

16.1.2

06895

5.3

ผลการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและแบบควบคุมเวลา
ที่มีผลต่อการว่ายน้ำท่าครอลในระยะทาง 100 เมตร

19 S.A. 2539

ปริญญาโท

ของ

วิรัช อินทร์ตัน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2539

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

P. 52509

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญานีพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
พลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ.เทเวศร์ พิริยะพจน์)

.....กรรมการ

(ผศ.ผาณิต บิลมาศ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.เทเวศร์ พิริยะพจน์)

.....กรรมการ

(ผศ.ผาณิต บิลมาศ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ.ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญานีพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2539

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยลงได้ด้วยความรู้จาก รศ. เทเวศร์ พิริยะ-
พจน์ที่ ประธานควบคุมการวิจัย และ ศศ. พานิต บิลมาศ กรรมการควบคุมการวิจัย และกรรม
การสอบเพิ่มเติมที่ได้กรุณาเสียสละเวลาเป็นอย่างมากในการให้ความรู้ ข้อเสนอแนะ การปรับ
ปรุงแก้ไข ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับ
เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศศ. ทวีศักดิ์ นาราชฉวี พ.อ. สมนึก แสงนาค อาจารย์ชุนต์
รุ่งประพันธ์ อาจารย์วรณะ สง่าอารีย์กุล อาจารย์สำเร็จ โฉสกุล อาจารย์ประวิทย์ -
กฤตยานวัช ที่ได้ ให้คำแนะนำเพิ่มเติมต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ทั้งให้ความอนุ-
เคราะห์ตรวจแก้ไขโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ แบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและ โปรแกรม
ฝึกว่ายน้ำแบบควบคุมเวลา

ขอขอบคุณนายกสมาคมผู้ฝึกสอนว่ายน้ำแห่งประเทศไทยที่ให้ความรู้สร้างประสบการณ์
ใน การฝึกว่ายน้ำตลอดจนสนับสนุนอุปกรณ์เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

ขอขอบคุณ นายชูเกียรติ เกรียงดิษฐ์รัตน์ นายประเสริฐศักดิ์ สิริโยทัย นายเอกวัฒน์-
ลีเทียน อาจารย์รัตนภรณ์ เพ็งจันทร์ และเพื่อนร่วมรุ่นทุกคนที่ช่วยประสานงาน ปรับปรุง แก้
ไขทั้งให้ ข้อเสนอแนะต่องานวิจัยด้วยดี ขอขอบคุณผู้ปกครองนักกีฬาและนักกีฬาว่ายน้ำทุกคนที่
ให้ความร่วมมือการทำงานวิจัย

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ครอบครัว และอาจารย์สุรจิต-
อุดมศักดิ์ อาจารย์บุษบา อุดมศักดิ์ อาจารย์อติรา บุญมาศิริ อาจารย์สมเจตต์ ทองดี และครู
อาจารย์ ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้วิจัยมีความรู้และสามารถนำ
ความรู้มาใช้ในการทำการวิจัยครั้งนี้ได้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และผู้มีพระคุณอีกหลายท่านที่ได้ให้
การสนับสนุนให้กำลังใจและ ช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี หาก
งานวิจัยฉบับนี้สามารถอำนวยความสะดวกได้บ้างแล้วก็นับว่า ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยนี้ทุก
ท่านได้ทำประโยชน์ยิ่งในสังคมเราด้วย

1	บทนำ	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ข้อตกลงเบื้องต้น	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	7
	ระบบไหลเวียนเลือด	7
	ความสำคัญและหน้าที่ของระบบไหลเวียน	7
	ผลของการออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียน	8
	ชีพจรกับการออกกำลังกาย	8
	นักกีฬาจะได้ประโยชน์อะไรจากความรู้เกี่ยวกับชีพจร	9
	การประเมินความสมบูรณ์ทางกาย	10
	การฝึกซ้อม	10
	จะนับอัตราชีพจรอย่างไร	11
	ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบไหลเวียนเลือด	11
	การออกกำลังกายแบบแอโรบิค	13
	แบบฝึกว่ายน้ำ	15
	การวิจัยในต่างประเทศ	21
	การวิจัยในประเทศไทย	24
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	30

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	31
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	31
	ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ.....	32
	วิธีจัดกระทำกับข้อมูล.....	33
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
	วิธีการจัดกระทำกับข้อมูล.....	34
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
5	บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	40
	บทย่อ.....	40
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	40
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	40
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
	อภิปรายผล.....	42
	ข้อเสนอแนะ.....	43
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป.....	44
	บรรณานุกรม.....	45
	ภาคผนวก.....	50
	ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	69

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในระยะทาง 100 เมตร ก่อนฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2	35
2	แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 2.....	36
3	แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 4.....	37
4	แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 6.....	38
5	แสดงเวลาการว่ายน้ำของผู้ทดลองการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร.....	63
6	แสดงเวลาการว่ายน้ำของผู้ทดลองการฝึกแบบควบคุมเวลาในการว่ายน้ำ ท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร.....	64

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 กราฟแสดงอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย..... 2
- 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1
และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6..... 39

บทที่ 1

บทนำ

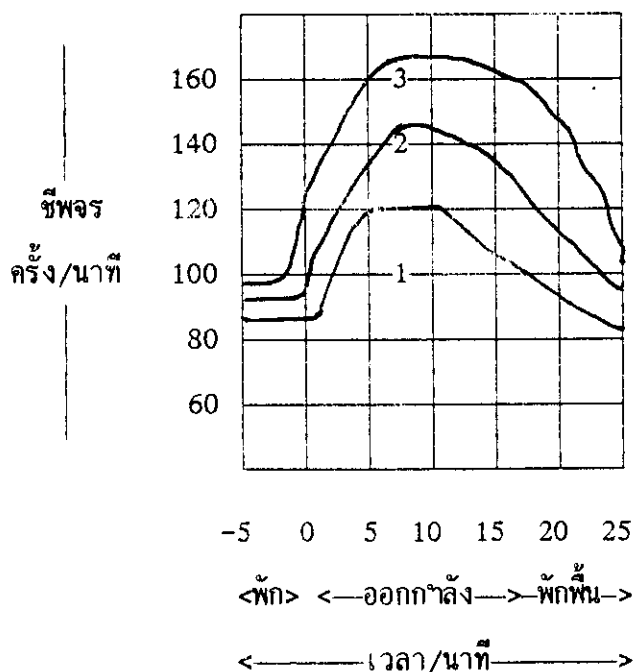
คำนำ

ปัจจุบันการแข่งขันว่ายน้ำในแต่ละท่านักกีฬามักจะทำลายสถิติอยู่เสมอ แต่ทั้งนี้มิใช่นักกีฬาในปัจจุบันมีกลไกพิเศษนอกเหนือไปจากนักกีฬามัยก่อนแต่อย่างใด ร่างกายคงประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ เช่นเดิม แต่สิ่งที่ทำให้นักกีฬามีความสามารถขึ้นก็คือ ผู้ฝึกกีฬาได้นำเอาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา (Sport Science) เป็นวิชาแขนงหนึ่งซึ่งใช้กระบวนการค้นหาความจริงและการกำหนดทฤษฎีเกี่ยวกับการทำงานของอวัยวะ และการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการออกกำลังกายและการกีฬา รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการพัฒนสมรรถภาพทางกายเพื่อให้ออกกำลังกายและการกีฬามีประสิทธิภาพสูง (การกีฬาแห่งประเทศไทย.2535:11) การกีฬาทำให้มีการแข่งขัน แต่ครั้งที่มีการแข่งขันมีสถิติดีขึ้นตามลำดับ ไม่ว่าจะเป็นในด้านของเวลาระยะทาง ความอดทน ความแข็งแรง ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ดีขึ้นซึ่งตรงกับคำกล่าวของศาสตราจารย์อวย เกตุสิงห์ ที่ว่า การศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับสรีระการออกกำลังกายทำให้ทราบและเข้าใจ กลไก ภูมิทัศน์ของธรรมชาติ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาวิธีการฝึกหัด และ ฝึกซ้อมเพื่อหาวิธีที่จะให้ผลดีเกิดขึ้น หรือดีที่สุดเกี่ยวกับความเร็วความอดทน และทักษะ (อวย เกตุสิงห์.2519:8) การฝึกเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬาทุกระดับ เพราะการฝึกที่ได้กระทำจนบรรลุเป้าหมายแล้ว จะทำให้บุคคลที่ได้รับการฝึกนั้นเกิดความพร้อมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจก่อนที่จะทำการแข่งขัน (Buche. 1960:232) การศึกษาเกี่ยวกับวิธีการฝึกเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้นักกีฬาประสบความสำเร็จได้ เพราะการฝึกจะทำให้นักกีฬามีความแข็งแรง อดทน และมี ทักษะต่าง ๆ ดีขึ้น หลักวิทยาศาสตร์ของฝึกซ้อมคือ การให้ส่วนของร่างกายที่ใช้ในการเล่นกีฬาได้ทำงานมากกว่าในภาวะปกติอย่างเป็นระเบียบและ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับขั้น เป็นผลให้ส่วนของร่างกายนั้นๆ และอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่างและการทำงานจนเหมาะสมกับความต้องการของกีฬาที่ฝึกกีฬาว่ายน้ำเป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่มีการฝึกซ้อมตลอดปี เพื่อพัฒนาขีดความสามารถให้แก่ นักกีฬามากที่สุดโดยมีการวางแผนการฝึกไว้เป็น 4 ช่วงของการฝึก(เอ.ไอ.เอส สวิมมิงโปรแกรม 1993-1994:14) รายละเอียดในแต่ละช่วง ดังนี้

1. เป็นช่วงการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่างๆ พร้อมด้วยเทคนิคท่าว่ายน้ำที่ถูกต้อง (Adaptation)
2. เป็นช่วงฝึกหนักที่สุดเพื่อพัฒนาความอดทน (Endurance)
3. เป็นช่วงการฝึกที่มีคุณภาพ เน้นสถิติตามเป้าหมาย (Quality)
4. เป็นช่วงฝึกว่ายน้ำความเร็วสูงในระยะทางสั้น พร้อมทั้งลดระดับการว่ายน้ำ เน้นเรื่องเทคนิคการกลับตัว ฯลฯ (Sprint)

จากช่วงของการฝึกดังกล่าวข้างต้น ผู้ฝึกสอนจะเป็นผู้พิจารณากำหนดรายละเอียดของการฝึกในแต่ละเดือน ในแต่ละสัปดาห์ และในแต่ละวัน ให้มีความเหมาะสมกับช่วงต่างๆ แต่เนื่องจากในช่วงที่ 3 เป็นการฝึกโดยเน้นการฝึกที่มีคุณภาพของระยะทางและสถิติของนักกีฬาที่แข่งขันในแต่ละคน มักจะพบปัญหาในเรื่องแบบฝึกว่ายน้ำที่ จะพัฒนาขีดความสามารถให้ไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ ผู้วิจัยมีความคิดว่าการฝึกว่ายน้ำควรสร้างแบบฝึกว่ายน้ำ โดยนำอัตราการเต้นของหัวใจมาเป็นตัวควบคุมความหนักของงาน เพราะการออกกำลังกายในแต่ละครั้งอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับความหนักของงาน

เมื่อมีการออกกำลังกายอัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มขึ้นเกือบทันทีและจะเพิ่มอยู่ เช่นนั้นตลอดระยะเวลาของการออกกำลังกาย



ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงอัตราการเต้นของหัวใจในการออกกำลังกาย

ภาพประกอบ แสดงให้เห็นว่า (1) การออกกำลังกายระดับเบาอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นที่แต่เพิ่มไม่มาก ต่อมาจะลดลงเล็กน้อยและคงอยู่ด้วยอัตรานั้นตลอดระยะเวลาของการออกกำลังเมื่อหยุดออกกำลังกายแล้วชีพจรจะค่อย ๆ เข้าสู่ระดับปกติโดยใช้เวลา 1-2 นาที (2) การออกกำลังกายระดับปานกลาง ชีพจรจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นกัน มีอัตราการเต้นประมาณ 120 -140 ครั้ง ต่อนาทีซึ่งจะอยู่ด้วยอัตราการเต้นที่ค่อนข้างคงที่ เมื่อหยุดออกกำลังกายชีพจรก็จะกลับสู่สภาวะปกติแต่ใช้เวลามากกว่าพวกแรก และชีพจรที่เพิ่มขึ้นจากการออกกำลังกายระดับปานกลางนี้เป็นสัดส่วนโดยตรงกับการใช้พลังงานของร่างกาย ฉะนั้นในทางปฏิบัติเมื่อต้องการทราบอัตราการใช้พลังงานของร่างกายจากการออกกำลังกาย ก็วัดจากอัตราการเต้นของชีพจรเพียงอย่างเดียว (3) การออกกำลังกายระดับหนัก ชีพจรจะเพิ่มขึ้นสูงทันที หลังจากนั้นจะค่อยเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดระยะเวลาของการออกกำลังกายเมื่อหยุดออกกำลังกายชีพจรจะค่อย ๆ ลดลง แต่ใช้ระยะเวลาพักยาวนานกว่า 2 พวกแรก การออกกำลังกายชนิดนี้ ร่างกายสามารถทำได้เพียงระยะเวลาสั้น ๆ เพราะร่างกายท้อไปไม่ไหว (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ และอารี ปรมัตถการ. 2537:26-27) ควรยึดหลักการเพิ่มความหนักงานคือ การฝึกจะต้องมีความเข้มข้นระยะเวลา ความบ่อยเพียงพอคือ ความเข้มข้นที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด แต่ในช่วงอายุระยะเวลาที่กระตุ้นให้เกิดความอดทน คือ ระยะเวลาอย่างน้อย 30 นาทีของการฝึกในแต่ละครั้งและความบ่อยเพียงพออย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ประทุม ม่วงมี. 2527 :98-99)

ทราฟเฟเน (Treffene.1978:2) ได้กล่าวว่าอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬาจะขึ้นอยู่กับความเร็วในการว่ายน้ำ ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ถูกใช้ต่อวินาทีขึ้นอยู่กับความเร็ว ฉะนั้นปริมาณการใช้ออกซิเจน จะใช้เป็นตัววัดปริมาณของพลังงานที่นักกีฬาว่ายน้ำต้องใช้ในการว่ายน้ำ ตั้งแต่การว่ายน้ำ โดยควบคุมความเร็วต่ำจนกระทั่งว่ายด้วยความเร็วเต็มที่ การศึกษาชีพจรและการรับออกซิเจนในการว่ายน้ำด้วยความเร็วเต็มที่ และความเร็วสูงสุดมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ ประเมินผลความสามารถของนักกีฬาว่ายน้ำเพราะ จะชี้ให้เห็นว่าผู้ว่ายสามารถควบคุมความเร็วโดยไม่เกิดอาการเมื่อยล้า

จากเหตุผลดังกล่าว เป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกสอนว่ายน้ำในขณะนี้ มีความสนใจที่จะสร้างแบบฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจที่มีต่อการว่ายน้ำ

ระยะทาง 100 เมตร โดยเปรียบเทียบกับแบบฝึกว่ายน้ำแบบควบคุมเวลา และประกอบกับ
ผู้วิจัยเองได้เดินทางไปศึกษาดูงานเกี่ยวกับการฝึกว่ายน้ำ ณ ประเทศออสเตรเลีย พบว่า
นักกีฬาว่ายน้ำในระดับโลก เช่น แคลเลน เบอร์กินส์ (Kieren Perkins) ซึ่งเป็นนักกีฬา
ว่ายน้ำระดับโลกเป็นเจ้าของสถิติในการว่ายน้ำในระยะทาง 1,500 เมตร ก็มีการฝึกโดย
การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ เช่น กันการดำเนินการวิจัยในหัวข้อดังกล่าวอาจเป็น
ประโยชน์ต่อวงการว่ายน้ำของไทยที่ได้สร้างแบบฝึกว่ายน้ำ และนำเอาเทคโนโลยีทันสมัยมา
ใช้ตรวจสอบอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬาต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและการควบคุม
เวลาที่เมื่อการว่ายน้ำท่าครอลในระยะทาง 100 เมตร
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ กับ
การฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมเวลาในการว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 เมตร

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทราบผลของการว่ายน้ำท่าครอลในระยะทาง 100 เมตร ด้วยวิธีควบคุมอัตรา
การเต้นของหัวใจ และการควบคุมเวลา
2. ได้มีแบบฝึกว่ายน้ำท่าครอล ด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ และการควบ
คุมเวลา
3. เป็นแนวทางในการฝึกว่ายน้ำท่าครอลให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไป
4. เป็นแนวทางในการวิจัยต่อไป

ข้อดกลงเบื้องต้น

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ไม่สามารถควบคุมอาหาร การพักผ่อน การประกอบกิจกรรมประจำ
วันของผู้รับการฝึกได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักกีฬาว่ายน้ำระดับกีฬาเยาวชนของ ศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น) จำนวน 20 คน เพศชาย-หญิงที่มีอายุตั้งแต่ 13 ถึง 14 ปี โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน
2. **ตัวแปรที่ศึกษา**
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ และ โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำแบบควบคุมเวลา และนักกีฬาว่ายน้ำ อายุอยู่ระหว่าง 13-14 ปี ชายและหญิง
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximun Heart Rate) หมายถึงเมื่อออกกำลังกายอย่างหนักจนหัวใจเต้นถึงระดับหนึ่งที่เรียกว่า อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (วุฒิพงษ์ ประมัตถาการ และ อารี ประมัตถาการ.2537:27)
2. อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate หรือ h.r.) หมายถึง จำนวนครั้งที่หัวใจบีบตัวในช่วงเวลา 1 นาที โดยสัมผัสได้ที่ตั้งของหัวใจหรือด้วยจับชีพจร
3. การว่ายน้ำแบบครอว์ล หมายถึง การว่ายน้ำโดยใช้แขนจ้วงสลับกันซ้าย-ขวา 1 ครั้ง ต่อการเตะขาสลับ ซ้าย-ขวา 4-6 ครั้ง โดยคว่ำหน้าอยู่ในน้ำหายใจเข้าโดยการตะแคงศีรษะ พร้อมกับสุดลมหายใจเข้า หายใจออก โดยการบิดหน้าลงไปเมื่อแขนข้างหน้าจ้วงลงน้ำ พร้อมกับพ่นลมหายใจออก
4. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (The Heart Rate Monitor) คือ เครื่องมือที่วัดเวลาที่ได้จากอัตราการเต้นของหัวใจ เครื่องจะบอกเลข 500 ก็หมายถึงว่า 500 มิลลิเซกเกิล (Milliseconds) เท่ากับ 0.5 วินาที ในระหว่างการเต้นของหัวใจ จำนวนครั้งล่อนาทีจะไปสัมพันธ์โดยเอา 60 วินาทีหารด้วย 0.5 วินาที เป็นอัตราการเต้นของหัวใจ 120 ครั้งต่อ 1 นาที วิธีวัดเมื่อว่ายน้ำครบระยะทางที่กำหนด ภายใน 5 วินาที ให้นำเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจทาบบัวที่หน้าอกเพื่อหาอัตราการเต้นของหัวใจ(Treffene.1986:3)

5. การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ หมายถึง การกำหนดอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด หาได้จาก 220 ลบด้วยอายุของแต่ละคนได้เท่าไร นั่นคือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของแต่ละคนแล้วนำจำนวน 40, 30, 20, 10 ครั้ง มาลบด้วยในแต่ละเที่ยวตามที่กำหนดเมื่อได้เป็นจำนวนเท่าไรก็ให้ผู้ป่วยควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละเที่ยวไม่ช้าและเร็วจนเกินไป ใกล้เคียงกับอัตราการควบคุมมากที่สุด (วิธีการกำหนดได้อยู่ในภาคผนวก)

6. การควบคุมเวลาว่ายน้ำ หมายถึง การว่ายน้ำในระยะทางและจำนวนเที่ยวที่กำหนด และสามารถควบคุมเวลาพักและเวลาออกว่ายได้ทันต่อเวลา วิธีการหาในการควบคุมเวลา โดยให้ ผู้ว่ายทดสอบการว่ายจากสูตรของเคาน์ซิลแมน (Counsilman.1984:1) ได้กำหนดการหาเวลาพักน้อย โดยการว่ายแบบครุยเซต (Cruise Set) ในการว่ายน้ำโดยการควบคุมเวลาพักน้อยที่สุดที่ ผู้ว่ายสามารถการว่ายน้ำโดยการควบคุมเวลาพักน้อยที่สุดที่ ผู้ว่ายสามารถออกว่ายในระยะทาง 100 เมตรจำนวน 5 เที่ยว จำนวน 3 เซ็ต ได้ทันโดยเฉพาะเที่ยวสุดท้ายให้น้ำเวลาที่ว่ายผ่านในเซตสุดท้ายให้น้ำเวลาที่ว่ายผ่านในเซตสุดท้ายบวกด้วย 5 วินาที นั่นคือการว่ายแบบครุยเซตของบุคคลนั้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องมีทั้งทฤษฎีและหลักการการออกกำลังกาย ผลการออกกำลังกาย ประเภทของการออกกำลังกาย หลักการฝึกซ้อม
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.2 งานวิจัยในประเทศไทย

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ระบบไหลเวียนเลือด

ระบบไหลเวียนเลือดมีหน้าที่สำคัญ คือ การนำเอาสารอาหาร ออกซิเจน และสารต่างๆ ไปยังเซลล์ทุก ๆ ส่วนของร่างกายรวมทั้งรับเอาของเสียออกมาจากเซลล์เพื่อส่งไปขับออกที่ปอด (วุฒิพงษ์ ปรมัตถาการและ อารี ปรมัตถาการ.2537:25)

ความสำคัญและหน้าที่ของระบบไหลเวียน

ระบบไหลเวียนโลหิตประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด ซึ่งเป็นระบบหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับชีวิตมนุษย์ กลไกการทำงานของร่างกายต้อง อาศัยระบบไหลเวียนโลหิตเป็นจำนวนมาก น้ำ ก๊าซ (ออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์) ของเสีย ฮอร์โมน สิ่งต่อต้านเชื้อโรคเข้า และออกจากร่างกาย นอกจากนั้นยังเป็นตัวการที่ทำให้ความเป็นกรดและด่างของร่างกายอยู่ใน อัตราส่วนที่ร่างกายต้องการ (เทเวศร์ พิริยะพจน์.2528:94) เลือดจะเคลื่อนไหลเสมอภายในหลอดเลือด เนื่องจากหัวใจสูบฉีดอยู่ตลอดเวลา เลือดที่มีออกซิเจนอยู่เต็มจะออกจากปอดผ่านหัวใจ และถูกปล่อยผ่านเส้นเลือดต่าง ๆ ไปยังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่กำลังทำงานเลือดจะไหลไปสู่ส่วนนั้น และลดปริมาณเลือดที่ไปสู่เนื้อเยื่ออื่น ๆ เป็นจำนวนมาก (กอร์ดอน แจ็คสัน. แปลโดย อำนวยชัย ปญฺิพฺพท์เผ่าพงศ์.2529:26)

ผลของการออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียนเลือด

การออกกำลังกายมี ผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อหัวใจ หลอดเลือด และเลือดมากมาย กล่าวคือ หัวใจจะเต้นเร็วและแรงทำให้มีกำลังดันให้เลือดเข้าสู่ปอดเพื่อให้เกิดการพอกเลือดดำให้เป็นเลือดแดง การไหลเวียนของเลือดในระยะที่ออกกำลังกายนี้เปรียบเสมือนกับเครื่องปั้มน้ำที่มีกำลังสูงสามารถดันน้ำให้ขึ้นสู่อาคารสูง ๆ ได้ กล่าวคือ เลือดจะเข้าไปพอกทั่วความสะอาดเส้นโลหิตฝอยเล็ก ๆ ในสมองและหัวใจ เป็นการกระตุ้นผนังเส้นเลือดทุกซอกซอกทุกซอกขอกม ให้ตื่นตัวยืดหยุ่น เลือดแดงบริสุทธิ์สามารถผ่านไปเลี้ยงเนื้อเยื่อสมองซึ่งเป็นส่วนที่สูงที่สุดของร่างกายและละเอียดอ่อนที่สุด จะมีอาหารที่มีคุณค่าไปกับเลือดไปเลี้ยงอย่างทั่วถึงกล้ามเนื้อ ทุกส่วนก็ได้รับเลือดที่ไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น อาหารจะไปเลี้ยงกล้ามเนื้ออย่างทั่วถึงเช่นกันรวมถึงกล้ามเนื้อหัวใจด้วย (วิจิตร บุญยะโหดระ.2534:52)

การออกกำลังกายจะทำให้ร่างกายเพิ่มการทำงานหนักยิ่งขึ้น นั่นเป็นการฝึกให้อวัยวะหรือ ระบบการทำงานของทุกส่วนในร่างกายรู้จักการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะต่อการออกกำลังกายโดยเฉพาะระบบไหลเวียนโลหิต คือ ทำให้หัวใจทำงานหนักยิ่งขึ้นเพื่อที่จะสูบฉีดโลหิตไปส่งตามในส่วนของกล้ามเนื้อที่มีการออกกำลังกาย เพื่อจะให้เกิดพลังงานจึงเป็น ผลทำให้หัวใจมีขนาดโตขึ้นจำนวนเส้นโลหิตฝอยที่หล่อเลี้ยงหัวใจเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อรวมทั้ง การนำของเสียกลับออกมาจากกล้ามเนื้อ ความอดทนในการทำงานของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตทั้งสิ้น

ชีพจรกับการออกกำลังกาย

ชีพจร (Pulse) หมายถึง แรงดันที่เป็นจังหวะที่หลอดเลือดแดง อันเนื่องมาจากหัวใจบีบตัว (Systole) แล้วส่งเลือดออกสู่เส้นเลือดแดงซึ่งตรงกับการเต้นของหัวใจสามารถตรวจสอบชีพจรได้ด้วยการสัมผัสที่ผิวหนังตรงกับเส้นเลือดแดงบริเวณข้อมือและคอ (ประทุม ม่วงมี.2527:359)

อัตราชีพจร (Pulse Rate) หมายถึง คลื่นการไหลของเลือดในหลอดเลือดตามอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นจำนวน ครั้ง/นาที (พิระพงศ์ บุญศิริ.2532:85) การรู้จักจับชีพจรด้วยตนเองจะให้ความรู้เกี่ยวกับสภาพร่างกายของตนเองได้หลายอย่าง เช่น อัตราชีพจรเร็วหรือช้ากว่าที่ควรจะเป็น หรือมีการเต้น ๆ หยุด ๆ ไม่สม่ำเสมอ อาจเป็น เพราะมีความผิดปกติ

ของระบบการไหลเวียนเลือดอยู่แล้วโดยไม่รู้ตัว เมื่อทราบแล้วจะได้รับไปรับการตรวจจากแพทย์
แต่เนิ่น ๆ เป็นต้น สำหรับนักกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬาก็ยังมิมีประโยชน์มากขึ้นไปอีกเพราะสามารถ
นำมาใช้ในการประเมินความสมบูรณ์ของร่างกายและจัดปริมาณการฝึกซ้อมได้ด้วย

สำหรับนักกีฬาหลังจากการฝึกซ้อม จะทำให้ระบบการไหลเวียนเลือดทำงานอย่างประหยัด
ในขณะที่หัวใจจะเต้นช้ากว่าปกติได้มาก ยังเป็นนักกีฬาประเภทที่ใช้ความอดทนสูง เช่น วิ่งมารา
ธอน จักรยานระยะไกลอัตราชีพจรขณะพักอาจต่ำลงเหลือเพียง 40 ครั้งต่อนาที (เคยตรวจพบ
ในนักจักรยานของไทย) หรือต่ำกว่า 33 ครั้งต่อนาทีเท่าที่พบใน รายงานของนักกีฬาดังประเทศ
เมื่อเริ่มออกกำลังกายความต้องการเลือดของกล้ามเนื้อส่วนที่ออกกำลังกายจะเพิ่มขึ้น หัวใจจะ
ต้องสูบน้ำเลือดมากขึ้น ชีพจรเร็วขึ้น แต่การปรับตัวจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ไม่ใช่เปลี่ยนจาก
อัตราชีพจร 70 ครั้งต่อนาที ไปเป็น 150 ครั้งต่อนาที ได้ทันทีถ้าเป็นการออกกำลังกายแบบความหนัก
ไม่มากนักและคงที่สม่ำเสมอ ในระยะ 1-3 นาทีแรกอัตราชีพจรจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เรียกว่าเป็น
ระยะปรับตัว และจะคงที่อยู่ที่ความหนักนั้นไม่เปลี่ยนแปลง เรียกว่า ระยะคงที่ เมื่อหยุดออก
กำลังกายชีพจรจะค่อย ๆ ลดลงสู่ระยะเดิม เรียกว่า ระยะฟื้นตัว แต่ถ้าเป็นการออกกำลังกายแบบเพิ่ม
ความหนักขึ้นเรื่อย ๆ จะไม่มีระยะคงที่เพราะชีพจรจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความหนักไปจนถึงระยะ
ที่ชีพจรไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้อีกแม้จะเพิ่มความหนักต่อไปอัตราชีพจรในตอนนี้เรียกว่าชีพจรสูงสุดของ
คนผู้นั้น ซึ่งเมื่อถึงขั้นนี้แล้วการออกกำลังกายในระดับนี้จะทำไม่ได้ต่อไป (การกีฬาแห่งประเทศไทย.
2535:81)

นักกีฬาจะได้ประโยชน์อะไรจากความรู้เกี่ยวกับชีพจร

- แพทย์การกีฬาและนักวิทยาศาสตร์การกีฬานำความรู้นี้มาใช้ในการทดสอบความสมบูรณ์
ของนักกีฬาได้อย่างแม่นยำ ในหลักการทดสอบที่ใช้ในทางปฏิบัติทั่วไปมีที่นิยมใช้อยู่ 3 แบบคือ
1. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบคงที่ เช่น ถีบจักรยานอยู่กับที่ วิ่งบนสายพานเลื่อนแล้วศึกษา
จากอัตราชีพจรในระยะคงที่ ผู้ที่อัตราชีพจรต่ำกว่าจะสมบูรณ์กว่า
 2. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบเพิ่มความชันเป็นขั้น ๆ แล้วศึกษาเปรียบเทียบปริมาณความหนัก
ของงาน โดยกำหนดอัตราชีพจรไว้ที่ระดับใดระดับหนึ่ง เช่น 170 ครั้ง/นาที ผู้ที่มีอัตราชีพจร
170 ครั้ง/นาที เมื่อปริมาณความหนักของงานมากกว่าเป็นผู้ที่สมบูรณ์กว่า
 3. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบคงที่ศึกษาจากอัตราชีพจรในขณะที่พัก (เช่น การทดสอบแบบทดสอบ)
ผู้ที่อัตราชีพจรกลับคืนเข้าสู่ระดับปกติเร็วกว่า เป็นผู้ที่สมบูรณ์กว่า

สำหรับนักกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬา การรู้จักนับอัตราชีพจรจะช่วยในการประเมินความสมบูรณ์ทางกายและการฝึกซ้อมครั้งนี้

การประเมินความสมบูรณ์ทางกาย

1. ใช้อัตราชีพจรขณะพักเปรียบเทียบ ถ้าเป็นการเปรียบเทียบกับตัวเองจะต้องทำในเวลาเดียวกัน ถ้าเปรียบเทียบกับผู้อื่นนอกจากจะต้องอยู่ในเวลาเดียวกันแล้ว สถานะต่าง ๆ ของผู้ที่เปรียบเทียบต้องใกล้เคียงกันด้วย

2. ใช้อัตราชีพจรในขณะที่หยุดการออกกำลังกายทันที หรือหลังหยุดออกกำลังกาย 3 นาที เป็นเครื่องเปรียบเทียบ

การทดสอบที่แพทย์หรือนักวิทยาศาสตร์การกีฬาใช้บางอย่าง เช่น สเต็ปเทสต์ (Step Test) ทำได้ง่ายและไม่ต้องการอุปกรณ์มากนัก นักกีฬาผู้ฝึกสอนอาจทำได้เองด้วย (การกีฬาแห่งประเทศไทย .2535:83)

การฝึกซ้อม

1. ใช้ติดตามผลการฝึกซ้อม ในระหว่างการฝึกซ้อม ถ้านักกีฬานับชีพจรของตนเองทุกวันในเวลาเดียวกัน (เวลาที่ดีที่สุดคือตอนตื่นเช้ามืดก่อนที่จะลุกไปทำกิจวัตรประจำวัน) และบันทึกเอาไว้ จะช่วยบอกได้อย่างดีว่าการฝึกซ้อมที่ดำเนินอยู่นั้นทำให้ความสมบูรณ์เพิ่มขึ้นหรือไม่ ถ้าความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น อัตราชีพจรจะลดลง เมื่อชีพจรลดลงถึงระดับหนึ่งแล้วไม่ลดลงต่อไป แสดงว่าการฝึกซ้อมที่ดำเนินอยู่นั้นให้ผลในการเพิ่มความสมบูรณ์ได้เต็มที่แล้ว หากเพิ่มความสมบูรณ์ขึ้นไปอีกจะต้องเปลี่ยนแปลงการฝึกซ้อม โดยอาจเพิ่มความหนักหรือความนานมากขึ้น

ในระยะที่อัตราชีพจรลดลงจนถึงระดับหนึ่งมาหลาย ๆ วันแล้ว เกิดมีวันใดวันหนึ่งที่กลับสูงขึ้นไปจะเป็นข้อสังเกตที่สำคัญที่บอกว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นแล้ว เช่น เกิดเจ็บป่วยพักผ่อนไม่พอ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องหาสาเหตุต่อไป

2. ใช้กำหนดของการฝึกซ้อม ในปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาชั้นนาจะใช้อัตราชีพจรมาช่วยกำหนดความหนักของการฝึกซ้อมได้อย่างแม่นยำกว่าการสังเกตธรรมดา ตัวอย่าง เช่น การฝึกความอดทนสำหรับกีฬาที่การแข่งขันต้องใช้เวลาดิตต่อกันไปนาน ๆ ในขณะฝึกความทนทานแบบสม่ำเสมอ อัตราชีพจรจะต้องไม่ต่ำกว่า 130 ครั้ง/นาที และไม่เกิน 160 ครั้ง/นาที

จะนับอัตราชีพจรอย่างไร

ตำแหน่งที่สะดวกที่สุดในการนับอัตราชีพจรของนักกีฬา 2 แห่ง คือ ที่ข้อมือและที่

ด้านข้างของคอ

ที่ข้อมือจะคลาไ้ทางด้านฝ่ามือ ต่ำจากเส้นรอยพับของข้อประมาณ 1 นิ้วถึง 1 นิ้วครึ่งก่อนมาทางด้านหัวนมมือ

ที่คอชีพจรจะคลาไ้ได้มุมกางถัดจากลูกกระเดือกไปทางด้านข้าง ตำแหน่งที่คลาไ้ของชีพจรทั้งสองแห่งอาจแตกต่างกันไปเล็กน้อยในแต่ละบุคคล

การนับชีพจรในขณะที่ความนับตลอด 1 นาที ถ้าเพิ่งออกกำลังกายมาต้องพักอย่างน้อย 10 นาที จึงจะเริ่มนับ (การกีฬาแห่งประเทศไทย.2535:84)

ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอ นั้น จะมีอัตราการเต้นของหัวใจ ช้ากว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย การออกกำลังกายแต่ละครั้งอัตราการเต้นของหัวใจจะ เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับความหนักของงาน เพราะ เมื่อออกกำลังกายปริมาณของออกซิเจนที่ใช้จะ เพิ่มขึ้นสัมพันธ์ กับปริมาณการสูบน้ำโลหิตของหัวใจซึ่งสามารถคำนวณได้จากความหนักของงานเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) โดยวิธีการวัดอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ตัว (Astrand and Rodahi.1977 :189) ดังนั้น การออกกำลังกายสามารถควบคุมความหนักของงานได้โดยอัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ ชีพจรของการฟื้นตัวในคนที่สมรรถภาพทางร่างกายดี ระยะฟื้นตัวของชีพจรจะเข้าสู่สภาวะปกติเร็วกว่าคนที่สมรรถภาพทางร่างกายด้อยกว่า (ประทุม ม่วงมี.2527:166)

*ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบไหลเวียนเลือด

การออกกำลังกายมีความสำคัญกับการเพิ่มพละกำลังของระบบไหลเวียนโลหิต ดังต่อไปนี้ (Book,walter.1969:34-136)

1. การออกกำลังกายประเภทความอดทน มีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลง และทำให้ระยะฟื้นตัวของชีพจรกลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น
2. ปริมาณการสูบน้ำโลหิตของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น
3. การฝึกซ้อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเร็วขึ้น (Systolic Phase) และระยะเวลาในการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจยาวนานขึ้น (Diastolic Phase) และมีการสำรองเลือด (Reserve Capacity) มากขึ้น
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจได้รวดเร็วขึ้น (Venous Return)
5. การออกกำลังกายทำให้ความต้านทานปลายทางของหลอดเลือดแดง (Peripheral-Resistance) ลดน้อยลง

6. การออกกําลังกายที่หนัก ๆ จะทำให้ปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจแต่ละนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น
7. การออกกําลังกายทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ
8. การออกกําลังกายทำให้ความจุปอดมากขึ้น
9. การออกกําลังกายอย่างสม่ำเสมอมีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพของโครงสร้างปอด
10. การออกกําลังกายทำให้เลือดสามารถแทรกซึมผ่านปอด (Pulmonary Diffusion Capacity) ได้เพิ่มมากขึ้น
11. หัวใจของนักกีฬาที่ได้ผ่านการฝึกซ้อมเสมอจะมีขนาดโตขึ้น
12. หัวใจของผู้ที่ได้รับการออกกําลังกายจะมีการสำรองเลือด (Reserve Capacity) สูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกําลังกาย
13. การออกกําลังกายเป็นการช่วยเพิ่มเม็ดเลือดแดง (Erythrocytes) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) นอกจากนั้นการออกกําลังกายช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพปกติ (Homeostasis) ของร่างกายได้
14. การออกกําลังกายมีผลต่อความดันเลือด ที่มีการออกกําลังกายอย่างสม่ำเสมอในขณะที่พักจะมีความดันเลือดเป็นปกติ เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูงและคลายตัวสูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกําลังกาย

การวัดการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต

การวัดการทำงานของหัวใจและการไหลเวียนของโลหิตจะวัดได้โดยวิธีใช้หน่วยวัดต่อไปนี้ (จรรยาพร ธรณินทร์. 2512 : 65)

1. ปริมาตรสูบฉีดโลหิต (Stroke Volume) หมายถึง จำนวนเลือดที่หัวใจสูบออกต่อการเต้นของหัวใจ 1 ครั้ง
2. ปริมาตรโลหิตที่หัวใจสูบออกใน 1 นาที (Cardiac Output)
3. อัตราการเต้นของหัวใจ
4. ความดันโลหิต

แต่อัตราการเต้นของหัวใจอาจใช้เป็นดัชนีที่วัดที่ง่ายที่สุดและง่ายที่สุดในการวัดความสามารถ

ของการสูบน้ำโลหิตของหัวใจ

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก

ในัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับว่าการออกกำลังกายที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพมากที่สุด สมบูรณ์แบบที่สุด ทำให้ร่างกายแข็งแรงอย่างแท้จริงนั้น ต้องเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เพราะจะเป็นการออกกำลังกายชนิดเดียวที่จะทำให้ปอด หัวใจ หลอดเลือด ตลอดจนระบบไหลเวียนของโลหิตทั่วร่างกายแข็งแรงอดทน และทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด (ดำรง กิจกุลศล. 2531:18)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercises) หมายถึง การออกกำลังกายชนิดใดก็ได้ ที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงาน สามารถกระตุ้นหัวใจและปอดให้ทำงานถึงจุด ๆ หนึ่ง และด้วยระยะเวลาหนึ่งซึ่งนานเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายได้ (Cooper.1981:20-23)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกตามความหมายของนายแพทย์คูเปอร์นั้นจะต้องเป็นการออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก และต้องทำติดต่อกันเป็นเวลาค่อนข้างนาน ซึ่งจะมีผลให้ระบบการทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรง และมีประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าเดิมอย่างชัดเจน

จุดมุ่งหมายของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกคือ ทำให้ร่างกายได้ใช้ก๊าซออกซิเจนมากที่สุดเท่าที่ร่างกายจะใช้ได้ในเวลาที่กำหนด (ซึ่งแต่ละคนไม่เท่ากัน) ในการออกกำลังกายแบบนี้ส่วนของร่างกายที่จะต้องปรับตัวให้ทันคือ

1. ระบบหายใจต้องเร็วและแรงมากขึ้น เพื่อจะได้นำเอาออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้นพอที่จะไปพอกเลือดที่จะต้องหมุนเวียนมากขึ้น
2. หัวใจจะต้องเต้นเร็วและแรงขึ้น เพื่อจะได้สูบฉีดเลือดได้มากขึ้น เพราะขณะออกกำลังกายอย่างหนักนั้นกล้ามเนื้อจะต้องการเลือดมากขึ้นประมาณ 10 เท่า
3. หลอดเลือดทั้งใหญ่และเล็กจะต้องขยายตัว เพื่อสามารถนำเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จะเห็นว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้นจะต้องทำให้หนักพอ คือ หัวใจเต้นเร็วขึ้นจนถึงอัตราที่เป็นเป้าหมาย (Target Heart Rate = THR) ต้องทำติดต่อกันให้นานพอระหว่าง 10 - 45 นาที โดยยึดหลักว่า ถ้าทำงานหนักมากก็ใช้เวลาสั้น ถ้าทำหนักน้อยก็ใช้

เวลามาก ต้องทำบ่อย ๆ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง การออกกำลังกายใด ๆ ที่ไม่หนักพอ ไม่นานพอและไม่บ่อยพอก็จะไม่เกิดผลจากการฝึกและไม่ถือว่าเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก หลักการฝึกเพื่อ พัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตมีปัจจัยสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. ความถี่ของการฝึก (Frequency of Training) ควรมีการออกกำลังกาย 3-5 วันต่อสัปดาห์ หรือฝึกวันเว้นวันก็ได้

2. ความเข้มของการฝึก (Intensity of Training) การฝึกควรจะหนักพอควร โดยให้อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายอยู่ระหว่าง 60-90 เปอร์เซ็นต์ของอัตรา การเต้นสูงสุดของหัวใจ (ตรวจสอบได้โดยการจับชีพจรแทน) ซึ่งเราสามารถคำนวณหาอัตรา สูงสุดของการเต้นของหัวใจในการออกกำลังกายได้โดยใช้สูตร

อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจในการออกกำลังกาย = $220 - \text{อายุ}$

3. ระยะเวลาของการฝึก (Duration of Training) การออกกำลังกายที่เข้มและ ต่อเนื่องควรใช้เวลาระหว่าง 15-60 นาที จะเป็นการสร้างสมรรถภาพกายได้ดี ส่วนการออก กายที่มีความเข้มต่ำแม้จะใช้ระยะเวลาในการฝึกนาน ๆ ก็ตามอาจจะเหมาะสำหรับการ ออกกำลังกายเพื่อรักษาสมรรถภาพทางกายที่ดีอยู่แล้วให้คงไว้

4. แบบของการออกกำลังกาย (Mode of Exercise) แบบของการออกกำลังกาย โดยทั่วไปควรมีลักษณะดังนี้ คือ การใช้กล้ามเนื้อใหญ่ ความต่อเนื่องของกิจกรรมความเป็น จังหวะและใช้ออกซิเจนแบบธรรมชาติ

วิธีหาความหนักของงานในการออกกำลังกายที่เหมาะสมที่สุด และนิยมนกันทั่วไป คือ จับชีพจรหลังหยุดออกกำลังกายทันทีนาน 15 วินาที จากนั้นคูณด้วย 4 ก็จะเป็นจำนวนครั้งของ การเต้นของหัวใจในขณะที่ออกกำลังกายอยู่ ถือว่าใกล้เคียงที่สุด

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการว่ายน้ำนั้น เคาน์ซิลแมน (Counsilman, 1978: 127) ได้ให้แนวความคิดไว้ว่า ความเร็วในการว่ายน้ำจะเกี่ยวข้องกับแรงสองแรงคือ

1. แรงต้านทาน ซึ่งพยายามดึงตัวผู้ว่ายน้ำให้อยู่กับที่หรือถอยหลังเกิดจากน้ำที่ถู กดึงผ่านส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไปด้านหลัง

2. แรงผลักดัน ซึ่งช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเป็น ผลมาจากการใช้แขน และขา

ฉะนั้น นักว่ายน้ำจะต้องพยายามลดแรงต้านทานให้น้อยลงและเพิ่มแรงผลักดันให้มากขึ้นจะได้อะจากการฝึกซ้อมที่ถูกวิธีด้วย และแบบฝึกว่ายน้ำมีอยู่ด้วยกันหลายแบบโดยผู้ฝึกสอนและนักว่ายน้ำจะเลือกใช้ตามจุดประสงค์ ตามความเหมาะสมแล้วแต่กรณีดังนี้ (Counsilman.-1978:225-233)

1. แบบฝึกแบบฟาร์ทเลค (Fartlek Training)

ประกอบด้วยการว่ายน้ำระยะทางยาวประมาณ 1 ไมล์ หรือมากกว่าติดต่อกันโดยใช้ความเร็วต่าง ๆ กัน วิธีการฝึกชนิดนี้จุดมุ่งหมายใหญ่เพื่อต้องการพัฒนาด้านความอดทนแต่ยังสามารถพัฒนาความเร็วได้ด้วย

2. แบบฝึกโอเวอร์ดีสแทนซ์ (Over-Distance Training)

แบบฝึกชนิดนี้นักว่ายน้ำจะต้องว่ายน้ำระยะทางไกลกว่าระยะทางแข่งขันจริง และความเร็วจะต้องช้ากว่าการแข่งขันจริงด้วย

จุดประสงค์ของวิธีฝึกชนิดนี้มี 3 ประเภท คือ

1. เพื่อพัฒนาด้านความอดทน
2. เพื่อปรับปรุงท่าของการว่ายน้ำและพัฒนาความมั่นใจให้เกิดในตัวนักกีฬา

3. แบบฝึกสปринท์ (Sprint Training)

คือ การว่ายน้ำโดยใช้แรงทั้งหมดเพื่อให้เร็วที่สุด การว่ายน้ำแต่ละครั้งจะต้องไม่เกิน 100 เมตร ส่วนใหญ่ใช้ระยะทาง 25, 50 หลา หรือ เมตร ความสัมพันธ์ในการฝึกระหว่างเที่ยวควรจะสัมพันธ์กับการว่ายน้ำแต่ละครั้งด้วยเพื่อให้การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจ และการหายใจใกล้เคียงกับ สภาพปกติมากกว่าการฝึกแบบซ้ำๆ (Repetition Training) วิธีการฝึกชนิดนี้ควรควบคู่ไปกับการออกกำลังกายบนบก (Dryland Exercise) ในการปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาด้านความเร็ว

4. แบบฝึกช่วงพัก (Interval Training)

วิธีนี้ประกอบด้วยการว่ายน้ำเป็นชุดซ้ำ ๆ กันโดยกำหนดระยะทางและ ควบคุมเวลาพักระหว่างเที่ยว การพักระหว่างเที่ยวนั้นนานพอที่ร่างกายสามารถปรับตัวได้แต่การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจยังไม่สมบูรณ์ จุดประสงค์ใหญ่ของวิธีนี้เพื่อต้องการปรับปรุงระบบการทำงานของหัวใจและการไหลเวียนเลือดซึ่งจะเกิดขึ้นในระหว่างพัก ระยะทางในการว่ายน้ำซ้ำ ๆ กันจะไม่เกินกว่าระยะทางที่ว่ายในการแข่งขันจริง เวลาในการว่ายน้ำแต่ละเที่ยวใกล้เคียงกับ

เวลาที่ว่ายจริง และต้องพยายามรักษาความเร็วแต่ละเที่ยวให้คงที่ด้วย

แบบฝึกสลับช่วงพัก มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ

4.1 แบบฝึกช่วงพักระยะสั้น (Slow Interval Training)

การว่ายช้า ๆ กันด้วยความเร็วช้ากว่าการแข่งขันจริงมีระยะเวลาระหว่างเที่ยวสั้นและกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจยังไม่สมบูรณ์ระยะเวลาระหว่างเที่ยวจะสั้นกว่าเวลาที่ใช้ว่ายในแต่ละเที่ยว แบบฝึกชนิดนี้ใช้สำหรับ พัฒนาความอดทนไม่ได้ช่วยสร้างความเร็วมากนัก

4.2 แบบฝึกช่วงพักระยะยาว (Fast Interval Training)

วิธีนี้แตกต่างจากวิธีแรกตรงที่วาระะยะพักระหว่างเที่ยวนานกว่าคือใกล้เคียงกับเวลาที่ว่ายแต่ละเที่ยว ดังนั้น การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจจะมากกว่าซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วในการว่ายแต่ละเที่ยวด้วย โดยเวลาว่ายแต่ละเที่ยวใกล้เคียงกับเวลาที่แข่งขันจริง จะเห็นได้ว่าแบบฝึกช่วงพักระยะยาว (Fast Interval Training) เน้นหนักด้านความเร็วมากกว่าแบบฝึกช่วงพักระยะสั้น (Slow Interval Training) แบบฝึกชนิดนี้จะให้ประโยชน์สำหรับการพัฒนากล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อโครงร่างช่วยปรับปรุงความอดทนของกล้ามเนื้อ ดังกล่าว ซึ่งจะสามารถทนต่อความเหน็ดเหนื่อยและทนต่อการทำงานแบบอนาการสนิยม

5. แบบฝึกทวนซ้ำ (Repetition Training)

ประกอบด้วยการว่ายน้ำเป็นชุด ๆ ในระยะทางสั้นกว่าและความเร็วเร็วกว่าการแข่งขันจริง เวลาพักระหว่างเที่ยวนานจนกระทั่งการกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจ และการหายใจเกือบปกติ การฝึกชนิดนี้จะสามารถทำงานได้มากกว่าแบบฝึกช่วงพักและ กลายเป็นความเร็วให้ความอดทนเป็นอันดับรอง

ดีม (Diem 1956:25) นักพลศึกษาชาวเยอรมันได้อธิบายถึงวิธีการฝึกแบบช่วงพักว่าเป็นการฝึกที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการฝึกและการหยุดพักเพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาทางด้านร่างกายอย่างดีที่สุด การฝึกแบบช่วงพักนี้กระทำได้หลายลักษณะ ทั้งนี้ทั้งนักกีฬาและโค้ชจะต้องมีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดีในการวางแผนโปรแกรมการฝึก

โมเลต (Mollet 1958:63) ชาวเบลเยียมได้พิมพ์เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการฝึกแบบช่วงพักไว้ว่า คุณค่าอันเป็นพื้นฐานของการฝึกแบบนี้ คือการแนะนำในการฝึกและย้ำว่าการควบคุมความเร็วตามระยะทางที่กำหนดเป็นส่วนหนึ่งด้วย โมเลตได้แบ่งส่วนสำคัญในการฝึกออกเป็น 5 ส่วนด้วยตัวย่อ ดี ไอ อา ที เอ (D.I.R.T.A.) คือ

D = ระยะทางที่ว่าย (Distance)

I = เวลาการพักระหว่างเที่ยว (Duration of Recovery Interval)

R = จำนวนเที่ยวที่ว่าย (Repetitions)

T = ความเร็วที่ว่าย (Time)

A = ลักษณะอาการในการพักระหว่างเที่ยว (Action During Recovery)

เคนซีลแมน (Counsilman 1978:205) โค้ชว่ายน้ำของมหาวิทยาลัยอินเดียนา และของสหรัฐอเมริกาในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกหลายสมัย ได้ตัดทอนบางส่วนของทฤษฎีของ โมเลตออกคงเหลือไว้เพียง 4 อย่างคือ ดี ไอ อา ที (D.I.R.T.)

อัตราส่วนเปรียบเทียบการฝึกกับการพัก

1. การใช้เวลาพักระหว่างเที่ยวนาน

ก. การพักระหว่างเที่ยวนาน ๆ เป็นการเสริมสร้างความเร็ว

ข. การฝึกที่ควบคุมความเร็วบ่อย ๆ ครั้งเป็นการเสริมสร้างของกล้ามเนื้อลาย

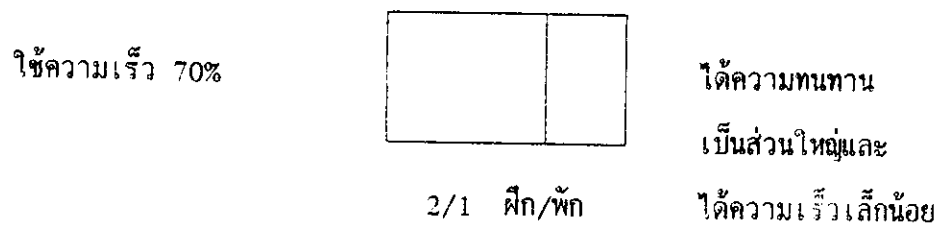
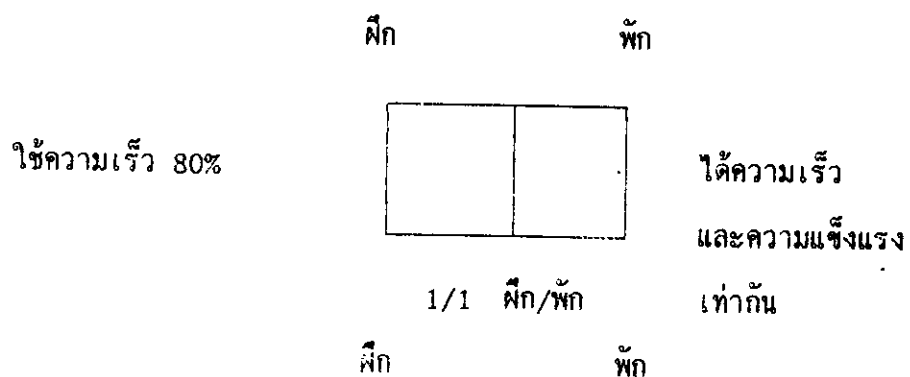
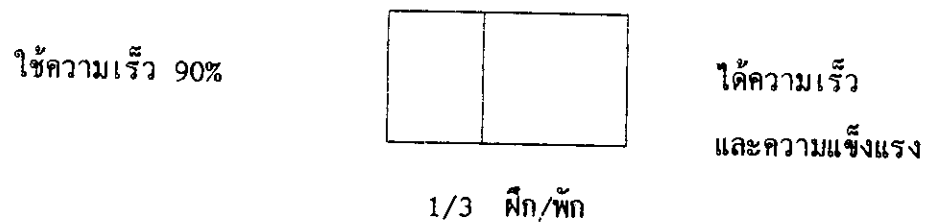
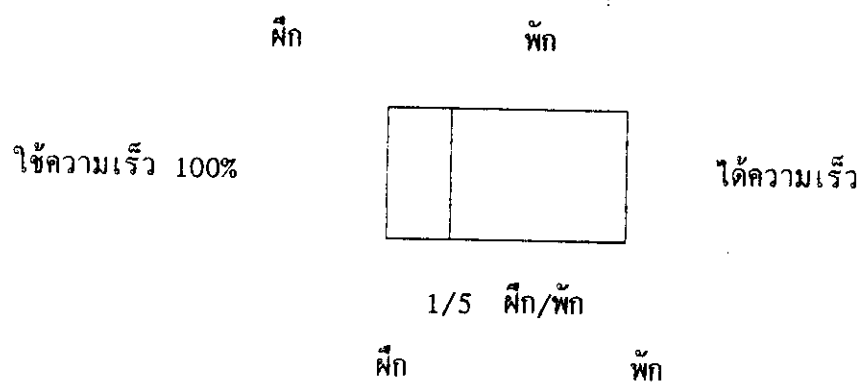
เนื้อลาย

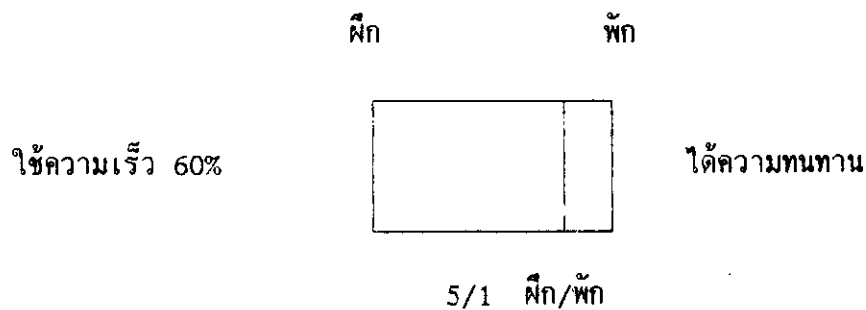
2. การใช้เวลาพักระหว่างเที่ยวสั้น

ก. การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจ ยังไม่สมบูรณ์เป็น การเสริมสร้างความแข็งแรงความทนทานของกล้ามเนื้อหัวใจ

ข. การว่ายน้ำใช้เวลาอันยาวนานเป็น การพัฒนาการต้านปริมาณ คือ ได้ระยะทาง

จะเห็นได้ว่าการควบคุมเวลาของการพักระหว่างเที่ยวเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการใช้ความเร็วในการว่ายน้ำได้มากเท่านั้น แต่การใช้ความเร็วอย่างเต็มที่นั้นจะใช้ได้เพียงระยะเวลาสั้น ๆ เท่านั้น จึงเหมาะในการฝึกเพื่อความแข็งแรงและความเร็ว ส่วนการพักระหว่างเที่ยวในเวลานั้น ประสิทธิภาพในการใช้ความเร็วในการว่ายน้ำนั้นน้อยมาก การใช้ความเร็วไม่เต็มที่นั้นต้องใช้เวลานาน ดังนั้นวิธีการนี้จึงเหมาะสำหรับการฝึกในเรื่องของความทนทานเสียเป็นส่วนใหญ่ ดังภาพข้างล่างนี้จะเป็นการเปรียบเทียบอัตราส่วนของการฝึกและการพักแต่ละภาพจะแสดงประสิทธิภาพของการฝึกด้วย





ทราฟเฟน (Treffene, 1986:2) กล่าวว่า ตั้งแต่ปี ค.ศ.1976 ของประเทศ ออสเตรเลีย ได้ใช้เซ็ทการว่ายน้ำด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อออกแบบโปรแกรมการฝึก และ ช่วยในการควบคุมคุณภาพของการฝึกซ้อมนักกีฬาว่ายน้ำของออสเตรเลีย การฝึกของโค้ช ลอร์เลนส์ (Lawrence) ได้ควบคุมนักกีฬา คือ ซาบิ (Siebe) ในการว่ายน้ำฟรี 200 เมตร และสเวนแฮม (Sweetenham) ควบคุมนักกีฬาว่ายน้ำ โดยการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ชื่อ นักกีฬา วินแฮม (Wickham) ส่วนคาริว (Carew) เป็นโค้ชที่ควบคุมแกนแลน เพอร์กินส์ (Perkick) ในการว่ายน้ำ 1,500 เมตร โค้ชดังกล่าวได้ใช้เซ็ทอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อ ควบคุมการฝึกซ้อมก่อนการไปทาลายสถิติโลก การฝึกจะแบ่งเป็นกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำโดยใช้การ ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของการอัตราการเต้นของหัวใจในเซ็ท 20 x 100 เมตร (ปกติ- จะออกทุก 1 นาที 40 วินาที) โดยนักกีฬาแต่ละคนจะทราบอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และ จะว่ายน้ำด้วยความเร็วหนึ่งที่จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเริ่มสูงขึ้น

ตัวอย่างเซ็ทอัตราการเต้นของหัวใจที่นักกีฬาเจ้าเหรียญทองในกีฬาโอลิมปิก การว่ายน้ำ กบระยะทาง 100 เมตร ที่ทำเวลาได้ 1 นาที 09 วินาที ดังตัวอย่าง ดังนี้

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximun Heart Rate) เท่ากับ 211 ครั้ง ว่ายน้ำ 100 เมตร จำนวน 15 เที้ยว แต่ละเที้ยวจะออกว่ายเมื่อครบ 2.00 นาที รวมเวลาพัก ผล การฝึกมีดังนี้

เที่ยว	เวลา	อัตราการเต้นของหัวใจ
1	1.20.9	-
2	1.20.6	181
3	1.19.5	185
4	1.19.2	186
5	1.19.0	187
6	1.18.4	190
7	1.17.9	191
8	1.17.6	192
9	1.18.2	195
10	1.17.7	195
11	1.17.7	197
12	1.17.3	198
13	1.17.2	199
14	1.17.2	200
15	1.15.5	205

ทราฟเฟน (Traffene.1986:5) กล่าวว่า ปัจจัยสำคัญของเช็ทอัตราการเต้นของหัวใจในการฝึกว่ายน้ำคือ

1. ควรนำเช็ทอัตราการเต้นของหัวใจใกล้เคียงกับอัตรา การเต้นของหัวใจสูงสุด แต่ไม่ให้ถึงจุดสูงสุดจนกว่าจะถึงช่วงสุดท้ายของเช็ทนั้น
2. เช็ทที่ฝึกควรมีระยะเวลาการว่ายไม่น้อยกว่า 15 นาที ถึง 90 นาที

3. ระยะเวลาพักควรจะเป็นแบบสั้น ๆ และควรจะยาวนานเพียงพอที่จะทำให้การว่ายได้ถึงความเร็วที่ใกล้เคียงกับเวลาของการแข่งขันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. เจ็ทฝึกควรมีโครงสร้างใกล้เคียงกับ ระยะทางที่ใช้ใน การแข่งขันมากที่สุดแต่มีความเร็วที่ผลิตชีพจรเต็มที่ คริติคอล วาโลซิตี (Critical Velocity) ก่อนที่ร่างกายจะเข้าสู่ระบบอนาโรบิค (Anarobic) ที่สมควรพอที่จะรักษาชีพจรได้ต่ำกว่าจุดสูงสุดเล็กน้อย เพื่อการควบคุมกรดแลคติก (Lactic) ไม่ให้สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ
5. โดยทั่วไปแล้วถ้าจำนวนชีพจรเกินชีพจรเต็มที่ 10 ครั้ง หรือมากกว่านั้นในช่วงแรกของเจ็ท ผู้ฝึกสอนควรให้นักกีฬาว่ายน้อยลง หรือเพิ่มเวลาพักให้นานขึ้นอีก

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในต่างประเทศ

บรูคเคอร์ (Brooker.1967:2371-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของการฝึกความอดทนควบคุมด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ ใช้นักศึกษาชาย จำนวน 18 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ให้ถีบจักรยานของโมนาร์ค โดยกลุ่มที่ 2 ถีบจักรยานจนชีพจรขึ้นถึง 120 ครั้งต่อนาที กลุ่มที่ 3 ถีบจักรยานจนชีพจรขึ้นถึง 150 ครั้งต่อนาที และกลุ่มที่ 4 ถีบจักรยานจนชีพจรขึ้นถึง 180 ครั้งต่อนาที การทดสอบเพื่อวัดการทำงานกระทำโดยใช้จักรยานของโมนาร์คทั้งก่อนและ สิ้นสุดการฝึก ผลปรากฏว่าสองกลุ่มหลัง (กลุ่ม 3 และ 4) มีสมรรถภาพการทำงานร่างกายเมื่อก่อน และหลังการการฝึกแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่ม 1 และ 2 มีสมรรถภาพการทำงานร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่มที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงสูงสุดทำให้อวัยวะของร่างกายทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

สโคจิน (Scogin.1969:30) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการว่ายน้ำท่าครอว์ล (Crawl Stroke) ระยะทาง 100 หลา แก่ นักกีฬาว่ายน้ำแห่งมหาวิทยาลัยอาร์คันซัส โดยมีความหนักเบา (Intensity) และช่วงเวลาพักก่อนว่ายน้ำแตกต่างกัน สภาวะของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกายและ ช่วงเวลาพักก่อน การว่ายน้ำประกอบด้วยการอบอุ่นร่างกายอย่างหนัก และมีช่วงเวลาพัก 2 นาที 15 นาที และ 30 นาที และการไม่อบอุ่นร่างกาย ผลการวิจัยพบว่า โดยส่วนรวมแล้วผลของการอบอุ่นร่างกายปานกลาง และมีช่วงเวลาพัก 2

นาที 15 นาที และ 30 นาที ด้วยการไม่อบอุ่นร่างกายได้ผลไม่แตกต่างกัน ส่วนการอบอุ่นร่างกายอย่างหนักและมีช่วงเวลาพัก 2 นาที 15 นาที และ 30 นาที ให้ผลต่อการว่ายน้ำเหมือนกัน

ยี่เกอร์ และ บรินทีสัน (Yeager and Brynteson.1970:589-592) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ และหลอดโลหิตของนักศึกษาหญิงระดับอุดมศึกษา มีผู้เข้ารับการทดลองจำนวน 18 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์การฝึกแต่ละกลุ่มให้อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที โดยการใช้จักรยานวัดงานก่อนและหลังการฝึก ทำการทดสอบประสิทธิภาพของหัวใจ และหลอดโลหิตด้วยวิธีการของออสตารด์และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (PWC170) พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5 และ 9 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในกลุ่มที่ฝึก 10, 20 และ 30 นาทีตามลำดับ และเวลาที่ร่างกายสามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น 24, 50 และ 35 วินาทีตามลำดับ กลุ่มฝึก 30 นาที มีประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

โคเวย์ (Covey.1972:1006-A) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกที่มี การควบคุมความหนักของงานต่างกัน ด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ ที่มีผลต่อสมรรถภาพทาง การทำงานของหัวใจและการหายใจโดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 50 คนแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1-4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม ให้ฝึกออกกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลูกล้อ (Motor Driven Treadmill) ในระยะทาง 1 ไมล์ ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกกำลังกายสูงสุด 60 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกกำลังกายสูงสุด 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกกำลังกายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกกำลังกายสูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้เข้ารับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ อัตราการเต้นและ การหายใจที่เกี่ยวกับการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุดอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และ

การเปลี่ยนแปลงปริมาณของการออกกำลังกาย ผลปรากฏว่า

1. การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง 70 เฟอร์-เซ็นต์จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจและการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุด จะต้องเริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง 70 เฟอร์เซ็นต์
2. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุด จะต้องเริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง 70 เฟอร์เซ็นต์
3. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อ การเพิ่มน้ำหนักของงาน จะต้องเริ่มฝึกโดย การให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึง 70 เฟอร์เซ็นต์

✧ ในปี ค.ศ.1972 คอนเนอร์ (Conner.1972:33) ได้ทำการศึกษาผลของวิธีการฝึก 2 แบบในการสอนว่ายน้ำในชั้นเรียนที่มีต่ออัตราการเต้นของชีพจรและเวลาในการว่ายน้ำ โดยมี ความมุ่งหมายที่จะศึกษาผลของการฝึกแบบเป็นช่วง (Interval Training) และการฝึกแบบ ท้าซ้ำ (Repetition Training) ในการสอนในชั้นเรียนที่มีต่ออัตราการเต้นของชีพจร และ เวลาในการว่ายน้ำแบบครอว์ล ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเป็นหญิง จำนวน 31 คน จากชั้น เรียนว่ายน้ำระดับสูงและนักกีฬาของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐโคโรราโด แบ่งตัวอย่างประชากรออก เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแบบฝึกท้าวซ้ำกับกลุ่มฝึกสลับช่วงพักโปรแกรมการฝึกแบบท้าวซ้ำประกอบด้วย การฝึกว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร วันละ 5 เที้ยว แต่ละเที้ยวใช้เวลา 1.30 นาที รวมทั้ง เวลาพักด้วย ส่วนโปรแกรมการฝึกแบบสลับช่วงพัก ให้ประชากรว่ายน้ำระยะทาง 50 หลา จำนวน 8 เที้ยว แต่ละเที้ยวให้พักได้ 30 วินาที ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาเฉลี่ยในการว่ายน้ำระหว่างสัปดาห์ที่ 1 กับสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 1 กับสัปดาห์ที่ 8 ตีขึ้น (เวลาน้อยลง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. สำหรับเวลาเฉลี่ยของการว่ายน้ำช่วงที่มีการพัฒนามากที่สุดคือ จากสัปดาห์ที่ 1 กับ สัปดาห์ที่ 4
3. เวลาเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ

4. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง นักกีฬาว่ายน้ำกับผู้ที่มิทักษะว่ายน้ำชั้นสูงซึ่งได้รับการฝึกทั้งแบบสลับช่วงพักและแบบท้ำซ้ำ

5. การฟื้นตัวของชีพจรระหว่าง กลุ่มฝึกแบบท้ำซ้ำกับกลุ่มที่ฝึกแบบสลับช่วงพัก และระหว่างนักว่ายน้ำกับผู้ที่มิทักษะว่ายน้ำชั้นสูงในทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี ค.ศ.1972 ฮิวทิงเจอร์ (Hutinger.1972:31) ได้เปรียบเทียบผลการฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) ไอโซโทนิค (Isotonic) และไอโซเมตริก (Isometric) ที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงเพื่อเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำแบบครอว์ล โดยมีจุดประสงค์ที่จะวิเคราะห์ถึงความแตกต่างของการฝึกแต่ละแบบที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงและความสัมพันธ์ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบครอว์ล โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม อีก 3 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง ประชากรเป็นนักศึกษาชายในระดับวิทยาลัย 61 คนอายุระหว่าง 17 - 23 ปี คัดเลือกจากนักเรียนที่เรียนกีฬาทางน้ำของมหาวิทยาลัยอินเดียนา ใน ค.ศ.1970 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นและมีความสัมพันธ์กับความเร็วในการว่ายน้ำ ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวเพิ่มระยะเวลาฝึกในมากขึ้นจะชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้ชัดเจนขึ้น

การวิจัยในประเทศไทย

เจริญ กระบวนรัตน์ (2520:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงผลของระยะเวลาการพักระหว่างช่วงฝึกที่มีต่อการวิ่ง 100 เมตร โดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายอาสาสมัครของแผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของเวลาการวิ่ง 100 เมตร ก่อนฝึกเท่ากันทุกกลุ่มทำการฝึกซ้อมด้วยตารางการฝึก ของสมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย เว้นแต่ระยะเวลาในการพักระหว่างช่วงฝึกเท่านั้นที่แตกต่างกัน คือกลุ่มที่ 1 การพักระหว่างช่วงฝึกจะพักตามเวลาที่กำหนดไว้ในตารางการฝึกส่วนกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 การพักระหว่างช่วงฝึกจะพักจนกว่าอัตราการเต้นของชีพจรลดลงมาถึง 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาทีตามลำดับ จึงเริ่มทำการฝึกช่วงต่อไปได้ทุกกลุ่มทำการฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน ตั้งแต่ วันจันทร์ถึง วันศุกร์ รวมระยะเวลาในการฝึกทั้งสิ้น 6 สัปดาห์จากนั้นทำการทดสอบเวลาการวิ่ง 100 เมตร หลัง การฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยการทดสอบในวันจันทร์ของสัปดาห์ถัดไป การทดสอบกระทำ 2

ครึ่งถือเอาครั้งที่วิ่งได้เวลาที่สดับบันทึกผลไว้เป็นสถิติ

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพักในระหว่างช่วงฝึกด้วยเวลากับการพักด้วยอัตราการเต้นของชีพจร 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาทีมีผลต่อความสามารถในการวิ่ง 100 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .01

2. การพักในระหว่างช่วงฝึกด้วยอัตราการเต้นของชีพจร 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาที มีผลต่อความสามารถในการวิ่ง 100 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมนึก แสงนาค (2524:บทคัดย่อ) ได้การศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบช่วงพักนานกับแบบท้าวต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลาปีการศึกษา 2524 ที่มีทักษะการว่ายน้ำขั้นสูงและผ่านการเรียนว่ายน้ำ 2 มาแล้ว จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 12 คนพิจารณากลุ่มโดยใช้เกณฑ์เฉลี่ยความเร็วของ ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตรใกล้เคียงกันกำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบช่วงพักนาน คือ ว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 25 เมตร 30 เทียวมี่เวลาระหว่างเทียวประมาณ 20 นาที กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบท้าว คือ ว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 25 เมตร 12 เทียว มีเวลาพักระหว่างเทียวประมาณ 1 นาที และกลุ่มควบคุมให้มีการฝึกทำ การฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน คือ วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 06.00 - 08.00 น. ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร ในวันเสาร์ของ สัปดาห์ที่ 1,2,3,4,5 และ สัปดาห์ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของการฝึกแบบช่วงพักนานกับแบบท้าวต่อความเร็วใน การว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการฝึกแบบท้าวให้ผลดีกว่าการฝึกแบบช่วงพักนาน

2. ผลของการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร ทุก สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาความเร็วดีขึ้น (เวลาลดลง)

3. กลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าไม่มี การพัฒนาความเร็ว

ราชูณิ ปลื้มสำราญ (2525:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการพักระหว่างช่วงฝึกโดยใช้ อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ที่มีต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 และ 200 เมตร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 48 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 เมตรก่อนฝึกใกล้เคียงกันมากที่สุดทุกกลุ่มทำ การฝึกซ้อมด้วยตารางการฝึกชุดเดียวกัน เว้นแต่ระยะเวลาการพักระหว่างช่วงฝึก เท่านั้นที่แตกต่างกันคือ กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 การพักระหว่างช่วงฝึกจะพักจนกว่าอัตราการเต้นของหัวใจลดลงมาถึง 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาทีตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 4 การพักระหว่างช่วงฝึก จะพักตามเวลาที่กำหนดไว้ในตารางการฝึกแล้วจึงเริ่มทำ การฝึกในช่วงต่อไปได้ทุกกลุ่ม ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 17.00-20.00 น. รวมระยะเวลาในการฝึกซ้อมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 และ 200 เมตรในวันเสาร์ของสัปดาห์ที่ 1 สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 5 สัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 7 และ สัปดาห์ที่ 8 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัย พบว่า

1. การพักในระหว่างช่วงฝึกด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาที มีผลต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 และ 200 เมตร ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

2. การพักในระหว่างช่วงฝึกด้วยเวลากับ การพักด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาที มีผลต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 และ 200 เมตร ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2526:ค) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งกับการขี่จักรยาน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งกลุ่มที่ 2 ขี่จักรยาน ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ทำการฝึกครั้งละ 20 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพทางกาย ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, และ 6 และสิ้นสุดโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 8 ผลปรากฏว่า การฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่ และการฝึกวิ่งมีผล ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายและความดันขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความดันโลหิตขณะ

คล้ายตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลงและยังทำให้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นและพบว่า กลุ่มขี่จักรยานและ กลุ่มวิ่งสมรรถภาพทางกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สุลีพร แซ่ฉั่ว (2529:ค-ง) ท้าวจัยเรื่อง การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชายอายุ 15-17 ปี ภายหลังการฝึกเดินและการวิ่ง ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักเรียนชาย อายุระหว่าง 15-17 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกเดิน ด้วยอัตราชีพจร 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่ง ด้วยอัตราชีพจร 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 3 ฝึกเดิน ด้วยอัตราชีพจร 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 4 ฝึกวิ่ง ด้วยอัตราชีพจร 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด

ทุกกลุ่มฝึกเดินหรือวิ่งเป็นเวลา 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วันทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังสิ้นสุดการฝึก ผลปรากฏว่า

1. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทุกกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. น้ำหนักของร่างกายของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ ลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในกลุ่มฝึกวิ่ง 70 เปอร์เซ็นต์ ฝึกวิ่ง 60 เปอร์เซ็นต์ ฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ ลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มฝึกเดิน 70 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกของกลุ่มวิ่ง กลุ่มฝึกเดินด้วยความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มฝึกเดินด้วยความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ มีสมรรถภาพเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. สมรรถภาพทางกายของกลุ่มในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักความดันโลหิตขณะบีบตัวและคลายตัวเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับน้ำหนักของร่างกายระหว่างกลุ่มแตกต่างกัน

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พานิช ไชยศรี (2530:บทคัดย่อ) ทำการศึกษาและวิจัยเรื่อง ผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ที่ต่างกัน ที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 7 รายการ จากการให้ออกกำลังกายโดยการ ถีบจักรยานวัดงานในระดับความถี่ 2 ระดับ คือ ระดับ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และระดับ 5 ครั้ง ต่อสัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีสุขภาพสมบูรณ์ไม่เป็นนักกีฬา ของโรงเรียนจำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการเลือกเข้ากลุ่ม (Match Pair) โดยใช้เกณฑ์ดัชนีความหนัก (Ponderal Index) กับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นหลักในการพิจารณาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่ากัน ทำการทดสอบข้อมูลขั้นพื้นฐานสรีรวิทยา 7 รายการหลังจากนั้นให้แยกออกกำลังกายตามระดับความถี่ 2 ระดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ ของชีพจรสูงสุดครั้งละประมาณ 10-20 นาที ทำการทดสอบข้อมูลสรีรวิทยาหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราการบีบของหัวใจ ขณะพักของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 2 กลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความดันซิสโตลิกของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความดันไดแอสโตลิกทั้งสองกลุ่มหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน
4. ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด โปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ความสูงของคลื่นอาร์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันไดแอสโตลิก ความเข้มข้นของฮีโมโกลบินปริมาณโคเลสเตอรอลรวมคะแนนสรีรวิทยาทุกรายการของทั้ง สองกลุ่มในการทดสอบ

ทุกครั้งไม่มีความแตกต่างกัน

6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างระดับความถี่และระยะเวลาในการฝึกของการทดสอบทุกรายการ

สสันต์ มหานิยม (2530:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของความหนักและระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกายที่มีต่อการจับออกซิเจนสูงสุด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดอันเนื่องมาจากการกำหนดระดับความหนักของงานและระยะเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตชายจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุ 18-22 ปี อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 88 คนแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่ม ทำการฝึกออกกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์โดยใช้จักรยานวัดงานฝึกตามโปรแกรมการฝึกเฉพาะกลุ่ม คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 ให้ความหนักของงาน 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ฝึก 5 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มทดลองที่ 2 ให้ความหนักของงาน 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ฝึก 15 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มทดลองที่ 3 ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ฝึก 5 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มทดลองที่ 4 ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ฝึก 15 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกใน การออกกกำลังกาย กลุ่มทดลองทั้ง 4 มีการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05

2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลัง การฝึกออกกกำลังกาย กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ กลุ่มทดลองที่ 4 มีสมรรถภาพของการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมมติฐานในการวิจัย

ผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและโปรแกรมการฝึกแบบควบคุมเวลาในการว่ายน้ำท่าครอล ระยะทาง 100 เมตรแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาชายและหญิง ที่เคยเข้าร่วมแข่งขันในระดับกีฬายาวชน จำนวน 40 คน ทุกคนมีความสามารถและสุขภาพร่างกายดีทุกคน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง ที่เคยเข้าร่วมแข่งขันระดับกีฬายาวชน เพศชาย จำนวน 10 คน และเพศหญิง จำนวน 10 คน มีอายุระหว่าง 13 -14 ปี ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงและแบ่งแต่ละเพศ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 50 เปอร์เซ็นต์โดยการจับคู่เรียงลำดับความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอลล์ในระยะทาง 100 เมตร โดยจัดลำดับแบ่งกลุ่มแบบเก็งสลับอ่อน แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มจนได้ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน หากได้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันก็จะจัดกลุ่มและทดสอบใหม่ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้การฝึกโปรแกรมฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำแบบควบคุมเวลา

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของเครื่องมือ

1. ใช้หลักและข้อเสนอแนะของ ทราฟเฟน (Treffene) มีขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเอกสารและข้อเสนอแนะของ ทราฟเฟน (Treffene)
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกและทดสอบความเร็ว
 - 2.1 นาฬิกาจับเวลาที่มีความแม่นยำตรงความสามารถจับเวลาได้ 1/100 วินาที
 - 2.2 เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
 - 2.3 นกหวีด
 - 2.4 แบบบันทึกการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและสถิติการว่ายน้ำแต่ละเที่ยว

2.5 แบบลงบันทึกชีพจรก่อนตื่นนอนทุกวัน

3. สถานที่ทำการทดลองและฝึกซ้อม

สระว่ายน้ำศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น) ขนาด 25 x 50 เมตร

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. สร้างโปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ และโปรแกรมการฝึกแบบควบคุมเวลา โดยมีระยะทางเท่ากัน แตกต่างเฉพาะความหนักของงาน
2. สร้างโปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญและประธานและกรรมการปริญญานิพนธ์
3. สร้างโปรแกรมฝึกแบบควบคุมเวลาโดยผ่านการพิจารณาตรวจสอบ ของผู้เชี่ยวชาญและประธานและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์
4. นำโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 โปรแกรม ผ่านการพิจารณาตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญในการสอนว่ายน้ำ 5 ท่าน

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดของโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 แบบ เพื่อให้เข้าใจวิธีการฝึกทั้ง 2 แบบ
2. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความร่วมมือศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร ในการอำนวยความสะดวกต่อ กลุ่มตัวอย่าง และสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง และขอความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ อุปกรณ์ และวิธีการที่ใช้ในการฝึกและทดสอบ
4. ทำการทดลองย่อยก่อนทำจริง (Pilot Study) เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดปัญหาอันอาจเกิดขึ้น
5. ให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ที่แบ่งไว้เข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกในแต่ละแบบที่กำหนดไว้ในกรวิจัย

6. ชี้แจงรายละเอียด อธิบายถึงขั้นตอนต่าง ๆ และวิธีการฝึกซ้อมให้กลุ่มทดลองเข้าใจถูกต้องทั้ง 2 กลุ่ม

7. ฝึกหัดผู้ช่วยเหลือในการฝึกซ้อมและเก็บข้อมูล 3 คน โดยอธิบายถึงวิธีการต่าง ๆ อย่างละเอียดที่เข้าใจตรงกัน

8. การฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกของแต่ละโปรแกรมโดยฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๓ วันคือ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันเสาร์ระหว่างเวลา 17.00 - 19.00 น.

9. ก่อนทำการฝึก จับเวลาผู้ที่จะทำการฝึกในวันเสาร์ก่อนเข้าโปรแกรม โดยการจับเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ล 100 เมตร เพื่อเป็นฐานในการฝึกซ้อมตามโปรแกรม

10. นำผลการฝึกในแต่ละวันนำมาประเมินความสามารถของนักกีฬาแต่ละคน

วิธีจัดการกับข้อมูล

การทดสอบเพื่อรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. รวบรวมสถิติการว่ายน้ำ 100 เมตร ในแต่ละเที่ยว พร้อมทั้งอัตราการเต้นของหัวใจของผู้ทดลองทุกเที่ยว เพื่อนำมาเปรียบเทียบการฝึกในแต่ละเที่ยว

2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ใน การว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร ทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตรก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาใน การว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 สัปดาห์ที่ 2, 4 สัปดาห์ที่ 6 โดยใช้สถิติแบบที่ (t-test Independent)

5. การทดสอบนี้จะทดสอบตามนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ
t	แทน	ค่าทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

วิธีการจัดกระทำกับข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอลในระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติแบบ t (t-test Independent)

ตอนที่ 2 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 2 โดยใช้สถิติแบบ t (t - test Independent)

ตอนที่ 3 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติแบบ t (t - test Independent)

ตอนที่ 4 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 6 โดยใช้สถิติแบบ t (t-test Independent)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำก่อนการฝึกระหว่าง
กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 1 แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในระยะ
ทาง 100 เมตร ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	SD	t
กลุ่มทดลองที่ 1	10	70.04	2.77	0.14
กลุ่มทดลองที่ 2	10	69.93	2.82	

ค่า t ที่ $df = 18$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 มีค่า + 2.101

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะ
ทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 2

ตาราง 2 แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 2

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	SD	t
กลุ่มทดลองที่ 1	10	68.75	2.95	-0.79
กลุ่มทดลองที่ 2	10	69.77	2.83	

ค่า t ที่ $df = 18$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 มีค่า + 2.101

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำของทั้งสองกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่มทั้งการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 4

ตาราง 3 แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 4

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	SD	t
กลุ่มทดลองที่ 1	10	66.91	2.82	-1.98
กลุ่มทดลองที่ 2	10	69.70	3.45	

ค่า t ที่ $df = 18$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 มีค่า + 2.101

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำของทั้งสองกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

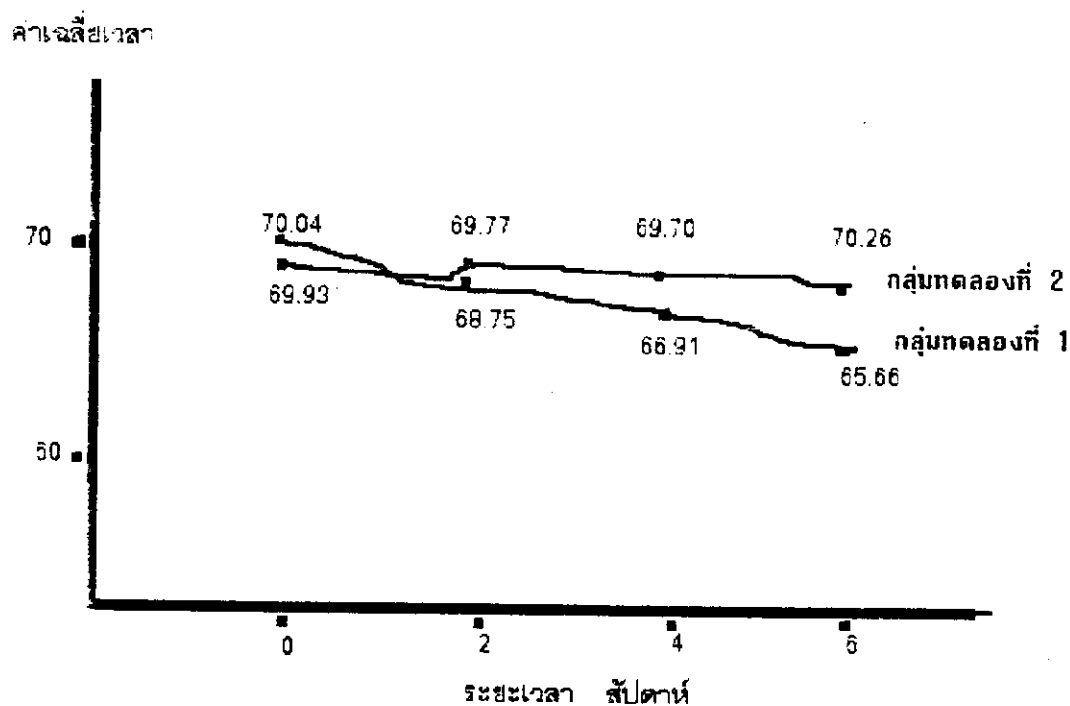
ตอนที่ 4 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 6

ตาราง 4 แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 6

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	SD	t
กลุ่มทดลองที่ 1	10	65.66	2.95	-2.86
กลุ่มทดลองที่ 2	10	70.26	4.16	

ค่า t ที่ $df = 18$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 มีค่า + 2.101

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพประกอบ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6

ภาพประกอบ แสดงค่าเฉลี่ยเวลาของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 ที่ใช้การว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร ลดลงทั้งสองกลุ่มแต่กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ฝึกด้วยการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจใช้เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร ลดลงมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ที่ฝึกด้วยการควบคุมเวลา

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและแบบควบคุมเวลาที่มีผลต่อการว่ายน้ำในระยะทาง 100 เมตร

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำของศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น) ซึ่งเคยเข้าร่วมการแข่งขันในระดับเยาวชนมาแล้ว เพศชายจำนวน 10 คน และเพศหญิงจำนวน 10 คน มีอายุระหว่าง 13-14 ปี ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงและแบ่งแต่ละเพศออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มละ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยการจัดคู่เรียงลำดับความเร็วของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร โดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้การฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกที่มีการฝึกซ้อมว่ายน้ำแบบควบคุมเวลา โดยจัดลำดับแบบกลุ่มแบบเก่งสลับอ่อนแล้ว ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสองกลุ่ม

1. นำเวลาของผู้เข้ารับการทดลอง แยกเพศและเรียงลำดับความเร็วเก่งสลับอ่อน

1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ

1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มฝึกแบบควบคุมเวลา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น อาศัยการศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร คำแนะนำ และจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ (รายละเอียดในภาคผนวก)

2. โปรแกรมการฝึกแบบควบคุมเวลาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร คำแนะนำ และจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ (รายละเอียดในภาคผนวก)

3. อุปกรณ์และสถานที่ในการฝึก ซึ่งใช้สระว่ายน้ำของศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น)

- 3.1 สระว่ายน้ำ ขนาด 25 x 50 เมตร
- 3.2 นาฬิกาจับเวลาที่มีความแม่นยำตรงความสามารถจับเวลาได้ 1/100 วินาที
- 3.3 นกหวีด
- 3.4 เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
- 3.5 แบบบันทึกการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ และสถิติการว่ายน้ำแต่ละเที่ยว
- 3.6 แบบลงบันทึกชีพจรก่อนต้นนอนทุกวัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาทั้ง 2 กลุ่ม
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติแบบ ที (t-test Independent)
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาหลังการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 โดยใช้สถิติแบบที (t-test Independent)
4. การทดสอบนี้จะทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05
2. ค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. ค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

4. ค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ความสามารถในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้ เพราะการฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมทั้ง 2 แบบ ด้วยระยะเวลาเพียง 2 และ 4 สัปดาห์ เป็นช่วงเวลาที่สั้นเกินไป ดังที่ทราฟเฟน (Treffene, 1986.2) ได้กล่าวถึงในช่วงระยะ 2 ถึง 4 สัปดาห์ของ โปรแกรมการฝึกควรเน้นการฝึกความอดทนเพื่อเตรียมเข้าสู่โปรแกรมการฝึกช่วงคุณภาพที่ว่ายเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬา

2. จากผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ความสามารถในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจทำสถิติในการว่ายน้ำ ลดลงกว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำแบบควบคุมเวลา ดังที่ทราฟเฟน (Treffene 1978.2) ได้กล่าวว่าอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬาจะอยู่กับความเร็วในการว่ายน้ำปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ถูกใช้ต่อวินาที ฉะนั้น ปริมาณการใช้ออกซิเจนจะใช้เป็นตัววัดปริมาณของพลังงานที่นักกีฬายว่ายน้ำต้องใช้ในการว่ายน้ำ ตั้งแต่การว่ายโดยการควบคุมความเร็วจนกระทั่งความเร็วเต็มที่ เพราะจะชี้ให้เห็นว่า ผู้หนึ่งสามารถว่ายน้ำความเร็วโดยไม่เกิดอาการเมื่อยล้า จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะพัฒนาสถิติให้แก่ นักกีฬา

3. จากผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ จะ เป็นการฝึกที่ทำให้ผู้รับการทดลองมีสถิติการว่ายน้ำในระยะทาง 100 เมตร ได้เร็วกว่า การฝึกแบบควบคุมเวลาดังค่าเฉลี่ยของเวลาที่ทำการทดสอบก่อนเข้า โปรแกรมและหลังจบการฝึกใน สัปดาห์ที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยลดลงจาก 70.04 เป็น 68.75 และหลังจากสัปดาห์ที่ 4 มีการทดสอบเวลาลดลงจากสัปดาห์ที่ 2 เป็น 66.91 และสัปดาห์ที่ 6 มีการทดสอบเวลาเป็นครั้งสุดท้ายพบว่าค่าเฉลี่ยลดลงเหลือ 65.65 และเมื่อพิจารณาผู้รับการทดสอบในแต่ละคนแล้วพบว่าผู้รับการทดสอบส่วนใหญ่พัฒนา เวลาไปสู่นวโน้มที่ดีกว่าเดิม เพราะการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในการว่ายน้ำในแต่ละ เที้ยว

จะมีการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อไม่ให้เกิดการเมื่อยล้า ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ เคาน์ซิลแมน (Counsilman 1978:205) ที่ว่าการฝึกว่ายน้ำด้วยความเร็วเพียง 70 เปอร์เซ็นต์ จะได้รับความทนทานเป็นส่วนใหญ่ และได้ความเร็วเพียงเล็กน้อย และถ้าฝึกว่ายน้ำด้วยความเร็วเพียง 80 เปอร์เซ็นต์ จะได้ความเร็วและความแข็งแรง การฝึกว่ายน้ำด้วยความเร็วเพียง 90 เปอร์เซ็นต์ จะได้ความเร็วถ้าฝึกว่ายน้ำด้วยความเร็วเพียง 100 เปอร์เซ็นต์ จะได้ความเร็วขึ้น เหตุผลดังกล่าวสอดคล้องกับโปรแกรมการฝึก แบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงทำให้ผู้ที่เข้ากลุ่มทดลองที่ 1 สามารถพัฒนาเวลาได้ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 2

4. จากผลของการฝึก แบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจใน การว่ายน้ำในระยะทาง 100 เมตร จำนวน 10 เที้ยว โดยในแต่ละเที้ยวมีการกำหนดอัตราการเต้นของหัวใจไว้ดังนี้ ในเที้ยวที่ 1-3 ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ว่ายเท่ากับอัตรา การเต้นของหัวใจสูงสุดด้วย 40 และเที้ยวที่ 4-5 ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ว่ายเท่ากับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดด้วย 30 และเที้ยว 6-7 ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ว่ายเท่ากับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดด้วย 20 และเที้ยวที่ 8-9 ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ว่ายเท่ากับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ด้วย 10 ส่วนเที้ยวสุดท้ายจะว่ายด้วยความเร็วเต็มที่ และในแต่ละ เที้ยวจะมีการสำรวจอัตราการเต้นของหัวใจและจับเวลา จากผลของการฝึก ในเที้ยวสุดท้ายของแต่ละครั้งพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจของผู้รับ การทดลองมีอัตราการเต้นของหัวใจที่เกือบเท่ากันทุกครั้งและได้พยายามทำให้ผู้รับการทดลองทดสอบอีกครั้งและพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดก็เกือบเท่าเดิมจึงเป็นวิธีหนึ่งที่เป็น การหาค่าของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของนักกีฬาว่ายน้ำแต่ละคนได้

ข้อเสนอแนะ

1. การฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ถ้าหากจะนำไปใช้ในการฝึกจะต้องสำรวจความพร้อมนักกีฬาให้ดีกว่าก่อน เช่น ทำทางการว่ายน้ำที่ถูกต้อง สมรรถภาพทางด้านร่างกายให้พร้อมเสียก่อนและพร้อมทั้งอายุของผู้ฝึกควรจะมีอายุตั้งแต่ 13 ปีขึ้นไปหากถ้ามีอายุน้อยกว่านี้อาจจะมีผลเสียต่อร่างกายได้

2. การฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจจำเป็นต้องมีเครื่องตรวจอัตราการเต้น

ของหัวใจที่แม่นยำ เพราะอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการว่ายน้ำแต่ละเที่ยว แล้วภายใน 5 วินาที อัตราการเต้นของหัวใจจะค่อย ๆ ลดลงอย่างรวดเร็วและจะเป็นปกติ ฉะนั้น หากมีเครื่องมือในการตรวจอัตราการเต้นของหัวใจที่มีประสิทธิภาพแล้วจะทำให้ทราบอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ออกกำลังกายในเที่ยวนั้นได้ดี

3. การจัดโปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ควรรวมลี้ร่างกายให้อัตราการเต้นของหัวใจได้ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ เสียก่อน ก่อนจะทำการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ

4. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจควบคู่กับการฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมการฝึกอื่น ๆ เช่น การฝึกด้วยวิธีควบคุมความหนักของงาน การฝึกแบบท้าว เบ็นตัน ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเวลาการว่ายน้ำ โปรแกรมหนึ่ง

2. ควรมีการศึกษาวิจัย เปรียบเทียบการฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจกับโปรแกรมการฝึกด้วยวิธีอื่น ๆ อีกเพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างของโปรแกรมกับโปรแกรมอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กอร์ดอน แจ็คสัน. คู่มือการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. แปลโดยอานวยชัย ปฏิพัทธ์เผ่าพงศ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.
- ขนิษฐา พูลสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- จรวยพร ธรณินทร์. คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. หน้า 65. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.
- . กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. หน้า 12, 25, 26, 27. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- . ออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์ลิฟเพรส, 2534.
- เจเลีย พิมพ์พันธุ์. ผลของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกายและช่วงเวลาพักก่อนวิ่งที่มีต่อการวิ่ง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชา-สรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525. อัดสำเนา.
- ดำรง กิจกุลส. คู่มือการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2531.
- เทเวศร์ พิริยะพณท์. เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ. ผลของการพักระหว่างช่วงฝึกโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ที่มีต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 และ 200 เมตร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาการออกกำลังกายและการพลศึกษา. กรุงเทพฯ : บุรพาสาส์น. การพิมพ์, 2527.
- พริ้มเพรา ผลเจริญสุข. กายวิภาคและสรีรวิทยาของมนุษย์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2528.

- พิระพงศ์ บุญศิริ. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. หน้า 82. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้ง
เฮ้าส์, 2532.
- วิจิตร บุญยะโทตระ. "การบริหารกาย การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ", นิตยสารสัมพันธ์ 6
เพื่อชีวิตและสุขภาพ .2(1) : 52-53 ; พฤษภาคม 2534.
- วิทยาศาสตร์การกีฬา, ศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย. "ชีพจรกับกีฬา", สมาคมสหศึกษาพลศึกษา
และสันทนาการ. 18(2): 81 - 85; มกราคม - มิถุนายน 2535.
- วุฒพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร. วิทยาศาสตร์การกีฬา. หน้า 24-25. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- สุลีพร แซ่จั่ว. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายทางด้านของนักเรียนชาย อายุ 15-17 ปี
ภายหลังการฝึกเดินและวิ่งเหยาะๆ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหา
วิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- ✓ สมนึก แสงนาค. การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบสลับช่วงพักนานกับแบบฝึกทหนักต่อความ
เร็วในการว่ายน้ำท่าครอล ระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. 152 หน้า. อัดสำเนา.
- อวย เกตุสิงห์. คำบรรยายประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกายขั้นสูง; ศูนย์วิท-
ยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย: มิถุนายน-กันยายน 2519.
- Astrand, P.O. and K. Rodahi. Text book of Work Physiology. New York :
Mcgraw-Hill Book Co., 1970.
- Blohm, Fred. "Running Endurance Performance as Affected by Warm-up
and
Varied Rest Intervals," Dissertation Abstracts International.
3 :30 January ,1970.
- Brooker, Carl. "The Efficiency Training. Controlled by Heart Rate,"
Dissertation Abstracts International. 27 : 23-71 A ; January,
1967.
- Bucher, Charies A. Foundations of Physical Education. p.282.1960.
- Cooper, K.H. The New Aerobic. p. 20-23.1981.

- Counsilman, James E. The Science of Swimming. p.45 .1978 .
- Covey, Richard Bryant. "The Effect Of Training At Various Heart Rate Intersitieson Cardiorespiratory Fiteness," Dissertation Abstracts International. 33: September,1972.
- Diem, Carl. "Interval and Looseness," Report of World Congress of Phys. Ed. p.25.1956.
- Hutinger, Paul Willard. "Comparisons of Isokinetic, Isotonic and Isometric Development Strength to Speed in Swimming the Crawl Stroke," Dissertation Abstracts International. 31(4): 1972.
- Mollet, Raout. "Interval Training," Le Sport-Revie. p.63. April,1958.
- O' Conner, Nancy Jane. "The Effects of Two Training Methods in Swimming Class on Human Pulse Rates and Swimming Times," Dissertation Abstracts International. 33(8); June, 1972.
- Touretsky, Gennadi and Bill, Nelson. "AIS Swimming Program 1993-1996 Olympic (Atlanta) Cycle," Program Structure and Testing Protocols. 5(1): 14; May, 1993.
- Treffene, R.J. "Anarobic. Trianing Theory," Swim Coaches Association Of Thailand 2:1978.
- . "Heart Rate Monitoring For Swim Training," Swim Coaches Association Of Thailand 6:1978.
- . "The Heart Rate - Lactate Connection," Swim Coaches Association Of Thailand 2:1978.
- Scogin, Henry David. "A Comparison of Swimming Performance Following Selected Intersities of Warm-up Varied Rest Intervals,"

Dissertation Abstracts International. 10(4):571-572; 30 August,
1969.

Walter Book, Card W. And Harold J. Vandery, Foundation And Principles Of
Physical Education. p.134-136 .1969.

Yeager, Susan A. and. Brynteson Paul. "Effects Of Varions Training
Periods On The Development Of Cardiovascular. Efficiency Of
College Women," The Research Quartery. 41(2):589-592; December,
1970.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- โปรแกรมการฝึกโดยการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ
- โปรแกรมการฝึกโดยการควบคุมเวลา

โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ

ตั้งแต่เดือนมิถุนายน - เดือนกรกฎาคม 2538

เริ่มเวลา	กิจกรรม	เวลาที่ใช้
17.00 น.	นักกีฬาที่เข้ารับการฝึกรายงานตัว	15 นาที
17.15 น.	ส่งแบบบันทึกชีพจรให้กับผู้วิจัย	15 นาที
17.30 น.	<u>ประชุม</u> 1. อธิบายถึงความสำคัญของการฝึกให้แก่ นักกีฬาทราบ 2. อธิบายถึงความสำคัญของโปรแกรมฝึก ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจให้แก่ นักกีฬา 3. อธิบายถึงอัตราการเต้นของหัวใจ และ การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ (ตั้ง- ตารางการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ดังที่แนบ)	15 นาที
17.50 น.	1. วอมลื้ออบอุ่นร่างกาย โดยการว่ายน้ำท่า ครอว์ลในระยะทาง 400 เมตร ความ เร็วพอสมควร	
17.55 น.	2. ฝึกเตะขา โดยใช้โฟมในท่าครอว์ลใน ระยะทาง 300 เมตร ความเร็วพอ สมควร	6 นาที
18.01 น.	3. ฝึกการใช้แขนโดยหนีบท่อน (สำหรับการฝึก แขนอย่างเดียว) ท่าครอว์ลในระยะทาง	5 นาที

เริ่มเวลา	กิจกรรม	เวลาที่ใช้
18.06 น.	300 เมตร ความเร็วพอสมควร ว่ายท่าครอว์ลีในระยะทาง 50 เมตร จำนวน 4 เที้ยว แต่ละเที้ยวจะออกว่ายทุก 1 นาที รวมเวลาพัก โดยเริ่มต้นด้วยความเร็วต่ำแล้วค่อย ๆ ปรับความเร็วขึ้นไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งความเร็วเต็มที่	4 นาที
18.10 น.	สำรวจอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬาที่เข้ารับการฝึกทุกคน เพื่อสำรวจความพร้อมการว่ายด้วยการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในระยะทาง 100 เมตร จำนวน 10 เที้ยว แต่ละเที้ยวจะออกว่ายทุก 2 นาที รวมเวลาพัก มีการว่ายดังต่อไปนี้	10 นาที
18.20 น.	1. เที้ยวที่ 1-2-3 จะควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สบด้วย 40 ครั้ง	6 นาที
18.26 น.	2. เที้ยวที่ 4-5 จะควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สบด้วย 30 ครั้ง	4 นาที
18.30 น.	3. เที้ยวที่ 6-7 จะควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สบด้วย 20 ครั้ง	4 นาที
18.34 น.	4. เที้ยวที่ 8-9 จะควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สบด้วย 10 ครั้ง	4 นาที
18.36 น.	5. เที้ยวสุดท้ายให้ว่ายด้วยความเร็วเต็มที่ <u>หมายเหตุ</u> ในแต่ละเที้ยวจะวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุกเที้ยวเมื่อว่ายในระยะทาง 100 เมตร โดย	2 นาที

เริ่มเวลา	กิจกรรม	เวลาที่ใช้
18.42 น.	นาฬิกาที่วัดพบไว้ตรงหน้าอก เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจจะบอกอัตราการเต้นให้ทราบทันที และพร้อมนี้ จะมีการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ และสถิติการว่ายน้ำทุกเที่ยวลงในแบบที่ 3 ว่ายคล้ายกลัมน้ำในระยะเวลาทาง 50 เมตร จำนวน 6 เที่ยว แต่ละเที่ยวจะออกว่ายน้ำทุก 1 นาที รวมเวลาที่ใช้ 1 ช.ม. 40 นาที รวมระยะทาง 2,500 เมตร	6 นาที

โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมเวลา
ตั้งแต่เดือนมิถุนายน - เดือนกรกฎาคม 2538

เริ่มเวลา	กิจกรรม	เวลาที่ใช้
17.00 น.	นักกีฬาที่เข้ารับการฝึกรายงานตัว	15 นาที
17.15 น.	ส่งแบบบันทึกชีพจรให้กับผู้วิจัย	15 นาที
17.30 น.	ประชุม	15 นาที
	1. อธิบายถึงความสำคัญของการฝึกให้แก่ นักกีฬาทราบ	
	2. อธิบายถึงความสำคัญของการควบคุม เวลาให้แก่นักกีฬาทราบ	
18.05 น.	ลงน้ำ	
18.05 น.	1. อบอุ่นร่างกายโดยการว่ายน้ำในระยะทาง 400 เมตร ความเร็วพอสมควร	6 นาที
18.11 น.	2. ฝึกการเตะขา โดยใช้โหมในท่าอะไร ก็ได้ ในระยะทาง 300 เมตร	6 นาที
18.16 น.	3. ฝึกการใช้แขนในท่าอะไรก็ได้ โดย หนึ่งลูกบอย (สำหรับฝึกแขนอย่างเดียว) ในระยะทาง 300 เมตร ความเร็วพอ สมควร	5 นาที
18.21 น.	4. ว่ายน้ำในระยะทาง 200 เมตร โดยเริ่ม ต้นความเร็วต่ำแล้วค่อย ๆ ปรับความ เร็วขึ้นไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งความเร็ว เต็มที่	4 นาที

เริ่มเวลา	กิจกรรม	เวลาที่ใช้
18.35 น.	5. ว่ายในระยะทาง 100 เมตร จำนวน 10 เที้ยว แต่ละเที้ยวจะออกว่ายด้วยเวลา 1 นาที 25 วินาที รวมเวลาพัก โดยว่ายให้ทันกับเวลาที่กำหนดเท่านั้น (การกำหนดเวลาอยากจะมีการทดสอบ โดยการว่ายในระยะทาง 100 เมตร จำนวน 5 เที้ยว ซึ่งเป็นเวลาที่พักน้อยที่สุดจึงกำหนดเวลาออกทั้งกลุ่มเป็น 1 นาที 25 วินาที	14.10 นาที
18.41 น.	6. ว่ายคลายกล้ามเนื้อในระยะทาง 50 เมตร จำนวน 6 เที้ยว ด้วยความเร็วช้า	6 นาที
	รวมเวลาที่ใช้ 1 ช.ม. 18 นาที	

ภาคผนวก ข

- การหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดและ
การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬาที่มีอายุต่าง ๆ
- แบบบันทึกการสำรวจอัตราการเต้นของหัวใจ
- ภาพแสดงอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ
- แสดงความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจใน
แต่ละครั้ง พร้อมทั้งสถิติในเที่ยวสุดท้ายของการฝึกแต่ละครั้งของ
นักกีฬาแต่ละคน

การหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดและ
การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬาที่มีอายุต่าง ๆ

สูตร 220 ลบด้วยอายุนักกีฬาของแต่ละคน

สูตรอายุ 13 ปี

$$\begin{array}{rcl} 220 & - & \\ 13 & & \\ \hline = & 207 & \end{array}$$

สูตรอายุ 14 ปี

$$\begin{array}{rcl} 220 & - & \\ 14 & & \\ \hline = & 206 & \end{array}$$

การควบคุม

1. เทียบที่ 1-2-3 น้า 40 ไปลบ 207
= 167 ครั้ง
2. เทียบที่ 4-5 น้า 30 ไปลบ 207
= 177 ครั้ง
3. เทียบที่ 6-7 น้า 20 ไปลบ 207
= 187 ครั้ง
4. เทียบที่ 8-9 น้า 10 ไปลบ 207
= 197
5. ส่วนที่ยาวสุดทำให้อายุเต็มที่ได้ให้อัตรา
การเต้นของหัวใจเต้นใกล้เคียงกับ 207 มากที่สุด

การควบคุม

1. เทียบที่ 1-2-3 น้า 40 ไปลบ 208
= 166 ครั้ง
2. เทียบที่ 4-5 น้า 30 ไปลบ 208
= 176 ครั้ง
3. เทียบที่ 5-6 น้า 20 ไปลบ 206
= 186 ครั้ง
4. เทียบที่ 7-8 น้า 10 ไปลบ 206
= 196 ครั้ง
5. ส่วนที่ยาวสุดทำให้อายุเต็มที่ได้ให้อัตรา
การเต้นของหัวใจเต้นใกล้เคียงกับ 206 มากที่สุด

ระยะทางที่ว่าย 100 เมตร จำนวน 10 เทียบ แต่ละเทียบจะออกว่ายด้วยเวลา 2 นาที
รวมเวลาพัก การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ จะวัดด้วยเครื่อง (Monitor Heart Rate) ที่ผลิต
จากประเทศออสเตรเลียเมื่อว่ายครบระยะทาง 100 เมตรแล้ว จะต้องนำที่วัดอัตราการเต้นของหัวใจ
วางไว้ที่หน้าอกตรงที่ตั้งของหัวใจ แล้วผู้วิจัย ผู้ช่วยจะเป็นผู้อ่านจำนวนอัตราการเต้นของหัวใจ

แบบบันทึกการสำรวจอัตราการเต้นของหัวใจ

แบบ ๒

รายวัน

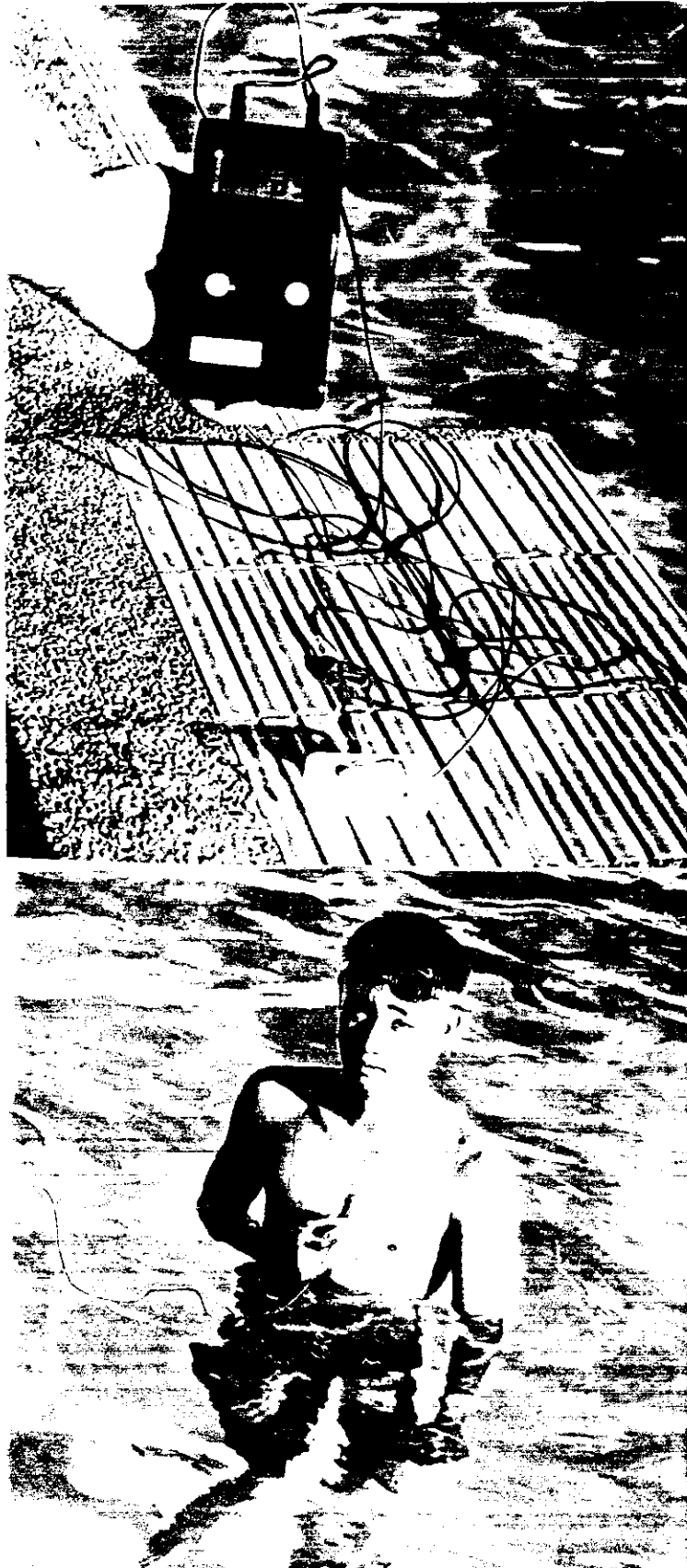
ประจำวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ.....สกุล.....อายุ..... Maximum Heart
Rate.....ความสูง.....น้ำหนัก.....ชีพจรก่อนตื่นนอน.....

ลำดับ	ระยะทาง	เวลา	อัตราการเต้น	หมายเหตุ
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

โดยนายวิรัช อินทร์สัน

ภาพแสดงอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ



แสดงความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นหัวใจในแต่ละครั้ง พร้อมทั้งสถิติในเทีย
สุดท้ายของการฝึกแต่ละครั้งของนักกีฬาแต่ละคน

ลำดับ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4		ครั้งที่ 5		ครั้งที่ 6		ครั้งที่ 7		ครั้งที่ 8	
	หัวใจ	เวลา	หัวใจ	เวลา	หัวใจ	เวลา	หัวใจ	เวลา	หัวใจ	เวลา	หัวใจ	เวลา	หัวใจ	เวลา	หัวใจ	เวลา
1.	175	1:20	176	1:18	176	1:19	178	1:17	178	1:17	178	1:16	178	1:16	178	1:16
2.	197	1:10	196	1:09	176	1:08	197	1:09	197	1:08	197	1:08	197	1:08	197	1:08
3.	189	1:10	189	1:09	187	1:10	187	1:08	189	1:10	188	1:08	189	1:08	188	1:07
4.	198	1:19	199	1:19	199	1:18	201	1:18	201	1:17	200	1:17	199	1:16	201	1:16
5.	200	1:18	201	1:18	201	1:17	203	1:17	202	1:16	202	1:16	202	1:15	203	1:14
6.	202	1:10	203	1:09	205	1:09	204	1:08	204	1:08	204	1:08	204	1:07	205	1:07
7.	203	1:20	204	1:20	205	1:19	205	1:18	204	1:18	205	1:18	205	1:17	205	1:16
8.	200	1:16	201	1:15	201	1:16	203	1:15	204	1:12	204	1:12	204	1:11	205	1:10
9.	152	1:18	193	1:18	194	1:17	194	1:16	194	1:16	195	1:15	195	1:14	194	1:12
10.	200	1:12	201	1:12	202	1:12	203	1:11	204	1:10	205	1:10	204	1:10	204	1:09

จากตาราง แสดงการฝึกว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ด้วยความเร็วเต็มที่ในเทียสุดท้ายผลการฝึก
ว่ายน้ำในระยะทาง 100 เมตร ของโปรแกรมการฝึกจะเห็นว่าอัตราการเต้นของหัวใจและเวลาที่ได้นั้นเทีย
สุดท้ายของแต่ละครั้งที่รวบรวมได้ของนักกีฬาแต่ละคนอยู่ในระดับคงที่คือ คนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของ
หัวใจอยู่ในช่วง 175-177 ครั้ง เวลาที่ทำได้ 1:16-1:20 วินาที คนที่ 2 อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วง
196-197 ครั้ง เวลาที่ทำได้ 1:08-1:10 วินาที ตามลำดับ

ภาคผนวก ค

- ผลการทดสอบเวลาของผู้ฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร
- ผลการทดสอบเวลาของผู้ฝึกแบบควบคุมเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร

ตารางที่ 5 แสดงเวลาการว่ายน้ำของผู้ทดลองแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในการว่ายน้ำ
ท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร

คนที่	อัตราการเต้น ของหัวใจสูงสุด	เวลา ก่อนฝึก	ผลการทดสอบแต่ละสัปดาห์			หมายเหตุ
			2	4	6	
1.	206	63.57	62.30	61.05	59.98	
2.	207	68.31	66.10	64.56	63.73	
3.	207	69.35	67.84	64.68	62.06	
4.	207	70.69	69.11	67.42	66.69	
5.	207	72.67	71.00	69.58	68.26	
6.	206	69.11	68.02	66.81	65.78	
7.	207	70.32	69.31	67.01	66.42	
8.	207	70.88	69.71	68.30	66.00	
9.	206	72.80	72.11	69.80	69.30	
10.	206	72.68	71.98	69.88	68.42	

ตารางที่ 6 แสดงเวลาการว่ายน้ำของผู้ทดลองแบบควบคุมเวลาในการว่ายน้ำท่าครอลใน

ระยะทาง 100 เมตร

คนที่	อัตราการเต้น ของหัวใจสูงสุด	เวลา ก่อนฝึก	ผลการทดสอบแต่ละสัปดาห์			หมายเหตุ
			2	4	6	
1.	206	65.10	65.27	65.70	65.80	
2.	206	65.42	66.53	63.70	63.49	
3.	207	68.88	68.55	68.41	68.12	
4.	207	69.55	70.50	70.20	70.55	
5.	207	72.52	70.40	72.40	72.30	
6.	206	70.12	68.19	67.67	67.55	
7.	207	70.36	72.23	70.30	70.12	
8.	207	70.89	70.38	72.89	72.70	
9.	207	71.99	70.38	70.40	76.91	
10.	206	74.45	75.22	75.30	75.10	

ภาคผนวก ง

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสอนว่ายน้ำ
- รายชื่อกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ฝึกด้วยแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจในการว่ายน้ำทำครอวล์ในระยะทาง 100 เมตร
- รายชื่อกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ฝึกด้วยแบบควบคุมเวลาในการว่ายน้ำทำครอวล์ในระยะทาง 100 เมตร

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสอนว่ายน้ำ

1. ศศ.ทวิศักดิ์ นารายณ์ ปัจจุบันเกษียณอายุราชการเคยเป็นผู้สอนว่ายน้ำทีมชาติไทย และเป็นผู้ฝึกสอนว่ายน้ำในสโมสรประสานมิตร
2. อาจารย์ชอุ่ม รุ่งประพันธ์ ปัจจุบันเป็นอาจารย์สอนวิชาพลศึกษา ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา และเป็นผู้ฝึกสอนว่ายน้ำในสโมสรราชพฤกษ์
3. พ.อ.สมนึก แสงนาค ปัจจุบันเป็นอาจารย์สอนวิชาพลศึกษา ณ โรงเรียนเตรียมทหาร และเป็นผู้ฝึกสอนว่ายน้ำทีมชาติไทยและเป็นผู้สอนว่ายน้ำในราชกรีฑาสโมสร
4. อาจารย์วรณะ สง่าอารีย์กุล ปัจจุบันเป็นผู้ฝึกสอนว่ายน้ำในสโมสร เชมะสิริอนุสรณ์
5. อาจารย์สำเร็จ โถสกุล ปัจจุบันเป็นผู้ฝึกสอนทีมชาติไทย

รายชื่อกลุ่มทดลองที่ 1

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. กรศักดิ์ | ศักดิ์นกุลไพศาล |
| 2. กรชน | นครทัศน์ |
| 3. สุรัชย์ | พันธเสงี่ยม |
| 4. ดนพล | ชาญธรรม |
| 5. บัญพล | พันธพวง |
| 6. กษมร | นครทัศน์ |
| 7. ดวงพร | พุทธิลล |
| 8. บารมี | สังฆมงคล |
| 9. ศิริพร | ไม้ศรีเงิน |
| 10. วณิสา | พุกขอบ |

รายชื่อกลุ่มทดลองที่ 2

1. ศุภชัย วรรณวร เศรษฐ
2. ณัฐวุฒิ ศุภกาญจน์
3. อภิชาติ เปาวินทร์
4. วรวุฒิ เทียนทอง
5. พิชัย นรันทยา
6. พุทธิพร สายสงเคราะห์
7. พชรวิวัฒน์ ศิริสม
8. ปวีณช พันธพวง
9. ชุตินา บณเทียม
10. อมาพรรณ พจนากมลลักษณ์

ประวัติย่อของผู้นิพนธ์

ชื่อ - สกุล	นายวิรัช อินทร์ตัน
วัน เดือน ปี เกิด	1 พฤษภาคม 2499
ภูมิลำเนา	25 หมู่ 7 ต.ท่าบอน อ.ระโนด จ.สงขลา
สถานที่ทำงาน	หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประเมินผล กองงานผู้ตรวจราชการ- กรุงเทพมหานคร สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2511	โรงเรียนบ้านจั่นาก
พ.ศ. 2519	โรงเรียนนราธิวาส
พ.ศ. 2521	ปกศ.สูง วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดยะลา
พ.ศ. 2524	กศ.บ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา
พ.ศ. 2539	กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ประวัติการเป็นผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ

พ.ศ. 2522-2539	ราชกรีฑาสโมสร
พ.ศ. 2530-2536	หัวหน้าผู้ฝึกสอนว่ายน้ำในกีฬานานาชาติ ครั้งที่ 10-16
พ.ศ. 2531	ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำทีมชาติไทย

ผลการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและแบบควบคุมเวลา
ที่มีผลต่อการว่ายน้ำท่าครอว์ลในระยะทาง 100 เมตร

บทคัดย่อ
ของ
วิรัช อินทร์ตัน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2539

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจกับการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมเวลาในการว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงที่เคยเข้าร่วมแข่งขันระดับกีฬาเยาวชนเพศชาย จำนวน 10 คน และ เพศหญิง จำนวน 10 คน มีอายุระหว่าง 13-14 ปี ซึ่งได้มาโดย การเลือกแบบเจาะจงและแบ่งแต่ละเพศ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดย การจับคู่เรียงลำดับความเร็วของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร โดยจัดลำดับแบ่งกลุ่มแบบเก็งสลับอ่อน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบควบคุมเวลาและการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันอังคาร วันพฤหัสบดี และวันเสาร์ ตั้งแต่ เวลา 17.00-19.00 น. ใช้เวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ และจะทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 หลัง สัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 6 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอลภายหลังจากการฝึก 2 สัปดาห์ และภายหลังจากการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอลภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ค่าเฉลี่ย การฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่า

EFFECTS OF TRAINING METHODS BY HEART RATE AND DURATION CONTROLS
UPON THE 100 METER CRAWL STROKE SWIMMING

AN ABSTRACT

BY

VIRAT INTHARAT

Presented in Partial Fulfillment of the requirements for the
Master Of Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University

April 1996

The purpose of this study was to compare the effect of training methods by heart rate and duration controls upon 100 meter crawl stroke swimming. The total sample consisted of 10 male and 10 female swimmer who used to chare in junior championships competition. The swimmer aging were between 13 and 14 years. The purposive sampling was used to select the sample, devided male and female and they were equally devided into 2 groups. The two groups were compaired with the speed of 100 meter swimming to devided good and bad. The first group are practice swimming skill with heart rate programme and the next one are practice the same skill with duration controls programme. The training programme was carried on Tuesday, Thursday and Saturday from 5.00-7.00 P.M. for six weeks. After 2 weeks, 4 weeks and 6 weeks of training, They were tested for their swimming abilities. The results were statistically treated to find the means, standard deviation and the t-test independent

The results of the study were:

1. There is no significant effect of training methods by heart rate and duration controls upon 100 meter crawl stroke swimming abilities between two groups after 2 weeks and 4 week of training.
2. There in a significant difference of training methods by heart rate and duration controls upon 100 meter crawl stroke swimming abilities between two groups after 6 weeks of training.