

ผลของการฝึกพลังแขนที่มีต่อพลังและความเร็วของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย

สิงหาคม 2559

ผลของการฝึกพลังแขนที่มีต่อพลังและความเร็วของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์



ปริญญาโท
ของ
ปราณี รัชฎาดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย

สิงหาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการฝึกพลังแขนที่มีต่อพลังและความเร็วของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์



บทคัดย่อ
ของ
ปราณี รัชฎญาดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย

สิงหาคม 2559

ปราณี รัชฎญาดี. (2559). ผลของการฝึกพลังแขนที่มีต่อพลังและความเร็วของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์: ดร.อุษากร พันธุ์วานิช และดร.อาพรณชนิต ศิริแพทย์.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกพลังแขนที่มีต่อพลังและความเร็วของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ กลุ่มตัวอย่าง นักกีฬาว่ายน้ำ เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 13-15 ปี โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสมัครใจ (Volunteer Sampling) จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 12 คน คือ กลุ่มทดลอง ฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมควบคู่กับการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาช่า กลุ่มควบคุม ฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรม ทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ทดสอบพลังแขนด้วยเครื่องวาช่าและความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ โดยไม่ใช้ขา 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยกรหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างด้วย independent (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าความแตกต่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และภายในกลุ่มทดลอง พลังแขนและความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ โดยไม่ใช้ขา 50 เมตร ทั้งในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่ากลุ่มควบคุม พลังแขน และความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ โดยไม่ใช้ขา 50 เมตร ทั้งในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ไม่ใช้ขา 50 เมตรของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

การฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาช่า ทำให้นักกีฬามีพลังแขนเพิ่มขึ้น และเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำลดลง ส่งผลให้ความเร็วในการว่ายน้ำดีขึ้น ผู้ฝึกสอน

EFFECTS OF POWER ARMS TRAINING TOWARD POWER AND SPEED OF
FREESTYLE SWIMMING



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Sport Science: Science in Sport and Exercise
at Srinakarinwirot University

August 2016

Pranee Thanyadee. (2016). **Effects of Power Arms training toward Power and Speed of Freestyle swimming**. Master Thesis, M.Sc. (Sport Science and Exercise).

Bangkok: Graduate School, Srinakarinwirot University. Advisor Committed: Dr.

Usakorn Punvanich, Dr. Apanchanit Siripatt

This research aims to study the effects of arm power training to arm power and speed of freestyle swimming (with no leg kicking) for 50 meters (50m.). The sample group consisted of twenty-four (24) volunteer swimmers, aged between thirteen and fifteen (13-15 years old). They were equally divided into two groups (12 athletes), experimental and control group. The experimental group was assigned to swim and VASA arm power training. The control group was assigned to swim only. Both groups trained three days a week, for 8 week. Then pre and post- test on week 4 and week 8 on arm power and speed of freestyle swimming (with no leg kicking) for 50 meters (50m.), were designed. Mean score and standard deviations were calculated, and t-test for independent was used to analyze for the differences.

The research results; review that the mean and standard deviation and the different of arm power and speed of freestyle swimming (with no leg kicking) for 50 meters (50m.), between control and experimental group and within experimental group was significant different at .05 .But there was no significant different within the control group of the pre-test and week 4 and week 8.

The training program of swimming combined with VASA arm power developed arm power and effect to better speed of freestyle swimming.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างดีจาก อาจารย์ ดร.อุษากร พันธุ์วานิช ประธานปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.อาพรพรรณชนิด ศิริแพทย์ กรรมการ ปริญญานิพนธ์ ที่ให้ความรู้ คำปรึกษา ข้อเสนอแนะต่างๆ และได้สละเวลาอันมีค่า ทำให้ผู้วิจัยได้ ประสบการณ์ในการทำวิจัย พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้มีความ ถูกต้องและมีคุณค่าทางวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่ง

กราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้แก่รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภล อริยสัจสีกุล อาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์ อาจารย์เกริกวิทย์ พงศ์ศรี และอาจารย์ไพโรจน์ สว่างไพโร ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณา แก้ไขให้คำแนะนำเป็น อย่างดี และขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤพนธ์ วงศ์จตุร ภัทร ที่เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง

กราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒทุกท่านที่ให้ความเมตตา ให้ความรู้ที่มีคุณค่า คำแนะนำอบรมสั่งสอน ตั้งแต่วันแรกที่ เข้ารับการศึกษามาจนสำเร็จการศึกษาทำให้ผู้วิจัยมีความสามารถ กล้าคิด กล้าแสดงออกในทางที่ ถูกต้อง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา (การกีฬาแห่งประเทศไทย) สโมสรว่ายน้ำ Vision Swimming Academy ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือในการศึกษาวิจัย และ ขอขอบคุณนักกีฬาว่ายน้ำกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอโน้มถวายเป็นพุทธบูชาและบูชาพระคุณ คุณพ่อบุญช่วย รัชญาดี คุณแม่วรรณา รัชญาดี ผู้ให้กำเนิดที่คอยเป็นกำลังใจ พร้อมกับการอบรมสั่งสอนให้ผู้วิจัยเป็นคนดี ขยัน อดทน และที่สำคัญคอยสนับสนุนกำลังทุนทรัพย์ให้เสมอมา โดยไม่คำนึงถึงความเหน็ดเหนื่อย ซึ่งส่งผลให้ ผู้วิจัยทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ปราณี รัชญาดี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	4
สมมุติฐานในการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
การว่ายน้ำ.....	6
พลังในการว่ายน้ำ.....	12
แนวคิดและทฤษฎีการฝึก.....	13
เครื่องมือในการฝึกพลังกล้ามเนื้อ.....	20
ความเร็วในการว่ายน้ำ.....	21
งานวิจัยต่างประเทศ.....	28
งานวิจัยในประเทศ.....	31
3 วิธีดำเนินการวิจัย	38
การกำหนดประชากรและสุ่มตัวอย่าง.....	38
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	39
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
สัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล.....	41
ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	50
สรุปผลการศึกษา.....	50
อภิปรายผล.....	52
ข้อเสนอแนะ.....	54
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ.....	64
ภาคผนวก ข อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกตามโปรแกรม.....	70
ภาคผนวก ค โปรแกรมการฝึก.....	73
ภาคผนวก ง ใบบันทึกผล.....	84
ภาคผนวก จ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	86
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ.....	88
ภาคผนวก ช หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย.....	91
ภาคผนวก ซ เอกสารรับรองโครงการวิจัยโดยคณะกรรมการจริยธรรม สำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์.....	94
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	96

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	42
2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	46



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ภาพการลอยตัวในน้ำท่าฟรีสไตล์.....	8
2 ภาพการเตะขา.....	9
3 ภาพการใช้แขน.....	10
4 ภาพการบิดหน้าหายใจ.....	11
5 ภาพความสัมพันธ์ของท่าว่ายน้ำ.....	11
6 ภาพเครื่อง Vasa Trainer.....	25
7 ภาพเครื่อง Vasa Ergometer.....	26
8 ภาพแสดงการใช้แขนอย่างเดียวน้ำ.....	27
9 ภาพประกอบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังแขนด้วย เครื่องวาช่าของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	43
10 ภาพประกอบ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลัง ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	44
11 ภาพประกอบ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลัง ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	45
12 ภาพประกอบ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็ว ในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	47
13 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8	48
14 ภาพประกอบ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็ว ในการว่ายน้ำท่าฟรี สไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ภายในกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	49

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กีฬาว่ายน้ำเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เห็นได้จากการจัดการแข่งขันทั้งในและนอกประเทศอยู่ตลอดทั้งปี ว่ายน้ำเป็นกีฬาที่ต้องตัดสินใจทันด้วยเวลา ซึ่งผลแพ้ชนะขึ้นอยู่กับเศษเสี้ยววินาที (0.00.01 วินาที) ชิดชนก ศรีราชา (2555) โดยเฉพาะในการแข่งขันระยะสั้น 50 เมตร 100 เมตร การแข่งว่ายน้ำองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้มีผลแพ้ชนะมี 4 ส่วน ได้แก่ การออกตัว (Start) สตาร์ทการว่ายน้ำ (Stroke) การกลับตัว (Turn) และการเข้าเส้นชัย (Finish) หนึ่งในองค์ประกอบของทักษะสำคัญในการแข่งขันประเภทที่ต้องใช้ความเร็วระยะสั้น แอลวิส (Alves. 1993)

การว่ายน้ำ ร่างกายมีการใช้อวัยวะต่างๆ เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ในน้ำได้เร็วที่สุด ซึ่งแขน (Arm) เป็นอวัยวะที่สำคัญมากส่วนหนึ่งต่อการว่ายน้ำ เพราะเป็นส่วนที่เชื่อมโยงระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกาย กลุ่มกล้ามเนื้อแขนที่สำคัญคือกล้ามเนื้ออก-เหยียดข้อศอกช่วยในการดึงน้ำ (Pullphase) ทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนร่างกายไปในน้ำของทุกท่าว่ายน้ำ กลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดข้อศอกมีทำงานมากกว่ากลุ่มกล้ามเนื้อข้อศอก ประกอบกับมักมีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกข้อศอก (Arm Curl) มากกว่าการเหยียดข้อศอก ทำให้เกิดความไม่สมดุลของความแข็งแรงระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อ 2 ส่วนนี้ และเมื่อมีการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนควรมีการฝึกในลักษณะดึง (Pull) ผลัก (Push) เป็นการบริหารกล้ามเนื้อหลัง (Latissimus Dorsi) และกล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoralis Major) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อกลุ่มสำคัญในการทำให้ร่างกายเคลื่อนที่ในน้ำ และการที่นักกีฬาว่ายน้ำมีกล้ามเนื้อหลังที่แข็งแรง ส่งผลให้การเคลื่อนไหวแขนและขาทำงานประสานสัมพันธ์ดีมีประสิทธิภาพ ชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล (2557) ส่วนกล้ามเนื้อหน้าอกเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่และมีการหดตัวในการว่ายน้ำ จึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อหน้าอกมากเกินไป กล้ามเนื้อหลัง (latissimus Dorsi) เป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของแขนเกิดแรงมากที่สุดที่ทำให้ร่างกายเคลื่อนที่ในน้ำ มีการทำงานเชื่อมต่อกับกล้ามเนื้อรอบหัวไหล่และกล้ามเนื้อแขนในการกระจายแรงไปถึงแขนส่วนปลายและมือ เพื่อชี้ทิศทางของร่างกายในการเคลื่อนที่ไปในน้ำแต่ละสตาร์ท

ความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์พัฒนามาจากความเร็วที่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงและกล้ามเนื้อ เมื่อพลังกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นก็สามารถออกแรงได้และมีความเร็วในการหดตัวมาก จึงมีผลโดยตรงต่อแรงที่เกิดขึ้นจากกล้ามเนื้อเหยียดของหัวไหล่กับข้อศอกที่กระทำต่อใต้น้ำ ทุกสตาร์ทในการว่ายน้ำต้องมีความต่อเนื่อง อย่าให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเป็นตัวปะทะน้ำ แม้แต่จังหวะการหายใจ พยายามฝึกการหายใจให้ได้ทั้ง 2 ข้าง ขณะที่นักกีฬาใช้พลังกล้ามเนื้อระยะสั้น เรียก การทำงานของกล้ามเนื้อชนิดนี้ว่า พลังระเบิด (Explosive Power) นิวตันและเครเมอร์

Newton & Karemer (1994) ได้อธิบายไว้ว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ คือ พลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อย่างรวดเร็วหนึ่งครั้ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวที่ต้องการความเร็วสูง ในขณะที่นักกีฬาพยายามใช้เวลาในการออกแรง และเร่งความเร็วของส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยใช้เวลาน้อยลง ดังนั้น ความสามารถของแรงระเบิดและพลังในการเคลื่อนไหวเป็นการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ การเพิ่มพลัง ความเร็ว และกำลัง จะต้องเพิ่มโดยการพัฒนาความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ การที่นักกีฬามีการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อแขน จึงส่งผลให้พลังในการว่ายน้ำฟรีสไตล์ระยะสั้น 50 เมตร พัฒนาขึ้นเนื่องจากพลังมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ เมื่อพลังของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นก็จะสามารถออกแรงได้มากและมีการหดตัวของกล้ามเนื้อมาก จึงมีการส่งผลโดยตรงต่อแรงที่เกิดจากกล้ามเนื้อเหยียดของหัวไหล่กับข้อศอกที่กระทำต่อได้น้ำ

ในปัจจุบัน วิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ส่งผลอย่างมากในการพัฒนากีฬาวว่ายน้ำอย่างต่อเนื่อง ผู้สนใจที่พัฒนาความสามารถของนักกีฬาวว่ายน้ำก้าวไปสู่ความเป็นเลิศในการแข่งขันระดับต่างๆ จึงจำเป็นต้องที่จะศึกษาค้นคว้าข้อมูลรายละเอียดและรูปแบบทักษะเทคนิคและการเคลื่อนไหวใหม่ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงให้สอดคล้องเหมาะสมกับนักกีฬาและให้ก่อประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อนำมาซึ่งประสิทธิภาพของการแข่งขันในการแข่งขันว่ายน้ำนั้นจะใช้เวลาเป็นเครื่องตัดสิน ดังนั้นจึงต้องการความเร็ว (Speed) กำลัง (Power) และความอดทน (Endurance) ความแข็งแรงเป็นองค์ประกอบ ซึ่งในขณะที่ว่ายน้ำนั้นกล้ามเนื้อจะทำงานแบบเคลื่อนที่ทั้งหมด สิทธิชัย เป็งคำภา (2557) การฝึกกล้ามเนื้อของนักกีฬาวว่ายน้ำ จึงจำเป็นต้องฝึกกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ (Isotonic) และมีการพัฒนาอุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อสำหรับนักกีฬาวว่ายน้ำขึ้นมาหลายอย่าง การฝึกด้วยเครื่องวาช่าเป็นเครื่องฝึกพลังกล้ามเนื้อแขนเพื่อเพิ่มพลังในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ในระยะสั้น ระบบแรงต้านจะเกิดขึ้นจากการปรับระดับความลาดชันของเครื่องวาช่า และน้ำหนักตัวของผู้เข้ารับการฝึก เมื่อผู้ฝึกออกแรงดึงเชือกที่ยึดติดกับด้านบนของเครื่องวาช่า ล้อเลื่อนจะทำให้ลำตัวผู้ฝึกเลื่อนขึ้นไปตามแรงที่ดึงเชือก ผู้ฝึกพลังแขนต้องออกแรงเพื่อชนะแรงต้านคือน้ำหนักตัวของผู้ฝึก และความลาดชันของเครื่องวาช่า อีกทั้งผู้ฝึกจะเกิดความรู้สึกคล้ายกับการว่ายน้ำมากขึ้น ซึ่งความเร็วในการว่ายน้ำฟรีสไตล์ระยะสั้นต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อแขนเป็นหลัก Vasa (2015)

การฝึกพลังกล้ามเนื้อแขนด้วยเครื่องวาช่า เพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อสำหรับนักกีฬาวว่ายน้ำในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจัง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบพลังในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ในระยะสั้น 50 เมตร โดยใช้และไม่ใช้เครื่องมือฝึกพลังกล้ามเนื้อแขน ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาจะช่วยให้ผู้สนใจที่จะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อแขนได้นำไปประกอบการตัดสินใจ เลือกรวิธ และเครื่องมือการฝึกพลังแขนที่เหมาะสมต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมที่กำหนด และกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมควบคู่กับการฝึกพลังแขนด้วย เครื่องวาซ่า ที่มีต่อพลังแขน ความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบผลการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์

ขอบเขตของงานวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ประชาสัมพันธ์กับ ผู้ฝึกสอน ผู้ปกครอง และนักกีฬาว่ายน้ำ เพื่อรับสมัครเข้าร่วมการวิจัย โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นนักกีฬาเพศชายที่มีอายุระหว่าง 13 – 15 ปี มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี ซึ่งนักกีฬาสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย 24 คน เป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสมัครใจเข้าร่วมในวิจัยเอง (Volunteer Sampling) โดยการนำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า แล้วนำค่าพลังแขนในการทดสอบที่ได้มาเรียงลำดับตั้งแต่ 1-24 และมาทำการสลับค่าพลังแขนเพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 12 คน คือ กลุ่มทดลองฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาซ่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ 12 คน กลุ่มควบคุม ฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรม 12 คน

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ช่วงเวลาการฝึก 16.30 น. – 20.00 น.

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)
 - 1.1 ฝึกตามโปรแกรม
 - 1.2 ฝึกตามโปรแกรม ควบคู่กับการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa)
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable)
 - 2.1 พลังแขน
 - 2.2 ความเร็วในการตั้งแขนว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์

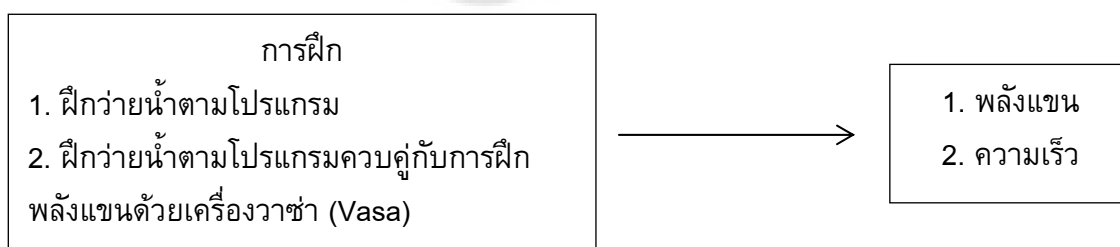
ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่าต้องได้รับการฝึกอย่างน้อยร้อยละ 80 หรือขาดฝึกได้ไม่เกิน 5 ครั้ง ตลอดช่วงการฝึก 8 สัปดาห์
2. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของสโมสรเดียวกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักกีฬาว่ายน้ำ หมายถึง นักกีฬาเพศชายมีอายุระหว่าง 13-15 ปี ซึ่งฝึกซ้อมว่ายน้ำเป็นประจำ
2. เครื่องวาซ่า (Vasa) หมายถึง เครื่องฝึกพลังกล้ามเนื้อแขน ฝึกการว่ายบก เพื่อเพิ่มความสามารถในการว่ายน้ำเร็ว และจำนวนสโตรคลดน้อยลง
3. พลังแขน (Arm Muscle Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อแขนในการทำงานครั้งหนึ่งอย่างทันทีทันใดด้วยความเร็วและแรงสูงสุด
4. พลังกล้ามเนื้อ (Muscle Power) หมายถึง ชีตความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานอย่างทันทีทันใดด้วยความเร็ว และแรงสูงสุด ในช่วงเวลาหนึ่งหรือการที่ร่างกายปล่อยแรงออกมามากที่สุดในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด
5. แบบทดสอบพลังแขน หมายถึง การทดสอบพลังแขน 1 ครั้งในการดึงด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) ที่มีหน่วยเป็นวัตต์
6. แบบทดสอบความเร็วของการว่ายน้ำ หมายถึง การทดสอบว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา
7. ฟรีสไตล์ หมายถึง การเคลื่อนไหวแขนสลับกันขวา-ซ้าย และเตะขาอย่างต่อเนื่อง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

1. พลังงานในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ของกลุ่มฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมที่กำหนดกับกลุ่มฝึกว่ายน้ำน้ำควบคู่กับการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) มีความแตกต่างกัน
2. ความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ของกลุ่มฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมที่กำหนดกับกลุ่มฝึกว่ายน้ำน้ำควบคู่กับการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) มีความแตกต่างกัน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ได้รวบรวมเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพลังกล้ามเนื้อในกีฬาว่ายน้ำ โดยทำการรวบรวมข้อมูลตามขอบข่าย ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีการว่ายน้ำ
 - 1.1 การว่ายน้ำ
 - 1.2 พลังในการว่ายน้ำ
 - 1.3 แนวคิดและทฤษฎีการฝึก
 - 1.4 เครื่องมือในการฝึกพลังกล้ามเนื้อ
 - 1.5 ความเร็วในการว่ายน้ำ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.2 งานวิจัยในประเทศ

การว่ายน้ำ

ว่ายน้ำ เป็นกีฬาหรือการออกกำลังกายที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการเคลื่อนไหวร่างกายผ่านน้ำไปตามระยะทางที่กำหนดให้เร็วที่สุด ท่าว่ายน้ำที่เป็นแบบสากลนิยมมี 4 ท่า คือ ท่าวดวา (ฟรีสไตล์) ท่ากรรเชียงท่าผีเสื้อ และท่ากบ ซึ่งในการแข่งขันจะมีการว่ายน้ำท่าเดียว และท่าผสมโดยนำทั้ง 4 ท่า ว่ายมาว่ายร่วมกัน แบ่งเป็นประเภทบุคคล และทีมผลัด ระยะทางการว่ายน้ำตั้งแต่ 50–1,500 เมตร คือ ท่าฟรีสไตล์ (Freestyle Stroke) ท่ากรรเชียง (Back Stroke) ท่ากบ (Breast Stroke) และท่าผีเสื้อ (Butterfly Stroke) ประเภทและระยะทางในการแข่งขันว่ายน้ำ มีดังนี้ ฟรีสไตล์ 50, 100, 200, 400, 800 และ 1,500 เมตร กรรเชียง 100 และ 200 เมตร กบ 100 และ 200 เมตร ผีเสื้อ 100 และ 200 เมตร เดี่ยวผสม 200 และ 400 เมตร ผลัดฟรีสไตล์ 4 x 100 และ 4 x 200 เมตร ผลัดผสม 4 x 100 เมตร กรมพลศึกษา (2557) กีฬาว่ายน้ำแตกต่างจากกีฬาประเภทอื่น คือ กีฬาส่วนใหญ่เคลื่อนไหวร่างกายผ่านอากาศ แต่กีฬาว่ายน้ำเคลื่อนไหวร่างกายผ่านน้ำและอากาศ จากลักษณะธรรมชาติของกีฬาเช่นนี้ การจะทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จหรือแสดงศักยภาพสูงสุดในการแข่งขันว่ายน้ำจำเป็นต้องมีความเข้าใจ และการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆที่ทำให้นักกีฬาเคลื่อนที่ผ่านน้ำไปได้เร็วที่สุด การฟื้นตัวจากการล้าได้เร็ว เพราะนักกีฬาแต่ละคนมักจะลงแข่งขันหลายรายการ และแต่ละรายการมีการว่ายน้ำรอบคัดเลือกด้วยปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการว่ายน้ำมีหลากหลาย เช่น ระบบพลังงานในร่างกายที่ใช้ระหว่างการว่ายน้ำ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายใต้น้ำในแต่ละท่าการว่ายน้ำ

การว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ (Freestyle Stroke)

การว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ เป็นการว่ายน้ำที่มีการเคลื่อนไหวแขนสลับข้างกันขวา-ซ้าย และการเตะขาอย่างต่อเนื่อง ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวไปข้างหน้า เป็นการเคลื่อนที่ที่แนวลำตัวขนานกับทิศทางการเคลื่อนไหว ทำให้เกิดแรงต้านทานน้อยต่อการเคลื่อนไปข้างหน้า การว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ซึ่งร่างกายอยู่ในท่านอนคว่ำส่งผลต่อการว่ายน้ำได้ดีกว่าท่ากรรเชียงซึ่งอยู่ในท่านอนหงาย ดังนี้

1. กล้ามเนื้อรอบข้อไหล่และสะบักมีการหดตัวและเกิดการเคลื่อนไหวได้ดีในท่านอนคว่ำ
2. แขนอยู่ในท่าทางที่ทำให้เกิดแรงเคลื่อนตัวไปข้างหน้าได้ดี
3. นักว่ายน้ำสามารถจัดทำทางมือและแขนได้ทันทีที่มีมือลงสู่ น้ำ (Hand Entry) ทำให้เกิดกำลังในการเคลื่อนตัวไปข้างหน้าตั้งแต่มือลงสู่ น้ำจนตลอด Stroke Cycle

กรมพลศึกษา (2557)

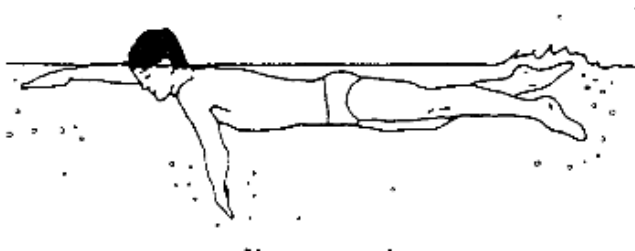
ท่าฟรีสไตล์เป็นท่าที่เป็นท่าที่เคลื่อนไหวร่างกายไปในน้ำได้อย่างต่อเนื่องได้ง่าย และเร็วที่สุด ตลอดจนมักสอนท่านี้นี้เป็นท่าแรกในการว่ายน้ำ การเคลื่อนไหวแขนขวาและแขนซ้าย ทำสลับ เช่น เดียวกับการเคลื่อนไหวขา จังหวะการเคลื่อนไหวแขน ขา และลำตัวไปในน้ำ คือ การท่าท่าเพรียวน้ำ Streamline การจับน้ำ (Catch) การดึงน้ำ (Pull) การผลักน้ำ (Push) การจบรอบการเคลื่อนไหวแขนพร้อมกับบิดตัว (Finish and rotate) การยกแขนขึ้นเพื่อเริ่มรอบการเคลื่อนไหวใหม่ (Recover) บรรจบ ภิรมย์คำ (2541) ในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ที่ประสบความสำเร็จจะต้องให้ความสำคัญต่อการทำ Streamline ที่ถูกต้อง และวิธีการทำให้เกิดการเคลื่อนไปข้างหน้ามากที่สุด การทำ Streamline ที่ถูกต้อง คือ ต้องรักษาตัวให้ตรง ยาวเรียวยาวและบาง ข้อไหล่หรือข้อสะโพกไม่มีการเอียงไปด้านข้างขวา-ซ้าย (Lateral Movement) การกลิ้งตัว (Trunk Roll) ร่วมกับการหันหน้าไปด้านข้างโดยให้ศีรษะอยู่ในแนวตรง เช่นเดียวกับลำตัวขณะหายใจ จะทำให้เกิดแรงต้านทานการเคลื่อนที่จากน้ำน้อยที่สุด ซึ่งต้องมีการฝึกกล้ามเนื้อในลักษณะที่ทำให้เกิดความมั่นคงของลำตัว (Core Stability) ขณะเคลื่อนไหวแขนและขาซึ่งจะทำให้มีการกลิ้งตัว หรือ Streamline ได้เป็นแนวตรง ส่วนการเตะเท้า (Kicking) จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงของลำตัวและทำให้ร่างกายไม่จมตกลงไปใต้น้ำมาก ตลอดจนช่วยทำให้เกิดแรงเคลื่อนตัวไปข้างหน้าจึงจำเป็นต้องฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่ใช้ในการเตะเท้า การเคลื่อนไหวแขนใต้น้ำถึงช่วงกึ่งกลางของการดึงน้ำ (Middle Pull) ข้อศอกควรอง 90 องศา ไม่ควรตกไปข้างหลังเพื่อทำให้เกิดแรงเคลื่อนตัวไปข้างหน้าได้มาก ตลอดจนการออกแรงดึงน้ำด้วยแขนขวาและซ้ายจะต้องดึงด้วยแรงเท่ากัน ทำให้เกิดความสมดุลและช่วยคงจังหวะการดึงน้ำอย่างสม่ำเสมอ

การว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ที่เหมาะสมมีความสำคัญต่อความเร็ว การออกแรงในการว่ายน้ำอย่างมาก นักกีฬาควรได้รับการฝึกท่าทางการว่ายน้ำที่ถูกต้อง เพื่อที่จะสามารถทำความเร็วและรักษาความเร็วนั้นไว้ไปตลอดการแข่งขัน นิวัฒน์ ฤกษ์กังวาน (2552) ดังนี้

1. การจัดลำตัว (Body Position) การว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ควรมีการจัดลำตัวอยู่ในลักษณะคว่ำตัวตรง เขยียดเอวออก ยึดอกเล็กน้อย ลอยอยู่ระดับผิวน้ำ
2. การลอยตัวที่ดีของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์

- 2.1 ลอยตัวคว่ำหน้า จัดลำตัวให้เหยียดราบขนานกับผิวน้ำ
- 2.2 ตั้งแต่วัดระดับต้นผมจนถึงศีรษะอยู่พ้นระดับผิวน้ำ
- 2.3 ลำตัวเหยียดออกยึดไหล่หลังแบนราบ แอ่นเอวเล็กน้อย เพื่อยกสะโพกให้สูงขึ้น

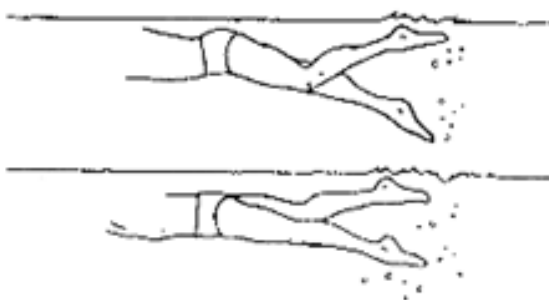
(ดังภาพประกอบ 1)



ภาพประกอบ 1 การลอยตัวในน้ำท่าฟรีสไตล์

ที่มา: บรรจบ ภิรมย์คำ (2541).

3. การเตะขา (Leg Action) การเตะเท้าแบบสลับขึ้น – ลง ทีละข้างในแนวตั้ง ที่เรียกว่า การเตะสลับเท้า (Flutter Kick) โดยขาข้างหนึ่งเตะขึ้นข้างบน อีกข้างหนึ่งเตะลงข้างล่าง สลับไปมา ตลอดเวลา ขาเตะขึ้นให้ข้อมปลายเท้าเหยียดขึ้นไปข้างหลัง ฝ่าเท้าขนานหรือเกือบขนานกับผิวน้ำ ออกแรงเตะจากช่วงตะโพก โดยพยายามให้สะโพกอยู่กับที่ การเตะเท้าขึ้นข้างบนในลักษณะเข้าตรง เมื่อเตะเท้าขึ้นสูงถึงระดับผิวน้ำ ให้เตะลงข้างล่างในลักษณะทิ้งอเข่าเพียงเล็กน้อย ออกแรงกดจาก ตะโพก สลับปลายเท้าและเหยียดเข่าออกในช่วงสุดท้ายจนขาเหยียดตรง การใช้เท้าให้ดำเนินการ แบบเดียวกันแต่จะอยู่ในลักษณะตรงกันข้ามเสมอ การเตะเท้าของท่าการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ มีหลาย แบบ เช่น การเตะแบบสลับ 6 จังหวะ (6 Beat Kick) การเตะแบบสลับ 4 จังหวะ (4 Beat Kick) และ การเตะแบบสลับ 2 จังหวะ (2 Beat Kick) แต่ที่นิยมใช้กันมากคือ การเตะแบบสลับ 6 จังหวะ (6 Beat kick) ส่วนที่เรียกว่าจังหวะที่ 2 4 6 (Beat Kick) นั่นคือเป็นจังหวะของการเตะเท้าขึ้นลงต่อการ ใช้แขน 1 รอบ หรือ (1 Stroke) หรือถ้า 4 รอบ (Beat Kick) ก็จะเป็นเตะเท้า 4 ครั้งต่อการใช้แขน 1 รอบ หรือ (1 Stroke) ณัฐวัฒน์ บุญประเวศ (2553) (ดังภาพประกอบ 2)



ภาพประกอบ 2 การเตะขา

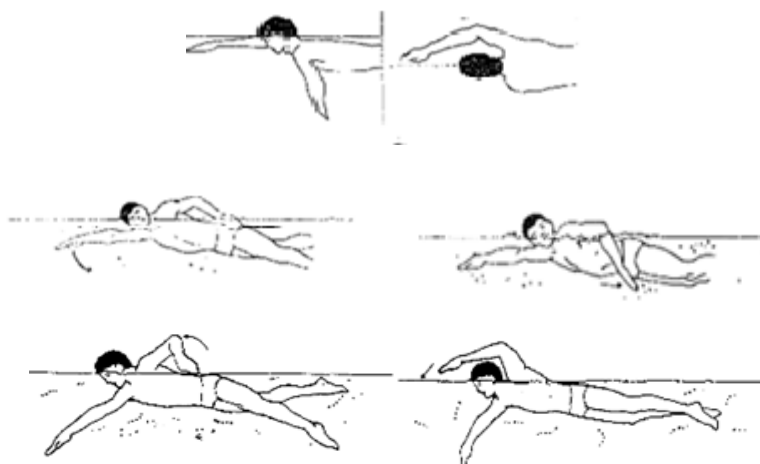
ที่มา: บรรจบ ภิรมย์คำ (2541).

4. การใช้แขน (Arm Action) การใช้แขนอยู่ในลักษณะที่เคลื่อนไหวสลับกัน ไป – มา ทีละข้าง แบ่งการเคลื่อนไหวออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การจับน้ำ (Catch up Phase) เริ่มจากใช้มือข้างหนึ่ง จ้วงลงในน้ำ เริ่มกวัดมือจับน้ำ ข้อศอกเหยียดตรงแต่ไม่เกร็งข้อศอกอยู่สูง หัวแม่มือชี้ต่ำลงข้างล่าง ฝ่ามือออกข้างนอก เล็กน้อย แขนเหยียดตรงออกข้างหน้ากดฝ่ามือต่ำลงจากระดับผิวน้ำประมาณ 5 – 6 นิ้ว

ระยะที่ 2 การดึงน้ำ (Sweep Phase) การใช้แรงแขนดึงน้ำเป็นลักษณะตัว (S) ช่วยให้มีการยกลำตัวขึ้น ข้างบนเพิ่ม แรงดันที่ผ่านมาในน้ำเมื่อผ่านระยะที่ 1 (Catch up Phase) มาแล้ว ให้กวัดมือออกข้างนอกลำตัวเล็กน้อย แขนเหยียดยี่ดออกไปข้างหน้าให้มาก กดไหล่ลงต่ำเล็กน้อย แล้วจึงกวัดมือเข้ามาใต้ลำตัว

ระยะที่ 3 การวาดแขนกลับ (Recovery Phase) เมื่อผลักมือไปข้างหลังจนแขนเหยียดตรงแล้ว ให้ยกแขนขึ้นจากน้ำ โดยนำด้วยหัวไหล่ บิดตะแคงขึ้นข้างบนเล็กน้อย งอศอกให้ข้อศอกสูงขึ้นกว่าข้อมือ วาดแขนออกไปข้างนอกนำกลับมาวางในตำแหน่งเดิม ปลายนิ้วสัมผัสผิวน้ำก่อน ในจังหวะที่ไม่เกร็งแขนและข้อมือ ฅัฒน์ บัญประเวศ (2553) (ดังภาพประกอบ 3)



ภาพประกอบ 3 การใช้แขน

ที่มา: บรรจบ ภิรมย์คำ (2541).

5. การหายใจ (Breathing) การว่ายน้ำต้องใช้การหายใจนับเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น นักกีฬาควรฝึกการหายใจให้คล่องและเป็นอัตโนมัติ โดยควรที่จะสามารถหายใจได้ทั้งด้านขวาและซ้าย ซึ่งการหายใจเป็นการบิดหน้าหรือหมุนหน้าไม่ใช่การยกศีรษะ การหมุนศีรษะและตำแหน่งการวางศีรษะเป็นสิ่งสำคัญ ตำแหน่งของศีรษะจะทำให้เกิดความสมดุล (Balance) ในการว่ายน้ำและจะช่วยให้การหายใจได้อย่างดี โดยไม่ต่อต้านกับแรงผลักดัน (Propulsion) ของการว่ายน้ำ ซึ่งศีรษะควรอยู่ในแนวแกนความยาวของลำตัว การเคลื่อนศีรษะออกจากแกนของลำตัวนั้นบิดไปจากแนวเดิม ตำแหน่งศีรษะที่ถูกต้องคือ ตำแหน่งที่นักกีฬาว่ายน้ำไม่จำเป็นต้องยกศีรษะขึ้นเพื่อหายใจเข้า ขั้นตอนของการหายใจ (Breathing) เป็นขั้นตอนดังนี้ ญรัวัฒน์ บุญประเวศ (2553)

1. หน้านิ่ง น້ออยู่ที่แนวระดับสายตาหรือระดับคิ้ว
2. ขณะที่ผลักมือ ให้เป่าลมหายใจออก (Exhalation) ทั้งทางปากและจมูก และบิดหน้า โดยสายตาจะมองอยู่ที่ด้านข้างเฉียงไปข้างหน้าประมาณ 30-40 องศา ลำดับตัวหัวไหล่จะบิดตามประมาณ 10-15 องศาซึ่งในนักกีฬาที่ดีอาจมีการกลิ้งตัว (Body roll) ถึง 100 องศาได้ด้วย
3. เมื่อหน้าพ้นน้ำจะหายใจเข้า (Inhalation) พอตีกับที่มือจะไปวางไว้ในตำแหน่งเริ่มต้น และหน้ากลับสู่ตำแหน่งเดิม คือ อยู่ที่แนวระดับสายตาหรือที่ระดับคิ้ว การหายใจให้ตะแคงหน้า ด้านข้าง หายใจเข้า – ออก ให้สัมพันธ์ไปกับจังหวะการใช้แขน การหายใจออกให้กระทำเมื่อแขนกวาดน้ำในระยะที่ 2 การกวาดมือ (Sweep Phase) และอีกแขนหนึ่งอยู่ในระยะที่ 1 การตวัดมือ (Catch up Phase) โดยวิธีการหมุนศีรษะขึ้นด้านข้าง การหายใจเข้า กระทำอย่างรวดเร็วเมื่อเริ่มผลักมือในช่วงสุดท้ายของระยะที่ 2 การกวาดมือ (Sweep Phase) แล้วปิดลงในตำแหน่งเดิม พร้อมการเหวี่ยงแขนกลับมาวางในตำแหน่งเดิม (ดังภาพประกอบ 4)



ภาพประกอบ 4 การบิดหน้าหายใจ

ที่มา: บรรจบ ภิรมย์คำ (2541).

6. ความสัมพันธ์ของท่าว่ายน้ำ (Timing Co-ordination) ความสัมพันธ์ของท่าเกี่ยวกับจังหวะการใช้แขน การใช้ขาและการหายใจเข้าด้วยกัน การว่ายน้ำฟรีสไตล์ นิยมเตะเท้า 6 ครั้ง ต่อการใช้แขน 2 ครั้ง นักกีฬาจะเตะเท้าเต็มที่ การใช้แขนจะจ้วงที่ละข้างจะสัมพันธ์กับการเตะเท้าโดยง่าย การหายใจให้ความสัมพันธ์กับการใช้แขน โดยเมื่อต้องการหายใจข้างซ้ายขณะที่แขนซ้ายเริ่มดึงน้ำก็ให้เริ่มหายใจออกทางปากหรือจมูกจนกว่าการดันแขนในจังหวะสุดท้าย หน้าก็เอียงขึ้นพ้นระดับผิวน้ำ เมื่อพ้นระดับผิวน้ำ แล้วให้หายใจเข้าอย่างรวดเร็วพร้อมกับนำแขนกลับมาวางที่เดิมและในเวลาเดียวกันนี้ก็บิดหน้ากลับที่เดิมเช่นกัน

อนึ่ง การใช้แขนอีกข้างหนึ่งดึงน้ำนั้นหน้าจะอยู่ในน้ำเฉยๆ ไม่ต้องเอียงหน้าขึ้นมาหายใจจนกว่าแขนข้างเดิม จะเริ่มดึงน้ำใหม่จึงเริ่มหายใจออก ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ (ดังภาพประกอบ 5)



ภาพประกอบ 5 ความสัมพันธ์ของท่าว่ายน้ำ

ที่มา: บรรจบ ภิรมย์คำ (2541).

ข้อควรคำนึงในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์

1. มีการกลิ้งตัวไปตามจังหวะการใช้แขน และระวังอย่าให้มีมากจนเกินไป
2. การใช้แขนในช่วงสุดท้ายของระยะที่ 2 การกวาดมือ (Sweep Phase) โดยการดันฝ่ามือออกไปข้างหลังนั้น จะต้องเหยียดแขนออกให้สมบูรณ์ ระวังการยกแขนขึ้นจากน้ำเร็วเกินไป

3. ระวังการนำแขนกลับมาวางที่เดิม (Recovery) ด้วยการใช้ออกก้นาข้อมือ

4. การเตะเท้าต้องกระทำอย่างราบเรียบต่อเนื่องได้จังหวะกันดี อย่าเตะเท้าอย่าง สับสนุ่นวายุไม่เป็นจังหวะ สิทธิชัย เป็งคำภา (2557)

พลังในการว่ายน้ำ

พลัง เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานอย่างรวดเร็วและรุนแรงในจังหวะของ กล้ามเนื้อหดตัวเพียงครั้งเดียว พลังเป็นผลมาจากความแข็งแรงและความเร็ว กล่าวได้ว่าเป็น คุณลักษณะที่ชัดเจนที่มีผลต่อความสำเร็จของนักกีฬา พลังสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือความเร็วเปลี่ยนไปขณะที่นักกีฬามีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นจะสามารถ ก่อให้เกิดพลังมากขึ้น และขณะที่ความแข็งแรงของแขน-ขา เพิ่มขึ้น พลังของกล้ามเนื้อก็จะเพิ่มขึ้น วิคและคณะ (Wilk, at al.1993) กล่าวว่า การเพิ่มศักยภาพของกล้ามเนื้อ โดยมีพื้นฐานอยู่ที่ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัวให้เกิดแรงสูงสุดภายในเวลาสั้นที่สุด

พลัง อาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็ว เปลี่ยนแปลงไป การเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นต้องเพิ่มความแข็งแรงและความเร็วของ กล้ามเนื้อด้วย เพราะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะส่งผลให้เส้นใยของกล้ามเนื้อมีความเร็วในการ หดตัวมากขึ้น อันก่อให้เกิดเป็นพลังในหลักการทางฟิสิกส์นั้นถือว่าเป็นอัตราส่วนกับงานและเวลา กล่าวคือกำลังเป็นจำนวนของงานที่กระทำติดต่อกันโดยสม่ำเสมอในหนึ่งหน่วยเวลา ส่วนงานเป็นผล ของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่มีความต้านทานให้พยายามเคลื่อนที่ไป วัชระ เทพขวัญ (2553) การฝึก จะต้องมีความแข็งแรงและความเร็วเป็นพื้นฐาน เพราะหากนักกีฬาได้รับการพัฒนาความแข็งแรง และความเร็วมุ่ของกล้ามเนื้อก็สามารถแสดงออกซึ่งกำลังของกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ด้วยและถ้าส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น แขน ขา ได้รับการพัฒนาให้แข็งแรงขึ้น และเคลื่อนไหวได้ เร็วขึ้น การส่งพลังเพื่อเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกายก็เพิ่มขึ้น การที่จะพัฒนาพลังให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทำได้โดยอาศัยหลัก 3 ประการ คือ 1. เพิ่มแรงแต่ระยะทางและเวลาคงที่ 2. เพิ่มระยะทางแต่แรงและเวลาคงที่ 3. เวลาขณะที่แรงและระยะทางคงที่ ดังนั้น ผลของการฝึกเพื่อ พัฒนาพลัง จึงเป็นผลจากความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งคำนวณได้จาก งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลานั้นคือ พลัง = แรง x ความเร็ว หรือ พลัง = แรง x ระยะทาง / เวลา ซึ่งหมายถึงถ้าต้องการให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อมากก็ต้องทำงานโดยใช้เวลาสั้นที่สุด เจริญ กระบวน รัตน์ (2557)

พลังกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่ง แต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละคนที่ได้รับมา รวมทั้งความจำเป็นที่จะต้องใช้อวัยวะมากน้อยในการดำเนินชีวิตประจำวัน วิชชุดา คงสุทธิ (2545) สำหรับนักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อก็จะทำให้มีพลังกล้ามเนื้อที่ดีกว่าคนที่ไม่ได้รับ

การฝึก โดยพลังกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็วซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุดด้านหนึ่ง พลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการประสมประสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ พลังอาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป และการเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มทั้งความแข็งแรงและความเร็วในทางที่ดีนั้น คือ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีความเร็วในการหดตัวมากยิ่งขึ้น

การเพิ่มพลังกล้ามเนื้อพลังจะต้องให้กล้ามเนื้อหดตัวเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน ซึ่งจะต้องเพิ่มแรงต้านทานขึ้นเรื่อยๆ เมื่อกล้ามเนื้อมีแรงมากขึ้น โดยยึดหลักปฏิบัติดังนี้

1. ต้องเลือกท่าของการออกกำลังกาย เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ต้องการเพิ่มพลังได้ทำงาน ทั้งนี้เพราะพลังจะเพิ่มขึ้นเฉพาะกล้ามเนื้อที่ได้มีการออกกำลังกายเท่านั้น

2. ควรให้กล้ามเนื้อได้หดตัวโดยสม่ำเสมอ (อย่างน้อยวันเว้นวัน) ต่อแรงต้านทานที่มาก

3. ควรใช้น้ำหนักที่ใกล้เคียงกับน้ำหนักที่สามารถยกได้มากที่สุดและทำซ้ำประมาณ

6-8 ครั้ง

4. เพื่อเพิ่มพลังขึ้น ควรจะเพิ่มน้ำหนักต้านทานขึ้นเรื่อยๆ (Winnick และ Short 1985) ได้กล่าวถึง พลัง (Power) ว่าเป็นจำนวนของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง หรือกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง พลังเป็นผลรวมจากความเร็วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ บุคคลบางกลุ่มไม่ได้ถือว่าพลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่แยกออกไปของสมรรถภาพทางกาย จากการวิเคราะห์ได้ แบ่งองค์ประกอบของพลังกล้ามเนื้อเป็น 3 ลักษณะคือ พลังแบบความแข็งแรง (Power Strength) พลังแบบความเร็ว (Power-Speed) และพลังแบบความอดทน (Power-Endurance)

แนวคิดและทฤษฎีการฝึก

การฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้าน

ระบบกล้ามเนื้อ

ร่างกายแบ่งกล้ามเนื้อออกเป็น 3 ชนิด คือ กล้ามเนื้อยึดกระดูกหรือกล้ามเนื้อลาย (Skeletal Muscle or Striated Muscle) กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle) กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscle) โดยที่กล้ามเนื้อลายนั้นถูกควบคุมอยู่ภายใต้อำนาจจิตใจหรือรีเฟล็กซ์ ส่วนกล้ามเนื้อเรียบและกล้ามเนื้อหัวใจทำงานนอกอำนาจจิตใจ

1. กล้ามเนื้อลายหรือกล้ามเนื้อยึดกระดูก (Skeletal Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่เกาะติดกับโครงกระดูกหรือกล้ามเนื้อลาย เช่น กล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อขา จึงทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยตรง เมื่อนำเซลล์กล้ามเนื้อเหล่านี้มาศึกษาด้วย กล้องจุลทรรศน์จะมองเห็นเป็นแถบลาย เซลล์กล้ามเนื้อนี้มีลักษณะเป็นทรงกระบอกยาว แต่ละเซลล์ มีหลาย

นิวเคลียส การทำงานของกล้ามเนื้อยึดกระดูกถูกควบคุมโดยระบบประสาทโซมาติก การทำงานของกล้ามเนื้อชนิดนี้ ร่างกายสามารถบังคับได้ซึ่งถือว่าอยู่ในอำนาจจิตใจ

2. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscle) เซลล์มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก แต่สั้นกว่าเซลล์กล้ามเนื้อยึดกระดูกและเห็นเป็นลายเช่นเดียวกัน แต่ตอนปลายของเซลล์มีการแตกแขนง และเชื่อมโยงติดต่อกับเซลล์ข้างเคียง การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ ดังนั้นร่างกายไม่สามารถบังคับได้ จึงเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ

3. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle) กล้ามเนื้อเรียบเป็นกล้ามเนื้อที่พบอยู่ตามอวัยวะภายในเช่นผนังกระเพาะอาหาร ผนังลำไส้ ผนังหลอดเลือด และม่านตา เป็นต้น กล้ามเนื้อเหล่านี้ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะยาว หัวท้ายแหลม แต่ละเซลล์มี 1 นิวเคลียส ไม่มีลายพาดขวาง การทำงานของกล้ามเนื้อเรียบถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ

หน้าที่ของกล้ามเนื้อ

1. คงรูปร่างท่าทางของร่างกาย (Maintain Body Posture)

2. ยึดข้อต่อไว้ด้วยกัน (Stabilize Joints)

3. ทำให้ร่างกายเคลื่อนไหว (Provide Movement) กล้ามเนื้อทำให้ให้เราเคลื่อนไหวในส่วนที่ต้องการได้ กิจกรรมทุกอย่างที่เราทำอยู่ทุกวันนี้เกิดขึ้นได้เพราะร่างกายเราสามารถเปลี่ยนเอาพลังงานที่ได้จากสารอาหารมาเป็นพลังงานกล (Mechanical Energy) หรือพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว

4. รักษาระดับอุณหภูมิของร่างกาย (Maintain Body Temperature) โดยผลิตความร้อนออกมาตามที่ร่างกายต้องการ

การรักษาให้ระบบกล้ามเนื้อแข็งแรง (Keeping the Muscular System Healthy)

1. ออกกำลังกาย (Exercise) การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobics Exercise) จะช่วยทำให้หัวใจและปอดแข็งแรงขึ้น คุณจะเดิน จะขี่จักรยาน จะว่ายน้ำ หรือจะวิ่ง และการเดินขึ้นบันไดก็สนุกได้เหมือนกันนะ ทั้งการเดิน การวิ่งเหยาะๆ การขี่จักรยาน การว่ายน้ำ หรือการเดินขึ้นบันได เป็นแค่ตัวอย่างเล็กน้อยของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก การออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ขึ้นนั้นเรียกว่า การออกกำลังกายแบบ แอนแอโรบิก (Anaerobics Exercise) ทั้งการเสริมสร้างความแข็งแรง การยกน้ำหนัก หรือการวิ่งระยะสั้น เมื่อนำไปรวมกับการออกกำลังกายแบบอื่นแล้วก็สามารถทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้นเช่นกัน

2. โภชนาการที่เหมาะสม (Proper Nutrition) การรับประทานผัก ธัญพืช และผลไม้ ร้อยๆ รวมถึงการดื่มน้ำมากๆ ลดความเค็ม ก็ช่วยได้เหมือนกัน

กรรวิ บุญชัย (2540) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของกล้ามเนื้อไว้คือ

1. ความรู้สึกต่อสิ่งเร้า (Excitability) สามารถรับและตอบสนองได้

2. มีการหดตัว (Contractility) เพื่อเปลี่ยนรูปร่างให้หนาและสั้นเข้า

3. มีการยืดตัว (Extensibility)

4. ยืดหยุ่นได้ (Elasticity)

5. มีความตึงตัว (Tone) พร้อมทั้งจะทำงาน

6. สามารถประสานงานกัน (Co-Ordination) ในระหว่างกลุ่มและต่างกลุ่ม

(Sport Coach 1997) โครงสร้างของเส้นใยกล้ามเนื้อลายว่า จะมีโครงสร้างและหน้าที่แตกต่างกันออกไป เช่น เส้นใยกล้ามเนื้อลายจะมีสีแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับจำนวนของไมโอโกลบิน อัตราความเร็วในการหดตัวแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสามารถในการใช้พลังงาน (Split ATP) เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วกว่า ย่อมมีความสามารถในการพลังงาน (Split ATP) ได้มาก นอกจากนี้เส้นใยกล้ามเนื้อลายยังมีความสามารถในการสังเคราะห์ เอทีพี (ATP) แตกต่างกัน ทนต่อความเมื่อยล้าต่างกันเนื่องจากโครงสร้างและคุณลักษณะหน้าที่ของเส้นใยกล้ามเนื้อลายดังที่กล่าวมาแล้ว จึงสามารถแยกออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 1 (Type I, Slow Twitch หรือ Slow Oxidative Fibers)

2. เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 (Type II, Fast-Twitch หรือ Fast Oxidative Fibers)

เทเพทซ์ 2542 กล่าวว่า เส้นใยกล้ามเนื้อสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. เส้นใยชนิดที่ 1 สีแดง (Type I, Aerobic Type, Slow-Twitch, Red: ST)

เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้จะหดตัวได้ไม่เร็วและไม่รุนแรงเท่าเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว ทั้งนี้เพราะลักษณะของเส้นใยมีขนาดเล็กกว่า แต่การหดตัวจะสามารถหดตัวได้เป็นระยะเวลาสั้นๆ ติดต่อกันดีกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถออกกำลังกายได้นานและมีความอดทนสูง

2. เส้นใยชนิดที่ 2 สีขาว (Type II, Anaerobic Type, Fast-Twitch, White: FT) เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ การหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้หดตัวได้อย่างรวดเร็วและรุนแรงในระยะเวลาสั้นๆ มีความสามารถทำงานที่มีความหนักมากได้ดีเกิดความเมื่อยล้าเร็ว ทำงานได้ในระยะเวลาสั้นๆ นอกจากนี้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 ยังแบ่งออกเป็น

2.1 เส้นใยชนิดที่ 2 เอ (Type II a, Fast-Oxidative-Glycolytic, FOG) มีลักษณะการทำงานที่ดี คือเป็นทั้งแอโรบิก และแอนแอโรบิก

2.2 เส้นใยชนิดที่ 2 บี (Type II b, Fast - Glycolytic, FG) สามารถทำงานในลักษณะแอนแอโรบิกได้ดี แต่ทำงานในลักษณะแอโรบิกไม่ดี

2.3 เส้นใยชนิดที่ 2 ซี (Type II c, Intermediate) มีคุณลักษณะอยู่ระหว่างชนิดเอ และบี

การมีเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละประเภทในร่างกาย ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์หรือยีน (Genetic Code) ที่มีมาแต่กำเนิด (กรรวิ, 2540) และโครงสร้างของเส้นใยกล้ามเนื้อในแต่ละบุคคล ผู้ที่ร่างกายมีกล้ามเนื้อที่หดตัวช้าอยู่เป็นจำนวนมาก เหมาะที่จะทำงานหรือเล่นกีฬาประเภทความอดทนซึ่งถือเป็นงานเบา(Submaximal Endurance) และกิจกรรมนั้น ๆ ใช้เวลาค่อนข้างมาก เช่น วิ่งระยะไกล ว่ายน้ำระยะไกล จักรยานทางไกล เป็นต้น ส่วนผู้ที่มีกล้ามเนื้อหดตัวเร็วเป็นจำนวนมาก เหมาะที่จะเล่นกีฬาที่ต้องอาศัยกำลังและความเร็ว ซึ่งเป็นงานในช่วงสั้น ๆ เช่น วิ่งระยะสั้น หรือกรีฑาพวกกระโดด ทูม ฟุง กว้าง นอกจากนั้นยังเหมาะที่จะเล่นกีฬาที่ต้องอาศัยกำลังและความเร็วเป็นส่วนที่สำคัญ เช่น ฟุตบอลบาสเกตบอล รักบี้ เป็นต้น ในบุคคลบางกลุ่มอาจจะมียีนทั้งสองประเภท

ในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจจัดเป็นพวกที่มีเส้นใยกล้ามเนื้อระหว่างแดงกับขาว (Intermediate Fiber) ซึ่งคุณสมบัติในการทำงานจะเป็นกลางๆ ระหว่างพวกที่มีกล้ามเนื้อที่หดตัวช้าและพวกที่มีการหดตัวเร็ว (Golding. 2000) กล่าวว่า เซลล์กล้ามเนื้อทั้งหมดไม่เหมือนกัน เนื่องจากส่วนประกอบด้านชีวเคมี เซลล์กล้ามเนื้อบางส่วนเหมาะกับการออกแรงแบบพลังระเบิดสามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็ว และทำงานโดยไม่ต้องใช้ออกซิเจนแต่เหนื่อยเร็วลักษณะดังกล่าว คือ เส้นใยสีขาว (Fast-Twitch Fibers) ส่วนชนิดที่สามารถทำงานได้ในเวลานาน เหนื่อยช้า การทำงานต้องใช้ ออกซิเจน เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้คือ เส้นใยสีแดง (Slow-Twitch Fibers) กล้ามเนื้อทุกมัดประกอบด้วยทั้งเส้นใยสีขาวและเส้นใยสีแดง ถึงแม้ว่ากล้ามเนื้อบางมัดจะมีสัดส่วนของเส้นใยสีขาวหรือสีแดงมากกว่า ซึ่งทำให้เหมาะสมกับกิจกรรมประเภทความอดทนหรือการออกแรงอย่างเต็มที่

กล้ามเนื้อที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ มีดังนี้ กล้ามเนื้อหน้าอกส่วนที่ติดกระดูกไหปลาร้า มีบทบาทหน้าที่มาก กล้ามเนื้อหลัง ซึ่งกล้ามเนื้อ 2 มัดดังกล่าว เป็นกล้ามเนื้อสำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของแขนในน้ำ ส่วนกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เสริมความมั่นคงข้อไหล่ ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าอก กล้ามเนื้อรอบสะบัก และกล้ามเนื้อรอบหัวไหล่ ซึ่งมีประสิทธิภาพของแรงที่ทำให้ตัวพุ่งไปข้างหน้าที่เกิดจากแขนและข้อมือ มาจากการที่กระดูกสะบักถูกจัดไว้ในท่าที่เหมาะสมขณะหมุนข้อไหล่ นอกจากนี้กล้ามเนื้ออีกกลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพกลไกการเคลื่อนไหวแขน ได้แก่ กล้ามเนื้อลำตัวประกอบด้วย กล้ามเนื้อหน้าท้องโปก กล้ามเนื้อหน้าท้องแนวเฉียงและกล้ามเนื้อกระดูกสันหลัง กล้ามเนื้อลำตัวจะเป็นการเชื่อมการเคลื่อนไหวของแขนและขา ส่วนการเคลื่อนไหวขาในน้ำก็คล้ายคลึงกับการเคลื่อนไหวแขน ซึ่งการเคลื่อนไหวเริ่มที่สะโพก กล้ามเนื้อที่ทำงาน ได้แก่ กล้ามเนื้อข้อสะโพก กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อก้น กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง เทคนิคที่สำคัญหลายๆอย่างของนักกีฬาว่ายน้ำเกิดจากการนำเอาหลักชีวกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ในการหาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของนักกีฬาว่ายน้ำ ความสามารถในการเคลื่อนที่ของนักกีฬาว่ายน้ำได้เร็วหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลัก 2 อย่างคือ แรงต้าน (Drag Force) และแรงขับเคลื่อน (Propulsion Force) หลักการที่สำคัญของนักกีฬาว่ายน้ำก็คือความพยายามที่ลดแรงต้านให้ได้มากที่สุดในขณะที่เดียวกันก็ต้องเพิ่มแรงขับเคลื่อนให้ได้มากที่สุดเช่นเดียวกัน

การฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานจำเป็นต้องมีวัตถุประสงค์ในการฝึกที่แน่นอนโดยพิจารณาจากถึงความจำเป็นและความต้องการเป็นหลัก เพราะรูปแบบของการฝึกจะต้องมีผลกระทบต่อตอบสนองของกล้ามเนื้อแตกต่างกันออกไป คือ ถ้าใช้แรงต้านมาก (High Resistance) แต่จำนวนครั้งในการยกน้อย (Low Repetition) จะมีผลทำให้กล้ามเนื้อพัฒนาทางด้านขนาดและความแข็งแรง นอกจากนี้การฝึกด้วยแรงต้านทานยังมีผลทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขนาด (Hypertrophy) ซึ่งจะมีผลทำให้ความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ประทุม เลิศหิม (2546) เนื่องจากกิจกรรมทางการกีฬาทุกชนิดต้องการความเร็ว (Speed) และกำลัง (Power) ในขณะร่วมทำกิจกรรมกล้ามเนื้อจะทำงานแบบเคลื่อนที่ (Isotonic) ทั้งสิ้น สำหรับว่ายน้ำถ้าจะฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทาน หรือใช้แรงต้านให้ได้ผลดี ควรใช้หลักที่สร้างความแข็งแรงความเร็ว (Speed Strength)

ซึ่งเป็นพลังระเบิดหรือความแข็งแรงรวดเร็ว (Fast Strength) อันเกี่ยวข้องกับความสามารถของกล้ามเนื้อของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อในช่วงระยะเวลาสั้นที่สุด หรือความสามารถของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเอาชนะแรงต้านทานด้วยการหดตัวเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2533) เออเนส (Ernest. 1982) ได้กล่าวถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำไว้ว่า การฝึกด้วยแรงต้านทานสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำควรปฏิบัติให้เหมือนกันหรือเร็วกว่าอัตราความเร็วในการใช้แขนในขณะที่เขาใช้ในการว่ายน้ำเพื่อการแข่งขันจริง วิธีการฝึกที่ได้ผลดีมากกว่านักกีฬาว่ายน้ำคือ การฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic)

แรงต้านในการแข่งขันว่ายน้ำมีอยู่ 3 แรงต้านด้วยกัน คือ

1. แรงต้านที่เกิดขึ้นเนื่องจากรูปร่างของวัตถุที่เคลื่อนที่ผ่านของเหลว (Form drag) หลักการลดแรงต้าน form drag คือพยายามทำให้ร่างกายขนานไปกับน้ำมากที่สุด หรือเรียกว่า Streamline การทำ Streamline ที่ดีจะต้องทำได้ น้ำ เนื่องจากว่า Form Drag จะเกิดขึ้นมากที่สุดตรงผิวหนัง

2. แรงต้านเกิดจากคลื่น (Wave Drag) เกิดขึ้นเมื่อนักกีฬาว่ายน้ำเคลื่อนที่ผ่านน้ำ น้ำจะเกิดการไหลแบบปั่นป่วนขึ้น ทำให้เกิดแรงต้านที่เกิดจากคลื่น ซึ่งแรงต้านที่เกิดขึ้นจากคลื่นนี้จะเกิดขึ้นบริเวณผิวหนัง ในการแข่งขันกีฬาว่ายน้ำ สระและลู่จะต้องถูกออกแบบมาเพื่อลดแรงต้านที่เกิดจากคลื่น (Troup. 1999)

3. แรงต้านที่เกิดจากแรงเสียดทานระหว่างตัวนักกีฬาว่ายน้ำ (Frictional Drag) ในโอลิมปิกเกมส์นักกีฬาว่ายน้ำจะหาข้อได้เปรียบในการลดแรงต้านให้ได้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการโกนผม/ขนหรือการใส่ชุดว่ายน้ำที่ทำขึ้นมาเป็นพิเศษเพื่อลดแรงเสียดสี

การฝึกความแข็งแรงควรฝึกแบบใช้แรงต้าน สอดคล้องแนวคิดของ (Bompa. 1993) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนัก ใช้ระยะเวลา 4-6 สัปดาห์ ที่ความหนัก 79-80% ของ 1RM จำนวนครั้ง 6-12 ครั้ง จำนวนชุด 4-8 ชุด เวลาพัก 3-5 วินาที

ในการฝึกที่ยืดสามารถนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ ในการออกกำลังกายประเภทความต้านทาน (Resistance) ที่ช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อได้มากมาย หลากหลายรูปแบบในการฝึกหรือการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยยี่ด มีหลักการในการใช้เวลาพักฟื้น เป็นแนวทางในการปฏิบัติในการสร้างโปรแกรมการฝึก คือ แต่ละเซตควรมีเวลาพักประมาณ 30-60 วินาที เจริญ กระบวนรัตน์ (2550) เวลาพักระหว่างการฝึก และเวลาพักระหว่างช่วงการฝึกขึ้นอยู่กับความสามารถในการฟื้นสภาพร่างกายของแต่ละคน และขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการจัดโปรแกรมการฝึก ระยะพักฟื้นกับแรงต้านและจำนวนครั้งที่ปฏิบัติในแต่ละเซตต้องสัมพันธ์กันถ้าความหนักที่ใช้ในการฝึกมาก จะต้องใช้เวลาในการพักที่นาน เพราะฉะนั้นถ้าต้องการใช้เทคนิคในการพักฟื้นสภาพร่างกายที่ไม่ถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นระหว่างเซต ระหว่างวัน การพัฒนาทางด้านต่างๆจากการฝึกจะไม่มีผลสำเร็จ ขบวนการพักฟื้นสภาพร่างกายขึ้นอยู่กับน้ำหนัก ที่ใช้ในการฝึกและระบบพลังงานที่จะใช้ประโยชน์ ส่วน

ความถี่ที่ใช้ในการฝึก เป็นตัวแปรที่ใช้ในการพิจารณาช่วงของเวลาพักระหว่างการออกกำลังกาย เพราะเวลาพักมีผลต่อความเครียดต่อกล้ามเนื้อ และมีผลต่อแรงต้านที่ใช้ในการฝึก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวถึง หลักการฝึก องค์ประกอบของการฝึกและปัจจัยที่มีผลต่อการฝึก ดังนี้ การฝึก คือ การทำให้ส่วนของร่างกายที่ใช้ในการเคลื่อนไหว มีการทำงานมากกว่าภาวะปกติอย่างเป็นระบบ เป็นผลให้ส่วนของร่างกายนั้น ๆ และอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงในด้านรูปร่าง และการทำงาน เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของกีฬาที่ฝึก การฝึกซ้อมมิได้หมายถึง การให้นักกีฬาฝึกปฏิบัติกิจกรรมรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซ้ำๆ กันเท่านั้นแต่ยังรวมถึงการควบคุมความหนักเบาในการฝึกซ้อมให้เป็นไปตามตารางฝึกที่วางไว้เป็นระบบต่อเนื่องกัน การเปลี่ยนแปลงของร่างกายอันเป็นเหตุเนื่องจากการฝึกนั้นจะสามารถสังเกตเห็นได้หรือทดสอบได้ การฝึกที่มีการกำหนดหนักเบาที่เหมาะสมจะช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหว และระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ส่วนการฝึกที่ขาดความต่อเนื่อง หรือเบาเกินไปจะไม่ก่อให้เกิดการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นแต่ประการใด

การฝึกที่มีการกำหนดหนักเบาที่เหมาะสมจะช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหว และระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ส่วนการฝึกที่ขาดความต่อเนื่อง หรือเบาเกินไปจะไม่ก่อให้เกิดการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีแต่ประการใด

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557) ได้กล่าวถึง การฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬานั้น มิใช่แต่ฝึกเท่านั้นที่ต้องมีความรู้ความเข้าใจนักกีฬาเองก็ทำความเข้าใจให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ประโยชน์จากการฝึกอย่างแท้จริง ระดับของการฝึกจำแนกได้เป็น 3 ระดับ คือ

1.การฝึกขั้นพื้นฐาน (Basic Training) การฝึกในขั้นนี้เป็นการเสริมสร้างสมรรถภาพพื้นฐานของร่างกายที่สำคัญ และจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว การฝึกจะมีการเตรียมร่างกายในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนหรือความทนทาน ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อให้พร้อมที่จะรับการฝึกขั้นต่อไป การฝึกขั้นพื้นฐานจัดว่าเป็นจุดเริ่มต้นของระบบฝึกซ้อม

2.การฝึกขั้นก้าวหน้า (Advanced Training) การฝึกในขั้นนี้จะมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถของร่างกายโดยเฉพาะเจาะจงหลังจากที่ได้รับการฝึกขั้นพื้นฐานมาอย่างดีแล้ว ทั้งนี้จะต้องพิจารณาทักษะการเคลื่อนไหวที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกีฬาแต่ละประเภท และมุ่งเน้นการฝึกไปในด้านเทคนิคและทักษะเฉพาะด้าน เพื่อพัฒนาศักยภาพในการเล่นกีฬาประเภทนั้นๆ

3.การฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถขั้นสูงสุด (Training to Build up Performance) การฝึกจะเป็นทางด้านเทคนิค ทักษะเฉพาะตัวให้เกิดความชำนาญสูงสุด โดยจะมุ่งพัฒนาด้านความสามารถของแต่ละบุคคลในแต่ละประเภทกีฬา ให้มีการพัฒนาไปถึงขีดสูงสุด

สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการฝึกซ้อมกีฬา คือ ช่วงการพัก ช่วงเวลาของการพักที่นานเกินไปหรือน้อยเกินไปมีผลต่อร่างกายของการฝึกซ้อม เพราะขณะที่ฝึกซ้อมร่างกายใช้พลังงานมากกว่าภาวะปกติ พลังงานสำรองที่ร่างกายเก็บสะสมไว้จะถูกนำมาใช้มากขึ้นเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพการฝึกว่ามีความหนักเพียงใด ในช่วงเวลาพักขบวนการผลิตพลังงานในร่างกายจะทำหน้าที่ผลิตพลังงานขึ้นมาทดแทนพลังงานที่ใช้ไปในเวลาฝึก ทำให้ร่างกายฟื้นจากสภาพ

เหน็ดเหนื่อย สามารถทำการฝึกซ้อมต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ช่วงเวลาพักควรเป็นเวลาที่แน่นอน ไม่สั้นหรือยาวเกินไป เพราะถ้าพักยาวเกินไปอาจเกิดปัญหาในการปรับตัวให้อยู่สภาพที่พร้อมได้ซ้ำ ขาดการต่อเนื่อง หรือถ้าสั้นเกินไปร่างกายอาจฟื้นตัวไม่ทัน

องค์ประกอบของการฝึกซ้อม

1. กิจกรรมหรือชนิดของกีฬา กิจกรรมหรือชนิดของการฝึก ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของผู้ฝึก

2. ระยะเวลาในการฝึกแต่ละวัน ระยะเวลาในการฝึกต้องนึกถึงว่า ฝึกเพื่อการแข่งขันหรือฝึกเพื่อสุขภาพพลานามัย ระยะเวลาในการฝึก 20-30 นาที ต่อวันเพียงพอสำหรับการฝึกเพื่อสุขภาพ แต่สำหรับนักกีฬาก็ควรฝึก 1-2 ชั่วโมง และถ้าเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อการแข่งขันการฝึกในน้ำก็เป็นสิ่งจำเป็นด้วย

3. ช่วงเวลาการฝึกใน 1 สัปดาห์ ช่วงเวลาของการฝึกในแต่ละสัปดาห์ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันและความหนักเบาของกิจกรรม

4. ความหนักเบาของกิจกรรมที่จะฝึก ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้นด้วย เพราะการปรับปรุงสมรรถภาพที่ดี ก็ควรฝึกแบบเป็นช่วงๆ โดยใช้ความหนักของการฝึกที่ใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุด

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของคนๆนั้น และขีดจำกัดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน

6. ระดับของสมรรถภาพของร่างกายก่อนการฝึกเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้อย่างดี การทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะเปรียบเทียบได้ว่าการฝึกดีขึ้นมากน้อยเพียงใด การทดสอบที่จะเห็นได้ชัดเจน คือ การวัดความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลังกาย

ปัจจัยที่มีต่อการฝึก

1. ความหนักของการฝึก
2. ความบ่อยของการฝึกและระยะเวลาของการฝึก
3. ชนิดของโปรแกรมการฝึก เช่น ความเฉพาะของผลการฝึก
4. ข้อจำกัดทางด้านพันธุกรรม
5. วิธีการออกกำลังกายในโปรแกรมการฝึก
6. การคงสภาพของผลการฝึก

ดังนั้นเมื่อคำนึงถึงปัจจัยต่างๆเหล่านี้ แม้การออกกำลังกายโดยวิธีใดก็ตามก็ย่อมจะสามารถทำให้สมรรถภาพเพิ่มขึ้นมากที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกพลังกล้ามเนื้อ

การฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาแต่ละชนิด โดยใช้ท่าฝึกที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬาให้ได้มากที่สุด กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกในท่าทางที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬามากเท่าใดก็จะเกิดประสิทธิภาพมาก สอดคล้องกับแนวคิด Maglischo (1993) การเพิ่มพลังกล้ามเนื้อในขณะที่ว่ายน้ำ เพราะต้องปรับพลังให้เข้ากับน้ำแต่ละวินาทีที่ว่าย หากพลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นก็สามารถช่วยได้ การเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อสามารถทำได้โดยการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเพิ่มรูปแบบการทำงานแบบทดแทนกันของกล้ามเนื้อ

จูบา (Juba.1998) ได้กล่าวถึงการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานใช้เครื่องยูนิเวอร์ซัล (The Universal Equipment) ซึ่งความปลอดภัยสูงแม้ว่าจะยกผิดวิธี เป็นวิธีการฝึกสำหรับกีฬาว่ายน้ำ ว่ายน้ำไว้ตั้งนี้ ในช่วงเวลา 3 ถึง 4 สัปดาห์ ของโปรแกรมการฝึกควรเป็นการฝึกความอดทน เพื่อจะสร้างความถูกต้องในเรื่องเทคนิคและประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ นักว่ายน้ำที่ว่ายน้ำไกล ต้องเน้นโปรแกรมการฝึกด้วยจำนวนครั้ง ส่วนพวักว่ายน้ำระยะสั้นสามารถใช้การฝึกแบบปริมาตร การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกแบบไอโซโทนิก (Isotonic Training) นอกจากนี้ จูบา (Juba) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isotonic Training) ว่าเป็นแบบฝึกที่เกี่ยวกับความแข็งแรงที่มีความก้าวหน้า เพราะว่าการกล้ามเนื้อหดตัวสูงสุดตลอดช่วงในการเคลื่อนที่ของข้อต่อ ด้วยความเร็วคงที่ ส่วนที่ดีเพิ่มขึ้นของเครื่องไอคิเนติกก็คือทำให้การเคลื่อนไหวในการฝึกนั้นใกล้เคียงกับรูปแบบของการเคลื่อนไหวในขณะที่ว่ายน้ำเครื่องมือเหล่านี้เช่น มินิยิม (Mini Gyms) ลีฟเปอร์ส (Leapers) สวิมทรอลลีย์ (Swim Trolley) และสวิมเบนช์ (Swim Bench) การใช้ไอโซคิเนติกสวิมเบนช์ (Isokinetic Swim Bench) สามารถที่จะฝึกโดยการยกคอกสูง ดึงและผลักได้แบบเดียวกับการว่ายน้ำในท่า ครอว์ลและผีเสื้อรวมทั้งทำให้สามารถแน่ใจได้ว่าใช้มือเคลื่อนไปได้ลำตัวของตนเองได้ตำแหน่งที่ถูกต้อง

ช่วงเวลาของการฝึกกำลัง (Power Phase) คือ ช่วงเวลาสั้นๆที่ฝึกอยู่ในช่วงเตรียมความพร้อมของร่างกายหรือฤดูการแข่งขัน (Competitive Season) ซึ่งในบางเวลา จะใช้ฝึกเพื่อรักษาสภาพความสมบูรณ์สูงสุดของร่างกายไว้ (Peaking Stage) ความต้านทานที่ใช้ในการฝึกอยู่ระดับปานกลางหรือระดับค่อนข้างหนัก ประมาณ 75 – 85 % ของน้ำหนักตัวสูงสุด เน้นการปฏิบัติด้วยการใช้แรงและความเร็วเต็มที่ในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติ โดยทำการปฏิบัติ 3 – 5 ครั้งต่อเซต และมีเวลาพักต่อเซตนานประมาณ 2 – 5 นาที ในแต่ละท่าการบริหารควรฝึกอย่างน้อย 3 – 5 เซต การฝึกในช่วงนี้จะใช้ระยะเวลาประมาณ 4 – 6 สัปดาห์ เจริญ กระบวนรัตน์ (2557)

ช่วงเวลาของการฝึกความอดทน (Endurance Phase) คือช่วงเวลาที่เน้นให้นักกีฬาใช้เวลากการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อมากที่สุดลักษณะเฉพาะของการฝึกในช่วงนี้คือ ใช้ระยะเวลาในการฝึกแต่ละเซตนาน หรือจำนวนครั้งที่ปฏิบัติในแต่ละเซตมากประมาณ 15 – 30 ครั้งต่อเซต ระยะเวลาพักในแต่ละเซตสั้นประมาณ 30 วินาทีหรือน้อยกว่า ฝึกอย่างน้อย 2 – 3 เซต ความหนักที่

ใช้ในการฝึกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 67% ของน้ำหนักตัวสูงสุด ระยะเวลาประมาณ 4 – 6 สัปดาห์ เจริญ กระบวนรัตน์ (2557)

ความเร็ว (Speed)

ความเร็ว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งอย่างรวดเร็วโดยใช้เวลาน้อยที่สุด หรือ เจริญ กระบวนรัตน์ (2557) และMartens (2012) ได้กล่าวว่า ความเร็ว (Speed) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของความสามารถทางกลไกการเคลื่อนไหวร่างกาย (Bio motor Abilities) ที่สามารถจำแนกได้หลายประเภท เช่น กำลังความเร็ว (Power Speed) จำเป็นสำหรับกีฬาหลายประเภทที่มีการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาสั้นๆ และต้องปฏิบัติซ้ำอย่างต่อเนื่องหรือปฏิบัติซ้ำเป็นช่วงๆ ด้วยความเร็วระดับหนึ่งจนกระทั่งสิ้นสุดการแข่งขัน ในการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาความเร็ว (Speed Training) จะต้องพยายามพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว ทักษะกีฬาและเทคนิคควบคู่กันไป เพื่อให้การพัฒนาความเร็วในการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติทักษะได้ผลสัมฤทธิ์สูงสุดความเร็ว

รูปแบบความเร็วที่ใช้ในสถานการณ์กีฬา สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ (2551) มีดังนี้

- พลังความเร็ว (Power Speed) จำเป็นสำหรับกีฬาที่มีการเปลี่ยนจังหวะ หรือทิศทางการเคลื่อนที่บ่อยๆ เช่น ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอลเทนนิส ฯลฯ
- ความเร็วสูงสุด (Maximum Speed) จำเป็นต่อนักกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาสั้นๆ ไม่เกิน 10 นาที เช่น วิ่ง 100 เมตร วายน้ำ 50 เมตร
- ความเร็วอดทน (Speed Endurance) จำเป็นต่อนักกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง หรือปฏิบัติซ้ำๆเป็นช่วงๆ ด้วยความเร็วระดับใดระดับหนึ่งจนสิ้นสุดการแข่งขัน

องค์ประกอบที่สำคัญของความเร็ว สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ (2551)

1. ปฏิบัติการในการตอบสนองและความสามารถเริ่มต้นในการออกตัว คือ การสั่งการของระบบประสาทที่ส่งผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถเริ่มต้นออกตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การเร่งความเร็วจนถึงความเร็วสูงสุด คือ การใช้อัตราเร่งความเร็วเริ่มต้นจนกระทั่งถึงความเร็วสูงสุดของแต่ละบุคคล
3. ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง หรือ ช่วงแขน (Stroke) ในการว่ายน้ำ
4. ความถี่ในการก้าวเท้าแต่ละก้าว หรือ การตีแขนแต่ละครั้งได้อย่างรวดเร็ว
5. การทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือ แอนโรบิก (Anaerobic) ที่มีประสิทธิภาพ จะส่งผลต่อการเคลื่อนไหว

ปัจจัยที่มีต่อความเร็ว สนวนยา สีละมาด (2555) ได้กล่าวว่า การพัฒนาความเร็วจะมีองค์ประกอบหลายประการเข้ามาเกี่ยวข้องโดยถ้าคำนึงถึงปัจจัยด้านพันธุกรรม ความเร็วจะขึ้นอยู่กับเวลาปฏิบัติริยาความสามารถใจการเอาชนะแรงต้านภายนอกของนักกีฬา เทคนิค สมาธิ แล้วความตั้งใจ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

หลักในการพัฒนาความเร็ว สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ (2551)

1. ต้องพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักกีฬาเป็นอันดับแรก เพราะความเร็วนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น ความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความเร็วของการว่ายน้ำขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่

2. กำหนดรูปแบบลักษณะเฉพาะของความเร็วในกีฬาแต่ละประเภท และลำดับความสำคัญที่ต้องฝึกเสริม

3. การฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในกีฬาแต่ละประเภทนั้นต้องพัฒนาทักษะและเทคนิคที่เกี่ยวข้องควบคู่ไปกับความเร็วในการเคลื่อนไหว

4. การฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในแต่ละครั้ง ต้องปฏิบัติด้วยการแสดงความสามารถสูงสุด (Maximum Effort)

การพัฒนาความเร็ว (Speed Development) (สถาบันการพลศึกษาวิทยา เขตชุมพร) ในการพัฒนาความเร็วจำเป็นต้องมีสมรรถภาพทางกายด้านอื่นเป็นพื้นฐานโดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว และในการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาพอสมควรในการฝึกเนื่องจากเกี่ยวข้องกับทั้งระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทสั่งการ นอกจากนี้ความเร็วยังมีองค์ประกอบคือ

1. เวลาปฏิริยาการตอบสนอง (Reaction Time) คือ ช่วงระยะเวลาที่ร่างกายถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้าจากภายนอก ซึ่งขอบข่ายของช่วงเวลาปฏิริยา คือ ระยะทางตั้งแต่ร่างกายได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจนกระทั่งถึงช่วงที่สมองสั่งให้ร่างกายเริ่มมีการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้า นั้นซึ่งสามารถแบ่งเป็นรายละเอียดได้ 3 ระยะ คือ

1.1 เวลารับรู้ความรู้สึก คือ ช่วงเวลาตั้งแต่ปลายประสาทรับรู้สัมผัสส่งเข้าสู่สมองส่วนกลาง

1.2 เวลาตัดสินใจ คือ ช่วงเวลาที่ปลายประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้น

1.3 เวลาที่ปลายประสาทสั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว คือ ช่วงเวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระทั่งกระแสประสาทเดินทางมาถึงกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน

2. เวลาในการเคลื่อนไหว (Movement Time) คือ ช่วงเวลาตั้งแต่สมองสั่งให้ร่างกายเคลื่อนไหว จนกระทั่งสิ้นสุดการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวนั้น

3. เวลาการตอบสนอง (Response Time) คือ ช่วงเวลาที่เริ่มตั้งแต่ร่างกายถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้า จนกระทั่งการเคลื่อนไหวตอบสนองสิ่งเร้าสิ้นสุดลงในแต่ละครั้ง ซึ่งเวลาของการตอบสนอง คือ ผลรวมของปฏิริยากับเวลาการเคลื่อนไหว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557) กล่าวว่า ในการพัฒนาความเร็วของทักษะการเคลื่อนไหว จะต้องเริ่มจากการปฏิบัติทักษะด้วยการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่อัตราความเร็วเพิ่มขึ้นจนกระทั่งความเร็วสูงสุด โดยเน้นความสมบูรณ์แบบของการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว และจะต้องไม่เกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในขณะที่ปฏิบัติการเคลื่อนไหวด้วยความเร็วเกือบสูงสุดหรือสูงสุด ในการพัฒนาความเร็วสูงสุดของนักกีฬา การฝึกสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้ด้วยการให้นักกีฬาพยายามใช้ความเร็วอย่างเต็มที่ในช่วยรัยทางสั้นๆ ให้ความเร็วสูงกว่าความเร็วสูงสุดที่เคยทำได้ นอกจากนี้ ควรจัดให้นักกีฬามารการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว และทักษะกีฬาด้วยความเร็วในทุกๆทักษะที่เกี่ยวข้องกับประเภทกีฬานั้นๆอย่างสม่ำเสมอ

ความเร็วในการว่ายน้ำ

ความเร็ว คือ ปราบกฎการณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อยิ่งฝึกการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อได้มากเท่าใด ประสิทธิภาพ หรือความเร็วก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น ความเร็วของแขนขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีส่วนที่ช่วยในการพัฒนากำลังในแต่ละช่วงการฝึกความเร็วที่จะได้รับผลหรือบังเกิดประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับกำหนดระยะทางและการพิจารณาเลือกรูปแบบวิธีการฝึกจะต้องเน้นให้นักกีฬาใช้ความเร็วในการว่ายน้ำให้เต็มที่ ระยะทางที่ใช้ในการฝึกความเร็วที่ให้ผลแท้จริงสำคัญเวลาพักรวมเพียงพอที่จะทำให้นักกีฬาหายเหนื่อย หรือสามารถใช้ความเร็วในการว่ายน้ำอย่างเต็มที่เพื่อประสิทธิภาพขอความเร็วสูงสุด ส่วนหนึ่งของการฝึกทักษะมีรายละเอียดเฉพาะนอกเหนือไปจากความเร็วทั่วไป ควรให้ความสำคัญในการฝึกองค์ประกอบอีกประการหนึ่งที่จะช่วยให้การฝึกของนักกีฬาประสบความสำเร็จได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ก็คือการเน้นกายบริหารประเภทยืดกล้ามเนื้อ (Stretching Exercise) และความอ่อนตัว (Flexibility Exercise) และการสร้างสมาธิความมุ่งมั่น (Concentration) ในระหว่างการฝึกซ้อมให้เกิดขึ้นกับนักกีฬา เจริญ กระบวนรัตน์ (2541)

เคาน์ซิลแมน (Counsilman. 1978) ได้ให้แนวความคิดไว้ว่า ความเร็วในการว่ายน้ำจะเกี่ยวข้องกับแรงสองแรง คือ

1. แรงต้านทาน ซึ่งพยายามดึงผู้ว่ายน้ำให้อยู่กับที่ หรือถอยหลัง เกิดจากน้ำที่ถูกดึงผ่านส่วนต่างๆ ของร่างกายไปทางด้านหลัง
2. แรงผลักดัน ซึ่งช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเป็นผลมาจากการใช้แขนและขา นั้นนักว่ายน้ำจะต้องพยายามลดแรงต้านทานให้น้อยลงและเพิ่มแรงผลักดันให้มากขึ้น ซึ่งแรงผลักดันนี้จะได้มาจากการฝึกซ้อมที่ถูกวิธีด้วย และแบบฝึกว่ายน้ำมีอยู่ด้วยกันหลายแบบโดยผู้ฝึกสอนและนักว่ายน้ำจะเลือกใช้ตามจุดประสงค์ตามความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ดังนี้

2.1 แบบฝึกแบบฟาร์ทเลค (Fartlek Training) ประกอบด้วยการว่ายน้ำระยะยาว โดยใช้ความเร็วต่างๆ กัน วิธีการฝึกชนิดนี้เพื่อต้องการพัฒนาด้านความอดทนและสามารถพัฒนาความเร็ว

2.2. แบบฝึกเกินระยะทางจริง (Over – Distance Training) แบบฝึกชนิดนี้นักว่ายน้ำจะต้องว่ายระยะไกลกว่าระยะทางแข่งขันจริง และความเร็วจะต้องช้ากว่าการแข่งขันจริงด้วย วิธีการฝึกชนิดนี้เพื่อพัฒนาด้านความอดทน ปรับปรุงท่าของการว่าย และเพื่อพัฒนาความมั่นใจให้เกิดในตัวนักว่ายน้ำ

2.3 แบบฝึกความเร็ว (Sprint Training) เป็นการว่ายน้ำโดยใช้แรงทั้งหมดเพื่อให้เร็วที่สุด การว่ายน้ำแต่ละครั้งจะต้องไม่เกิน 100 เมตร ความสัมพันธ์ในการฝึกกระหว่างที่ควรจะต้องสัมพันธ์กับการว่ายน้ำแต่ละครั้งด้วยเพื่อให้การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจและการหายใจใกล้เคียงกับสภาพปกติมากกว่าการฝึกแบบทำซ้ำ (Repetition Training) วิธีการฝึกชนิดนี้ควรจะต้องควบคู่ไปกับการออกกำลังกายบนบก ในการปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาความเร็ว

2.4 แบบฝึกช่วงพัก (Interval Training) วิธีนี้ประกอบด้วยการว่ายน้ำเป็นชุดๆ กัน โดยกำหนดระยะทางและควบคุมเวลาพักกระหว่างที่เกี่ยว การพักกระหว่างที่เกี่ยวนั้นนานพอที่ร่างกายสามารถปรับตัวได้แต่การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจยังไม่สมบูรณ์ โดยวิธีการฝึกนี้เพื่อต้องการปรับปรุงระบบการทำงานของหัวใจ และการไหลเวียนเลือดซึ่งจะเกิดขึ้นในระหว่างพักกระหว่างในการว่ายน้ำซ้ำๆ กันจะไม่เกินกว่าระยะทางที่ว่ายในการแข่งขันจริง เวลาในการว่ายแต่ละเที่ยวใกล้เคียงกับเวลาที่ว่ายจริง และต้องพยายามรักษาความเร็วแต่ละเที่ยวให้คงที่ด้วยการฝึกสลับช่วงพัก โดยการฝึกชนิดนี้จะให้ประโยชน์สำหรับพัฒนากล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อโครงร่างช่วยปรับปรุงความอดทนของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะสามารถทนต่อความเหน็ดเหนื่อยและการทนต่อการทำงานแบบอนาโรบิก (Anaerobic) ประกอบด้วยแบบฝึก 2 ชนิดคือ

2.4.1 แบบฝึกช่วงพักสั้น เป็นการว่ายน้ำซ้ำๆ กันด้วยความเร็วช้ากว่าการแข่งขันจริง มีระยะทางระหว่างเที่ยวสั้น และกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจยังไม่สมบูรณ์ ระยะเวลาพักกระหว่างที่เกี่ยวจะสั้นกว่าเวลาที่ใช้อยู่ในแต่ละเที่ยว แบบฝึกชนิดนี้สำหรับพัฒนาความอดทน

2.4.2 แบบฝึกช่วงพักนาน แตกต่างจากแบบฝึกช่วงพักสั้น คือ มีระยะพักกระหว่างที่เกี่ยวนานกว่า คือใกล้เคียงกับเวลาที่ว่ายแต่ละเที่ยว ดังนั้น การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจจะมากกว่าซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วในการว่ายแต่ละเที่ยวด้วย โดยเวลาว่ายแต่ละเที่ยวจะใกล้เคียงกับเวลาที่แข่งขันจริง

2.5 แบบฝึกทำซ้ำ (Repetition Training) ประกอบด้วยการว่ายน้ำเป็นชุดๆ ในระยะทางสั้นกว่าและความเร็วจะเร็วกว่าแข่งขันจริงเวลาพักกระหว่างที่เกี่ยวนานจนกระทั่งการกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจและการหายใจเกือบปกติ การฝึกชนิดนี้จะสามารถทำงานได้มากกว่าแบบฝึกช่วงพักและเน้นการเพิ่มความเร็ว มากกว่าการเพิ่มความอดทน ปิยะวดี ทองอร่าม (2549)

ลักษณะของเครื่องวาซ่า (Vasa) ที่ใช้ในการฝึก

เออเนสท์ (Ernest. 1982) ได้ให้คำอธิบายถึง เครื่องสวิมทรอว์ลีย์ (Swim Trolley) หรือเครื่องวาซ่า (Vasa) ไว้ว่าเป็นรูปแบบที่มีม้ายาวมีระบบติดล้อ วิ่งเลื่อนไปมาอย่างตีบนรางเหล็กซึ่งเป็นฐานโดยตัวฐานวิ่งของม้ายาวมีระบบติดล้อ สามารถปรับระดับให้ตั้งลาดชันได้ตามความต้องการ เมื่อผู้ฝึกดึงเชือกที่ทำไว้สำหรับให้มือทั้งสองจับ ตัวผู้ฝึกซึ่งนอนอยู่บนม้ายาวติดล้อก็จะวิ่งขึ้นข้างบน เครื่องสวิมทรอว์ลีย์หรือเครื่องวาซ่า (Vasa) สามารถใช้สำหรับฝึกพัฒนากำลัง ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อของร่างกายก่อนบน การออกแรงของผู้ฝึกทำให้ลำตัวของผู้ฝึกเคลื่อนที่ไปบนม้ายาวติดกับล้อเป็นลักษณะจำลองแบบการใช้แขนขณะว่ายน้ำ ทำให้สามารถที่จะฝึกเทคนิคการใช้แขนพร้อมกับการฝึกสร้างกล้ามเนื้อในขณะเดียวกัน (ดังภาพประกอบ 6)



ภาพประกอบ 6 Vasa Trainer

ที่มา: Vasa (2015).

ลักษณะของเครื่องวาช่า (Vasa) ที่ใช้ในการทดสอบพลังแขน (ดังภาพประกอบ 7)



ภาพประกอบ 7 Vasa Ergomete

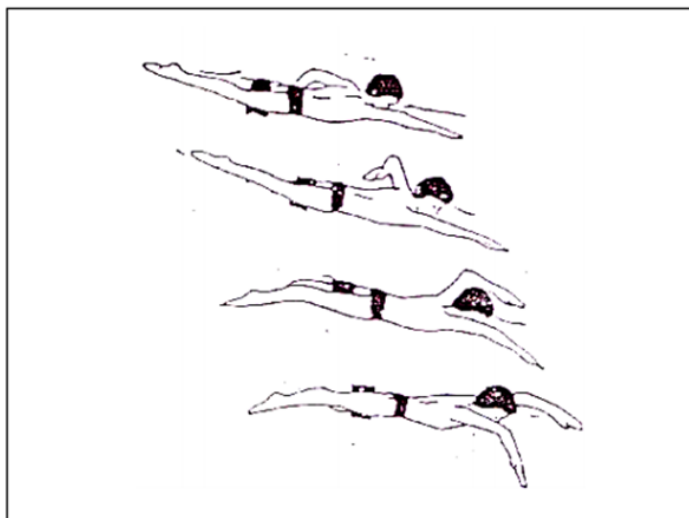
ที่มา: Vasa (2015).

หลักในการฝึกเครื่องวาช่า (Vasa. 2015)

1. ควรใช้เครื่องวาช่า (Vasa) ควบคู่ไปกับการพัฒนาพลัง ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อของร่างกายท่อนบน
2. โปรแกรมการฝึกซ้อม ต้องฝึกตีกแขนเดี่ยวและตีกแขนสลับ
3. Warm up ก่อนการฝึกทุกครั้ง
4. การฝึกเครื่องวาช่า (Vasa) ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน และมีเวลาพักระหว่างเซต 30 วินาที
5. ระหว่างการฝึกด้วยเครื่องวาช่า (Vasa) ต้องมีผู้ทำวิจัยคอยดูแลและแนะนำ

ฝึกการใช้แขนอย่างเดี่ยว

วิธีปฏิบัติ ผู้รับการฝึกใช้ท่อนลอยหนีบระหว่างขาท่อนบน โดยให้ฝึกว้ายทีละแขน เช่น ตีกแขนซ้าย 5 ครั้งติดต่อกัน แล้วเปลี่ยนเป็นตีกแขนขวา 5 ครั้ง แล้วเปลี่ยนเป็น ว้ายน้ำทั้งสองแขนสลับกัน (ดังภาพประกอบ 8)



ภาพประกอบ 8 แสดงการใช้แขนอย่างเดียวนในน้ำ

ที่มา: สมศักดิ์ กลับหอม (2551).

ผู้วิจัยได้นำเครื่องวาช่าที่ใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อแขนมากล่าวไว้เพื่อเป็นหลักการวิชาการในการสนับสนุนในการสร้างกล้ามเนื้อแขน หรือกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายด้วยเครื่องวาช่า การศึกษาวิจัยครั้งนี้โดยเน้นการฝึกกล้ามเนื้อแขนที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำระยะสั้น และพลังแขนในการดึงสโตรก การวางแผนการฝึกกล้ามเนื้อแขนจะต้องเป็นไปในตามเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงในทุกๆรายการของกีฬาว่ายน้ำ ประกอบไปด้วยกิจกรรมที่ฝึกฝนด้านความอดทน (Endurance) และความเร็ว (Speed) ในอัตราส่วนที่ต่างกันรวมถึงการพัฒนาความสมบูรณ์ของร่างกายทั่วไป

เครื่องวาช่าเป็นเครื่องฝึกพลังกล้ามเนื้อที่ถูกออกแบบสำหรับนักกีฬาประเภทที่มีการใช้แขนในแนวนอน เช่น ว่ายน้ำ เรือพาย เครื่องวาช่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ฝึกกล้ามเนื้อ ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. สร้างกล้ามเนื้อ
2. การพัฒนาการดึงแขน หรือการเพิ่มพลังแขน
3. สร้างความแข็งแรงในการว่ายน้ำได้เร็ว
4. สามารถปรับปรุงสโตรกการว่ายน้ำได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

อดิโมรา (Ademola. 2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบสามรูปแบบของการฝึกที่เกี่ยวกับพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยที่ไม่ใช่นักกีฬา โดยเปรียบเทียบสามรูปแบบ ได้แก่ Depth Jumping, Rebound Jumping and Horizontal Bounding with Rings อาสาสมัครทั้งหมดสี่สิบคนซึ่งไม่ได้เป็นนักกีฬา ช่วงอายุ 18-27 ปี ใช้วิธีสุ่มกลุ่มควบคุมโดยใช้ค่า Pre Test - Post Test อาสาสมัครจะถูกสุ่มให้อยู่ในกลุ่มควบคุมและทำการฝึกพลัยโอเมตริก ทำการฝึกสามวันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ ANCOVA ผลการศึกษา พบว่า มีเพียง Depth Jumping, Rebound Jumping ที่มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า Depth Jumping, Rebound Jumping เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

เรว และคณะ (Rhea. et al, 2008) ได้ทำการศึกษาการฝึกแรงต้านด้วยเครื่องเวอร์ดี้แม็กในนักกีฬามัธยมปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชาย 50 คน นักกีฬาหญิง 14 คน จากหลายชนิดกีฬา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ทำการฝึก 2 – 3 วันต่อสัปดาห์ จำนวน 12 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 ฝึกแรงต้านด้วยเครื่องเวอร์ดี้แม็ก กลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อส่วนล่างตามโปรแกรมที่กำหนด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 1 ฝึกแรงต้านด้วยเครื่องเวอร์ดี้แม็กมีพลังเพิ่มขึ้น 217.14 ± 99.21 แสดงให้เห็นว่าการฝึกแรงต้านด้วยเครื่องเวอร์ดี้แม็ก มีผลดีขึ้น

เซบาสเตียน และคณะ (Sebastion et.al., 2007) ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกออกกำลังกับกับการฝึกความเร็วด้วยแรงต้านและความเร็วด้วยแรงช่วยเหลือในนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำจำนวน 21 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ฝึกออกกำลังกายบนบกด้วยบาร์เบล กลุ่มที่ 2 ฝึกความเร็วด้วยแรงต้านและช่วยเหลือโดยยัด กลุ่มที่ 3 ฝึกว่ายน้ำปกติ ทำการทดลองทั้ง 12 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าหลังการฝึก 6 สัปดาห์ไม่มีความเปลี่ยนแปลงใดๆหลังการฝึก 12 สัปดาห์กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีความเร็วในการในการว่ายน้ำ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อศอกและกล้ามเนื้อเหยียดข้อศอกเพิ่มมากขึ้น แต่ความหนักของจังหวะแขนในการว่ายน้ำลดลง ส่วนความเร็วของจังหวะแขนในการว่ายน้ำเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ 1 เพิ่มขึ้นโดยรวมไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 และไม่พบความเปลี่ยนแปลงใดๆในกลุ่มที่ 3 เซบาสเตียนยังสรุปไว้ว่า การฝึกออกกำลังกายบนบก การฝึกความเร็วด้วยแรงต้านและแรงช่วยเหลือ ควบคู่กับการฝึกซ้อมว่ายน้ำดีกว่าการฝึกซ้อมว่ายน้ำอย่างเดียว

เอ็ดเวิร์ด (Eswold. 2007) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกเตะขาต่อการปฏิบัติงานและมาตรการทางด้านร่างกายของนักกีฬาว่ายน้ำ การศึกษานี้เป็นการศึกษาการปรับตัวในการเผาผลาญกล้ามเนื้อของนักว่ายน้ำ โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำการแข่งขันว่ายน้ำชายรุ่น 15 ปี เป็นกลุ่มทดลอง (E; n = 8) และกลุ่มควบคุม (C; = 7 n) นักว่ายน้ำ E ดำเนินการตามปกติเตะฝึกอบรมสามครั้งต่อ

สัปดาห์ในขณะที่นักว่ายน้ำ C ดำเนินการลดขาเตะฝีกอบรม (20% และ 4% ของระยะการฝีกอบรม ทุกสัปดาห์ตามลำดับ) ก่อนและหลังการฝีกอบรมนักว่ายน้ำทั้งหมดที่ดำเนินการเตะขา 200 เมตร และ 400 เมตร ทดลองใช้ท่าครอว์ลเต็มจังหวะเวลาและการทดสอบการออกกำลังกายแบบปกติในระหว่างที่มีออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณออกซิเจนที่ 60 W และความเข้มของการออกกำลังกายที่เกณฑ์ เครื่องช่วยหายใจ ในการวัด หลังจากการอบรมมีการปรับปรุงในการเตะขาใน 200 เมตร ($p=0.44$), ออกซิเจน 60 วัตต์ ($p = 0.035$)ความเข้มของการออกกำลังกายและที่เกณฑ์เครื่องช่วยหายใจ ($p = 0.023$) ในนักว่ายน้ำ E ในขณะที่เวลาใน 400 เมตรและใช้ออกซิเจนสูงสุดยังคงไม่เปลี่ยนแปลง ($p > 0.05$) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ของมาตรการสำหรับนักว่ายน้ำ C ($P > 0.05$) โดยพบว่าปกติเตะขาว่ายน้ำการฝีกอบรมเชิงบวกส่งผลกระทบต่อสภาพของขา แต่ไม่ได้ปรับปรุงอำนาจแอโรบิก ทดสอบการออกกำลังกายหรือกลไกและเต็มจังหวะการทำงานของขา

แม็คบรายด์ และคณะ (McBride et.al., 2006) ได้ทำการศึกษาผลของแรงและการทำงานของกล้ามเนื้อขณะทำท่าไอโซเมตริก สควอท (Isometric Squat) บนพื้นที่ที่มีความมั่นคงและบนพื้นที่ไม่มีความมั่นคง โดยให้ผู้เข้าการทดลองจำนวน 9 คนทำท่าสควอทบนพื้นและบนบอลตามลำดับ แล้วทำการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณกล้ามเนื้อ แว็สทัส แลทเทอรัลิส (Vastus Lateralis) แว็สทัส มิเดียลิส (Vastus Medialis) ไบเซ็ปส์ ฟีมอริส (Biceps Femoris) และมิเดียล แก๊สทร็อคเนียส (Medial Gastrocnemius) ผลการทดลองพบว่า การทำท่าสควอทบนพื้นที่มีความคงมีนัยสำคัญมากกว่าการทำท่าสควอทบนพื้นที่ไม่มีความคงที่ความมั่นคง ในการทำท่าสควอทบนพื้นที่ไม่มีความมั่นคงค่าไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ แว็สทัส แลทเทอรัลิสและแว็สทัส มิเดียลิสลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการทำท่าสควอทบนพื้นที่มีความคงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของกล้ามเนื้อไบเซ็ปส์ ฟีมอริส และ มิเดียล แก๊สทร็อคเนียสของการทำท่าสควอททั้ง 2 แบบ สรุปได้ว่าการทำท่าไอโซเมตริกสควอท บนพื้นที่ไม่มีความมั่นคงทำให้แรงสูงสุดและระดับของแรงลดลง

บีเจสฟรอต และคณะ (Bjerkeffors et.al., 2006) ได้ศึกษาผลของการฝีกความ แข็งแรงของหัวไหล่ในผู้ป่วย Spinal Cord Injury ก่อนและหลังการฝีกด้วยเครื่อง Kayak Ergometer โดยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 10 คน แบ่งเป็นชาย 7 คน และหญิง 3 คน มีระดับการบาดเจ็บอยู่ในช่วง T3 – T12 ฝีกด้วยโปรแกรม แบบ Interval Training บนเครื่อง Kayak Ergometer ในเวลาฝีก 60 นาที/วัน 3 ครั้ง/สัปดาห์ ฝีกทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ โดยมีการเพิ่ม Intensity อย่างต่อเนื่อง ทำการวัดการเคลื่อนไหวของหัวไหล่ 6 ท่า ได้แก่ Flexion and Extension , Abduction and Adduction , External and Internal rotation ใช้วิธีการ Matching group เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝีก 10 สัปดาห์ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของมุมของการเคลื่อนไหว ทั้ง 6 ท่า ซึ่งีผลทำให้มีการพัฒนาความแข็งแรงของหัวไหล่ในกลุ่มทดลอง และไม่พบความเปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม

ซีออน; และคณะ (Zion, et al. 2003) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการฝีกแรงต้านทานโดยใช้แผ่นยางยืด (Elastic band) สำหรับผู้ป่วยสูงอายุที่เป็นความดันโลหิตต่ำ ซึ่งการลื่นหกล้มในผู้สูงอายุถือเป็นภาวะเสี่ยงอันตรายที่พบได้บ่อยครั้ง ซึ่งการศึกษานี้มุ่งที่จะทดสอบว่าโปรแกรมการ

ฝึกแรงต้านทานที่บ้านโดยใช้แผ่นยางยืดนั้นจะสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความสามารถในการทำงาน ของกล้ามเนื้อได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพหรือไม่และช่วยลดอุบัติเหตุจากการลื่นหกล้ม จากความดันโลหิตต่ำจากการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถด้วยหรือไม่ผู้ร่วมการทดลองจำนวน 8 คน (อายุมากกว่า 80 ปีและมีความดันต่ำจากการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถได้ผ่านการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก (Isometric) และแบบเคลื่อนที่ 31 (Dynamic) และได้ผ่านการทดสอบการเดิน และการเคลื่อนที่ (Timed up & go) ณ เวลาเริ่มต้นการทดสอบและการฝึกเดินไปเป็นเวลา 8 สัปดาห์ จากผลการศึกษาทำให้ทราบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในท่า เซสท์เพรส (Chest press) ($p = 0.017$) ท่าเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในความแข็งแรงแบบไอโซเมตริก หรือในความดันโลหิต จากจำนวนผู้ร่วมทดลอง 7 คนจาก 8 คน พบว่าการเคลื่อนไหวการทำงานของร่างกายดีขึ้น นอกจากนี้ไม่ปรากฏการลื่นหกล้ม ในระยะเวลาการศึกษาทดลอง ซึ่งสรุปได้ว่าในผู้สูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำจากการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถ ที่ได้ทำการฝึกแรงต้านทานที่บ้านโดยใช้แผ่นยางยืดนั้นสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้จะไม่พบความเปลี่ยนแปลง ของระดับความดันโลหิตจากการเปลี่ยนอิริยาบถ ซึ่งน่าจะเป็นผลจากระยะเวลาของโปรแกรมการฝึกที่สั้น ในด้านการบำบัดรักษาวิธีนี้อาจถือได้ว่าเป็นวิธีที่ปลอดภัยในการเพิ่มความแข็งแรงความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อ และยังส่งเสริมกิจกรรมทางกายภาพซึ่งสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการลื่นหกล้ม และเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้

บาร์เรอร์ (Barrer. 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกว่ายน้ำด้วยแรงต้านที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำของหญิงอายุ 11 - 18 ปี ผลจากการศึกษาว่ายน้ำด้วยแรงต้าน 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 12 คน (อายุ 13.75 ปี) มีการฝึกการว่ายน้ำอย่างเดียวก่อนกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 19 คน (อายุ 14 ปี) ฝึกว่ายน้ำ และฝึกแบบต่อเนื่อง กลุ่มทดลองที่ 3 จำนวน 12 คน (อายุ 14.17ปี) ฝึกการว่ายน้ำ ฝึกแบบต่อเนื่อง ฝึกด้วยน้ำหนัก วัตถุประสงค์ในการทดลองเพื่อเปลี่ยนสัดส่วนของร่างกายให้มีความแข็งแรง มีกำลังการประสานงาน และความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ผลการศึกษา 10 สัปดาห์ของการฝึกด้วยแรงต้านทำให้เกิดการพัฒนาสัดส่วนของร่างกาย มีความแข็งแรง มีพลังการประสานงาน และความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์

วิลสัน. และคณะ (Willson. et al, 1993: Online) ได้ทำการศึกษาทฤษฎีการฝึกด้วยแรงต้าน 3 รูปแบบที่จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การฝึกทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training) และการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด (Explosive Weight training) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาที่ได้รับการฝึกมาก่อนจำนวน 64 คนแบ่งกลุ่มโดยวิธีการสุ่ม ออกเป็นแบบแรงระเบิดใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง คือก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 การทดสอบประกอบด้วย การวิ่งระยะ 30 เมตร การกระโดดในแนวตั้ง และการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่สูงสุด ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีผลการทดสอบที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกๆการทดสอบ

ทริป (Troup. 1991) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การฝึกว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 100 เมตร โดยการใช้วิธีการ Interval Training” โดยมีจุดประสงค์เพื่อทราบว่าจะระยะทางในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 100 เมตร หรือ 50 เมตรที่เหมาะสมกับการฝึกและเวลาพักใดที่เหมาะสมต่อความต้องการใช้พลังงานในแต่ละทาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาระดับเยาวชนทีมชาติที่ได้รับการฝึกมาอย่างหนักต่อเนื่องขั้นตอนการทดสอบ

1. การว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 5x100 เมตร โดยพักอัตราส่วนดังนี้ 1:2, 1:4 และ 1:8 ซึ่งแยกแต่ละวัน

2. การว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 10x50 เมตร โดยพักอัตราส่วนดังนี้ 1:2, 1:4 และ 1:8 ซึ่งแยกแต่ละวันผลการทดสอบของวิธี Interval อัตราการพัก 1:8 เหมาะสำหรับระยะทาง 100 เมตรและอัตราการพัก 1:4 กับ 1:8 สามารถใช้ได้กับระยะทาง 50 เมตร ในการฝึกด้วย Interval

เคเนฟิค (Kenefick.1990) ได้ศึกษาความแตกต่างของความยาวสโตรค และจำนวนความถี่ของสโตรคของการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะ 200 หลา กลุ่มตัวอย่างได้คัดเลือกนักกีฬาว่ายน้ำชาย จากมหาวิทยาลัยทดสอบ โดยเที่ยวแรกของการว่ายน้ำให้นักกีฬาออกแรง 100% ของเวลาที่ดีที่สุดเที่ยวที่ 2 ของการว่ายน้ำให้นักกีฬาออกแรง 85% ของเวลาที่ดีที่สุด โดยให้ว่ายน้ำระยะ 200 หลา ผลการศึกษาปรากฏว่าการว่ายน้ำโดยการออกแรง 100% และ 85% นั้นความถี่ของสโตรค และความยาวของสโตรคไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยในประเทศ

สาธิน ประจัญบาน (2558) ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยแรงต้านโดยยางยืดและฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 เพศชาย คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์จำนวน 90 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้กลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะว่ายน้ำท่าผีเสื้อในการเรียนวิชาว่ายน้ำ 1 จำนวน 30 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะว่ายน้ำท่าผีเสื้อควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านด้วยน้ำหนักจำนวน 30 คน กลุ่มที่ 3 ฝึกทักษะว่ายน้ำท่าผีเสื้อควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านด้วยน้ำหนักจำนวน 30 คน โดยการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อ 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า

1. นิสิตกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกแตกต่างกันทั้ง 3 วิธี ได้แก่ การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านโดยยางยืด การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก และการฝึกว่ายน้ำท่าผีเสื้อตามปกติมีความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะ 50 เมตร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยนิสิตที่ได้รับการฝึกโดยยางยืด และฝึกด้วยน้ำหนัก มีความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนมากกว่านิสิตที่ฝึกว่ายน้ำตามปกติ และนิสิตที่ได้รับการฝึกโดยยางยืดมี

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่านิสิตที่ฝึกว่ายน้ำตามปกติ ส่วนการเปรียบเทียบอื่นๆไม่แตกต่างกัน

2. นิสิตกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกแตกต่างกันทั้ง 3 วิธี ได้แก่ การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านโดยยัด การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก และการฝึกว่ายน้ำท่าผีเสื้อตามปกติ มีผลการเปรียบเทียบความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะ 50 เมตร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนที่ทำการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ที่ แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สรุปได้ว่า การฝึกโดยยัด และฝึกด้วยน้ำหนัก มีความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มากกว่านิสิตที่ฝึกว่ายน้ำตามปกติ และนิสิตที่ได้รับการฝึกโดยยัดมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่านิสิตที่ฝึกว่ายน้ำตามปกติ

ชิตชนก ศรีราช (2557) ผลการฝึกเสริมพลังขาที่มีต่อระยะทางการออกตัวแบบจับแท่นในกีฬาว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักกีฬาว่ายน้ำโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานครเพศชาย โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 34 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 17 คน กลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมที่กำหนด และกลุ่มทดลองฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกพลังของขาด้วยเครื่องเวอร์ติแม็กใช้ระยะในการฝึก 8 สัปดาห์ ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ โดยทำการทดสอบระยะทางการออกตัวแบบจับแท่น และการยื่นกระโดดไกลก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางการออกตัวแบบจับแท่น และการยื่นกระโดดไกลระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบ ภายในกลุ่มพบว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของระยะทางการออกตัวแบบจับแท่นและการยื่นกระโดดไกลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้น แตกต่างกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การฝึกเสริมพลังขามีผลต่อระยะทางการออกตัวแบบจับแท่น และการยื่นกระโดดไกล

สิทธิชัย เป็งคำภา (2556) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและการฝึกด้วยน้ำหนักต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักว่ายน้ำเยาวชนจังหวัดสกลนครเพศชายที่มีอายุระหว่าง 12 – 14 ปี จำนวน 99 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการทดลอง ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว (One -way analysis of variance) ผลการวิจัยพบว่า

1. พลังกล้ามเนื้อส่วนบน ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ กลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พลังกล้ามเนื้อส่วนบน ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ กลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ กลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐวัฒน์ บุญประเวศ (2553) ได้ทำการศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างของการฝึกความแข็งแรงของลำตัวร่วมกับการฝึกความอ่อนตัวที่มีต่อความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 25 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 25 เมตร แบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน ทั้ง 3 กลุ่มเรียนพลศึกษาตามปกติ โดยให้กลุ่มควบคุมเรียนพลศึกษา กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความแข็งแรงของลำตัว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความแข็งแรงของลำตัวร่วมกับการฝึกความอ่อนตัว เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน และทดสอบความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 25 เมตร ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 นำผลไป ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยของความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 25 เมตรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้สาเหตุที่ความเร็วในการทดสอบหลังการฝึกไม่แตกต่างกัน อาจจะมาจกวัยของกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในช่วงวัย 8 ปี มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในระดับต่ำ จึงทำให้การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อ และประสาทของร่างกายยังน้อยจึงทำให้เด็กในวัยนี้มีกำลังและสามารถที่จะควบคุมการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ได้อย่างกว้างๆ ไม่ประณีตบรรจง ถึงแม้จะได้รับการฝึกเสริมตามโปรแกรมการฝึกก็ตามโปรแกรมการ

พลากร นัตราบัณฑิต (2553) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำของทีมสโมสรโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกความมั่นคงของลำตัวสัปดาห์ละ 3 วันควบคู่กับการฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ และกลุ่มควบคุมที่ฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ โดยใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบแบบ แอลเอสดี (LSD) หาค่าสหสัมพันธ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าที (t-test independent) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาพบว่า

1. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตรมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร 3. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปผลการศึกษาได้ว่าการฝึกความมั่นคงของลำตัวทำให้กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างแข็งแรงขึ้น

นิวัฒน์ ฤกษ์กังวาน (2552) ผลการฝึกจากโปรแกรมการฝึก 2 แบบที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำระยะไกลของโปรแกรมว่ายน้ำระยะไกลที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล และเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกระหว่างโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำระยะไกลที่ไม่เป็นไปตามแนวทางการฝึกของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติ กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำระยะไกลตามแนวทางการฝึกของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชน รุ่นอายุ 13 – 14 ปี สโมสรโรงเรียนเพ็ญสมิทธิ์ ที่ผ่านการแข่งขันในระดับสโมสร และผ่านการทดสอบมาแล้วจำนวน 20 คน โดยนำเวลาที่ทำการทดสอบมาเรียงลำดับตั้งแต่ 1 – 20 และนำมาสลับแ่ง - อ่อนเพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ฝึกด้วยโปรแกรมการว่ายน้ำระยะไกลที่ไม่เป็นไปตามแนวทางการฝึกของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติ จำนวน 10 คน และฝึกด้วยโปรแกรมการว่ายน้ำระยะไกลตามแนวทางการฝึกของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติ จำนวน 10 คน ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน วันละ 2 ชั่วโมง คือ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ และทำการทดสอบความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 2,000 เมตร หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่า t (t – test Independent) ผลการวิจัยพบว่า

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 2,000 เมตร ของกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำระยะไกลตามแนวทางการฝึกของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติสูงกว่ากลุ่มที่ใช้โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำระยะไกลที่ไม่เป็นไปตามแนวทางการฝึกของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิรักษ์ วงษ์เหมภูมิ (2552) ทำการศึกษาหาค่าความแตกต่างและผลของการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีครอว์ลระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักกีฬาชายของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย อายุ 10-15 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกว่ายน้ำโปรแกรมของโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกว่ายน้ำโปรแกรมของโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 50 เมตร และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกว่ายน้ำโปรแกรมของโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 75 เมตร ทำ

การฝึก 6 สัปดาห์ 3 วัน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ของ 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 พบว่ากลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบความแตกต่างในกลุ่มทดลองที่ 1 ทั้งก่อนการทดลอง ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 แต่พบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ในขณะที่ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 พบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 สรุปได้ว่า การฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันมีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แต่ไม่มีผลกับภายในกลุ่มควบคุม

พลินธุ์ ชุมทิม (2551) ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกซ้อมด้วยยางยืดและผลของการฝึกซ้อมด้วยเครื่องสวิมทอรอลเลย์ที่มีต่อความเร็วในการท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชายในระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1-3 อายุระหว่าง 7 - 9 ปี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่ผ่านการเรียนว่ายน้ำขั้นต้น และผ่านการทดสอบมาแล้วจำนวน 20 คน โดยนำเวลาที่ทำการทดสอบมาจัดเรียงลำดับ 1 - 20 และนำมาสลับแก่ง - อ่อน เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่ทดลองใช้ยางยืดจำนวน 10 คน กลุ่มทดลองที่เป็นกลุ่มที่ทดลองใช้เครื่องสวิมทอรอลเลย์ จำนวน 10 คน ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง ส่วนในวันอังคารและวันพฤหัสบดี กลุ่มทดลองจะว่ายน้ำตามโปรแกรมการว่ายน้ำปกติทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการว่ายน้ำ วันละชั่วโมงและจะทำการทดสอบจับเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตรภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า

ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เมื่อนำเวลาเปรียบเทียบภายในกลุ่มทั้งสองกลุ่มระหว่างก่อนการฝึกกับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 พบว่าสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำไม่แตกต่างกันแต่เมื่อนำเวลา ระหว่างการก่อนการฝึกมาเปรียบเทียบกับภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มทดลองทั้งสองมีค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือความสามารถในการว่ายน้ำของทั้งสองกลุ่มดีขึ้น เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการว่ายน้ำท่าครอว์ ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก

ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 พบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเวลาไม่แตกต่างกัน

ยงค์ สันติภาพ (2550) ทำการศึกษาผลของการว่ายน้ำด้วยระยะเวลาพักต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 200 เมตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักกีฬาว่ายน้ำชมรมว่ายน้ำโรงเรียนถนนอมพิศวิทยาาคม เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ มีอายุระหว่าง 12-14 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร จำนวน 10 เที้ยว เวลาพักระหว่างเที้ยว 1: 0.5 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร จำนวน 10 เที้ยว เวลาพักระหว่างเที้ยว 1: 1 กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกด้วยโปรแกรมว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร จำนวน 10 เที้ยว เวลาพักระหว่างเที้ยว 1: 1.5 การฝึกของทุกกลุ่มจะใช้เวลาฝึก 3 วัน/สัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทุกกลุ่มสามารถว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 200 เมตร เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังจากการฝึก 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ พบว่าภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 200 เมตร ของทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1 ช้ากว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปิยะวดี ทองอร่าม (2549) ทำการศึกษาผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกว่ายน้ำตามปกติ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกแบบผสมผสาน และการฝึกว่ายน้ำตามปกติ โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ คือ 31.120 วินาที 31.132 วินาที และ 31.024 วินาทีตามลำดับ และกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ คือ 31.166 วินาที 30.594 วินาที และ 29.431 วินาที ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ยเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

เป็นรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การฝึกแบบผสมผสานนั้นสามารถช่วยให้นักกีฬาว่ายน้ำมีความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตรได้เร็วขึ้น

สรุปได้ว่า งานวิจัยเป็นการคิดโปรแกรมการฝึกเฉพาะส่วนกล้ามเนื้อแขนส่วนบนที่มีผลต่อพลังแขนและความเร็วของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ซึ่งผู้วิจัยได้สืบค้นส่วนใหญ่เป็นการฝึกด้วยแรงต้าน การฝึกความแข็งแรง การฝึกพลัง การฝึกความเร็ว และการฝึกแบบผสมผสาน ซึ่งที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นจะเป็นการฝึกที่มีผลต่อพลัง ความเร็ว และความแข็งแรงที่มีการพัฒนาของกล้ามเนื้อแขนส่วนบน พัฒนาพลังแขน และพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ทั้งสิ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

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

กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการวิจัยเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ ที่มีอายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวน 30 คน เพศชาย

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ประชาสัมพันธ์กับ ผู้ฝึกสอน ผู้ปกครอง และนักกีฬาว่ายน้ำ เพื่อรับสมัครเข้าร่วมการวิจัย โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นนักกีฬาเพศชายที่มีอายุระหว่าง 13 – 15 ปี มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี ซึ่งนักกีฬาสัมผัสใจเข้าร่วมการวิจัย 24 คน เป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสมัครใจเข้าร่วมในวิจัยเอง (Volunteer Sampling) โดยการนำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า แล้วนำค่าพลังแขนในการทดสอบที่ได้มาเรียงลำดับตั้งแต่ 1-24 และมาทำการสลับค่าพลังแขนเพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 12 คน คือ กลุ่มทดลอง ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาซ่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ 12 คนกลุ่มควบคุม ฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรม 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa)
2. ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ โดยไม่ใช้ขา
3. โปรแกรมการฝึกด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa)

การสร้างเครื่องมือ

1. เครื่องมือในการทดสอบ

1.1 โปรแกรมการทดสอบพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) รุ่น Ergometer และทำการบันทึกผล (วัตต์) (ภาพประกอบ 6 หน้า 25)

1.2 โปรแกรมการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ไม่ใช้ขา 50 เมตร ให้กลุ่มตัวอย่างหนีบทุ่นลอยบริเวณต้นขา จากนั้นว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์โดยไม่ใช้ขาเตะน้ำระยะ 50 เมตร และทำการบันทึกผล (วินาที)

1.2.1 ทำการตรวจ (Calibrate) เครื่องมือฝึก และกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบพลังแขน ภายใต้การควบคุมของเจ้าหน้าที่การกีฬาแห่งประเทศไทย ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา

1.2.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบการดึงแขนซ้าย แขนขวา นับเป็น 1 สโตรก โดยใช้ความสามารถสูงสุด หรือ ดึงแรงที่สุดและทำการบันทึกค่าพลังในการดึง (วัตต์, W) จำนวน 5 สโตรก

2. โปรแกรมการฝึกพลังแขนที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์

2.1 ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพลังแขนที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำ และกำหนดเครื่องมือฝึกในการฝึกด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) รุ่น Trainer (ภาพประกอบ 7 หน้า 26)

2.2 ทำการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa)

2.3 ทำการตรวจสอบโปรแกรมการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

2.4 ปรับปรุงแก้ไขตามผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบ

2.5 นำโปรแกรมที่สมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เตรียมการ

1.1 ติดต่อผู้อำนวยการ และเจ้าหน้าที่การกีฬาแห่งประเทศไทยขอความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการทดสอบพลังแขน

1.2 ติดต่อประธาน และเจ้าหน้าที่สโมสรแห่งหนึ่งในกรุงเทพฯ ขอความร่วมมือในการใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล

1.3 ประชุม อบรม วางแผน ชี้แจงถึงรายละเอียดของการทดสอบกับผู้ช่วยในการฝึกเพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกัน

1.4 ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านและหัวหน้าศูนย์ฝึกสโมสร Vision Swimming Academy เพื่อขอความอนุเคราะห์ใช้กลุ่มตัวอย่าง และสถานที่ พร้อมทั้งนัดวัน เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.5 ชี้แจงกลุ่มตัวอย่างเรื่องระเบียบการปฏิบัติ ระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.6 ก่อนลงมือทำการทดสอบผู้วิจัยและผู้ช่วยชี้แจงจุดประสงค์ของการทดสอบพลังแขน พร้อมทั้งสาธิตวิธีการแบบฝึก ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ

1.7 งานวิจัยได้ผ่านกระบวนการพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ จากคณะกรรมการการวิจัยจริยธรรมในมนุษย์ หนังสือรับรองเลขที่ SWUE168/58E

2. ขั้นตอนดำเนินการ

2.1 นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทำการทดสอบพลังแขน โดยการทดสอบจากการวัดพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา

2.2 ทำการฝึกตามโปรแกรมทั้ง 2 กลุ่ม เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ วันละ 2 ชั่วโมง เวลา 16.20 น. – 20.00 น.

กลุ่มทดลอง ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาซ่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ

กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ

2.3 ทดสอบพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่า (Vasa) และทดสอบความเร็วในการดึงแขนว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

2.4 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

3. พัฒนาโปรแกรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย \bar{x} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD ของตัวแปรที่มีต่อพลังแขน และความเร็ว
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของพลังแขน จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติทดสอบแบบที่ (t-test Independent)
3. เปรียบเทียบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติทดสอบแบบที่ (t-test Independent)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกพลังแขนที่มีต่อการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบตารางข้อมูล แผนภูมิและความเรียงดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบที่

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย \bar{x} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD ของตัวแปรที่มีต่อพลังแขน และการวัดความเร็วของข้อมูล
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของพลังแขน จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (t-test Independent)
3. เปรียบเทียบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (t-test Independent)
4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลังแขน และความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (t-test Independent)
5. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 1 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังแขนด้วยเครื่องวาช่า ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

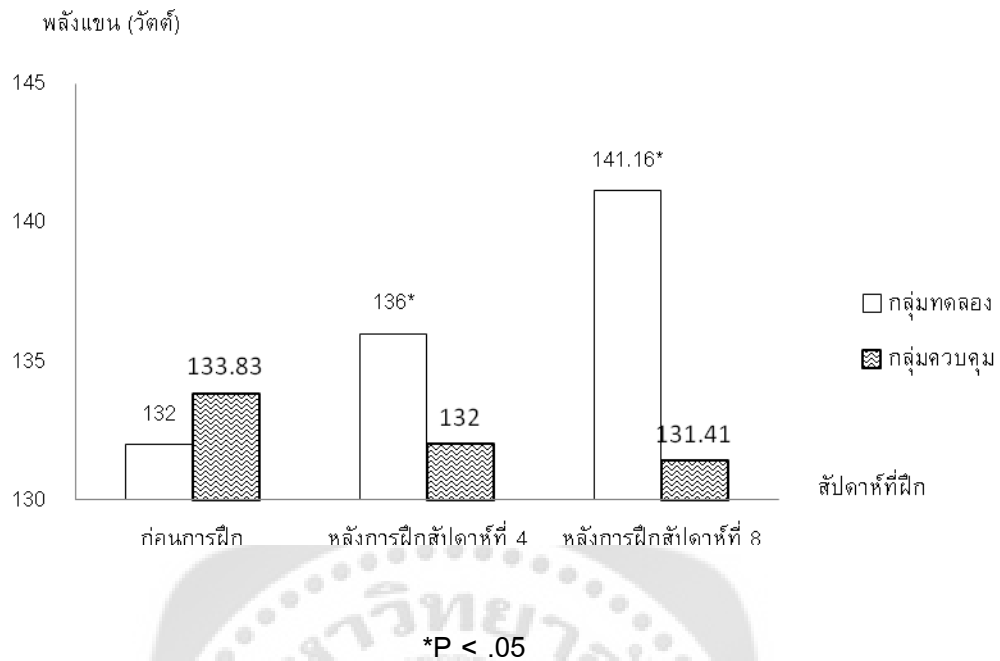
สัปดาห์		พลังแขน (วัตต์)		
		\bar{X} (SD)	t	Sig
ก่อนการฝึก	ทดลอง	132.00 (7.63)	0.32	0.37
	ควบคุม	132.83 (4.44)		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ทดลอง	136.00 (5.46)	2.13	0.02*
	ควบคุม	132.00 (3.49)		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	ทดลอง	141.16 (3.56)	7.02	0.00*
	ควบคุม	131.41 (3.23)		

*P < .05

จากตาราง 1 พบว่า ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนพลังแขนไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 132 ± 7.63 วัตต์ และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 132.83 ± 4.44 วัตต์

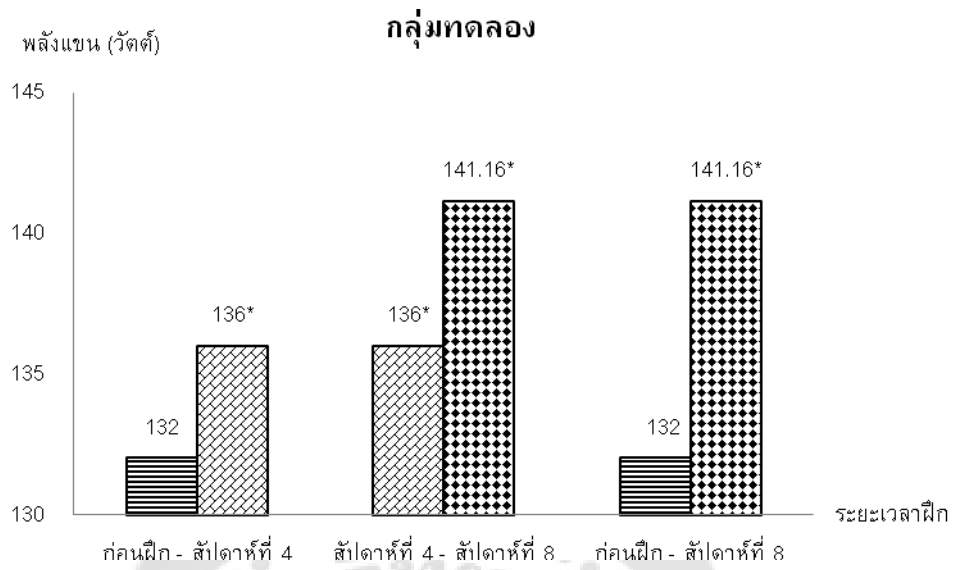
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนพลังแขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 136 ± 5.46 วัตต์ และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 132 ± 3.49 วัตต์

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนพลังแขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 141.16 ± 3.56 วัตต์ และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 131.41 ± 3.23 วัตต์



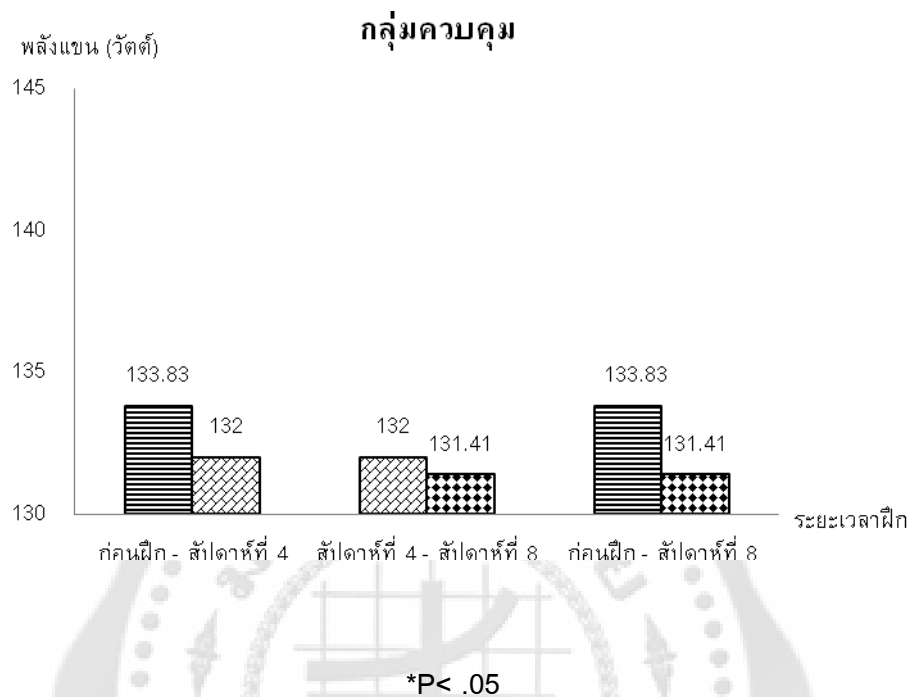
ภาพประกอบ 9 ค่าเฉลี่ยของพลังแขนด้วยเครื่องวาช่าของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

จากภาพประกอบ 9 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ค่าเฉลี่ยพลังแขนของกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคุมกับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำเพิ่มขึ้น แต่ค่าเฉลี่ยพลังแขนของกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ ลดลง



ภาพประกอบ 10 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลังของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

จากภาพประกอบ 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยพลังแขนภายในกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ดีกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าการฝึก มีความแตกต่างกัน ($P < .05$)



ภาพประกอบ 11 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลังของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

จากภาพประกอบ 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยพลังแขนภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยพลังแขนภายในกลุ่มควบคุม ดีกว่าก่อนการฝึก แต่อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน ($P < .05$)

ตาราง 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร ไม่ใช่
ขา ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

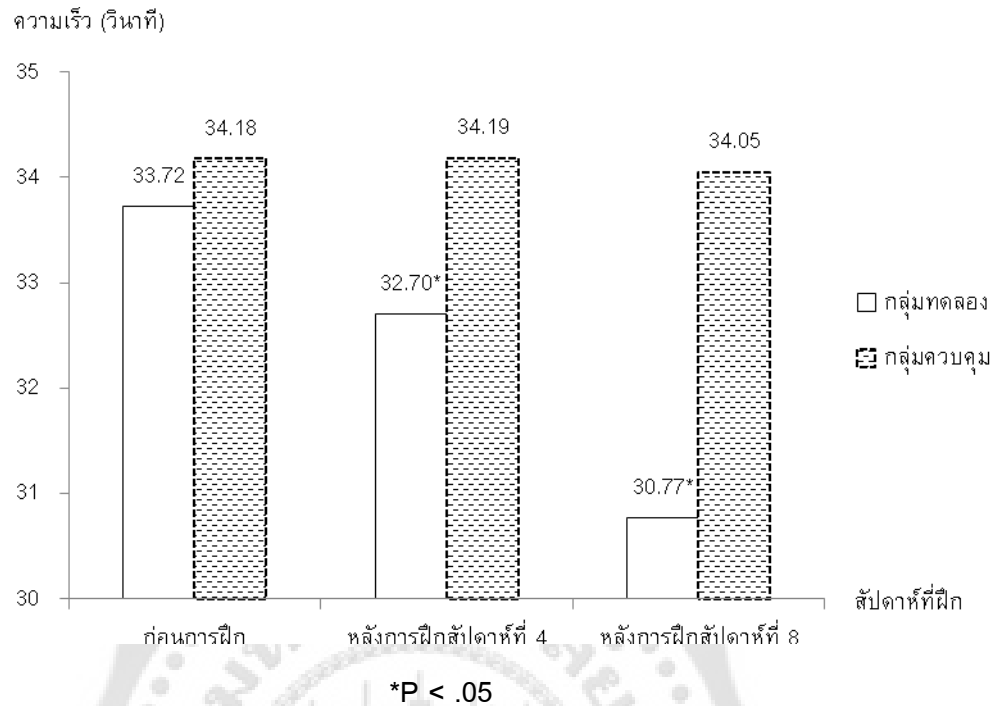
สัปดาห์		ความเร็ว (เวลา/วินาที)		
		\bar{x} (SD)	T	Sig
ก่อนการฝึก	ทดลอง	33.72 (0.72)	1.29	0.10
	ควบคุม	34.18 (0.99)		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ทดลอง	32.70 (0.95)	3.74	0.00*
	ควบคุม	34.19 (1.00)		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	ทดลอง	30.77 (0.77)	9.38	0.00*
	ควบคุม	34.05 (0.92)		

*P< .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช่ขา ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 33.72 \pm 0.72 วินาที และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 34.18 \pm 0.99 วินาที

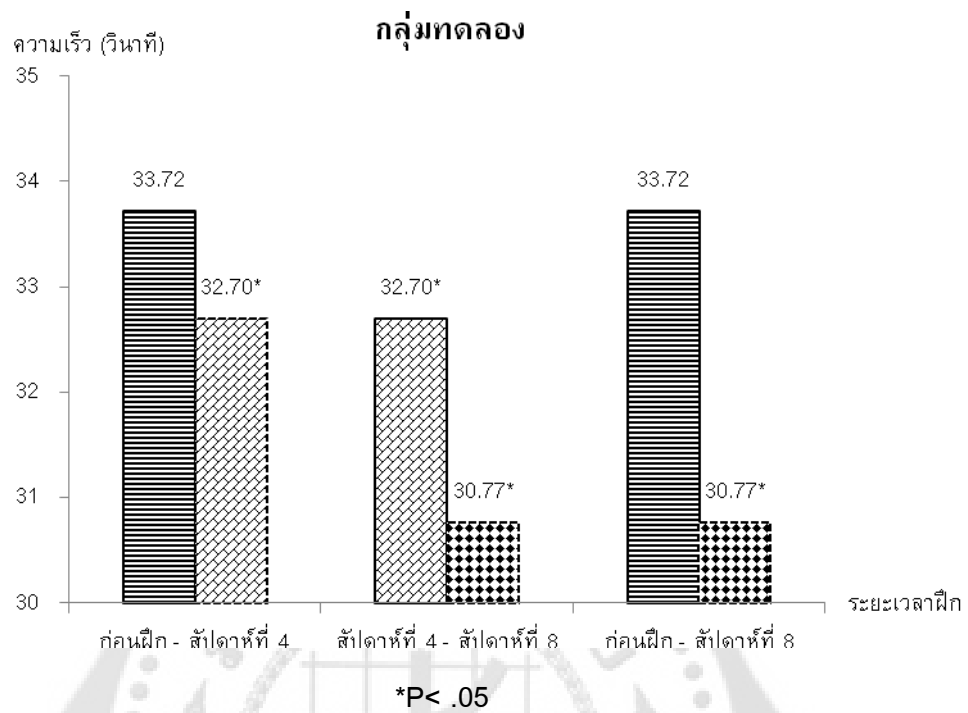
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช่ขา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 32.70 \pm 0.95 วินาที และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 34.19 \pm 1.00 วินาที

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช่ขา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 30.77 \pm 0.77 วินาที และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 34.05 \pm 0.92 วินาที



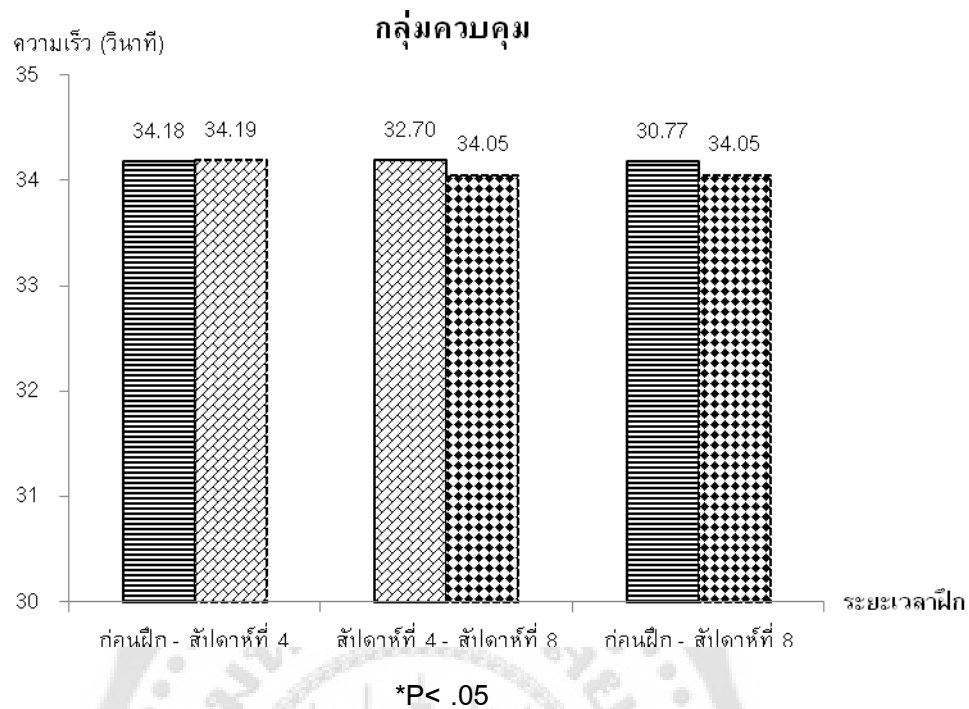
ภาพประกอบ 12 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

จากภาพประกอบ 12 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำน้ำลดลง แต่ค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำน้ำคงที่



ภาพประกอบ 13 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

จากภาพประกอบ 13 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ภายในกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ดีกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าการฝึก มีความแตกต่างกัน ($P < .05$)



ภาพประกอบ 14 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

จากภาพประกอบ 14 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ดีกว่าก่อนการฝึก แต่อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน (P< .05)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังแขนด้วยเครื่องวาช่าของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

1.1 ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนพลังแขนไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 132 ± 7.63 วัตต์ และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 132.83 ± 4.44 วัตต์

1.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนพลังแขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 136 ± 5.46 วัตต์ และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 132 ± 3.49 วัตต์

1.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนพลังแขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 141.16 ± 3.56 วัตต์ และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของพลังแขน 131.41 ± 3.23 วัตต์

2. กราฟค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังแขนด้วยเครื่องวาช่าของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ค่าเฉลี่ยพลังแขนของกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาช่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำเพิ่มขึ้น แต่ค่าเฉลี่ยพลังแขนของกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ ลดลง

2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลังของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยพลังแขนภายในกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ดีกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าการฝึก มีความแตกต่างกัน ($P < .05$)

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลังของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยพลังแขนภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยพลัง

แขนภายในกลุ่มควบคุม ดีกว่าก่อนการฝึก แต่อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน ($P < .05$)

3. ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร ไม่ใช้ขาของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

3.1 ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาชาควคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 33.72 \pm 0.72 วินาที และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 34.18 \pm 0.99 วินาที

3.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาชาควคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 32.70 \pm 0.95 วินาที และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 34.19 \pm 1.00 วินาที

3.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาชาควคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 30.77 \pm 0.77 วินาที และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$) ของความเร็วในการว่ายน้ำ 34.05 \pm 0.92 วินาที

4. กราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมเครื่องวาชาควคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำลดลง แต่ค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำคงที่

4.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ภายในกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ดีกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าการฝึก มีความแตกต่างกัน ($P < .05$)

4.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก

สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขา ดีกว่าก่อนการฝึก แต่อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน ($P < .05$)

อภิปรายผลการวิจัย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กลุ่มที่ฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาชาควคุมกับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีค่าพลังแขนเพิ่มขึ้น ตั้งแต่สิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ขณะที่กลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำอย่างเดียวไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่าพลังแขน แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวาช่า ช่วยเพิ่มพลังแขนแก่นักกีฬาว่ายน้ำได้ เนื่องจากโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำด้วยเครื่องวาช่าที่พัฒนาขึ้นเป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน ที่เป็นกล้ามเนื้อสำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของแขนในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ได้แก่ กล้ามเนื้อรอบหัวไหล่ กล้ามเนื้อรอบสะบัก และกล้ามเนื้อหน้าอก (บุญเลิศ ใจทน. 2548) ซึ่งการฝึกโปรแกรมด้วยเครื่องออกกำลังกายวาช่า เน้นสร้างความแข็งแรง ความอดทน และความเร็ว (Vasa. 2015) ของกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าว ที่เป็นกล้ามเนื้อสำคัญในเคลื่อนไหวแขน เมื่อกล้ามเนื้อแข็งแรงมีพลังแขนเพิ่มขึ้น นักกีฬาจะสามารถออกแรงที่ทำให้ตัวพุ่งไปข้างหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดจากแขนและข้อมือ มาจากการที่กระดูกสะบักถูกจัดไว้ในท่าที่เหมาะสมขณะหมุนข้อหัวไหล่ การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนตามโปรแกรมนี้ตรงกับหลักการฝึกกีฬาขั้นพื้นฐาน (Basic Training) ของ เจริญ กระจวนรัตน์ (2557) กล่าวไว้ว่า การฝึกกีฬาขั้นพื้นฐานเป็นการสร้างเสริมสมรรถภาพพื้นฐานของร่างกายที่สำคัญ และจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว การฝึกจะมีการเตรียมร่างกายในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนหรือความทนทาน ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อให้พร้อมที่จะรับการฝึกในขั้นต่อไป การฝึกในขั้นพื้นฐานจัดว่าเป็นจุดเริ่มต้นของระบบการฝึกซ้อม

นอกจากนั้น การฝึกพลังแขนด้วยเครื่องออกกำลังกายวาช่ามีลักษณะคล้ายกับท่าทางการว่ายน้ำ เมื่อใช้โปรแกรมการฝึกด้วยเครื่องออกกำลังกายวาช่า ควบคู่กับการฝึกด้วยโปรแกรมการว่ายน้ำของผู้ฝึกสอน ซึ่งโปรแกรมการฝึกผ่านการพิจารณาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับการฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำจากผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกกีฬา 2 ท่าน และอดีตนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนทีมชาติ 1 ท่าน โปรแกรมการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องออกกำลังกายวาช่าจึงที่มีลักษณะเดียวกับการว่ายน้ำจริง ทำให้นักกีฬาเรียนรู้ท่าทางการเคลื่อนไหวของการว่ายน้ำ รูปแบบการฝึกนี้จึงตรงกับหลักการฝึกขั้นก้าวหน้า (Advanced Training) ของ เจริญ กระจวนรัตน์ (2557) กล่าวไว้ว่า การฝึกขั้นก้าวหน้ามุ่งเน้นที่การพัฒนาความสามารถของร่างกายโดยเฉพาะเจาะจงหลังจากที่ได้รับการฝึกขั้นพื้นฐานมาเป็นอย่างดีแล้ว ทั้งนี้ต้องพิจารณาทักษะการเคลื่อนไหวที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกีฬาแต่ละประเภท และมุ่งเน้นการฝึกไปในด้านและทักษะเฉพาะด้านเพื่อพัฒนาศักยภาพในการเล่นกีฬาประเภทนั้นๆ

ส่วนการฝึกโปรแกรมว่ายน้ำเป็นแบบเพิ่มความเร็ว เป็นการฝึกว่ายน้ำแบบชุดๆ หรือแบบเซต ในระยะทางมากกว่าการแข่งขันจริง จึงทำให้เกิดการฝึกทั้งในเรื่องของความแข็งแรง และความอดทนในการว่ายน้ำ การฝึกพลังกล้ามเนื้อแขนด้วยเครื่องออกกำลังกายวาซ่าประกอบไปด้วยการอบอุ่นร่างกาย ซึ่งโปรแกรมฝึกจะมีความแตกต่างในเรื่องของความชันที่สามารถปรับระดับได้ เครื่องออกกำลังกายวาซ่ามีลักษณะเป็นล้อเลื่อนอยู่ใต้เบาะสามารถนอนคว่ำหรือนอนหงายเพื่อฝึกในท่าที่ต้องการ ดังนั้น การปรับระดับความชันที่สูงแสดงถึงความลาดเอียงที่มากขึ้น จะส่งผลต่อพลังการดึงแขน ตามคู่มือการใช้เครื่องออกกำลังกายวาซ่า (Vasa. 2015) จากโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มในสัปดาห์ที่ 1-2 มีระดับความชันคงที่ระดับ 1 และในสัปดาห์ต่อไปความชันจะเพิ่มขึ้นสัปดาห์ละ 1 ระดับ เพื่อเพิ่มความหนัก ความอดทน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณรอบหัวไหล่และกล้ามเนื้อรอบสะบัก

จากการฝึกพลังแขนที่มีต่อการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ผลก่อนการฝึกความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร ไม่ใช้ขา และการทดสอบพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่าของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน และเมื่อฝึกว่ายน้ำควบคู่กับโปรแกรมเครื่องวาซ่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 8 ผลการฝึกความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร ไม่ใช้ขา และทดสอบพลังแขนด้วยเครื่องวาซ่าของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามหลักของการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เนื่องจากผู้วิจัยได้เพิ่มระดับความหนักของงาน จำนวนครั้งของการฝึกและการฝึกซ้ำๆ กัน มีผลทำให้หนักกีฬามีพลังแขนและความเร็วในการว่ายน้ำดีขึ้น ดังที่ เกียรติพงษ์ ฉายะชาติ (2557) กล่าวว่า กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวซ้ำๆ อย่างต่อเนื่อง ตามโปรแกรมฝึกจะทำให้กล้ามเนื้อ ข้อต่อ ปอด หัวใจ และระบบต่างๆ ได้ทำงานขณะที่มีเคลื่อนไหวอย่างสม่ำเสมอ ทำให้มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงและประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Foran และ Pound (1994) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกซ้อมกีฬา ควรใช้ระยะเวลาในการฝึก 6-8 สัปดาห์ แต่ละครั้งใช้เวลา 1-1.45 ชั่วโมงต่อวัน จึงจะส่งผลให้สมรรถภาพทางกายเพื่อทักษะเพิ่มขึ้น ดังนั้นความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย เพราะว่าความแข็งแรงและพลังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายเพื่อทักษะ

เจริญ กระบวนรัตน์ (2557) กล่าวว่า ความเร็วและความแข็งแรง คือ องค์ประกอบสำคัญของกำลัง (Power) มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว และแสดงออกซึ่งทักษะเพื่อพัฒนาสร้างเสริมประสิทธิภาพทางด้านความเร็วฉับไว (Quickness) โดยเน้น การฝึกกำลังระเบิดในรูปแบบปฏิกิริยาเคลื่อนไหวฉับพลัน (Explosive Reaction) หรือการฝึกกำลัง (Power Training) ซึ่งสอดคล้องกับ สาริน ประจัญบาน (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกด้วยแรงต้านโดยยางยืด และฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อ ผลการวิจัยพบว่า นิสิตที่ได้รับการฝึกว่ายน้ำตามปกติมีความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะ 50 เมตร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนที่ทำการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยหลังการฝึก 8 สัปดาห์ นิสิตมีความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะ 50 เมตร ความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนมากกว่าหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และมากกว่าก่อนการฝึก ยกเว้นความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะ 50 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึก 4 สัปดาห์ที่ไม่แตกต่าง และสอดคล้องกับ สิทธิชัย เบ็งคำภา (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซิน บอลและการฝึกด้วยน้ำหนักต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ส่งผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ผลการวิจัยพบว่า พลังกล้ามเนื้อส่วนบน ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้เจริญ กระบวนรัตน์ (2557) ให้เหตุผลไว้ว่า การเคลื่อนไหวเกือบทุกอย่างของร่างกายต้องการความแข็งแรง (Strength) เพื่อต่อสู้กับความต้านทาน และยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการที่จะเพิ่มความเร็วยิ่งด้วย

สรุปได้ว่าการฝึกพลังแขนที่มีต่อความเร็วของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ตามโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการโปรแกรมเครื่องวาซา กลุ่มทดลองมีพลังแขนที่ดีกว่าและสามารถว่ายน้ำได้เร็วกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งถ้านักกีฬามีความแข็งแรง ความอดทน และพลังเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้ให้นักกีฬามีความเร็วในการว่ายน้ำ และจะส่งผลต่อการแข่งขันของนักกีฬาอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หรือได้เปรียบผู้เข้าร่วมแข่งขัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการฝึกเพื่อพัฒนาเสริมสร้างกล้ามเนื้อ เพื่อที่จะส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จและเป็นการพัฒนานักกีฬาว่ายน้ำสู่ความเป็นเลิศในการแข่งขันอย่างแน่นอน

ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนนำโปรแกรมไปใช้ในการพัฒนาว่ายน้ำ ควรมีการทดสอบสมรรถภาพก่อนเพื่อที่จะได้กำหนดความชันหรือระดับของสคาในการฝึก
2. ควรเน้นและควบคุมความตั้งใจและสมาธิในการฝึกและปฏิบัติตามโปรแกรมเพื่อลดการบาดเจ็บ
3. ควรเน้นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้มากเพราะจะช่วยลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อตามมา

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยในการทดสอบการฝึกพลังแขนด้วยเครื่องวฮาในการว่ายน้ำในท่ากรรเชียง กบ และผีเสื้อ
2. ในการศึกษาครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะผลของการฝึกพลังแขนที่มีต่อการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ และทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยไม่ใช้ขาเท่านั้น ควรมีการศึกษาถึงการว่ายน้ำในแบบอื่นๆ และระยะทางที่ไกลกว่านี้





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2557). การประยุกต์วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับฝึกนักกีฬาว่ายน้ำ.
(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: กู๊ดอีฟนิ่ง ดิงค์ จำกัด
- กรรวิ บุญชัย. (2540). คิเนสิโอโลยีเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชจำกัด.
- กานต์ ชวงบุญศรี. (2553). ผลของการฝึกต้นพื้นแบบไดนามิก และแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อ
การพัฒนาความแข็งแรง ความอดทน พลังกล้ามเนื้อ และส่วนประกอบของ
ร่างกาย. ปรินญาตศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (พลศึกษา). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2541. การกีฬา. (พิมพ์ครั้งที่ 3) กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์.
- เกียรติธงชัย ฉายะชาติ. (2557). การฝึกว่ายน้ำท่าวดวาโดยการหายใจ 1 ครั้ง ต่อการดึงแขน 1
สโตรค และ 2 สโตรค ที่มีต่อทักษะของการเคลื่อนไหวของร่างกายในนักเรียน
ระดับประถมศึกษา. ปรินญาตนิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2541). เทคนิคในการฝึกความเร็ว. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ
กีฬา, 1, 9-39
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). หลักการและเทคนิคการฝึกกีฬา. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์,
20: 15-16.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2550). ยางยืดชีวิตพิชิตโรค. กรุงเทพฯ: แกรนด์สปอร์ตกรุ๊ป.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา: **Science of Coaching**. กรุงเทพฯ:
สินธนาท้อปปี เซ็นเตอร์ จำกัด.
- ชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล. (2557). การประยุกต์วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับ นักกีฬาว่ายน้ำ.
(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา.
- ชิตชนก ศรีราช. (2555). ผลการฝึกพลังขาด้วยเครื่องเวอ์ดิแม็กที่มีต่อระยะทางการออกตัว
แบบจับแท่นในกีฬาว่ายน้ำ. ปรินญาตนิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐวัฒน์ บุญประเวศ. (2553). ผลการฝึกความแข็งแรงของลำตัวร่วมกับการฝึกความอ่อนตัว
ที่มีต่อความเร็วของการว่ายน้ำท่าคลอว์ระยะ 25 เมตร. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์
การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ตระการ นาดง. (2548). ความเร็วในการว่ายน้ำท่าวดวา โดยการหายใจ 1 ครั้ง ต่อการดึงแขน
2 และ 3 ช่วง ของการดึงแขน ในระยะทาง 200 เมตร. เชียงใหม่:
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ถนนอมวงศ์ กฤษณีเพ็ชร. (2533). การฝึกความแข็งแรงสำหรับกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำ. วารสารสมาคมผู้ฝึกสอนกีฬาว่ายน้ำ. 8: 20-29
- ทรงศิริ โพธิ์เจริญ. (2553). ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำทรงศิริ โพธิ์เจริญ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิวัฒน์ ฤกษ์กังวาน. (2552). ผลการฝึกด้วยโปรแกรมว่ายน้ำระยะไกลที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลของนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชน รุ่นอายุ 13 – 14 ปี. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิวัฒน์ ว่องไพศาล. (2542). ความสามารถจากการว่ายน้ำ จากการใช้โปรแกรมอธิบายประกอบสาริต และอธิบายประกอบสาริตควบคู่กับเกม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บรรจบ ภิมย์คำ. (2541). ว่ายน้ำ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาลัยเกษตรศาสตร์. ค้นเมื่อ 27 เมษายน 2558, จาก <http://ebook.lib.ku.ac.th/ereading/ebooks/item.php?id=2014RG0047>
- บุญเลิศ ไจทน. (2548). ว่ายน้ำ: กีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: สัมประภา.
- ประทุม เลิศหิม. (2546). ผลการฝึกว่ายน้ำ 3 แบบที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ปิยวดี ทองอร่าม. (2549). ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร. สารนิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณิภา ที่รมจิตติ. (2556). ปัจจัยกำหนดระดับความตั้งใจคงสภาพเป็นนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พลากร นัคราบัณฑิต. (2553). ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พวงผกา มนตรี. (2550). ผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็ว. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พลิษฐ์ ชุมทิม. (2551). ผลของการใช้ยางยืดและผลของการฝึกซ้อมด้วยเครื่องสวิตมทอลเลอร์ที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ลระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดชา. (2545). ผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อลำตัวแบบการหดตัวคงที่ต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนตรี สามงามดี. (2549). ผลของการเรียนว่ายน้ำท่าครอว์ล และท่ากบ ของนักเรียนชายอายุ 7 ปี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มานะ ภูห่อล่า. (2543). เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาว่ายน้ำท่าหนึ่ง. วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุโขทัย. ค้นเมื่อ 30 เมษายน 2558, จาก <http://www.ipest.ac.th/11042554/doc/T.Mana/swim2/%E0%B8%A3%E0%B8%A7%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A7%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B32.pdf>
- มานโซ บุตรเมือง. (2539). ผลของการฝึกความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนที่ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา). คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยงศ์ สันติภพ. (2550). ผลของการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะเวลาพักต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 200 เมตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัชร เทพขวัญ. (2553). ผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกที่มีต่อกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- วิชุดา คงสุทธิ. (2545). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำ. วิทยานิพนธ์ คม.(พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีระ มนัสวานิช. (2546). เทคนิคการว่ายน้ำสำหรับนักว่ายน้ำครูและผู้สอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สนธยา สีละมาต. (2547). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สนธยา สีละมาต. (2555). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมบูรณ์ โปบาทะ. (2548). ผลของการฝึกว่ายน้ำด้วยยางยืด ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล 50 เมตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมศักดิ์ กลีบหอม. (2551). กลยุทธ์การฝึกและการจัดการกีฬาวว่ายน้ำ. วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุโขทัย.

- สัจจา ชูช่วย. (2549). ผลของการฝึกความอ่อนตัว โดยใช้อุปกรณ์และมีผู้ช่วยที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะทาง 50 เมตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สาธิน ประจัญบาน. (2558). ผลการฝึกด้วยแรงต้านโดยยางยืดและฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อ. วารสารคณะพลศึกษา, 18, 79-91
- สิทธิชัย เป็งคำภา. (2557). ผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและการฝึกด้วยน้ำหนักต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ส่งผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำ ท่าครอว์ล. วารสารบัณฑิตศึกษา. 11(52): 197-202
- สุกาญจนา คงสมรส. (2553). การสร้างแบบประเมินค่าทักษะกีฬาว่ายน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุธิดา เจริญผล. (2554). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกบนบกและในน้ำที่มีต่อพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาและความเร็วในการว่ายน้ำท่ากบระยะทาง 50 เมตรของนักกีฬาว่ายน้ำชาย ของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ค้นเมื่อ 30 เมษายน 2558, จาก http://tdc.thailis.or.th/tdc//browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=414731&query=%A4%C7%D2%C1%E0%C3%E7%C7%E3%B9%A1%D2%C3%C7%E8%D2%C2%B9%E9%D3&s_mode=any&d_field=&d_start=0000-00-00&d_end=2559-06-21&limit_lang=&limited_lang_code=&order=&order_by=&order_type=&result_id=28&maxid=28
- อภิรักษ์ วงษ์เหมภูมิ. (2552). ผลการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรชุนมา นาคติลก. (2549). ผลการฝึกเตะเท้าท่าผีเสื้อโดยใช้และไม่ใช้ตีนกบ ที่มีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อระยะทาง 50 เมตร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Ademola, O. A. (2009). Comparative Effect of Three Modes of Plyometric Training on Leg Muscle Strength of University Male Students. **European Journal of Scientific Research**. 13(4): 577-582.
- Barrer, J. W. (1998). **The Effect of Dryland Resistance Training on The Swimming Performance of Females Aged 11 – 18 University of South Alabama**. MAI 36/06, p 1448

- Barrer, J. W. (1998). **The Effects of Dryland Resistance Training on The Swimming Performance of Females Aged 11 – 18 University of South Alabama.** MAI 36/06, p 1448
- Bjerkeffors, A.; et al (2006). **Shoulder muscle strength in paraplegics before and after ergometer training.** Spring Link 97(5), 613 - 618.
- Bompa, O. (1993). **Periodization of strength: the new wave in strength training.** Toronto: Veritas Publishing.
- Bompa, O. L. J. (1998). **Serious strength training.** Champaign, IL: Human Kinetics. Desktop Direct Inc. N.Y.
- Counsilman, J. E. (1978). **The science of swimming.** P.127.
- Counsilman, J. E. (1979). **The science of swimming.** New jersey: Prentice Hall,INC.
- Ernest. (1982). **Swimming Faster.** California : Mayfield Publishing Company.
- Eswold. (2007). The Effectiveness of a Leg-Kicking Training Program on Performance and Physiological Measures of Competitive Swimmers. **International Journal of Sports Science and Coaching America, 1(2), 15-20.**
- Foran, B.; et al. (1994). **Condition the NBA Way.** New York: Paul Dougan,
- Green, W. B. (1970). The Effectiveness of Television Replay as A Technique in
- Hutinger, P. W. (1972). Comparisons of Isokinetic, Isotonic, and Isometric Developed Strength to Speed in Swimming the crow stroke. **Dissertation Abstract International.**: 4522 – A Illinois: Human Kinetics Books.
- Juba, K. (1988). **Fit for Swimming.** London: Pavilion Books Limited.
- Kenefick, R. W. (1990). Stroke Frequency and Stroke Length for two Paced 200 Yard Swims of Male Intercollegiate Athletes. **Master Abstracts International. 28(4): 491.**
- Maglisco. (1993). **Swimming Even Faster.** Mayfield Publishing Company.
- Maolicho, E. W. (1982). **Swimming Faster.** California: Mayfield Publishing Company.
- Martens, R. (2012). **Successful Coaching.** 4ed. Champaign, IL.: Human Kinetics.
- McBride. (2006). Isometric squat force output and muscle activity in stable and unstable conditions. **Journal of Strength and Conditioning Research. 20: 915-8.**
- Newton, R.U.; et al. (1994). Developing Explosive Muscular Power: Implications for a Mixed Methods Training Strategy. **National Strength and Conditioning Association Journal. 16: 20-31.**

- Rhea, M.R.; et al. (2008). **An Examination of Training on the Vertimax Resisted Jumping Device for Improvements in Lower Body Power in High Trained College Athletes.** *22*(3): 735-740.
- Rhea, M.R.; et al. (2008). **The Effectiveness of Resisted Jump Training on the Vertimax in High School Athletes.** (Abstract)
- Rhea, P. O. (2008). **An Examination of Training on the Vertimax Resisted Jumping Device for Improvements in Lower Body Power in Highly Trained College Athletes.** *22*(3): 735 – 740
- Ross, A. (1970). Selected Training Procedures of the Development of Arm Extensor Strength and Swimming Speed of the Sprint Crawl Stroke. **Dissertation Abstract International.** *31*(2): 2726-A
- Sport Coach. (1997). Complex Training. **Sport Coach: Created 1st January.**: Last Modified Teaching Beginning Swimming Skills. **Dissertation Abstract International.** *5*(6): 5270-A
- Vasa Inc. (2015). **Vasa Trainer Instruction Manual.** Vermont: n.p.
- Wilk, et al. (1993). Stretch – shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical Application. **Journal of Applied Sport and Training.** 235-239.
- Willson, et al. (1997). Performance Benefits from Weight and Plyometric Training: Effects of Initial Strength. **Coach and sport Science Journal.** *2*(1): 3-8.
- Zion As. et al. (2003). **A home-base resistance-training program using elastic bands for elderly patients with orthostatic hypotension.** Retrieved April 20, 2015, from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?cmd=Retrieve&%20%20Abstract=&list%20uids=12955554&itool=iconabstr&query%20hl=2>.





ภาคผนวก ก
การยึดเหนี่ยวกล้ามเนื้อ

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เป็นสิ่งที่ดีและจำเป็นต่อการยืดหยุ่นและผ่อนคลายแก่กล้ามเนื้อและข้อต่อ นักกีฬาควรมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการออกกำลังกายหรือทำการฝึกซ้อมเพื่อเตรียมความพร้อมแก่กล้ามเนื้อ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไม่ควรบริหารร่างกายอย่างรวดเร็ว แรงและกระแทกกระทั้น แต่ควรค้างไว้ในแต่ละท่าประมาณ 15 วินาที และพักระหว่างท่า 5 วินาที ทำอย่างช้าๆ วิธีการปฏิบัติของท่ายืดเหยียดมีจำนวน 14 ท่า ดังต่อไปนี้

<p>1. ทำยืดกล้ามเนื้อคอ</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง เท้าแยกเท่าความกว้างหัวไหล่แขนแนบข้างลำตัว - ตามองตรงไปด้านหน้า เอียงคอไปด้านข้างให้หูพยายามแตะหัวไหล่ ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	
<p>2. ทำยืดกล้ามเนื้อหน้าอก</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง มือประสานกันด้านหน้า - บิดฝ่ามือออกแล้วเหยียดแขนตรง - ทำค้างไว้ 15 วินาที แล้วเริ่มต้นใหม่ 	

<p>3. ทำยืดกล้ามเนื้อหน้าอก</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง มือประสานกันด้านหลัง - ยืดแขนออก ค่อยๆยกแขนขึ้น - ทำค้างไว้ 15 วินาที แล้วเริ่มต้นใหม่ 	
<p>4. ทำยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่และสะบัก</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง ยกแขนพาดผ่านหน้าอก <p>ขนานกับพื้น ใช้มืออีกข้างจับที่ข้อศอก</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดึงแขนแนบหน้าอก ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	
<p>5. ทำยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่และต้นแขนด้านหลัง</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง งอแขนข้ามศีรษะไป <p>ด้านหลัง</p> <ul style="list-style-type: none"> - มืออีกข้างจับข้อศอกแล้วค่อยๆ ออกแรงกด ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	

<p>6. ทำยืดกล้ามเนื้อลำตัว</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนเท้าแยกห่างกัน 3 ฟุต แล้วย่อเข่าลงมือจับไว้ที่หัวเข่า - บิดลำตัวไปด้านข้าง ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	
<p>7. ทำยืดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง เท้าแยกเท่าความกว้างหัวไหล่ - ยกแขนขึ้นตรงเหนือศีรษะทั้ง 2 ข้างแล้วจับกัน - เอียงตัวไปได้ด้านข้าง ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	
<p>8. ทำยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง ยกขาข้างหนึ่งขึ้นมา - มือข้างหนึ่งคว้าข้อเท้าอีกข้าง ดึงขาขึ้นไปทางด้านหลัง ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	

<p>9. ทำยืดเหยียดต้นขาด้านนอก</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง ขาเหยียดตั้งยกขาข้างหนึ่งขึ้นมา - งอเข้าเข้าหาตัว หายขาขึ้น - มือทั้งสองข้างจับขา แล้วดึงเข้าหาลำตัว ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	
<p>10. ทำยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยืนตัวตรง เท้าแยกเท่าความกว้างหัวไหล่ - ก้มตัวไปด้านหน้า เข้าตั้ง - เหยียดแขนลงไปตามปลายเท้า ห้ามงอเข่า - ทำค้างไว้ 15 วินาทีแล้วเริ่มต้นใหม่ 	
<p>11. ทำยืดกล้ามเนื้อเ็นือขาหลัง</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - นั่งเหยียดขามาด้านหน้าทั้ง 2 ข้าง - ก้มตัวลงเอามือแตะที่ปลายเท้า - ทำค้างไว้ 15 วินาที แล้วเริ่มต้นใหม่ 	

<p>12. ทำยืดกล้ามเนื้อน่อง</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - นั่งเหยียดขามาด้านหน้าทั้ง 2 ข้าง - ยกขาข้างหนึ่งพร้อมกลับใช้มือข้างตรงข้ามจับที่ฝ่าเท้าแล้วบิดเข้าหาตัว ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	
<p>13. ทำยืดสะโพก</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - นั่งเหยียดขามาด้านหน้าทั้ง 2 ข้าง - เอาขาข้างหนึ่งไขว้ขาอีกข้างหนึ่ง บิดลำตัวใช้แขนดันขาที่ยก ค้างไว้ 15 วินาที - ทำสลับข้างซ้าย-ขวา 	
<p>14. ทำยืดกล้ามเนื้อหลัง</p> <p>วิธีการปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - นอนคว่ำ เหยียดขาตรงงอข้อศอก <p>ข้างลำตัว</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดันแขนแล้วค่อยๆเหยียดข้อศอก ยกตัวขึ้นอย่าให้สะโพกลอยพ้นพื้น - ค้างไว้ 15 วินาที แล้วเริ่มต้นใหม่ 	



ภาคผนวก ข
อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกตามโปรแกรม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกตามโปรแกรม

	<p>Vasa Ergometer</p>
	<p>Vasa Trainer</p>
	<p>นกหวีด</p>

	<p>นาฬิกาจับเวลา</p>
	<p>Pool boy, ทุ่นลอย</p>
	<p>Paddles, แผ่นลองมือ</p>



ภาคผนวก ค

1. โปรแกรมการฝึกเครื่องวาซ่า
2. โปรแกรมการฝึกเครื่องวาซ่าควบคู่กับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ

1.โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำด้วยเครื่องว่าซ่า

อุปกรณ์	เครื่องออกกำลังกายว่าซ่า รุ่น Vasa Trainer
วันที่ฝึก/ระยะเวลา สัปดาห์	3 วัน/สัปดาห์ ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์
อบอุ่นร่างกาย/เวลาที่ฝึก	10 นาที/16.30 – 17.40 น. ฝึกโปรแกรมเครื่องออกกำลังกายว่าซ่า
จำนวนครั้งที่ฝึก	สัปดาห์ที่ 1-8 = วันละ 30 ครั้ง
ความหนัก	สัปดาห์ที่ 1-2 ระดับความชัน 1 = 9.1 องศา สัปดาห์ที่ 3 ระดับความชัน 2 = 10 องศา สัปดาห์ที่ 4 ระดับความชัน 3 = 11 องศา สัปดาห์ที่ 5 ระดับความชัน 4 = 12 องศา สัปดาห์ที่ 6 ระดับความชัน 5 = 12.5 องศา สัปดาห์ที่ 7 ระดับความชัน 6 = 13 องศา สัปดาห์ที่ 8 ระดับความชัน 7 = 13.5 องศา

การฝึกด้วยเครื่องออกกำลังกายว่าซ่า



ภาพที่ 1 ท่าเตรียม

1. ท่าเตรียม

- 1.1 ผู้วิจัยปรับระดับความชันของเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนด
- 1.2 ส่วนท้ายของเบาะจะอยู่ชิดกับฐานด้านหลัง โดยให้ผู้ฝึกนอนคว่ำตัวบนเบาะพร้อมกับเหยียดแขนตรงชิดหูไปด้านหน้าทั้งสองข้าง



ภาพที่ 2 ดึงแขนขวา

2. ดึงแขนขวา

2.1 ดึงแขนขวาไปด้านหลังให้รู้สึกดึงแขน

2.2 เมื่อได้ยินเสียงจังหวะ (Metronome) ให้ยกศอกขึ้นแล้วเหยียดแขนตรงกลับสู่ท่า

เริ่มต้น



ภาพที่ 3 ดึงแขนซ้าย

3. ดึงแขนซ้าย

3.1 ดึงแขนซ้ายไปด้านหลังให้รู้สึกดึงแขน

3.2 เมื่อได้ยินเสียงจังหวะ (Metronome) ให้ยกศอกขึ้นแล้วเหยียดแขนตรงกลับไปสู่ท่าเริ่มต้น เพื่อจะช่วยให้กล้ามเนื้อหัวใจใหญ่ กล้ามเนื้อแขนมีความแข็งแรงและความอดทนมากขึ้น

3.3 ดึงแขนสลับตามเสียงจังหวะ เพื่อจะช่วยให้กล้ามเนื้อหัวใจใหญ่ กล้ามเนื้อแขนมีความแข็งแรงและความอดทนมากขึ้น

2. โปรแกรมการฝึกด้วยเครื่องออกกำลังกายวาช่า และโปรแกรมฝึกว่ายน้ำ

สัปดาห์ที่ 1

ช่วงเวลาในการฝึก	ยึดกล้ามเนื้อ 10 นาที						
16.30 น. - 16.40 น.							
16.40 น. - 17.40 น.	ท่าฝึก	ความชัน	ความถี่ (ครั้ง/สัปดาห์)	เซต	ดิ่งแขน (สโตรค)	เวลา (วินาที)	
						ฝึก	พัก
	ดิ่งแขนข้างขวา	1	3	3	15	30	15
	ดิ่งแขนข้างซ้าย	1	3	3	15	30	15
17.45 น. - 17.55 น.	ยึดกล้ามเนื้อ 15 นาที						
18.00 น. - 20.00 น.	รายการฝึกในน้ำ			วันจันทร์	วันพุธ	วันศุกร์	
	1. อบอุ่นร่างกาย (เมตร)			400	400	400	
	2. ท่าฟรีสไตล์ใส่แผ่นรองมือ (ครั้ง×เมตร)			-	4×100	-	
	3. ท่าฟรีสไตล์หนีบท่อนลอย			8×100	8×100	8×100	
	4. สปรินท์ท่าฟรีสไตล์ (ครั้ง×เมตร)			8×50	4×100	4×100	
	5. ท่าฟรีสไตล์ 25 (sp) – 25 (w) (ครั้ง×เมตร)			4×50	-	-	
	6. ท่าฟรีสไตล์ Start (ครั้ง×เมตร)			4×50	8×50	4×50	
	7. Start ท่าที่ตัวเองถนัด (ครั้ง×เมตร)			-	1×100	-	
	8. ท่าที่ตัวเองถนัดใส่ PAD (ครั้ง×เมตร)			-	8×50	-	
	9. ว่ายน้ำแบบเซต (ครั้ง×เมตร)						
	9.1 ท่าฟรีสไตล์			1×200	-	1×200	
	9.2 ท่าที่ตัวเองถนัด			2×50		2×50	
	10. IM (ครั้ง×เมตร)			1×200	1×200	1×200	
11. คลายกล้ามเนื้อ (เมตร)			400	400	400		
รวมระยะทาง (เมตร)			3,500	3,500	3,500		

สัปดาห์ที่ 2

ช่วงเวลา ในการฝึก	ยึดกล้ามเนื้อ 10 นาที						
16.30 น. - 16.40 น.							
16.40 น. - 17.40 น.	ท่าฝึก	ความชัน	ความถี่ (ครั้ง/ สัปดาห์)	เซต	ดิ่งแขน (สัปดาห์)	เวลา (วินาที)	
	ดิ่งแขนสลับ	1	3	3	30	ฝึก	พัก
17.45 น. - 17.55 น.	ยึดกล้ามเนื้อ 15 นาที						
18.00 น. - 20.00 น.	รายการฝึกในน้ำ			วันจันทร์	วันพุธ	วันศุกร์	
	1. อบอุ่นร่างกาย (เมตร)			400	400	400	
	2. ท่าฟรีสไตล์ใส่แผ่นรองมือ (ครั้ง×เมตร)			-	-	4×100	
	3. ท่าฟรีสไตล์หนีบทุนลอย (ครั้ง×เมตร)			8×100	8×100	8×100	
	4. สปรินท์ท่าฟรีสไตล์ (ครั้ง×เมตร)			8×50	-	4×100	
	5. ท่าฟรีสไตล์ 25 sp – 25 w (ครั้ง×เมตร)			-	4×50	4×50	
	6. ท่าฟรีสไตล์ Start (ครั้ง×เมตร)			4×50	8×50	-	
	7. Start ท่าที่ตัวเองถนัด (ครั้ง×เมตร)			4×50	4×50	4×50	
	8. ท่าที่ตัวเองถนัดใส่ PAD (ครั้ง×เมตร)			-	-	-	
	9. ว่ายแบบเซต (ครั้ง×เมตร)						
	9.1 ท่าฟรีสไตล์			1×200	2×200	1×200	
	9.2 ท่าที่ตัวเองถนัด			2×50	4×50	2×50	
10. IM (ครั้ง×เมตร)			1×200	-	-		
11. คลายกล้ามเนื้อ (เมตร)			400	400	400		
รวมระยะทาง (เมตร)			3,500	3,500	3,500		

สัปดาห์ที่ 3

ช่วงเวลา ในการฝึก	ยึดกล้ามเนื้อ 10 นาที						
16.30 น. - 16.40 น.							
16.40 น. - 17.40 น.	ท่าฝึก	ความชัน	ความถี่ (ครั้ง/ สัปดาห์)	เซต	ดิ่งแขน (สัปดาห์)	เวลา (วินาที)	
	ดิ่งแขนสลับ	2	3	3	30	ฝึก	พัก
17.45 น. - 17.55 น.	ยึดกล้ามเนื้อ 15 นาที						
18.00 น. - 20.00 น.	รายการฝึกในน้ำ			วันจันทร์	วันพุธ	วันศุกร์	
	1. อบอุ่นร่างกาย (เมตร)			400	400	400	
	2. ท่าฟรีสไตล์ใส่แผ่นรองมือ (ครั้ง×เมตร)			-	-	-	
	3. ท่าฟรีสไตล์หนีบทุนลอย (ครั้ง×เมตร)			8×100	10×100	8×100	
	4. สปรินท์ท่าฟรีสไตล์ (ครั้ง×เมตร)			8×50	4×100	-	
	5. ท่าฟรีสไตล์ 25 sp – 25 w (ครั้ง×เมตร)			4×50	-	-	
	6. ท่าฟรีสไตล์ Start (ครั้ง×เมตร)			4×50	-	4×50	
	7. Start ท่าที่ตัวเองถนัด (ครั้ง×เมตร)			-	1×100	-	
	8. ท่าที่ตัวเองถนัดใส่ PAD (ครั้ง×เมตร)			4×50	-	4×50	
	9. ว่ายแบบเซต (ครั้ง×เมตร)			1×200	2×200	2×200	
	9.1 ท่าฟรีสไตล์			2×50	4×50	2×50	
	9.2 ท่าที่ตัวเองถนัด						
10. IM (ครั้ง×เมตร)			1×200	1×200-	1×200		
11. คลายกล้ามเนื้อ (เมตร)			400	400	400		
รวมระยะทาง (เมตร)			3,700	3,700	3,700		

สัปดาห์ที่ 4

ช่วงเวลา ในการฝึก	ยึดกล้ามเนื้อ 10 นาที						
16.30 น. - 16.40 น.							
16.40 น. - 17.40 น.	ท่าฝึก	ความชัน	ความถี่ (ครั้ง/ สัปดาห์)	เซต	ดิ่งแขน (สัปดาห์)	เวลา (วินาที)	
	ดิ่งแขนสลับ	3	3	3	30	ฝึก	พัก
17.45 น. - 17.55 น.	ยึดกล้ามเนื้อ 15 นาที						
18.00 น. - 20.00 น.	รายการฝึกในน้ำ			วันจันทร์	วันพุธ	วันศุกร์	
	1. อบอุ่นร่างกาย (เมตร)			400	400	400	
	2. ท่าฟรีสไตล์ใส่แผ่นรองมือ (ครั้ง×เมตร)			-	4×100	4×100	
	3. ท่าฟรีสไตล์หนีบทุนลอย (ครั้ง×เมตร)			8×100	10×100	10×100	
	4. สปรินท์ท่าฟรีสไตล์ (ครั้ง×เมตร)			-	-	4×100	
	5. ท่าฟรีสไตล์ 25 sp – 25 w (ครั้ง×เมตร)			-	4×50	4×50	
	6. ท่าฟรีสไตล์ Start (ครั้ง×เมตร)			4×50	8×50	4×50	
	7. Start ท่าที่ตัวเองถนัด (ครั้ง×เมตร)			4×50	-	4×50	
	8. ท่าที่ตัวเองถนัดใส่ PAD (ครั้ง×เมตร)			-	10×50	-	
	9. ว่ายแบบเซต (ครั้ง×เมตร)						
	9.1 ท่าฟรีสไตล์ 			1×400			
	9.2 ท่าที่ตัวเองถนัด 			2×50			
10. IM (ครั้ง×เมตร)			1×200	1×200	1×200		
11. คลายกล้ามเนื้อ (เมตร)			400	400	400		
รวมระยะทาง (เมตร)			3,700	3,700	3,700		

สัปดาห์ที่ 5

ช่วงเวลา ในการฝึก	ยึดกล้ามเนื้อ 10 นาที						
16.30 น. - 16.40 น.							
16.40 น. - 17.40 น.	ท่าฝึก	ความชัน	ความถี่ (ครั้ง/ สัปดาห์)	เซต	ดิ่งแขน (สโตรค)	เวลา (วินาที)	
	ดิ่งแขนสลับ	4	3	3	30	ฝึก	พัก
17.45 น. - 17.55 น.	ยึดกล้ามเนื้อ 15 นาที						
18.00 น. - 20.00 น.	รายการฝึกในน้ำ			วันจันทร์	วันพุธ	วันศุกร์	
	1. อบอุ่นร่างกาย (เมตร)			400	400	400	
	2. ท่าฟรีสไตล์ใส่แผ่นรองมือ (ครั้ง×เมตร)			-	4×100	-	
	3. ท่าฟรีสไตล์หนีบทุนลอย			10×100	10×100	10×100	
	4. สปรินท์ท่าฟรีสไตล์ (ครั้ง×เมตร)			4×100	4×100	-	
	5. ท่าฟรีสไตล์ 25 sp – 25 w (ครั้ง×เมตร)			4×50	4×50	-	
	6. ท่าฟรีสไตล์ Start (ครั้ง×เมตร)			-	8×50	6×50	
	7. Start ท่าที่ตัวเองถนัด (ครั้ง×เมตร)			-	2×100	-	
	8. ท่าที่ตัวเองถนัดใส่ PAD (ครั้ง×เมตร)			-	10×50	-	
	9. ว่ายแบบเซต (ครั้ง×เมตร)			1×400		2×200	
	9.1 ท่าฟรีสไตล์			2×50	-	4×50	
	9.2 ท่าที่ตัวเองถนัด						
10. คลายกล้ามเนื้อ (เมตร)			400	400	400		
รวมระยะทาง (เมตร)			3,900	3,900	3,900		

สัปดาห์ที่ 6

ช่วงเวลา ในการฝึก	ยึดกล้ามเนื้อ 10 นาที						
16.30 น. - 16.40 น.							
16.40 น. - 17.40 น.	ท่าฝึก	ความชัน	ความถี่ (ครั้ง/ สัปดาห์)	เซต	ดิ่งแขน (สัปดาห์)	เวลา (วินาที)	
	ดิ่งแขนสลับ	5	3	3	30	ฝึก	พัก
17.45 น. - 17.55 น.	ยึดกล้ามเนื้อ 15 นาที						
18.00 น. - 20.00 น.	รายการฝึกในน้ำ			วันจันทร์	วันพุธ	วันศุกร์	
	1. อบอุ่นร่างกาย (เมตร)			400	400	400	
	2. ท่าฟรีสไตล์ใส่แผ่นรองมือ (ครั้ง×เมตร)			-	-	-	
	3. ท่าฟรีสไตล์หนีบทุนลอย (ครั้ง×เมตร)			10×100	10×100	10×100	
	4. สปรินท์ท่าฟรีสไตล์ (ครั้ง×เมตร)			4×100	-	-	
	5. ท่าฟรีสไตล์ 25 sp – 25 w (ครั้ง×เมตร)			-	-	-	
	6. ท่าฟรีสไตล์ Start (ครั้ง×เมตร)			-	10×50	-	
	7. Start ท่าที่ตัวเองถนัด (ครั้ง×เมตร)			4×50	2×100	-	
	8. ท่าที่ตัวเองถนัดใส่ PAD (ครั้ง×เมตร)			-	-	6×50	
	9. ว่ายแบบเซต (ครั้ง×เมตร)			1×400	1×200	2×200	
	9.1 ท่าฟรีสไตล์ <input type="checkbox"/>			2×50	4×50	4×50	
	9.2 ท่าที่ตัวเองถนัด <input type="checkbox"/>						
10. IM (ครั้ง×เมตร)			-	1×200	-		
11. คลายกล้ามเนื้อ (เมตร)			400	400	400		
รวมระยะทาง (เมตร)			3,900	3,900	3,900		

สัปดาห์ที่ 7

ช่วงเวลา ในการฝึก	ยึดกล้ามเนื้อ 10 นาที						
16.30 น. - 16.40 น.							
16.40 น. - 17.40 น.	ท่าฝึก	ความชัน	ความถี่ (ครั้ง/ สัปดาห์)	เซต	ดิ่งแขน (สัปดาห์)	เวลา (วินาที)	
	ดิ่งแขนสลับ	6	3	3	30	ฝึก	พัก
17.45 น. - 17.55 น.	ยึดกล้ามเนื้อ 15 นาที						
18.00 น. - 20.00 น.	รายการฝึกในน้ำ			วันจันทร์	วันพุธ	วันศุกร์	
	1. อบอุ่นร่างกาย (เมตร)			400	400	400	
	2. ท่าฟรีสไตล์ใส่แผ่นรองมือ (ครั้ง×เมตร)			-	4×100	4×100	
	3. ท่าฟรีสไตล์หนีบทุนลอย (ครั้ง×เมตร)			10×100	10×100	10×100	
	4. สปริงท่าฟรีสไตล์ (ครั้ง×เมตร)			-	4×100	4×100	
	5. ท่าฟรีสไตล์ 25 sp – 25 w (ครั้ง×เมตร)			4×50	4×50	4×50	
	6. ท่าฟรีสไตล์ Start (ครั้ง×เมตร)			4×50	-	8×50	
	7. Start ท่าที่ตัวเองถนัด (ครั้ง×เมตร)			-	-	4×50	
	8. ท่าที่ตัวเองถนัดใส่ PAD (ครั้ง×เมตร)			4×50	-	6×50	
	9. ว่ายแบบเซต (ครั้ง×เมตร)						
	9.1 ท่าฟรีสไตล์			1×400	1×400	-	
	9.2 ท่าที่ตัวเองถนัด			2×50	2×50	-	
10. IM (ครั้ง×เมตร)			1×200	-	2×200		
11. คลายกล้ามเนื้อ (เมตร)			400	400	400		
รวมระยะทาง (เมตร)			4,100	4,100	4,100		

สัปดาห์ที่ 8

ช่วงเวลา ในการฝึก	ยึดกล้ามเนื้อ 10 นาที						
16.30 น. - 16.40 น.							
16.40 น. - 17.40 น.	ท่าฝึก	ความชัน	ความถี่ (ครั้ง/ สัปดาห์)	เซต	ดิ่งแขน (สัปดาห์)	เวลา (วินาที)	
	ดิ่งแขนสลับ	7	3	3	30	ฝึก	พัก
17.35 น. - 17.55 น.	ยึดกล้ามเนื้อ 15 นาที						
18.00 น. - 20.00 น.	รายการฝึกในน้ำ			วันจันทร์	วันพุธ	วันศุกร์	
	1. อบอุ่นร่างกาย (เมตร)			400	400	400	
	2. ท่าฟรีสไตล์ใส่แผ่นรองมือ (ครั้ง×เมตร)			4×100	4×100	4×100	
	3. ท่าฟรีสไตล์หนีบทุนลอย (ครั้ง×เมตร)			10×100	10×100	-	
	4. สปรินท์ท่าฟรีสไตล์ (ครั้ง×เมตร)			4×100	-	4×100	
	5. ท่าฟรีสไตล์ 25 sp – 25 w (ครั้ง×เมตร)			-	4×50	4×50	
	6. ท่าฟรีสไตล์ Start (ครั้ง×เมตร)			4×50	8×50	4×100	
	7. Start ท่าที่ตัวเองถนัด (ครั้ง×เมตร)			4×50	8×50	8×50	
	8. ท่าที่ตัวเองถนัดใส่ PAD (ครั้ง×เมตร)			-	10×50	-	
	9. ว่ายแบบเซต (ครั้ง×เมตร)			1×200	-	2×200	
	9.1 ท่าฟรีสไตล์			2×50	-	2×50	
	9.2 ท่าที่ตัวเองถนัด						
10. IM (ครั้ง×เมตร)			1×200	2×200	-		
11. คลายกล้ามเนื้อ (เมตร)			400	400	400		
รวมระยะทาง (เมตร)			4,100	4,100	4,100		

หมายเหตุ: Paddles = ที่ล่องมือ, ทุนลอย, Pull boy =, Sp = ว่ายน้ำแบบความเร็วเต็มที, W = ว่ายน้ำแบบคลายกล้ามเนื้อ



ภาคผนวก ง
ใบบันทึกผล



ภาคผนวก จ
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุกล อริยสัจสีกุล
(ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ)
สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตกรุงเทพ
2. อาจารย์ไพโรจน์ สว่างไพโร
(ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ)
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา
3. อาจารย์เกริกวิทย์ พงศ์ศรี
(ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกกีฬา)
อาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ถนอมศักดิ์ เสนาคำ
(ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกกีฬา)
อาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์ ดร. พิเชิต เมืองนาโพธิ์
(อดีตนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนทีมชาติไทย)
อาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ภาคผนวก จ
แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
2.3 วันศุกร์ - เตชะปราสาท - วายเฉพาะแขนท่าปราสาท - วายสปินท์ท่าปราสาท - เตยผสม - วายท่าปราสาทจับเวลา - คลายกล้ามเนื้อ				

หมายเหตุ ความตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เป็นความตรงที่ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นพิจารณาว่าข้อคำถามนั้นตรงกับสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือไม่ โดยมีการให้คะแนนดังนี้

ความเห็นสอดคล้อง ได้ 1 คะแนน

ความเห็นไม่แน่ใจ ได้ 0 คะแนน

ความเห็นไม่สอดคล้อง ได้ -1 คะแนน

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)



ภาคผนวก ช
หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย สำหรับผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัยที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี

วันที่

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่.....

ถนน.....หมู่ที่.....

.แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....

จังหวัด.....

โทรศัพท์.....

เป็นผู้มีอำนาจกระทำการแทน นาย/ นาง/ นางสาว/ เด็กชาย/ เด็กหญิง

.....

มีความเกี่ยวข้องเป็น

ขอทำหนังสือนี้ให้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

ข้อ 1. ข้าพเจ้าได้รับทราบโครงการวิจัยของ นางสาวปราณี วัฒนชาติ เรื่อง ผลของการฝึกพลังแขนที่มีต่อการ
ว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์

ข้อ 2. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ด้วยความสมัครใจ โดยมีได้มีการบังคับขู่เข็ญ

หลอกลวงแต่ประการใด และจะ

ให้ความร่วมมือในการวิจัยทุกประการ

ข้อ 3. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประสิทธิภาพ ความ
ปลอดภัย อาการ หรืออันตรายที่อาจ เกิดขึ้น รวมทั้งแนวทางป้องกัน และแก้ไข หากเกิดอันตราย
ค่าตอบแทนที่จะได้รับ ค่าใช้จ่ายที่ข้าพเจ้า จะต้องรับผิดชอบจ่ายเอง โดยได้อ่านข้อความที่มีรายละเอียด
อยู่ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยโดยตลอด อีกทั้ง ยังได้รับคำอธิบายและตอบข้อสงสัยจาก
หัวหน้าโครงการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และตกลงรับผิดชอบตามคำรับรองในข้อ 5 ทุกประการ

ข้อ 4. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะ
ผลสรุปการวิจัยเท่านั้น

ข้อ 5. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากมีอันตรายใด ๆ อันเกิดขึ้นจากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้า จะ
ได้รับการรักษาพยาบาลจาก

คณะผู้วิจัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและจะได้รับค่าชดเชยรายได้ที่สูญเสียไปในระหว่างการรักษาพยาบาล
ดังกล่าว ตลอดจนมีสิทธิได้รับค่า

ทดแทน ความพิการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยตามสมควร

ข้อ 6. ข้าพเจ้าได้รับทราบแล้วว่าข้าพเจ้ามีสิทธิ์จะบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยนี้ และการบอกเลิกการร่วม
โครงการวิจัยจะไม่มีผลกระทบต่อ

การ ดูแลรักษาโรคที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ข้อ 7. หากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจเกี่ยวกับขั้นตอนของการวิจัย หรือหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัย สามารถ ติดต่อกับ

นางสาวปราณี ธัญญาดี 097-0039915

ข้อ 8. หากข้าพเจ้า ได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับประธาน

คณะกรรมการ จริยธรรมสำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์หรือผู้แทน ได้ที่สถาบัน
ยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 11015-11018

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้โดยตลอดแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามเจตนาของข้าพเจ้า จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญพร้อมกับหัวหน้าโครงการวิจัยและต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ

(.....)

ผู้มีอำนาจทำการแทน

ลงชื่อ

(นางสาวปราณี ธัญญาดี)

หัวหน้าโครงการวิจัย



ภาคผนวก ช
เอกสารรับรองโครงการวิจัยโดย
คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำใหม่มนุษย์





MF4Version1:15/7/2556

ใบรับรองจริยธรรมการวิจัยของข้อเสนอการวิจัย
เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยและใบยินยอม

หมายเลขข้อเสนอการวิจัย SWUEC- 168/58E

ข้อเสนอการวิจัยนี้และเอกสารประกอบของข้อเสนอการวิจัยตามรายการแสดงด้านล่าง ได้รับการพิจารณาจาก คณะกรรมการสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒแล้ว คณะกรรมการฯ ที่ออกใบรับรองจริยธรรมการวิจัยนี้คือคณะกรรมการชุดดังกล่าวซึ่งมีหน้าที่



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวปราณี รัชญาดี
วันเดือนปี เกิด	18 ตุลาคม 2533
สถานที่เกิด	จังหวัดสุพรรณบุรี
ที่อยู่	1 หมู่ 7 ตำบลบางตาเถร อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี 72110
ที่ทำงานปัจจุบัน	สโมสร Vision Swimming Academy เลขที่ 999 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2546	ประถมศึกษา จาก โรงเรียนวัดบัวหว่น
พ.ศ. 2552	มัธยมศึกษา จาก โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5
พ.ศ. 2556	ศิลปศาสตร์บัณฑิต (ศศ.บ) สาขาการออกกำลังกายและ กีฬาศึกษา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จาก มหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. 2559	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม) สาขาวิทยาศาสตร์การ กีฬาและการออกกำลังกาย คณะพลศึกษา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ