

๗๑๗.๒๗

ผลการหัก 2 วิธีที่มีต่อความเร็วของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร

ปริญญาโท

ของ

อินทรรดา บุญมาศิริ

๒๐ ต.ค. ๒๕๓๙

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

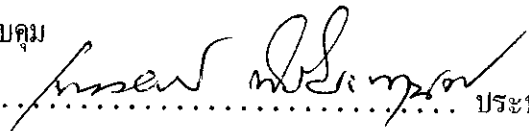
มีนาคม ๒๕๓๙

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

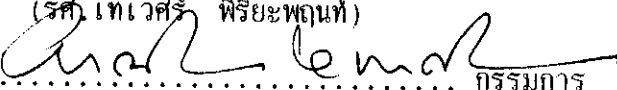
B ๕๐๒๗๕

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

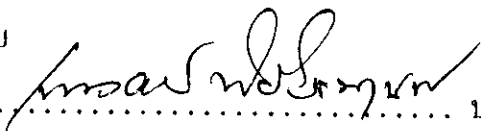
.....  ประธาน

(รศ. เทเวศร์ พิริยะพจน์ท์)

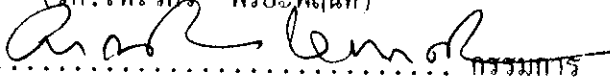
.....  กรรมการ

(ผศ.พาณิชย์ บิลมาศ)

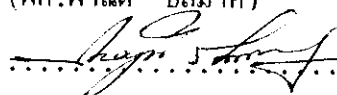
คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน

(รศ. เทเวศร์ พิริยะพจน์ท์)

.....  กรรมการ

(ผศ.พาณิชย์ บิลมาศ)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ.ภาควุฒิ รัตนโรจนากุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยูภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 9 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2539

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์เทเวศร์
พิริยะพจน์ท์ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผาณิต บิลมาศ กรรมการควบคุมการวิจัย
ตลอดจนคณาจารย์ที่ให้ความรู้ในการเรียงตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตทุกท่าน ผู้วิจัย
รู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการนิเวศน์ งามขำ และคณาจารย์วิทยาลัยพลศึกษา
จังหวัดสมุทรสาคร ตลอดจนอาจารย์ปฏินันท์ สืบสันติ อาจารย์วิไลพรหม สว่างอรุณ คุณกฤษณา
สงวนเงิน ซึ่งกรุณาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีตลอดการทดลองนี้

อนึ่ง ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือและให้กำลังใจที่สำคัญจาก อาจารย์อมรา จิวเจียม
อาจารย์ปัทมาวดี ทองทาบ ตลอดทั้งญาติพี่น้องทุกคน ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

อินทรรดา บุญมาศิริ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายของการค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	5
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	5
	ชี้แจงกับการออกกำลังกาย	5
	นักกีฬาจะได้ประโยชน์อะไรจากความรู้เกี่ยวกับชี้แจง	6
	การประเมินความสมบูรณ์ทางกาย	6
	การฝึกซ้อม	7
	จะนับอัตราชี้แจงอย่างไร	7
	ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบไหลเวียนเลือด	8
	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการว่ายน้ำ	9
	การวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
	การวิจัยในต่างประเทศ	14
	การวิจัยในประเทศไทย	20
	สมมุติฐานในการวิจัย	23

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	24
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	24
	ประชากร	24
	กลุ่มตัวอย่าง	24
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	25
	สถานที่ทดลองและทดสอบ	25
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	25
	วิธีจัดกระทำข้อมูล	26
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	27
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
	ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก	30
	ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึก ครบ 6 สัปดาห์	32
	ตอนที่ 3 คำนวณอัตราการลดลงของเวลาในการว่ายน้ำเป็นร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม	38
5	บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	40
	ความมุ่งหมายของศึกษาค้นคว้า	40
	กลุ่มตัวอย่าง	40
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	40
	การวิเคราะห์ข้อมูล	41
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	41

บทที่	หน้า
อภิปรายผล	42
ข้อเสนอแนะจากผลของการวิจัย	42
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	49
ประวัติย่อของผู้วิจัย	58

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการ ว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ..	30
2 แสดงผลการทดสอบค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก	31
3 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการ ว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลัง การฝึกในสัปดาห์ที่ 2	32
4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ใน การว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2	33
5 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการ ว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลัง การฝึกในสัปดาห์ที่ 4	34
6 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการ ว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4	35
7 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการ ว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังการ ฝึกครบ 6 สัปดาห์	36
8 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการ ว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังการฝึก ครบ 6 สัปดาห์	37
9 แสดงค่าตัวอย่างเลขคณิตและอัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ เป็นร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก ในสัปดาห์ 2, 4 และ 6	38

10	แสดงผลการทดสอบเวลาที่ใช้ในการว่ายนํ้าท่าครอว์ด์ ระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1	56
11	แสดงผลการทดสอบเวลาที่ใช้ในการว่ายนํ้าท่าครอว์ด์ ระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2	57

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำในระยะทาง 100 เมตร
ก่อนการฝึก หมายถึงการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มตัวอย่าง
ทั้ง 2 กลุ่ม 39

คำนำ

ว่าสน้ำ เป็นกีฬาที่นิยมแข่งขันกันอย่างแพร่หลายปัจจุบันการแข่งขันว่าสน้ำมักจะทำลายสถิติกันอยู่เสมอทั้งนี้มิใช่ว่านักกีฬาว่าสน้ำปัจจุบันมีกลไกพิเศษนอกเหนือไปจากนักกีฬาว่าสน้ำสมัยก่อนแต่อย่างใด ร่างกายยังคงประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ เช่นเดิม แต่สิ่งที่ทำให้นักกีฬาปัจจุบันมีความสามารถดีขึ้นก็คือ การนำเอาความรู้ด้านสรีรวิทยาการออกกำลังกาย วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว กีฬาเวชศาสตร์ และด้านการแพทย์มาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกาย การเคลื่อนไหว และการกีฬาทำให้การแข่งขันกีฬาแต่ละครั้งมีสถิติดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นในด้านของเวลา ระยะทาง ความอดทน ความแข็งแรง ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ ศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ ที่ว่า การศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ทำให้ทราบและเข้าใจ กลไก กฎเกณฑ์ของธรรมชาติ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาวิธีการฝึกหัด และฝึกซ้อมเพื่อหาวิธีที่จะให้ผลดีเกิดขึ้นหรือดีที่สุดเกี่ยวกับความเร็ว ความอดทน และทักษะ (อวย เกตุสิงห์. 2514 : 2)

การฝึกเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬาทุกประเภท เพราะการฝึกที่ได้กระทำจนบรรลุเป้าหมายแล้วจะทำให้บุคคลที่ได้รับการฝึกนั้นเกิดความพร้อมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ก่อนที่จะทำการแข่งขัน (Bucher. 1960 : 282) การศึกษาเกี่ยวกับวิธีการฝึกเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้นักกีฬาประสบความสำเร็จได้ เพราะการฝึกจะทำให้นักกีฬามีความแข็งแรง อดทน และมีทักษะต่าง ๆ ดีขึ้น หลักวิทยาศาสตร์ของการฝึกซ้อมคือ การให้ส่วนของร่างกายที่ใช้ในการเล่นกีฬาได้ทำงานมากกว่าในภาวะปกติอย่างเป็นระเบียบและเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ เป็นผลให้ส่วนของร่างกายนั้น ๆ และอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่างและการทำงานจนเหมาะสมกับความต้องการของกีฬาที่ฝึก

ชนิทเกอร์ (Schnittger. 1977 : 8) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ปัจจัยสำคัญในการกีฬา ระยะสั้นคือ วิธีการฝึกต้องเน้นฝึกให้บ่อยครั้งและออกแรงเต็มที่ การฝึกควรให้มีช่วงพักนาน ๆ จนกระทั่งร่างกายฟื้นตัวในสภาวะปกติ เช่น พัก 2 - 5 นาที แล้วฝึกซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง การฝึกใน

ระหว่างช่วงฝึกเป็นส่วนที่สำคัญยิ่งต่อการเสริมสร้างการทำงานของกลุ่มเนื้อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกเหนือไปจากตารางการฝึก และวิธีการฝึกที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วเป็นอย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับกีฬาประเภทที่ต้องอาศัยความรวดเร็วฉับพลันของประสาทในการสั่งงานและใช้ความแข็งแรงของกลุ่มเนื้อสูงสุดในการทำงาน ทั้งนี้เพราะการพักระหว่างช่วงฝึกเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายได้มีโอกาสปรับตัวและพร้อมที่จะทำงานครั้งต่อไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยปกติทั่ว ๆ ไปของการฝึกว่าสน้ำจะกำหนดช่วงเวลากการพักของนักกีฬาในแต่ละเที่ยว โดยประมาณเวลาในการพัก การควบคุมเวลาของการพักระหว่างเที่ยวเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการว่าสน้ำของนักกีฬา ยิ่งมีความเหมาะสมมากเท่าไรก็จะช่วยให้มีประสิทธิภาพในการใช้ความเร็วในการว่าสน้ำได้มากเท่านั้น เพราะการยืดช่วงของการพักระหว่างการทำงานให้ยาวนานมากเกินไป ความคล่องแคล่ว (Proficiency) จะเกิดขึ้นได้ช้ามากหรือไม่เกิดขึ้นเลย ด้วยเหตุนี้เองจึงเป็นเหตุผลที่ว่าทำไมจึงต้องกำหนดเวลาพักระหว่างการทำงานให้เหมาะสมที่สุด ส่วนการศึกษาเรื่องการพักโดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์นั้น เจริญ กระบวนรัตน์ (2520 : 10) กล่าวว่า การพักโดยใช้อัตราของชีพจรเป็นเกณฑ์นั้นช่วยให้นักกีฬาทุกคนได้พักจนกระทั่งร่างกายหายเหนื่อยเท่ากันหรือมีสภาพร่างกายเท่ากันที่จุด ๆ หนึ่งก่อนที่จะเริ่มทำการฝึกในช่วงต่อไป ขณะเดียวกันก็มีเกณฑ์การพักที่แน่นอนซึ่งจะช่วยให้ระบบการทำงานต่าง ๆ ภายในร่างกายเกิดความเคยชินและมีโอกาสที่จะปรับตัวได้เร็วกว่า มีประสิทธิภาพดีกว่าการพักด้วยการกำหนดเวลา ซึ่งมีเกณฑ์การพักแต่ละช่วงไม่แน่นอน เช่น พัก 5 นาทีบ้าง หรือ 10 นาทีบ้าง เป็นต้น เป็นเหตุให้นักกีฬาบางคนซึ่งเมื่อพักครบตามเวลาที่กำหนดแล้วแต่สภาพร่างกายยังไม่หายเหนื่อยจำเป็นต้องทำการฝึกในช่วงต่อไปทั้ง ๆ ที่สภาพร่างกายยังไม่พร้อม หรือในทางตรงกันข้ามการพักด้วยเวลาบางช่วงอาจจะนานเกินไปสำหรับนักกีฬาบางคนทำให้กล้ามเนื้อยึดตัว อ่อนหุ่มในร่างกายลดลงมากเกินไป เป็นเหตุให้นักกีฬาทำงานได้ไม่ดีเท่าที่ควรย่อมไม่เกิดผลดีต่อการฝึก

ผลการศึกษาถึงการกำหนดช่วงเวลากการพักของนักกีฬาแต่ละเที่ยวของโปรแกรมการฝึกโดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์ และการใช้เวลาเป็นเกณฑ์นั้น จะพบว่าทั้ง 2 วิธีต่างก็มียผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับนักกีฬาเช่นกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าการพักระหว่างวิธีการพักที่ใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์ กับใช้เวลาเป็นเกณฑ์จะช่วยพัฒนา

ประสิทธิภาพของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ได้ดีกว่ากันเพื่อจะได้จัดโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสมที่สุดในการเพิ่มประสิทธิภาพของนักกีฬาว่ายน้ำต่อไป

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลของการฝึกด้วยการกำหนดอัตราการเต้นของชีพจรและฝึกด้วยการกำหนดเวลาที่มีผลต่อการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตรที่ฝึกโดยการฝึกด้วยการกำหนดอัตราการเต้นของชีพจร และการกำหนดเวลา

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้มีการปรับปรุงวิธีการฝึก ระหว่างการฝึก เพื่อเพิ่มสมรรถภาพและประสิทธิภาพให้แก่นักกีฬาว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตรมากยิ่งขึ้น และยังเป็นพื้นฐานของการนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าต่อไปในอนาคต

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมผู้เข้ารับการทดลองในเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อนและการเข้าร่วมกิจกรรมทางกีฬาประเภทอื่น ๆ ได้ในระหว่างการทดลอง

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษา จำนวน 30 คน ผู้ที่มีทักษะการว่ายน้ำขั้นสูง และผู้ที่ผ่านการเรียนว่ายน้ำ 2 มาแล้ว โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ก. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ วิธีการฝึก 2 วิธี คือ

1. วิธีการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจร
2. วิธีการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดเวลา

ข. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

เวลาที่ได้จากการทดสอบว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การว่ายน้ำท่าครอว์ล (Crawl Stroke) หมายถึง การว่ายน้ำในท่าคว่ำตัวโดยใช้แขนจ้วงลงน้ำสลับกันทีละแขนต่อเนื่องกัน ใช้ขาเตะขึ้นลงเริ่มที่สะโพกสลับกันสองข้างต่อเนื่องกัน และบิดหน้าทอยใจทางปากด้านข้าง

2. ชีพจร หมายถึง คลื่นที่เกิดจากการขยายตัวและหดตัวของเส้นเลือดเมื่อหัวใจสูบฉีดเลือดผ่านหลอดเลือดไปซึ่งตรงกับการเต้นของหัวใจ

3. ความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร หมายถึง เวลาที่คืบที่สุดในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้ โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการออกกำลังกายและการฝึกซ้อมกีฬา
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกซ้อมกีฬาว่ายน้ำ

ชีพจรกับการออกกำลังกาย

ชีพจร (Pulse) หมายถึง แรงดันที่เป็นจังหวะที่หลอดเลือดแดง อันเนื่องมาจากหัวใจบีบตัว (Systole) แล้วส่งเลือดออกสู่เส้นเลือดแดง ซึ่งตรงกับการเต้นของหัวใจ สามารถตรวจสอบชีพจรได้ด้วยการสัมผัสที่ผิวหนังตรงกับเส้นเลือดแดงบริเวณข้อมือและคอ (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 359)

อัตราชีพจร (Pulse Rate) หมายถึง คลื่นการไหลของเลือดในหลอดเลือดตามอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นจำนวนครั้ง/นาที (พีระพงศ์ บุญศิริ. 2532 : 85) การรู้จักชีพจรด้วยตนเองจะให้ความรู้เกี่ยวกับสภาวะร่างกายของตนเองได้หลายอย่าง เช่น อัตราชีพจรเร็วหรือช้ากว่าที่ควรจะเป็น หรือมีการเต้น ๆ หยุด ๆ ไม่สม่ำเสมอ อาจเป็นเพราะมีความผิดปกติของระบบการไหลเวียนเลือดอยู่แล้วโดยไม่รู้ตัว เมื่อทราบแล้วจะได้รีบไปรับการตรวจจากแพทย์แต่เนิ่น ๆ เป็นต้น สำหรับนักกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬา ชีพจรซึ่งมีประโยชน์มากขึ้นไปอีกเพราะสามารถนำมาใช้ในการประเมินความสมบูรณ์ของร่างกายและจัดปริมาณการฝึกซ้อมได้ด้วย

สำหรับนักกีฬาผลจากการฝึกซ้อมจะทำให้ระบบการไหลเวียนเลือดทำงานอย่างประหยัด ในขณะที่พักหัวใจจะเต้นช้ากว่าปกติได้มาก ซึ่งเป็นนักกีฬาประเภทที่ใช้ความอดทนสูง เช่น วิ่งมาราธอน จักรยานระยะไกล อัตราชีพจรขณะพักอาจต่ำลงเหลือเพียง 40 ครั้งต่อนาที (เคยตรวจพบในนักจักรยานของไทย) หรือต่ำกว่า 33 ครั้งต่อนาที เท่าที่พบในรายงานของนักกีฬาดังกล่าว

เมื่อเริ่มออกกำลังกายความต้องการเลือดของกล้ามเนื้อส่วนที่ออกกำลังกายจะเพิ่มขึ้น หัวใจจะต้องสูบฉีดเลือดมากขึ้น ชีพจรเร็วขึ้น แต่การปรับตัวจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ไม่ใช่เปลี่ยนจากอัตราชีพจร 70 ครั้งต่อนาที ไปเป็น 150 ครั้งต่อนาที ได้ทันที ถ้าเป็นการออกกำลังกายแบบความหนักไม่มากนัก และคงที่สม่ำเสมอ ในระยะ 1 - 3 นาทีแรก อัตราชีพจรจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เรียกว่าเป็นระยะปรับตัวและจะคงที่อยู่ที่ ถ้าความหนักนั้นไม่เปลี่ยนแปลง เรียกว่า ระยะคงที่เมื่อหยุดออกกำลังกายชีพจรจะค่อย ๆ ลดลงสู่ระยะเดิม เรียกว่า ระยะฟื้นตัว แต่ถ้าเป็นการออกกำลังกายแบบเพิ่มความหนักขึ้นเรื่อย ๆ จะไม่มีระยะคงที่เพราะชีพจรจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความหนักไปจนถึงระยะที่ชีพจรไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้อีกแม้จะเพิ่มความหนักต่อไป อัตราชีพจรในตอนนั้นเรียกว่าเป็นชีพจรสูงสุดของคนผู้นั้น ซึ่งเมื่อถึงขั้นนี้แล้วการออกกำลังกายในระดับนี้จะทำไม่ได้ต่อไป

นักกีฬาจะได้ประโยชน์อะไรจากความรู้เกี่ยวกับชีพจร

แพทย์การกีฬาและนักวิทยาศาสตร์การกีฬานำความรู้นี้มาใช้ในการทดสอบความสมบูรณ์ของนักกีฬาได้อย่างแม่นยำ ในหลักการทดสอบที่ใช้ในทางปฏิบัติทั่วไปมีที่นิยมใช้อยู่ 3 แบบ คือ

1. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบคงที่ เช่น ถีบจักรยานอยู่กับที่ วิ่งบนสายพานเลื่อน แล้วศึกษาจากอัตราชีพจรในระยะคงที่ ผู้ที่อัตราชีพจรต่ำกว่าจะสมบูรณ์กว่า
2. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบเพิ่มความชันเป็นขั้น ๆ แล้วศึกษาเปรียบเทียบปริมาณความหนักของงาน โดยกำหนดอัตราชีพจรไว้ที่ระดับใดระดับหนึ่ง เช่น 170 ครั้ง/นาที ผู้ที่มีอัตราชีพจร 170 ครั้ง/นาที เมื่อปริมาณความหนักของงานมากกว่าเป็นผู้ที่สมบูรณ์กว่า
3. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบคงที่แล้วศึกษาจากอัตราชีพจรในขณะพัก (เช่น การทำสแต็ปเทสต์) ผู้ที่อัตราชีพจรกลับคืนเข้าสู่ระดับปกติเร็วกว่าเป็นผู้ที่สมบูรณ์กว่า

สำหรับนักกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬา การรู้จักนับอัตราชีพจรจะช่วยในการประเมินความสมบูรณ์ทางกายและการฝึกซ้อม

การประเมินความสมบูรณ์ทางกาย

1. ใช้อัตราชีพจรขณะพักเปรียบเทียบ ถ้าเป็นการเปรียบเทียบกับตัวเองจะต้องทำในเวลาเดียวกัน ถ้าเปรียบเทียบกับผู้อื่นนอกจากจะต้องอยู่ในเวลาเดียวกันแล้ว สภาวะต่าง ๆ ของผู้ที่เปรียบเทียบต้องใกล้เคียงกันด้วย

2. ใช้อัตราชีพจรในขณะที่หยุดการออกกำลังกายทันที หรือหลังหยุดออกกำลังกาย 3 นาที เป็นเครื่องเปรียบเทียบ

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

การฝึกซ้อม

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

ในกรณีที่อัตราชีพจรลดลงจนถึงระดับหนึ่งมาหลาย ๆ วันแล้ว เกิดมีวันใดวันหนึ่งที่กลับสูงขึ้นไปจะเป็นข้อสังเกตที่สำคัญที่บอกว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นแล้ว เช่น เกิดเจ็บป่วย ฝึกซ้อมไม่พอ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องหาสาเหตุต่อไป

2. ใช้กำหนดของการฝึกซ้อม ในปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาชั้นนำจะใช้อัตราชีพจรมาช่วยกำหนดความหนักของการฝึกซ้อมได้อย่างแม่นยำว่าการสังเกตธรรมดา ตัวอย่างเช่น การฝึกความอดทนสำหรับกีฬาที่การแข่งขันต้องใช้เวลาติดต่อกันไปนาน ๆ ในขณะที่ฝึกความทนทานแบบสม่ำเสมอ อัตราชีพจรจะต้องไม่ต่ำกว่า 130 ครั้ง/นาที และไม่เกิน 160 ครั้ง/นาที

จะนับอัตราชีพจรอย่างไร

ตำแหน่งที่สะดวกที่สุดในการนับอัตราชีพจรของนักกีฬา 2 แห่ง คือ ที่ข้อมือและที่ด้านข้างของคอ

ที่ข้อมือจะคลำได้ทางด้านฝ่ามือ ต่ำจากเส้นรอยพับของข้อประมาณ 1 นิ้ว ถึง 1 นิ้วครึ่ง ค่อนมาทางด้านหัวแม่มือ

ที่คอชีพจรจะคลำได้ได้มุ่มคางถัดจากลูกกระเดือกไปทางด้านข้าง ตำแหน่งที่คลำได้ของชีพจรทั้งสองแห่งอาจแตกต่างกันไปเล็กน้อยในแต่ละบุคคล

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

ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอแล้วจะมีอัตราการเต้นของหัวใจช้ากว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย การออกกำลังกายแต่ละครั้งอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับความหนักของงานเพราะเมื่อออกกำลังกายปริมาณของออกซิเจนที่ใช้จะเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับปริมาณการสูบฉีดโลหิตของหัวใจ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากความหนักของงานเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) โดยวิธีการวัดอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ตัว (Astrand and Rodahl. 1970 : 189) ดังนั้นการออกกำลังกายสามารถควบคุมความหนักของงานได้โดยอัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ชีพจรของการฟื้นตัวในคนที่สมรรถภาพทางร่างกายดี ระยะฟื้นตัวของชีพจรจะเข้าสู่สภาวะปกติเร็วกว่าคนที่สมรรถภาพทางร่างกายด้อยกว่า (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 166)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบไหลเวียนเลือด

การออกกำลังกายมีความสำคัญกับการเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ดังต่อไปนี้ (Bookwalter. 1969 : 134 - 136)

1. การออกกำลังกายประเภทความอดทน มีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลง และทำให้ระยะฟื้นตัวของชีพจรกลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น
2. ปริมาณการสูบฉีดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น
3. การฝึกซ้อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ ทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเร็วขึ้น (Systolic Phase) และระยะเวลาในการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจยาวนานขึ้น (Diastolic Phase) และมีการสำรองเลือด (Reserve Capacity) มากขึ้น
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจได้รวดเร็วขึ้น (Venous Return)
5. การออกกำลังกายทำให้ความต้านทานปลายทางของเลือดแดง (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) นอกจากนี้ การออกกำลังกายช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพปกติ (Homeostasis) ของร่างกาย
14. การออกกำลังกายมีผลต่อความดันเลือด คนที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในขณะที่พักจะมีความดันเลือดเป็นปกติ เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูงและคลายตัวสูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการว่ายน้ำ

เคาน์ซิลแมน (Counsilman, 1978 : 127) ได้ให้แนวความคิดไว้ว่า ความเร็วในการว่ายน้ำจะเกี่ยวข้องกับแรงสองแรงคือ

1. แรงต้านทาน ซึ่งพยายามดึงตัวผู้ว่ายน้ำให้อยู่กับที่หรือถอยหลัง เกิดจากน้ำที่ถูกรัดผ่านส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไปด้านหลัง
2. แรงผลักดัน ซึ่งช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเป็นผลมาจากการใช้แขนและขา

ฉะนั้น นักว่ายน้ำจะต้องพยายามลดแรงต้านทานให้น้อยลงและเพิ่มแรงผลักดันให้มากขึ้น ซึ่งแรงผลักดันนี้จะได้มาจากการฝึกซ้อมที่ถูกวิธีด้วย และแบบฝึกว่ายน้ำมีอยู่ด้วยกันหลายแบบโดยผู้ฝึกสอนและนักว่ายน้ำจะเลือกใช้ตามจุดประสงค์ตามความเหมาะสมแล้วแต่กรณีดังนี้

1. แบบฝึกแบบฟาร์ทเลค (Fartlek Training)

ประกอบด้วยการว่ายน้ำระยะทางยาวประมาณ 1 - 1/2 ไมล์ หรือมากกว่าติดต่อกัน โดยใช้ความเร็วต่าง ๆ กัน วิธีการฝึกชนิดนี้จุดมุ่งหมายใหญ่เพื่อต้องการพัฒนาด้านความอดทนแต่ยังสามารถพัฒนาความเร็วได้ด้วย

2. แบบฝึกโอเวอร์ดีสแทนซ์ (Over-Distance Training)

แบบฝึกชนิดนี้นักว่ายน้ำจะต้องว่ายระยะทางไกลกว่าระยะทางแข่งขันจริง และความเร็วจะต้องช้ากว่าการแข่งขันจริงด้วย

จุดประสงค์ของวิธีฝึกชนิดนี้มี 3 ประเภท คือ

1. เพื่อพัฒนาด้านความอดทน
2. เพื่อปรับปรุงท่าของการว่ายน้ำ
3. เพื่อพัฒนาความมั่นใจที่เกิดในตัวนักว่ายน้ำ

3. แบบฝึกสปринท์ (Sprint Training)

คือ การว่ายน้ำโดยใช้แรงทั้งหมดเพื่อให้เร็วที่สุด การว่ายน้ำแต่ละครั้งจะต้องไม่เกิน 100 เมตร ส่วนใหญ่ใช้ระยะทาง 25, 50 หรือ 100 เมตร ความสัมพันธ์ในการฝึกระหว่างเท่สควรจะสัมพันธ์กับการว่ายน้ำแต่ละครั้งด้วยเพื่อให้การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจและการหายใจใกล้เคียงกับสภาพปกติมากกว่าการฝึกแบบทำซ้ำ (Repetition Training) วิธีการฝึกชนิดนี้ควรจะควบคู่ไปกับการออกกำลังกายบนบก (Dryland Exercise) ในการปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาด้านความเร็ว

4. แบบฝึกช่วงพัก (Interval Training)

วิธีนี้ประกอบด้วยการว่ายน้ำเป็นชุดซ้ำ ๆ กันโดยกำหนดระยะทางและควบคุมเวลาพักระหว่างเท่ส การพักระหว่างเท่สนั้นนานพอที่ร่างกายสามารถปรับตัวได้แต่การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจยังไม่สมบูรณ์ จุดประสงค์ใหญ่ของวิธีนี้เพื่อต้องการปรับปรุงระบบการทำงานของหัวใจและการไหลเวียนเลือดซึ่งจะเกิดขึ้นในระหว่างพัก ระยะทางในการว่ายน้ำซ้ำ ๆ กันจะไม่เกินกว่า

ระยะทางที่ว่ายในการแข่งขันจริง เวลาในการว่ายแต่ละเที่ยวใกล้เคียงกับเวลาที่ว่ายจริง และต้องพยายามรักษาความเร็วแต่ละเที่ยวให้คงที่ด้วย

แบบฝึกสลับช่วงพัก มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดคือ

4.1 แบบฝึกช่วงพักสั้น เป็นการว่ายซ้ำ ๆ กันด้วยความเร็วช้ากว่าการการแข่งขันจริง มีระยะเวลาระหว่างเที่ยวสั้นและกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจยังไม่สมบูรณ์ ระยะเวลาพักระหว่างเที่ยวจะสั้นกว่าเวลาที่ว่ายในแต่ละเที่ยว แบบฝึกชนิดนี้ใช้สำหรับพัฒนาความอดทนไม่ได้ช่วยสร้างความเร็วมากนัก

4.2 แบบฝึกช่วงพักนาน วิธีนี้แตกต่างจากวิธีแรกตรงที่วาระะยะพักระหว่างเที่ยวนานกว่า คือใกล้เคียงกับเวลาที่ว่ายแต่ละเที่ยว ดังนั้น การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจจะมากกว่า ซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วในการว่ายแต่ละเที่ยวด้วย โดยเวลาว่ายแต่ละเที่ยวใกล้เคียงกับเวลาที่แข่งขันจริง

จะเห็นได้ว่า แบบฝึกช่วงพักนาน เน้นหนักด้านความเร็วมากกว่าแบบฝึกช่วงพักสั้น แบบฝึกชนิดนี้จะให้ประโยชน์สำหรับการพัฒนากล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อโครงร่างช่วยปรับปรุงความอดทนของกล้ามเนื้อดังกล่าว ซึ่งจะสามารถทนต่อความเหน็ดเหนื่อยและทนต่อการทำงานแบบอนาโรบิก (Anaerobic)

5. แบบฝึกทำซ้ำ (Repetition Training)

ประกอบด้วยการว่ายน้ำเป็นชุด ๆ ในระยะทางสั้นกว่าและความเร็วจะเร็วกว่าการแข่งขันจริง เวลาพักระหว่างเที่ยวนานจนกระทั่งการกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจและการหายใจเกือบปกติ การฝึกชนิดนี้จะสามารถทำงานได้มากกว่าแบบฝึกช่วงพักและกลายเป็นความเร็วให้ออกทนเป็นอันดับรอง

โม่เลต (Mollet. 1958 : 63) ชาวเบลเยียม ได้พิมพ์เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการฝึกแบบช่วงพักไว้ว่า คุณค่าอันเป็นพื้นฐานของการฝึกแบบนี้คือ การแนะนำในการฝึกและอ้างว่าการควบคุมความเร็วตามระยะทางที่กำหนดเป็นส่วนหนึ่งด้วย โม่เลต ได้แบ่งส่วนสำคัญในการฝึกออกเป็น 5 ส่วน ด้วยตัวย่อ ดี ไอ อี ที เอ (D. I. R. T. A.) คือ

D = ระยะทางที่ว่่าส (Distance)

I = เวลาการพักระหว่างเท่สว (Duration of Recovery Interval)

R = จำนวนเท่สวที่ว่่าส (Repetitions)

T = ความเร็วที่ว่่าส (Time)

A = ลักษณะอาการในการพักระหว่างเท่สว (Action During Recovery)

เคาน์ซิลแมน (Counsilman. 1978 : 205) โค้ชว่่าสน้ำของมหาวิทยาลัยอินเดียนา และของสหรัฐอเมริกาในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิคหลายสมัย ได้ตัดทอนบางส่วนของทฤษฎีของโมเลต ออกคงเหลือไว้เพียง 4 อย่าง คือ ดี ไอ อาร์ ที (D. I. R. T.)

อัตราส่วนเปรียบเทียบการฝึกกับการพัก

1. การใช้เวลาพักระหว่างเท่สวนาน

ก. การพักระหว่างเท่สวนาน ๆ เป็นการเสริมสร้างความเร็ว


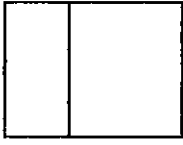


ข. การฝึกที่ควบคุมความเร็วบ่อส ๆ ครั้งเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงาน ของกล้ามเนื้อลาย

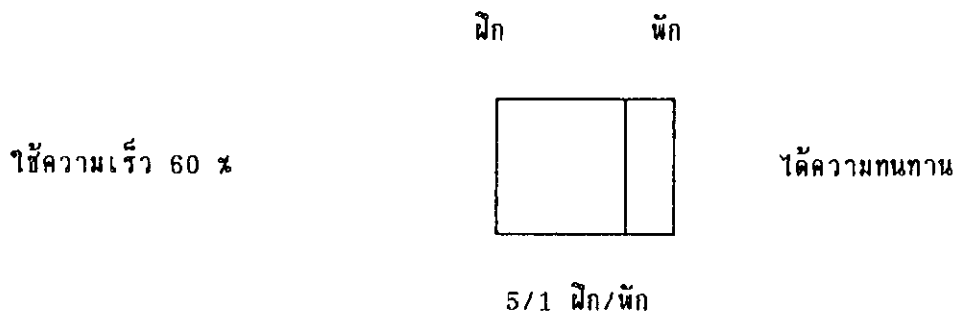
2. การใช้เวลาพักระหว่างเท่สวน้อย

ก. การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจยังไม่สมบูรณ์เป็นการเสริมสร้างความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อหัวใจ

ข. การว่่าสที่ใช้เวลาอันยาวนานเป็นการพัฒนาการด้านปริมาณ คือได้ระยะทาง

จะเห็นได้ว่าการควบคุมเวลาของการพักระหว่างเท่สวเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพ ในการว่่าสของนักว่่าสน้ำซึ่งมีเวลาการพักนานเท่าไรก็ยังมีประสิทธิภาพในการใช้ความเร็วในการ ว่่าสได้มากเท่านั้น แต่ว่าการใช้ความเร็วอย่างเต็มทีนั้นจะใช้ได้เพียงระยะเวลาสั้น ๆ เท่านั้น จึงเหมาะในการฝึกเพื่อความแข็งแรงและความเร็ว ส่วนการพักระหว่างเท่สวในเวลานั้น ประสิทธิภาพ ในการใช้ความเร็วในการว่่าสน้ำนั้นน้อยมาก การใช้ความเร็วไม่เต็มทีนั้นต้องใช้เวลาอันยาวนาน ดังนั้น วิธีการนี้จึงเหมาะสำหรับการฝึกในเรื่องของความทนทานเสียเป็นส่วนใหญ่ดังภาพข้างล่างนี้ จะเป็นการเปรียบเทียบอัตราส่วนของการฝึกและการพักแต่ละภาพจะแสดงประสิทธิภาพของการฝึกด้วย

ใช้ความเร็ว 100 %	ฝึก ทัก		ได้ความเร็ว
		1/5 ฝึก/ทัก	
ใช้ความเร็ว 90 %	ฝึก ทัก		ได้ความเร็วและ ความแข็งแรง
		1/3 ฝึก/ทัก	
ใช้ความเร็ว 80 %	ฝึก ทัก		ได้ความเร็วและ ความแข็งแรงเท่ากัน
		1/1 ฝึก/ทัก	
ใช้ความเร็ว 70 %	ฝึก ทัก		ได้ความทนทานเป็น ส่วนใหญ่และได้ ความเร็วเล็กน้อย
		2/1 ฝึก/ทัก	



การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในต่างประเทศ

1. บุรคเคอร์ (Brooker. 1967 : 2371-A) ทำวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของการฝึก ความอดทนควบคุมด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ ใช้นักศึกษาชาย จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ให้อัตราการเต้นของหัวใจโดยกลุ่มที่ 2 ให้อัตราการเต้นหัวใจเพิ่มขึ้นถึง 120 ครั้งต่อนาที กลุ่มที่ 3 ให้อัตราการเต้นหัวใจเพิ่มขึ้นถึง 150 ครั้งต่อนาที และกลุ่มที่ 4 ให้อัตราการเต้นหัวใจเพิ่มขึ้นถึง 180 ครั้งต่อนาที การทดสอบเพื่อวัดการทำงานกระทำ โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจ ทั้งก่อนและสิ้นสุดการฝึก ผลปรากฏว่าสองกลุ่มหลัง (กลุ่ม 3 และ 4) มีสมรรถภาพการทำงานของร่างกายเมื่อก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่ม 1 และ 2 มีสมรรถภาพการทำงานของร่างกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่มที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงสูงสุดทำให้อวัยวะของร่างกายทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ยีเกอร์ และบรินทีสัน (Yeager and Bryntesom. 1970 : 589 - 592) ได้ศึกษา เรื่องผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด นักศึกษาหญิง ระดับอุดมศึกษา ผู้เข้ารับการทดลอง จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ การฝึกแต่ละกลุ่ม ให้อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที โดยการใช้จักรยานวัดงานก่อนและหลังการฝึก ทำการทดสอบประสิทธิภาพของหัวใจและหลอดเลือด ด้วยวิธีการของออสตารด์และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (Pwc170) พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพการ

จับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5, 5 และ 9 มิลลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในกลุ่มที่ฝึก 10, 20 และ 30 นาทีตามลำดับ และเวลาที่ร่างกายสามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น 24, 50 และ 35 วินาทีตามลำดับ กลุ่มฝึก 30 นาที ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

คอนเนอร์ (Conner. 1972 : 33) ได้ทำการศึกษาผลของวิธีการฝึก 2 แบบ ในการสอนว่ายน้ำในชั้นเรียนที่มีต่ออัตราการเต้นของชีพจรและเวลาในการว่ายน้ำโดยมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาผลของการฝึกแบบเป็นช่วง (Interval Training) และการฝึกแบบทำซ้ำ (Repetition Training) ในการสอนในชั้นเรียนที่มีต่ออัตราการเต้นของชีพจร และเวลาในการว่ายน้ำแบบครอว์ล ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเป็นหญิง จำนวน 81 คน จากชั้นเรียนว่ายน้ำระดับสูงและนักกีฬาของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐโคโรราโด แบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแบบฝึกทำซ้ำกับกลุ่มฝึกสลับช่วงพัก โปรแกรมการฝึกแบบทำซ้ำประกอบด้วยการฝึกว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร วันละ 5 เทียว แต่ละเทียวใช้เวลา 1.30 นาที รวมทั้งเวลาพักด้วย ส่วนโปรแกรมการฝึกแบบสลับช่วงพักให้ประชากรว่ายน้ำระยะทาง 50 หลา จำนวน 8 เทียว แต่ละเทียวให้พักได้ 30 วินาที ทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ทั้ง 2 กลุ่ม ทำเวลาเฉลี่ยในการว่ายน้ำระหว่างสัปดาห์ที่หนึ่งกับสัปดาห์ที่สี่และสัปดาห์ที่หนึ่งกับสัปดาห์ที่แปดขึ้นไป (เวลาน้อยลง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. สำหรับเวลาเฉลี่ยของการว่ายน้ำ ช่วงที่มีการพัฒนามากที่สุด คือ จากสัปดาห์ที่หนึ่งกับสัปดาห์ที่สี่
3. เวลาเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มระหว่างสัปดาห์ที่สี่กับสัปดาห์ที่แปด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักกีฬาว่ายน้ำกับผู้ที่มิทักษะว่ายน้ำชั้นสูง ซึ่งได้รับการฝึกทั้งแบบสลับช่วงพักและแบบทำซ้ำ
5. การฟื้นตัวของชีพจรระหว่างกลุ่มฝึกแบบทำซ้ำกับกลุ่มที่ฝึกแบบสลับช่วงพักและระหว่างนักกีฬาว่ายน้ำกับผู้ที่มิทักษะว่ายน้ำชั้นสูงในทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฮิวทิงเจอร์ (Hutinger. 1972 : 31) ได้เปรียบเทียบผลการฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) ไอโซโทนิค (Isotonic) และไอโซเมตริก (Isometric) ที่มีต่อการพัฒนา

ความแข็งแรงเพื่อเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำแบบครอว์ล โดยมีจุดประสงค์ที่จะวิเคราะห์ถึงความแตกต่างของการฝึกแต่ละแบบที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงและความสัมพันธ์ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบครอว์ล โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม อีก 3 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง ประชากรเป็นนักศึกษาชายในระดับวิทยาลัย 61 คน อายุระหว่าง 17 - 23 ปี คัดเลือกจากนักเรียนที่เรียนกีฬาทางน้ำของมหาวิทยาลัยอินเดียนาใน ค.ศ. 1970 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นและมีความสัมพันธ์กับความเร็วในการว่ายน้ำ ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและตัวเพิ่มระยะเวลาฝึกมากขึ้น จะชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

โคเวย์ (Covey, 1972 : 32) ได้ทำการวิจัยถึงผลของการฝึกที่ควบคุมความหนักของงานต่างกันด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อสมรรถภาพทางการทำงานของหัวใจและการหายใจโดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 - 4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มจัดโดยให้มีสมรรถภาพการทำงานของหัวใจของการหายใจใกล้เคียงกัน กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มให้ฝึกออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง (Moter Driven Treadmill) ในระยะทาง 1 ไมล์ ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด ร้อยละ 60 กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด ร้อยละ 70 กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด ร้อยละ 80 กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด ร้อยละ 90 ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ก่อนและหลังการสิ้นสุดการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ และการหายใจที่เกี่ยวกับการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจที่เกี่ยวกับการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่พักและการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานของการออกกำลังกาย ผลปรากฏว่า

1. การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง ร้อยละ 70 จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่พัก และอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อีกทั้งจะช่วยเพิ่มการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด และความสามารถที่จะทำงานมากขึ้น

2. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะพัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุด จะต้องเริ่มฝึก โดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง ร้อยละ 70

3. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักของงาน จะต้องเริ่มฝึก โดยการให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึง ร้อยละ 70

บลอห์ม (Blohm. 1970 : 30) ได้วิจัยเรื่องการวิ่งทนอันเป็นผลสืบเนื่องจากการ อบอุ่นร่างกายและช่วงพักที่แตกต่างกันโดยให้นักกีฬาวิ่งทนชาย ที่เป็นตัวแทนของมหาวิทยาลัย จำนวน 11 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม และแบ่งสภาวะของการอบอุ่นร่างกายออกเป็น 4 สภาวะ คือ อบอุ่นร่างกายและมีช่วงเวลาพัก 6 นาที อบอุ่นร่างกายและมีช่วงเวลาดีก่อนวิ่ง 14 นาที อบอุ่นร่างกายและมีช่วงเวลาดีก่อนวิ่ง 22 นาที และไม่อบอุ่นร่างกายแต่ให้นักกีฬาพักก่อนวิ่ง 20 นาที การอบอุ่นร่างกายประกอบด้วย การวิ่งเหยาะระยะทาง 1 ไมล์ ภายหลังวิ่งเติม ฝีเท้า 75 หลา 4 เที้ยว และวิ่งเหยาะเบา ๆ ผลจากการวิจัยพบว่า การอบอุ่นร่างกายและการพักก่อนวิ่ง 6 นาที และ 14 นาที จะทำให้การวิ่งทนดีขึ้นว่าการไม่อบอุ่นร่างกาย การอบอุ่น และพักก่อนวิ่ง 14 นาที ให้ผลดีว่าการพัก 22 นาที และการพัก 22 นาที ก็กับการไม่อบอุ่นร่างกาย ให้ผลไม่แตกต่างกัน

สโคจิน (Scogin. 1969 : 30) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการว่ายน้ำท่าครอล (Crawl Stroke) ระยะทาง 100 หลา แก่ นักกีฬาว่ายน้ำแห่งมหาวิทยาลัยอาร์คันซัส โดยมีความหนักเบา (Intensity) และช่วงเวลาดีก่อนว่ายน้ำแตกต่างกันสภาวะของความหนักเบา ในการอบอุ่นร่างกายและช่วงเวลาดีก่อนการว่ายน้ำประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกายอย่างหนัก และมีช่วงเวลาพัก 2 นาที 15 นาที และ 30 นาที และการไม่อบอุ่นร่างกาย ผลการวิจัยพบว่า โดยส่วนรวมแล้วผลของการอบอุ่นร่างกายปานกลาง และมีช่วงเวลาพัก 2 นาที และ 30 นาที ก็กับการไม่อบอุ่นร่างกายได้ผลไม่แตกต่างกัน ส่วนการอบอุ่นร่างกายอย่างหนักและมีช่วงเวลาพัก 2 นาที 15 นาที และ 30 นาที ให้ผลต่อการว่ายน้ำเหมือนกัน

ทราฟเฟเน (Traffene. 1986 : 2) กล่าวว่า ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1967 ของประเทศ ออสเตรเลีย ได้ใช้เช็ทการว่ายน้ำด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อออกแบบโปรแกรมการฝึก และ ช่วยในการควบคุมคุณภาพของการฝึกซ้อม นักกีฬาว่ายน้ำของออสเตรเลีย การฝึกของโด๊ค ลอร์เลนส์

(Lawrenee) ได้ควบคุมนักกีฬา คือ ซาบี่ (Siebe) ในการว่ายน้ำเสื้อ 200 เมตร และ สวานันน์ (Sweetenham) ควบคุมนักกีฬาว่ายน้ำโดยการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ชื่อนักกีฬา วินแฮมล์ (Wickham) ส่วน คารู (Carew) เป็นโค้ชที่ควบคุม แกแลน เพอร์กินส์ (Perkick) ในการว่ายน้ำ 1,500 เมตร โค้ชดังกล่าวได้ใช้เซ็นเซอร์อัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อควบคุมการฝึกซ้อมก่อนการไปทำลายสถิติโลกการฝึกจะแบ่งเป็นกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำโดยใช้การทดสอบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในเซ็นท์ 20 100 เมตร (ปกติจะออกทุก 1 นาที 40 วินาที) โดยนักกีฬาแต่ละคนจะทราบอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดและจะว่ายน้ำด้วยความเร็วหนึ่ง ที่จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเริ่มสูงขึ้น

ตัวอย่างเซ็นเซอร์อัตราการเต้นของหัวใจที่นักกีฬาเจ้าเหรียญทองในกีฬาโอลิมปิก สำหรับการว่ายน้ำฟรีสไตล์ ระยะ 400 เมตร เวลาที่ทำได้ 3 นาที 45 วินาที และว่ายกบ ระยะทาง 100 เมตร ที่ทำเวลาได้ 1 นาที 09 วินาที ดังตัวอย่าง ดังนี้

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate) = 211 ครั้ง ว่าย
100 เมตร จำนวน 15 เท้า แต่ละเท้าจะออกว่ายเมื่อครบ 2.00 นาที ผลการฝึกมีดังนี้

No	Time	Heart Rate	No	Time	Heart Rate
1	1.20.9	-	15	1.15.5	205
2	1.20.6	181	16		
3	1.19.5	185	17		
4	1.19.2	186	18		
5	1.19.0	187	19		
6	1.18.4	190	20		
7	1.17.9	191	21		
8	1.17.6	192	22		
9	1.18.2	195	23		
10	1.17.7	195	24		
11	1.17.7	197	25		
12	1.17.3	198	26		
13	1.17.2	199	27		
14	1.17.2	200	28		

กราฟเฟน (Traffine. 1986 : 5) ปัจจัยสำคัญของเชื้ออัตราการของชีพจรในการฝึกว่ายน้ำคือ

1. ปริมาณออกซิเจน (O_2) เราจึงควรนำชีพจรใกล้เคียงกับอัตราชีพจรสูงสุดแต่ไม่ถึงจุดสูงสุดจนกว่าจะถึงช่วงสุดท้ายของชีพจรนั้น

2. เช็ทที่ฝึกควรมีระยะเวลาการวิ่งไม่น้อยกว่า 15 นาที ถึง 90 นาที
3. ระยะเวลาพักควรจะเป็นแบบสั้น ๆ และควรจะยาวนานเพียงพอที่จะทำให้การวิ่งได้ถึงความเร็วที่ใกล้เคียงกับเวลาของการแข่งขันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. เช็ทฝึกควรมีโครงสร้างใกล้เคียงกับระยะทางที่ใช้ในการแข่งขันมากที่สุดแต่มีความเร็วที่ผลิตชีพจรเต็มที่ (Critical Velocity) ก่อนที่ร่างกายจะเข้าสู่ระบบอนาโรบิก (Anarobic) ที่สมควรพอที่จะรักษาชีพจรได้ต่ำกว่าจุดสูงสุดเล็กน้อยเพื่อการควบคุมกรดแลคติก (Lactic) ไม่ให้สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ
5. โดยทั่วไปแล้วถ้าจำนวนชีพจรเกินชีพจรเต็มที่ 10 ครั้ง หรือมากกว่านั้นในช่วงแรก ของเช็ท ผู้ฝึกสอนควรให้นักกีฬาวิ่งน้อยลง หรือเพิ่มเวลาพักให้นานขึ้นอีก

งานวิจัยในประเทศไทย

เจลีช นิมพันธ์ (2517 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกาย และช่วงเวลาพักก่อนการเริ่มวิ่งที่มีต่อการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ผู้ถูกทดลองเป็นนักศึกษาชาย อาสาสมัครชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง ปีที่ 1 จำนวน 18 คน ซึ่งไม่เป็นนักกีฬาและไม่เป็นผู้ที่อยู่ในระหว่างการฝึก การทดลองแบ่งออกเป็นสองตอน ตอนแรก ให้ผู้ถูกทดลองอบอุ่นร่างกายในระดับเบา (อัตราชีพจรประมาณ 100 ครั้งต่อนาที) ระดับปานกลาง (อัตราชีพจรประมาณ 140 ครั้งต่อนาที) และระดับหนัก (อัตราชีพจรประมาณ 180 ครั้งต่อนาที) แล้วให้ไปวิ่งเต็มฝีเท้าระยะทาง 400 เมตร ตอนที่สอง ให้ผู้ถูกทดลองอบอุ่นร่างกายในระดับความหนักเบาที่ดีที่สุด จากผลการทดลอง ตอนแรกโดยกำหนดให้มีช่วงเวลาพักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 10, 20 และ 30 นาที ผู้ถูกทดลองแต่ละคนต้องทำการทดลองแต่ละระดับของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกายและช่วงเวลาพักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่งของแต่ละช่วง 3 ครั้ง รวมการทดลองทั้งหมด 18 ครั้ง การทดสอบแต่ละครั้งห่างกันไม่น้อยกว่า 2 วัน ผลการวิจัยพบว่า การอบอุ่นร่างกายในระดับเบาให้ผลต่อการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ดีกว่าการอบอุ่นร่างกายในระดับหนักการอบอุ่นร่างกายในระดับเบา และมีช่วงเวลาพักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 10 นาทีให้ผลต่อการวิ่งระยะทาง 400 เมตร ดีกว่าช่วงเวลาพัก 30 นาที

เจริญ กระบวนรัตน์ (2520 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงผลของระยะเวลาการพักระหว่างช่วงฝึกที่มีต่อการวิ่ง 100 เมตร โดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนิสิตอาสาสมัครของแผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเวลาการวิ่ง 100 เมตร ก่อนฝึกเท่ากันทุกกลุ่มทำการฝึกซ้อมด้วยตารางการฝึกของสมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย วันแต่ระยะเวลาในการพักระหว่างช่วงฝึกเท่านั้นที่แตกต่างกัน คือ กลุ่มที่ 1 การพักระหว่างช่วงฝึกจะพักตามเวลาที่กำหนดไว้ในตารางการฝึก ส่วนกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 การพักระหว่างช่วงฝึกจะพักจนกว่าอัตราการเต้นของชีพจรลดลงมาถึง 100, 90 และ 80 ครั้ง ต่อนาที ตามลำดับจึงเริ่มทำการฝึกในช่วงต่อไปได้ ทุกกลุ่มทำการฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ รวมระยะเวลาในการฝึกทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ จากนั้นทำการทดสอบเวลาการวิ่ง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยการทดสอบในวันจันทร์ของสัปดาห์ถัดไป การทดสอบกระทำ 2 ครั้ง ถือเอาครั้งที่วิ่งได้เวลาที่สุดบันทึกผลไว้เป็นสถิติ ผลการวิจัยพบว่า

1. การพักในระหว่างช่วงฝึกด้วยเวลากับการพักด้วยอัตราการเต้นของชีพจร 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาที มีผลต่อความสามารถในการวิ่ง 100 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

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

สมนึก แสงนาค (2524 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลของการฝึกแบบช่วงพักนานกับแบบทำซ้ำ ต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา ปีการศึกษา 2524 ที่มีทักษะการว่ายน้ำขั้นสูง และผ่านการเรียนว่ายน้ำ 2 มาแล้ว จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน พิจารณา กลุ่มโดยใช้เกณฑ์เฉลี่ยความเร็วของความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ใกล้เคียงกันกำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบช่วงพักนานคือ ว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 25 เมตร 30 เที้ยว มีเวลาพักระหว่างเที้ยวประมาณ 20 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบทำซ้ำ คือ ว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 25 เมตร 12 เที้ยว มีเวลาพักระหว่างเที้ยวประมาณ 1 นาที และกลุ่มควบคุมไม่มีการฝึกทำการฝึก

เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน คือวันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 6.00 - 8.00 น. ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าควอด ระยะทาง 50 เมตร ในวันเสาร์ของสัปดาห์ที่หนึ่ง, สอง, สาม, สี่, ห้า และสัปดาห์ที่หก ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของการฝึกแบบช่วงพักนานกับแบบทำซ้ำต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าควอด ระยะทาง 50 เมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการฝึกแบบทำซ้ำให้ผลดีกว่าการฝึกแบบช่วงพักนาน

2. ผลของการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าควอด ระยะทาง 50 เมตร ทุกสัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาความเร็วดีขึ้น (เวลาลดลง)

สำหรับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าไม่มีการพัฒนาความเร็ว

❖ **ชาวนิ ปฐมสำราญ (2525 : บทคัดย่อ)** ได้ศึกษาผลของการฝึกระหว่างช่วงฝึกโดยใช้ อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ที่มีต่อการฝึกว่ายน้ำท่าควอด ระยะทาง 100 และ 200 เมตร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 48 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าควอด ระยะทาง 100 เมตร ก่อนฝึกใกล้เคียงกันมากที่สุด ทุกกลุ่มทำการฝึกซ้อมด้วยตารางการฝึกชุดเดียวกัน เว้นแต่ระยะเวลาการพักระหว่างช่วงฝึกเท่านั้นที่แตกต่างกันคือ กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 พักระหว่างช่วงฝึกจะพักจนกว่าอัตราการเต้นของหัวใจลดลงมาถึง 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 4 การพักระหว่างช่วงฝึกจะพักตามเวลาที่กำหนดไว้ในตารางการฝึกแล้ว จึงเริ่มทำการฝึกในช่วงต่อไปได้ทุกกลุ่มทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วันคือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 17.00 - 20.00 น. รวมระยะเวลาในการฝึกซ้อมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าควอด ระยะทาง 100 และ 200 เมตร ในวันเสาร์ของสัปดาห์ที่หนึ่ง สัปดาห์ที่สอง สัปดาห์ที่สาม สัปดาห์ที่สี่ สัปดาห์ที่ห้า สัปดาห์ที่หก สัปดาห์ที่เจ็ด และสัปดาห์ที่แปด นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกในระหว่างช่วงฝึกด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาที มีผลต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 และ 200 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

2. การฝึกในระหว่างช่วงฝึกด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ 100, 90 และ 80 ครั้งต่อนาที มีผลต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 และ 200 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

ราเชล ได้ผลัญญา (2529 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนว่ายน้ำเบื้องต้น จากการสอนด้วยการว่ายน้ำแบบครอว์ล และแบบกบ กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครที่ว่ายน้ำไม่เป็นมีอายุระหว่าง 11-13 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนว่ายน้ำแบบครอว์ล จำนวน 10 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนว่ายน้ำแบบกบ จำนวน 10 คน แล้วตรวจสอบทางสถิติ โดยใช้สถิติที่ (t-test Dependent) หลังจากนั้นจึงทำการสอนว่ายน้ำเบื้องต้นด้วยการว่ายน้ำแบบครอว์ลและแบบกบตามโปรแกรมการสอนว่ายน้ำเบื้องต้นโดยผู้วิจัย วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้สถิติ ที่ (t-test Independent) ผลการศึกษาพบว่าผลของการสอนว่ายน้ำเบื้องต้นด้วยการว่ายน้ำแบบกบดีกว่าแบบครอว์ล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือผู้เรียนว่ายน้ำแบบกบจะว่ายน้ำเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง 54 นาที ส่วนผู้ที่เรียนว่ายน้ำแบบครอว์ลจะว่ายน้ำเป็นระยะเวลา 11 ชั่วโมง 15 นาที

สมควร โพธิ์ทอง (2532 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลของการใช้โปรแกรม 2 แบบ ที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ล การศึกษาค้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ล โดยใช้โปรแกรมการสอนในปัจจุบันกับโปรแกรมการสอนที่มีผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ว่ายน้ำไม่เป็นที่อาสาสมัครเรียนว่ายน้ำ ณ สระว่ายน้ำจันทราดี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร เพศชาย อายุ 10-12 ปี จำนวน 30 คน และมีความสามารถทางกลไกในระดับปานกลาง แยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยจัดอันดับเก่งสลับอ่อน แล้วทำการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Homogenous) โดยใช้สถิติแบบ ที่ (t-test Independent) แยกเรียนตามกลุ่มคือ กลุ่มทดลองที่ 1 ให้เรียนโดยโปรแกรมการสอนว่ายน้ำแบบครอว์ล 6 สัปดาห์ ซึ่งใช้เวลาสอนทั้งหมด 18 ชั่วโมง กลุ่มทดลองที่ 2 ให้เรียนด้วยโปรแกรมการว่ายน้ำที่มีผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนฝึกการพุงตัวในน้ำลึก จนเกิดความชำนาญ 9 ชั่วโมง จึงเริ่มฝึกทักษะ

การว่ายน้ำแบบครอว์ลจนครบ 18 ชั่วโมง แล้วเปรียบเทียบความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ล ด้วยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ลของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังการเรียนครบ 6 สัปดาห์ โดยใช้สถิติแบบ ที (t-test Independent) ผลการศึกษา พบว่า ความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ลโดยใช้โปรแกรมการสอน 2 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัย

สมมติฐานในการวิจัย

การฝึกด้วยอัตราการเต้นของชีพจร และการฝึกด้วยการกำหนดเวลาจะส่งผลให้ความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง วิธีการดำเนินการทดลอง ตลอดจนวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา เป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1, 2 ของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร จากนักศึกษาทั้งหมด 110 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร ชั้นปีที่ 1, 2 ประจำปีการศึกษา 2537 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากผู้ที่ผ่านการเรียนว่ายน้ำ 2 มาแล้ว และผู้มีทักษะการว่ายน้ำขั้นสูง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน พิจารณาจัดกลุ่มโดยการจับคู่เรื่องลำดับความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอล ระยะทาง 100 เมตร โดยกำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกโดยอัตโนมัติ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดเวลาโดยจัดลำดับแบ่งกลุ่มแบบเก่งสลับอ่อนแล้วทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่ม เมื่อได้ค่าเฉลี่ยแล้วไม่แตกต่างกัน ถ้าแตกต่างกันก็จะจัดกลุ่มใหม่

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของเครื่องมือ

1. ใช้หลักการของ เคนซิลแมน (Counsilman) โดยมีขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการฝึกว่ายน้ำของ เคนซิลแมน (Counsilman)
 - 1.2 ศึกษาหลักการสร้างโปรแกรมการฝึกที่พัฒนาความเร็วของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ
 - 1.3 ทดสอบเวลาในการว่ายน้ำระยะ 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม
 - 1.4 สร้างโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 โปรแกรม ที่มีความหนักของเท่า ๆ กัน โดยใช้ข้อมูลจากข้อ 1.1, 1.2 และ 1.3
 - 1.5 นำโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 โปรแกรมที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา ตรวจสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรม
 - 1.6 นำโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 โปรแกรม ผ่านการพิจารณาตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในการฝึกสอนว่ายน้ำ 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ทวีศักดิ์ นาราชกุล อาจารย์ชัชพงศ์ รุ่งประพันธ์ พันโทสมนึก แสงนคา วิฑูร ภักโรภาส และอาจารย์อภิชนล ชมกฤษ
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกและทดสอบความเร็ว
 - 2.1 นาฬิกาจับเวลาที่มีความแม่นยำตรงสามารถจับเวลาได้ 1/100 วินาที
 - 2.2 เครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจร โดยเครื่องมือ Pucision Heart Rate Meter Model No. EHR7c Serial No.190
 - 2.3 นกหวีด
 - 2.4 เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง

สถานที่ทดลองและทดสอบ

สระว่ายน้ำวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร ขนาด 25 x 13 เมตร

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 แบบ เพื่อให้เข้าใจวิธีการฝึกทั้ง 2 แบบ
2. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความร่วมมือจากวิทยาลัยพลศึกษา ในการอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง และสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง
3. ให้นักลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ที่แบ่งไว้เข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกในแต่ละแบบที่กำหนดไว้ในการวิจัย
4. ชี้แจงรายละเอียด อธิบายถึงขั้นตอนต่าง ๆ และวิธีการฝึกซ้อมให้นักลุ่มทดลองเข้าใจถูกต้องทั้ง 2 กลุ่ม
5. ฝึกหัดผู้ช่วยเหลือในการฝึกซ้อมและเก็บข้อมูล 3 คน โดยอธิบายถึงวิธีการต่าง ๆ อย่างละเอียดเป็นที่เข้าใจตรงกัน
6. การฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกของแต่ละโปรแกรมโดยฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 16.30 - 19.30 น.
7. ก่อนทำการฝึก จับเวลาผู้ที่จะทำการฝึกในวันเสาร์ก่อนเข้าโปรแกรม โดยการจับเวลาการว่ายน้ำท่าควอร์ด 100 เมตร เพื่อเป็นฐานในการฝึกซ้อมตามโปรแกรม (โดยใช้เวลาเพียงครั้งหนึ่ง เพราะโปรแกรมที่ใช้ฝึกจะจับเวลาในระยะทางเพียง 50 เมตร)
8. จับเวลาหลังจากการฝึกในวันเสาร์แต่ละสัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 5 เพื่อเป็นฐานในการฝึกสัปดาห์ต่อ ๆ ไป

วิธีจัดการกำกับข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีจัดการกำกับข้อมูลดังนี้

1. หาตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

2. ทดสอบความแตกต่างตัวกลางเลขคณิตของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยใช้สถิติ (t - test Independent)

3. คำนวณอัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำเป็นร้อยละ ทั้ง 2 กลุ่ม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าตัวกลางเลขคณิต โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ตัวกลางเลขคณิต

X แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่มทดลอง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ทดสอบความแตกต่างตัวกลางเลขคณิตของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติ (t - test Independent)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{1}{n_1-1} + \frac{1}{n_2-1}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาการแจกแจงของที่

\bar{X}_1 แทน ตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มทดลองที่ 1

\bar{X}_2 แทน ตัวกลางเลขคณิตของกลุ่มทดลองที่ 2

S_1^2 แทน ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 แทน ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่างที่ 2

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- \bar{X} แทน ตัวกลางเลขคณิต
S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ
t แทน ค่าทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

- กลุ่มทดลองที่ 1 แทน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีการฝึกที่หนักโดยการกำหนดซีพจร
กลุ่มทดลองที่ 2 แทน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีการฝึกที่หนักโดยการกำหนดเวลา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก

- 1.1 หาตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม
- 1.2 ทดสอบความแตกต่างของตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์

- 2.1 หาตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6
- 2.2 ทดสอบความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากของตัวกลางเลขคณิตการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

ตอนที่ 3 คำนวนอัตราการลดลงของเวลาในการว่ายน้ำเป็นร้อยละ ทั้ง 2 กลุ่ม

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก

ตาราง 1 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก

ตัวอย่าง	\bar{N}	X	S
กลุ่มทดลองที่ 1	15	1 : 25.07	2.129
กลุ่มทดลองที่ 2	15	1 : 25.09	2.114

จากตาราง 1 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าตัวกลางเลขคณิต 1 : 25.07, และ 1 : 25.09 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.129 และ 2.114 ตามลำดับ

ตาราง 2 แสดงผลการทดสอบค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้าระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	t
กลุ่มทดลองที่ 1	1.25.07	-.012
กลุ่มทดลองที่ 2	1.25.09	

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 $t = 2.048$

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า ค่าตัวเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้าระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์

ตาราง 3 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 2

ตัวอย่าง	N	\bar{X}	S
กลุ่มทดลองที่ 1	15	1 : 24.86	2.162
กลุ่มทดลองที่ 2	15	1 : 25.04	2.096

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 จะมีค่าตัวกลางเลขคณิต 1 : 24.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.162 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 จะมีค่าตัวกลางเลขคณิต 1 : 25.04 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.096

ตาราง 4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการ
ว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	t
กลุ่มทดลองที่ 1	1.24.86	-0.64
กลุ่มทดลองที่ 2	1.25.04	

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 $t = 2.048$

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 ตัวกลางเลขคณิต
ของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน
ในทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 4

ตัวอย่าง	N	\bar{X}	S
กลุ่มทดลองที่ 1	15	1 : 24.69	2.195
กลุ่มทดลองที่ 2	15	1 : 24.93	2.037

จากตาราง 5 แสดงค่าให้เห็นว่า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าตัวกลางเลขคณิต 1 : 24.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.195 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าตัวกลางเลขคณิต 1 : 24.93 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.037

ตาราง 6 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการ
ว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 4

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	t
กลุ่มทดลองที่ 1	1.24.69	-0.31
กลุ่มทดลองที่ 2	1.24.93	

ที่ระดับนัยสำคัญ 05 t = 2.048

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ตัวกลางเลขคณิต
ของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน
ในทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์

ตัวอย่าง	N	\bar{X}	S
กลุ่มทดลองที่ 1	15	1 : 23.38	2.306
กลุ่มทดลองที่ 2	15	1 : 23.98	2.047

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์แล้ว กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าตัวกลางเลขคณิต 1 : 23.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.306 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าตัวกลางเลขคณิต 1 : 23.98 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.047

ตาราง 8 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{x}	t
กลุ่มทดลองที่ 1	1.23.38	-0.75
กลุ่มทดลองที่ 2	1.23.98	

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 $t = 2.048$

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ .05

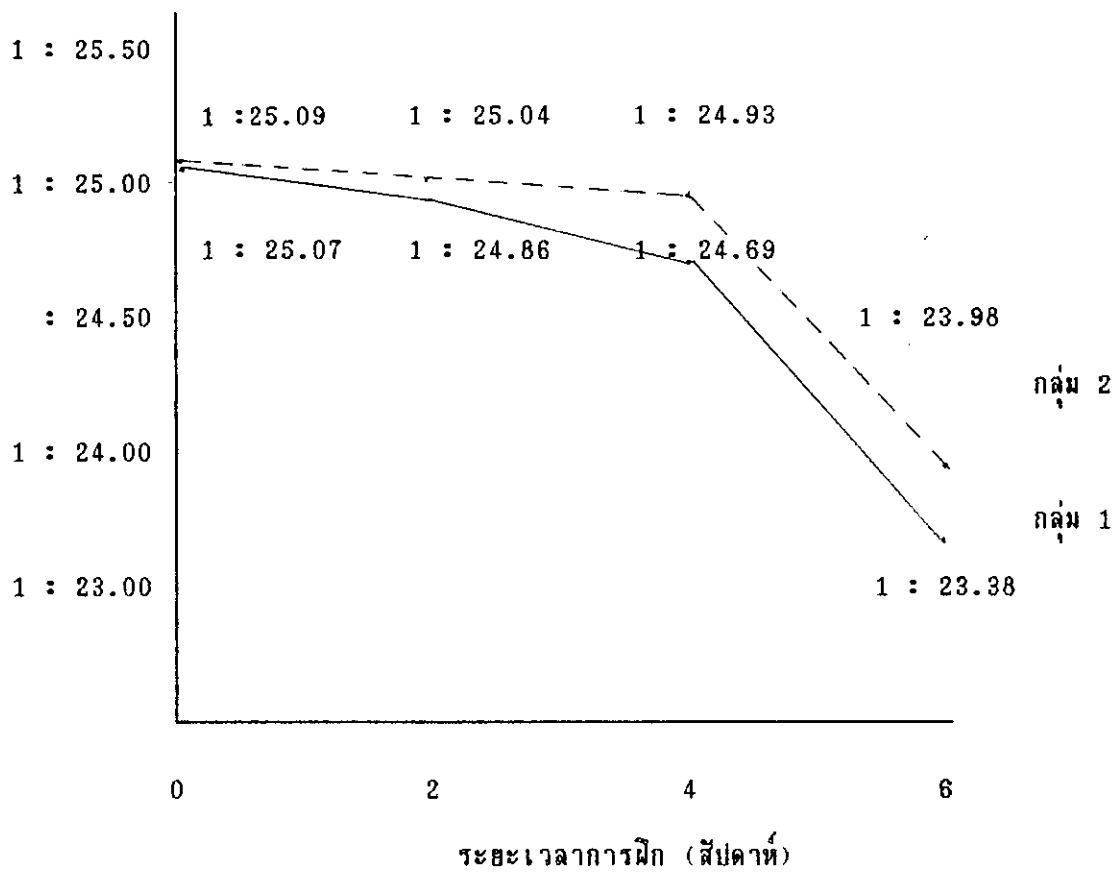
ตอนที่ 3 จำนวนอัตราการลดลงของเวลาในการว่ายน้ำเป็นร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

ตาราง 9 แสดงค่าตัวอย่างเลขคณิตและอัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำเป็นร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก ในสัปดาห์ 2, 4 และ 6

ระยะเวลาในการฝึก	กลุ่มทดลองที่ 1			กลุ่มทดลองที่ 2		
	\bar{X}	S	อัตราลด %	\bar{X}	S	อัตราลด %
ก่อนการฝึก	1 : 25.07	2.129	-	1 : 25.09	2.126	-
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	1 : 24.86	2.162	0 : 0.837	1 : 25.04	2.096	0 : 0.199
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	1 : 24.69	2.195	0 : 1.515	1 : 24.93	2.037	0 : 0.637
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	1 : 23.38	2.306	0 : 6.74	1 : 23.98	2.047	0 : 4.424

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการฝึกเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันและภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลงร้อยละ 0 : 0.837 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งลดลงร้อยละ 0 : 0.199 และภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลงร้อยละ 0 : 1.516 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งลดลงร้อยละ 0 : 0.637 และภายหลังการฝึกครบ 6 สัปดาห์ เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลง ร้อยละ 0 : 6.740 มากกว่ากลุ่มที่ 2 ซึ่งจะลดลงเพียง ร้อยละ 0 : 4.424

ตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ 100 เมตร (นาที)



กลุ่ม 1 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกด้วยการกำหนดชีพจร

กลุ่ม 2 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกด้วยการกำหนดเวลา

ภาพประกอบ 1 แสดงค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก หมายถึงการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลของการฝึกด้วยการกำหนดอัตราการเดินของชีพจร และฝึกด้วยการกำหนดเวลาที่มีผลต่อการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ที่ฝึกโดยการฝึกด้วยการกำหนดอัตราชีพจรและการกำหนดเวลา

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร ชั้นปีที่ 1 และ 2 ประจำปีการศึกษา 2537 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากผู้ที่ผ่านการเรียนว่ายน้ำ 2 มาแล้ว และผู้ที่มีทักษะการว่ายน้ำขั้นสูง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน พิจารณาจัดกลุ่มโดยการจับคู่เรียงลำดับความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร แบ่งกลุ่มแบบเก็งสลับอ่อนแล้วทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่ม เมื่อได้ค่าเฉลี่ยแล้วไม่แตกต่างกันกำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ให้โปรแกรมการฝึกที่ฝึก โดยอัตราชีพจร กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดเวลา

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่ใช้วิธีการฝึกซ้อมที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจร (ภาคผนวก ก)
2. โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่ใช้วิธีการฝึกซ้อมที่ฝึกโดยการกำหนดเวลา
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกและทดสอบความเร็ว

3.1 นาฬิกาจับเวลาซึ่งสามารถจับเวลาได้ 1/100 วินาที

3.2 เครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจร (Pucision Heart Rate Meter
Model No. IIIR7c Serial No.190

3.3 นกหวีด

3.4 เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาดัวยกกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนฝึกและภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6
2. ทดสอบความแตกต่างของดัวยกกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยใช้สถิติ (t-test Independent)
3. คำนวนอัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำเป็นร้อยละทั้ง 2 กลุ่ม

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ดัวยกกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตรของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกไม่แตกต่างกัน
2. ค่าดัวยกกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05
3. อัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลงร้อยละ 0 : 0.837 กลุ่มทดลองที่ 2 ลดลงร้อยละ 0 : 0.199 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลงร้อยละ 0 : 1.516 กลุ่มทดลองที่ 2 ลดลงร้อยละ 0 : 0.637 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลงร้อยละ 0 : 6.740 และกลุ่มทดลองที่ 2 ลดลงร้อยละ 0 : 4.424

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายนํ้า ระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจร และการกำหนดเวลา พบว่า ค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายนํ้าภายหลังสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สาเหตุที่เป็น เช่นนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาโปรแกรมการฝึกและระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ของโปรแกรมการฝึกแต่ละแบบแล้ว พบว่ามีความใกล้เคียงกันมาก ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกก็อยู่ในช่วงที่เท่ากัน จึงเป็นเหตุให้กลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มมีโปรแกรมการฝึกซ้อมที่ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้การได้เปรียบเสียเปรียบกันน้อยมาก ตลอดระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อม 6 สัปดาห์ ดังนั้นเมื่อการฝึกซ้อมสิ้นสุดลง กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มจึงมีค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายนํ้าระยะทาง 100 เมตร ไม่แตกต่างกัน ส่วนเรื่องความหนักของงานของแต่ละโปรแกรมการฝึกแต่ละวิธีมีความสมบูรณ์ และเหมาะสมที่จะใช้เป็นอย่างอื่นเพราะเป็นแบบฝึกที่ก่อให้เกิดการพัฒนาความเร็วได้ทั้ง 2 วิธี เพราะเป็นแบบฝึกที่สร้างขึ้นโดยใช้หลักการของเคนซิลแมน (Counsilman. 1978 : 205) โดยควบคุมเวลาของการพักระหว่างที่ส่วจะซ้อมเสริมสร้างประสิทธิภาพในการว่ายนํ้าโดยเฉพาะ ถ้าเวลาการพักนานเท่าไรก็ยังมีประสิทธิภาพในการใช้ความเร็วในการว่ายนํ้าได้มากเท่านั้น นอกจากนั้นแบบฝึกทั้ง 2 วิธี ได้ผ่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาในเรื่องของความหนักของโปรแกรมที่ใกล้เคียงกัน โดยแตกต่างเพียงเฉพาะช่วงเวลาของการพักเท่านั้น และช่วงเวลาของการพักที่มีอยู่ในโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 วิธีนั้น ก็เกิดจากหลักการอันเดียวกันคือ พยายามให้ผู้ทดลองได้มีโอกาสพักนานเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านความเร็ว ไม่ว่าจะจะเป็นการพักโดยกำหนดเวลาหรือการพักโดยกำหนดชีพจร จะพบว่า การพักโดยชีพจรก็จะควบคุมให้ชีพจรอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมจริง ๆ เพื่อให้เป็นไปตามหลักการพักของการฝึกแบบพักช่วงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของความเร็ว

2. เมื่อหาอัตราการลดลงของเวลาในการว่ายนํ้าเป็นร้อยละของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม พบว่า ภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม สอดคล้องกับการทดสอบค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายนํ้าของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม แสดงว่ามีแนวโน้มที่ดีกว่า ถ้ามีการฝึกเป็นระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น (ภาพประกอบ 1)

ข้อเสนอแนะจากผลของการวิจัย

จากผลของการวิจัยทำให้ทราบว่าภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ของการฝึกโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เปรียบเทียบผลการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจรกับการฝึกโดยการกำหนดเวลานั้น ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาจากภาพประกอบ 1 จะพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจรนั้น จะมีค่าตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะ 100 เมตร ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ 2 ซึ่งฝึกโดยการกำหนดเวลา จึงแสดงให้เห็นว่า ถ้าเลือกวิธีการฝึกที่พัฒนาประสิทธิภาพในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร การฝึกโดยการกำหนดชีพจรจะส่งผลให้ฝึกกีฬาทำเวลาในการแข่งขันได้ดีกว่าการฝึกโดยกำหนดเวลา ถึงแม้ว่าจะต่างกันเพียงไม่กี่วินาทีก็ตาม เพราะค่าของวินาทีจากผลการแข่งขันที่ดีกว่า ก็สามารถทำให้อันดับที่ดีกว่าด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. การศึกษาในเรื่องเดียวกันนี้ครั้งต่อไป ควรใช้เวลาในการฝึกให้มากกว่า 6 สัปดาห์ เพื่อดูผลการฝึกในช่วงเวลายาวขึ้น
2. ควรจะได้มีการศึกษาในเรื่องเดียวกันนี้ แต่เป็นการศึกษาที่มีค่าตัวแปรขององค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

מנהל המדע

บรรณานุกรม

- เจริญ กระบวนรัตน์. ผลของระยะเวลาการพักระหว่างช่วงฝึกที่มีต่อการวิ่ง 100 เมตร โดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520. อัดสำเนา.
- เจริญทัศน์ จิตนเสรี. "การเกิดพลังงานในการออกกำลัง," สรีรวิทยาการออกกำลัง 1. ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2520.
- _____ . "ระบบไหลเวียนเลือด," สรีรวิทยาของการออกกำลัง 2. ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2520.
- เฉลี่ย พิมพ์พันธ์. ผลของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกายและช่วงเวลาฝึกก่อนวิ่งที่ต่อการวิ่ง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517. 135 หน้า. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525. อัดสำเนา.
- ดำรง กิจกุล. การออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสัตวศาสตร์ ออร์โธปิดิกส์ และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2527.
- ถนนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ทวีศักดิ์ นาราชฉวี. กรรมกรและเจ้าหน้าที่ว่ายน้ำ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2521.
- ธนิต คงมนต์. ว่ายน้ำและความปลอดภัยทางน้ำ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2508.
- ชาวุฒิ ปลื้มสำราญ. ผลของการพักระหว่างช่วงฝึกโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ที่มีต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 และ 200 เมตร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.

- ประทุม บ่วงดี. รากฐานทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : บุรพาสานการพิมพ์, 2527.
- ประเวช โภชนสมบูรณ์. การว่ายน้ำ. กรุงเทพฯ : สมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย, 2517.
- พีระพงศ์ บุญศิริ. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรีนติ้งเฮ้าส์. 2532.
- ราเชล ได้ผลชัยญา. การเปรียบเทียบผลการสอนว่ายน้ำเบื้องต้น จากการสอนด้วยการสอนแบบครอว์ล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- สมควร โพนธ์ทอง. ผลการใช้โปรแกรมการสอน 2 แบบที่มีต่อความสามารถในการเรียนว่ายน้ำแบบครอว์ล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- สมนึก แสงนาค. การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบสลับช่วงพักนานกับแบบฝึกทำซ้ำต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- อวย เกตุสิงห์. คำบรรยายประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกายชั้นสูง. ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, มิถุนายน - กันยายน 2519.
- Astrand, per-ol of and , Kaare. Rodahi. Test 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 Internationals. 30 : 2825A; January, 1970.
- Bucher, Chales A. Foundations of Physical Education. Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1960.

- Broker, Carl. "The Efficiency Training. Controlled by Heart Rates,"
Dissertation Abstracts International. 27 : 2371 A; January, 1967.
- Book Walter, Carl W. And Harold J. Vandery. Foundation And Principles
 Of Physical Education. Philadelphia W.B. Sanders, n.d.
- Clovey, Richard Eryant. "The Effect of Training at Various Heart Rate
 Intensities on Cardiorespiratory Fitness," Dissertation Abstract
 International. 33 : 1006 - A : September, 1972.
- Colwin, Cecil. Introduction to Swimming Coaching. Ontario Canadian
 Amateur Swimming Association n.d..
- Councilman, James E. The Science of Swimming. New Jersey : Prentice-
 Hall, Inc., 1978.
- Diem, Carl. "Interval and looseness," Report of World Congress of
 Phys. Ed. Melbourne, 1956.
- Hutinger, Paul Willard. "Comparisons of Isokinetic, Isotonic and
 Isometric Development Strength to Speed in Swimming the Crawl
 Stroke," Dissertation Abstracts International. 31 : 4522A;
 1972.
- Karpovich, Peter V. and Wayne E. Sinning Physiology of Muscular
 Activity. 7th ed. Philadelphia and London : W.B. Saunders,
 Co., 1971.
- Mollet, Robert. "Interval Training," Le Sport-Revue, April, 1958.
- O'Conner, Nancy Jane. "The Effects of Two Training Methods in Swimming
 Class on Human Pulse Rates and Swimming Time," Dissertation
 Abstracts International. 30 : 3765A; 1972.

- Schnittger, Peter. "Conditioning Training." Seminar for Football Coaches in Thailand, Bangkok: 19-26, March, 1977. Mimeographed.
- _____. "Principle of Training." Scientific Course for Coaches and Sport Trainers, Bangkok, 7-11 August 1977. (Mimeographed)
- Scogin, Henry David. "A Comparison of Swimming Performance Following Selected Intensities of Warm-up Varied Rest Intervals." Dissertation Abstracts International. 30 : 571- 572A; August, 1969.
- Stewart, William Kirby. "Effects of Two Training Recovery Interval on Performance and Cardiovascular Fitness Parameters in High School Track Sprinters," Dissertation Abstracts International. 30 : 608A; 1972.
- Treefene, R.J. Swimming performer Test Anarobic Training Theory. Soorts, Med. 1978.
- Treefene, R.J. Predict Performance. "Heart Tate Monitoring For Swim Training". The International Swimmer. 12 ;1978.
- Yeager, Susan A. and Buynteson Paul. "Effects of Varions Training Periods On the Development of Cardiovascular. Efficiency of College Women," The Research Qkuartery. 41 : 589-592; December, 1970.

ကဏ္ဍ

ภาคผนวก ก.

1. โปรแกรมการฝึกซ้อมที่หนักโดยการกำหนดชีพจร
2. โปรแกรมการฝึกซ้อมที่หนักโดยการกำหนดเวลา

ภาคผนวก ก.

1. โปรแกรมการฝึกซ้อมที่พักโดยการกำหนดชีพจร

1.1 อบอุ่นร่างกายก่อนฝึกซ้อมโดยการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร

1.2 ว่ายน้ำท่าครอว์ล 12 x 150 เมตร (ว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร 12 เที่ยว)

ใช้เวลาการพักระหว่างเที่ยวโดยกำหนดชีพจรของผู้ถูกทดสอบลดลงมาเต็ม 100 ครั้งต่อนาที ผู้ถูกทดสอบจะต้องคุมชีพจรให้สูงเท่ากับชีพจรสูงสุด -10 ในขณะที่ว่ายน้ำ โดยจะจับชีพจรเมื่อผู้ถูกทดสอบว่ายน้ำครบระยะทาง 100 เมตรทันที

1.3 อบอุ่นร่างกายหลังฝึกซ้อม โดยการว่ายน้ำ ระยะทาง 400 เมตร

1.4 การจับเวลาก่อนการฝึกซ้อม ผู้ถูกทดสอบจะต้องทดสอบความเร็ว ในวันเสาร์ ก่อนการเข้าโปรแกรมในวันจันทร์ ระยะทาง 100 เมตร เพื่อเป็นฐานในการกำหนดเวลาในการว่ายน้ำ ในแต่ละเที่ยวทุกสัปดาห์

1.5 ระยะเวลาในการฝึกซ้อม

1.5.1 โปรแกรมการฝึกแต่ละโปรแกรม โดยฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์

1.5.2 ทำการฝึกซ้อมในวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์

1.5.3 ใช้เวลาฝึกซ้อมระหว่าง 16.30 - 19.30 น.

2. โปรแกรมการฝึกซ้อมที่พักโดยการกำหนดเวลา

2.1 อบอุ่นร่างกายก่อนฝึกซ้อมโดยการว่ายน้ำ ระยะทาง 400 เมตร

2.2 ว่ายน้ำท่าครอว์ล 12 x 50 เมตร (ว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร 12 เที่ยว)

ใช้เวลาการพักระหว่างเที่ยว 1.30 นาที เวลาที่ผู้ถูกทดสอบว่ายน้ำแต่ละเที่ยวจะต้องเร็วกว่า 1/2 ของเวลาทดสอบความเร็ว ระยะทาง 100 เมตร ก่อนการเข้าโปรแกรมประจำสัปดาห์

2.3 อบอุ่นร่างกายหลังการฝึก โดยการว่ายน้ำ ระยะทาง 400 เมตร

2.4 การจับเวลาก่อนการฝึกซ้อม ผู้ถูกทดสอบจะต้องทดสอบความเร็วในวันเสาร์ ก่อนการเข้าโปรแกรมในวันจันทร์ ระยะทาง 100 เมตร เพื่อเป็นฐานในการกำหนดเวลาในการว่ายน้ำแต่ละเที่ยวทุกสัปดาห์

2.5 ระยะเวลาในการฝึกซ้อม

2.5.1 ใช้ระยะเวลาในการฝึกนาน 6 สัปดาห์

2.5.2 ในแต่ละสัปดาห์ ฝึกวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

2.5.3 ในแต่ละวันฝึกระหว่างเวลา 16.30 - 19.30 น.

ภาคผนวก ข.
แบบการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินโดยผู้เข้าข่าย

ชื่อ ชื่อสกุล

ลำดับ	รายการ	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1.	การอบอุ่นร่างกายก่อนซ้อม 400 เมตร .....	.....	.....
2.	โปรแกรมการว่ายน้ำท่าครอว์ล 50 เมตร จำนวน 12 เที้ยว .....	.....	.....
3.	การอบอุ่นร่างกายหลังซ้อม 400 เมตร .....	.....	.....
4.	ระยะเวลาพักโดยกำหนดเวลา .....	.....	.....
5.	ระยะเวลาพักโดยกำหนดขึ้นจริง .....	.....	.....
6.	การกำหนดเวลาการว่ายน้ำ แต่ละเที้ยวใน สัปดาห์ที่ 1 .....	.....	.....
7.	การกำหนดเวลาการว่ายน้ำ แต่ละเที้ยวใน สัปดาห์ที่ 2 .....	.....	.....
8.	การกำหนดเวลาการว่ายน้ำ แต่ละเที้ยวใน สัปดาห์ที่ 3 .....	.....	.....
9.	การกำหนดเวลาการว่ายน้ำ แต่ละเที้ยวใน สัปดาห์ที่ 4 .....	.....	.....
10.	การกำหนดเวลาการว่ายน้ำ แต่ละเที้ยวใน สัปดาห์ที่ 5 .....	.....	.....
11.	การกำหนดเวลาการว่ายน้ำ แต่ละเที้ยวใน สัปดาห์ที่ 6 .....	.....	.....
12.	ช่วงในการทดสอบเวลา แต่ละสัปดาห์ .....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

ภาคผนวก ค.

ตารางแสดงผลการทดสอบเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครวล์ ระยะทาง 100 เมตร
ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 10 แสดงผลการทดสอบเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 100 เมตร
ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1

กลุ่มทดลองที่ 1	ผลการทดสอบ			
	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
1	1 : 21.01	1 : 20.81	1 : 20.73	1 : 19.76
2	1 : 21.62	1 : 21.52	1 : 21.31	1 : 19.38
3	1 : 22.57	1 : 22.53	1 : 22.24	1 : 20.84
4	1 : 23.61	1 : 23.51	1 : 22.82	1 : 20.91
5	1 : 23.83	1 : 23.34	1 : 23.19	1 : 21.42
6	1 : 24.86	1 : 24.76	1 : 24.71	1 : 22.44
7	1 : 24.90	1 : 24.85	1 : 24.51	1 : 23.41
8	1 : 25.82	1 : 25.22	1 : 25.10	1 : 24.43
9	1 : 25.88	1 : 25.63	1 : 25.81	1 : 24.52
10	1 : 26.44	1 : 26.52	1 : 26.42	1 : 25.36
11	1 : 26.53	1 : 26.52	1 : 26.42	1 : 25.36
12	1 : 26.73	1 : 26.72	1 : 26.63	1 : 25.21
13	1 : 27.19	1 : 27.36	1 : 27.02	1 : 25.26
14	1 : 27.51	1 : 27.11	1 : 27.31	1 : 26.04
15	1 : 27.60	1 : 27.63	1 : 27.31	1 : 26.06
X	1 : 25.07	1 : 24.86	1 : 24.69	1 : 23.38
S	2.129	2.162	2.195	2.306

ตาราง 11 แสดงผลการทดสอบเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 100 เมตร
ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มทดลองที่ 1	ผลการทดสอบ			
	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
1	1 : 21.18	1 : 21.91	1 : 21.51	1 : 20.35
2	1 : 21.42	1 : 21.79	1 : 21.45	1 : 21.35
3	1 : 22.75	1 : 22.81	1 : 22.71	1 : 21.02
4	1 : 23.05	1 : 23.37	1 : 22.63	1 : 21.78
5	1 : 24.62	1 : 24.78	1 : 23.88	1 : 22.98
6	1 : 24.78	1 : 25.31	1 : 24.82	1 : 23.81
7	1 : 25.24	1 : 25.09	1 : 25.15	1 : 23.61
8	1 : 25.43	1 : 25.62	1 : 25.34	1 : 24.83
9	1 : 25.89	1 : 26.32	1 : 25.89	1 : 25.14
10	1 : 26.04	1 : 26.57	1 : 25.81	1 : 25.12
11	1 : 26.64	1 : 27.12	1 : 26.43	1 : 25.32
12	1 : 26.70	1 : 27.11	1 : 26.88	1 : 25.89
13	1 : 27.41	1 : 27.64	1 : 27.12	1 : 25.80
14	1 : 27.50	1 : 27.63	1 : 27.06	1 : 26.33
15	1 : 27.82	1 : 28.03	1 : 27.32	1 : 26.37
X	1 : 25.09	1 : 25.04	1 : 24.93	1 : 23.98
S	2.114	2.096	2.037	2.047

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นายอินทรตรา บุญมาศิริ
 ภูมิลำเนาเดิม อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม
 ภูมิลำเนาปัจจุบัน 45๗4 หมู่ 3 แยก 4 ซอย 110 ถนนเพชรเกษม
 แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา 2512 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา
 จากโรงเรียนศักดิ์ประสิทธิ์วิทยา สมุทรสงคราม

ปีการศึกษา 2514 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น(ป.กศ.ต้น)
 จากวิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

ปีการศึกษา 2518 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี กศ.บ. (พลศึกษา)
 จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (พลศึกษา)

ปีการศึกษา 2538 สำเร็จการศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา)
 จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

รับราชการ ที่วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร สังกัดกรมพลศึกษา
 กระทรวงศึกษาธิการ

ผลการพัก 2 วิธีที่มีต่อความเร็วของการว่าสน้ำาระยะทาง 100 เมตร

บทคัดย่อ

ของ

อินทรตรา บุญมาศิริ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2539

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่ใช้วิธีการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจร และการฝึกโดยการกำหนดเวลาที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร ประจำปีการศึกษา 2537 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ศึกษาการจัดกลุ่มโดยการจับคู่เรื่องลำดับความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน จัดลำดับแบ่งกลุ่มแบบเก็งสลับอ่อน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจร และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดเวลา ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีการทดสอบความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร

ผลการศึกษาพบว่า

1. ภายหลังจากฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ .05
2. อัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลง ร้อยละ 0 : 0.837 และกลุ่มทดลองที่ 2 ลดลง ร้อยละ 0 : 0.199
3. อัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลง ร้อยละ 0 : 1.516 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ลดลง ร้อยละ 0 : 0.637
4. อัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลง ร้อยละ 0 : 6.740 และกลุ่มทดลองที่ 2 ลดลง ร้อยละ 0 : 4.424

THE EFFECT OF THE RESTING TECHNIQUES UPON THE 100-METER
SWIMMING SPEED

AN ABSTRACT

BY

INTAR BOONMASITI

Presented in partial fulfilment of the requirements
for the Master of Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University

March 1956

The purpose of this study was to investigate the effects of the two resting techniques training programs, pulse rating and time rating training, upon 100 meter swimming speed. A random sample of the thirty male students who were studying in the academic year 1994 at Samutsakhon physical Education College was asked to perform the training programs by dividing into two groups, 15 persons each. They were grouped by means of Alternative-Form matching the speed of 100 meter crawl stroke. The first group performed the pulse rate resting technique and the second performed the time rating training, for 6 weeks. The testing of 100 meter crawl stroke speed was performed after the second, fourth and sixth weeks.

The results revealed that

1. After the second, fourth and sixth week, there was not significant difference of the mean of time used in 100 meter crawl stroke between the two groups at .05

2. The decreasing of time used in swimming after the second week of the first group was at 0 : 0.837 percent, and of the second group at 0 : 0.199 percent.

3. The decreasing of time used in swimming after the fourth week of the first group was at 0 : 1.516 percent, and of the second group at 0 : 0.637 percent.

4. The decreasing of time used in swimming after the sixth week of the first group was at 0 : 6.740 percent, and of the second group at 0 : 4.424 percent.