

ความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของนักกีฬาทีมชาติไทย  
ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

ปริญญาพนธ์

ของ

น.ต. วีระชัย ทองเอียด ร.น.

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

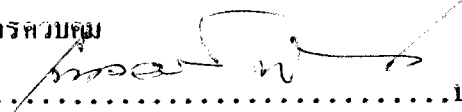
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2542

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

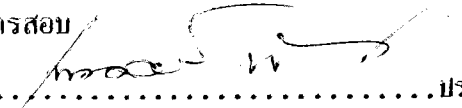
  
..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ เทเวศร์ พริยะพจน์)

  
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ศาณิต บิลมาศ)


คณะกรรมการสอบ

  
..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ เทเวศร์ พริยะพจน์)

  
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ศาณิต บิลมาศ)

  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาคมณี รัตนโรจนากุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่.../2...เดือน... ๕๖๓๗...พ.ศ. 2542

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์เทเวศร์  
พิริยะพจน์ที่ รองศาสตราจารย์ผาณิต บิลมาศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชา รัฐนโรจนากล  
และผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดม พินพา ประธาน กรรมการควบคุม และกรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา  
ของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คุณรัชนีวรรณ บุลกุล อาจารย์ประวิทย์ กฤตยานวัช อาจารย์วิรัช  
อินทร์ตัน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ

ขอขอบคุณ คณะผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ และนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์  
ครั้งที่ 13 ที่ได้ความช่วยเหลือและร่วมมือเป็นอย่างดี ในการทดสอบ และเก็บรวบรวมข้อมูลใน  
การทำงานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับพระคุณบิดา มารดา  
ที่ให้กำเนิด และวางรากฐานการศึกษา และให้การสนับสนุนผู้วิจัยมาโดยตลอด

น.ต.วีระชัย ทองเอียด ร.น.

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
คำนำ .....	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า .....	3
ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า .....	3
ข้อตกลงเบื้องต้น .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
ซีพจรกับการออกกำลังกาย .....	5
นักกีฬาได้ประโยชน์อะไรจากความรู้เกี่ยวกับซีพจร .....	6
การประเมินความสมบูรณ์ทางกาย .....	6
การฝึกซ้อม .....	7
จะนับอัตราซีพจรอย่างไร .....	7
ความสำคัญและหน้าที่ของระบบไหลเวียน .....	8
ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต .....	10
การวัดการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต .....	11
งานวิจัยต่างประเทศ .....	11
งานวิจัยในประเทศไทย .....	13
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....	18
3 วิธีการศึกษาค้นคว้า .....	19
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง .....	19
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล .....	19

สถานที่ .....	20
วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	20
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล .....	21
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า .....	22
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	22
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	22
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	23
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	27
บทย่อ .....	27
ความมุ่งหมายของการค้นคว้า .....	27
วิธีดำเนินการวิจัย .....	27
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	27
วิธีการจัดกระทำข้อมูล .....	28
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....	28
อภิปรายผล .....	29
ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ .....	31
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	31
บรรณานุกรม .....	32
ภาคผนวก .....	35
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	43

## บัญชีภาพตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 แสดงค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราชีพจร เวลา และการใช้  
ออกซิเจนสูงสุด ของนักกีฬาชาย และหญิง ที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย  
ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ..... 23
- 2 แสดงผลการทดสอบ ความแตกต่างค่าเฉลี่ย โดยใช้ค่าทีของนักกีฬาชาย  
ในด้านอัตราชีพจร และเวลา ของนักกีฬาชาย ที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย  
ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ..... 24
- 3 แสดงผลการทดสอบ ความแตกต่างค่าเฉลี่ย โดยใช้ค่าทีของนักกีฬาหญิง  
ในด้านอัตราชีพจร และเวลา ของนักกีฬาหญิง ที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย  
ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ..... 25
- 4 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการทำงานของหัวใจ ด้วยการว่ายน้ำ  
ท่าครอว์ลของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง ..... 26

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ควานา

ตามที่ประเทศไทยได้รับเกียรติเป็นเจ้าภาพการแข่งขันเอเชียนเกมส์ในปี 2541 นั้น ว่ายน้ำเป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่มีการแข่งขัน โดยสมาคมว่ายน้ำได้ทำโครงการเตรียมเอเชียนเกมส์ โดยเริ่มตั้งแต่ปี 2539 คัดเลือกนักกีฬาว่ายน้ำ จำนวน 60 คน เพื่อฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่องจากสถิติ ว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ทำครอรัล สถิติโอลิมปิก เมทิว บิอนด์ ชาวสหรัฐอเมริกาทำไว้ในปี พ.ศ. 1988 เวลา 48.60 วินาที สถิติเอเชียนเกมส์ เจียนจิน เซน ชาวจีน ทำไว้ในปี ค.ศ. 1990 เวลา 50.61 วินาที สถิติซีเกมส์ วิสณุ วาดาน่า ชาวอินโดนีเซีย ทำไว้ในปี ค.ศ. 1993 เวลา 51.81 วินาที สถิติประเทศไทย พัฒนเศรษฐ จังคศิริ ทำไว้ในปี ค.ศ. 1994 เวลา 52.13 วินาที ซึ่งเปรียบเทียบกับสถิติประเทศไทยที่ จำเริญวิระชัย ทองเอียด ทำไว้ในปี ค.ศ. 1974 เวลา 58.0 วินาที จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า การว่ายน้ำได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลการแข่งขันมีการทำลายสถิติเป็นประจำ ทั้งนี้เชื่อว่านักกีฬาสมัยปัจจุบันเกิดมีกลไก พิเศษนอกเหนือจากนักกีฬาสมัยก่อน นักกีฬาสมัยปัจจุบันมีความสามารถดีขึ้นนั้นก็คือ การรู้จักนำ ความรู้ทางด้านสรีระวิทยาการออกกกำลังกาย กีฬาเวชศาสตร์ วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว และ วิธีการใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดผลดีต่อการออกกกำลังกายและการเคลื่อนไหวมากที่สุด บุคคลที่จะเรียกได้ว่ามีสมรรถภาพทางกายดีหมายถึง สภาพของหัวใจและการทำงานของระบบไหลเวียนมีประสิทธิภาพ ซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจ ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบ หายใจนี้สามารถสังเกตได้จากอัตราชีพจร (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 111) ทั้งนี้เพราะอัตรา ชีพจรคือ ผลจากการสูบฉีดโลหิตผ่านเส้นโลหิตแดง ซึ่งคิดเป็นจำนวนครั้งต่อนาที จะใช้เป็นเครื่อง ชี้บอกว่าในการออกกกำลังกายในแต่ละครั้งนั้นหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตทำงานมากหรือน้อย เพียงใด การศึกษาสมรรถภาพของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตสามารถกระทำได้โดยการวัด อัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งมีการวัดได้หลายวิธี แต่ในทางปฏิบัติที่ง่ายและสะดวกนิยมวัดจากชีพจร และโดยปกติเป็นที่ทราบกันว่าคนเรามีอัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 70 - 80 ครั้งต่อนาที และจะเพิ่มได้ 200 ครั้งต่อนาที หรือมากกว่า เมื่อออกกกำลังกายเต็มที่ (จรววยพร ธรณินทร์. 2521 : 65)

ดังนั้น การกำหนดรูปแบบหรือวิธีการฝึกซ้อม สำหรับนักว่ายน้ำนั้นจึงขึ้นอยู่กับพื้นฐานของ ความอดทนตามธรรมชาติของร่างกาย และการมีโครงสร้างของร่างกายที่เหมาะสมของนักกีฬา เป็นสำคัญ ซึ่งสามารถจัดตารางการฝึกซ้อมได้หลายรูปแบบ ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนตายตัว แต่สิ่ง สำคัญที่ต้องคำนึงถึงสมรรถภาพพื้นฐานของการว่ายน้ำ นั่นคือความอดทนของการทำงานของปอด และหัวใจ ซึ่งเกี่ยวกับระบบการหายใจ และระบบการไหลเวียนของโลหิต วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ ในการฝึกซ้อมจึงนับได้ว่ามีความสำคัญยิ่งต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และ เพิ่ม ความสามารถในการว่ายน้ำ การวางแผนการฝึกให้เหมาะสมจำเป็นต้องมีการวัดหรือเก็บข้อมูล ให้ทราบว่าร่างกายของบุคคลสามารถทำงานโดยส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและอวัยวะภายในได้ดี เพียงใดจะพิจารณาจากระบบหัวใจ การไหลเวียนของเลือด และการหายใจที่จะบอกถึงประสิทธิภาพการทำงานจากระบบดังกล่าวนี้ทราบได้จากอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) ความดันโลหิต (Blood Pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption) ปริมาณ โลหิตไหลเวียนใน 1 นาที (Minute Volume of Circulation) ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide Determination) และองค์ประกอบของเลือด (Blood Composition) การนับอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกาย (ผาณิต บิลมาศ. 2526 : 114) ผู้ฝึกกีฬาได้นำเอาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา (Sport Science) เป็นวิชาแขนงหนึ่งซึ่งใช้กระบวนการค้นหาความจริงและการกำหนดทฤษฎีเกี่ยวกับการทำงานของอวัยวะและการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการออกกำลังกายและการกีฬา รวมทั้ง การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการพัฒนสมรรถภาพทางกายเพื่อให้ออกกำลังกายและการ กีฬามีประสิทธิภาพสูง (การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2535 : 11) การกีฬาทำให้มีการแข่งขัน แต่ครั้งที่มีการแข่งขันมีสถิติขึ้นตามลำดับ ไม่ว่าจะเป็นในด้านของเวลาระยะเวลาทาง ความอดทน ความแข็งแรง ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ดีขึ้นซึ่งตรงกับคำกล่าวของศาสตราจารย์อวย เกตุสิงห์ (2519 : 8) ที่ว่า การศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับสรีระการออกกำลังกายทำให้ทราบและเข้าใจ กลไก กฎเกณฑ์ของธรรมชาติ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาวิธีการฝึกหัด และฝึกซ้อมเพื่อหาวิธีที่ จะให้ผลดีเกิดขึ้น หรือดีที่สุดเกี่ยวกับความเร็วความอดทน และทักษะ

ทราฟเพน (Treffene. 1978 : 2) ได้กล่าวว่าอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬา จะขึ้นอยู่กับความเร็วในการว่ายน้ำ ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ถูกใช้ต่อวินาทีขึ้นอยู่กับความเร็ว ฉะนั้นปริมาณการใช้ออกซิเจน จะใช้เป็นตัววัดปริมาณของพลังงานที่นักกีฬาว่ายน้ำต้องใช้ในการ

ว่ายน้ำ ตั้งแต่การว่ายน้ำ โดยควบคุมความเร็วท่าจนกระทั่งว่ายด้วยความเร็วเต็มที่ การศึกษา  
ชีพจรและการรับออกซิเจนในการว่ายน้ำด้วยความเร็วเต็มที่ และความเร็วสูงสุดมีความสำคัญ  
ต่อการวิเคราะห์ประเมินผลความสามารถของนักกีฬาว่ายน้ำ เพราะจะชี้ให้เห็นว่าผู้ว่ายน้ำสามารถ  
ควบคุมความเร็วโดยไม่เกิดอาการเมื่อยล้า

การประเมินความสามารถในการทำงานของหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต สามารถ  
กระทำได้โดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งมีวิธีการวัดได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น เครื่อง  
อิเล็กทรอนิกส์ไอแกรม (Electrocardiogram) ซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่  
เฉพาะไม่สะดวกในการทดสอบ ต้องใช้เวลามากในการเดินทางไปทำการทดสอบ โดยเฉพาะ  
ในกีฬาว่ายน้ำ น่าจะมีการทดสอบในน้ำ เพื่อให้การทดสอบตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด จาก  
สาเหตุดังกล่าวรวมทั้งประสบการณ์ของผู้วิจัยเคยเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ และผู้ฝึกสอนมาก่อน เห็น  
ว่าปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาถึงความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำ ผู้วิจัยจึงมี  
ความสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง ความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำ  
ท่าครอว์ล ซึ่งจะ เป็นตัวบ่งบอกให้ทราบค่าความสามารถในการทำงานของหัวใจเพื่อเทียบกับ  
เกณฑ์มาตรฐานของนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

#### ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของ  
นักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่า  
ครอว์ลของนักกีฬาว่ายน้ำชายและหญิง

#### ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

1. ทราบความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของนักกีฬา  
ว่ายน้ำทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13
2. ทราบผลการเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำ  
ท่าครอว์ลของนักกีฬาว่ายน้ำชาย และหญิงทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13
3. เป็นแนวทางในการวิจัยต่อไป

### ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมอาหาร การพักผ่อน การประกอบกิจกรรมประจำวันของผู้รับการทดสอบได้

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 จำนวน 18 คน เป็นนักกีฬาชาย จำนวน 9 คน และนักกีฬาหญิง จำนวน 9 คน
2. ตัวแปรที่จะศึกษา แบ่งออกเป็น
  - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ นักกีฬาทีมชาติไทย เพศชายและเพศหญิง
  - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ล

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการทำงานของหัวใจ หมายถึง ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดรวมถึงการทำงานของระบบหายใจ ในการวิจัยครั้งนี้ จะทดสอบความสามารถในการทำงานหัวใจ (PWC. 170) โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นจำนวนครั้งต่อนาทีของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน
2. การว่ายน้ำแบบครอว์ล หมายถึง การว่ายน้ำโดยใช้แขนจ้วงสลับกันซ้าย - ขวา 1 ครั้ง ต่อการเตะขาสลับ ซ้าย-ขวา 4 → 6 ครั้ง โดยคว่ำหน้าอยู่ในน้ำหายใจเข้าโดยการเตะแขนศีรษะ พร้อมกับสูดลมหายใจเข้า หายใจออก โดยการบิดหน้าลงไปเมื่อแขนข้างหนึ่งจ้วงน้ำพร้อมกับพ่นลมหายใจออก
3. นักกีฬาทีมชาติไทย หมายถึง นักกีฬาว่ายน้ำชาย และหญิง ที่สมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ได้คัดเลือกเป็นตัวแทนทีมชาติไทยในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอจะสรุปได้ดังนี้

#### ชีพจรกับการออกกำลังกาย

ชีพจร (Pulse) หมายถึง แรงดันที่เป็นจังหวะที่หลอดเลือดแดงอันเนื่องมาจากหัวใจบีบตัว (Systole) แล้วส่งเลือดออกสู่เส้นเลือดแดงที่ตรงกับการเต้นของหัวใจ สามารถตรวจสอบชีพจรได้ด้วยการสัมผัสที่ผิวหนังตรงกับเส้นเลือดแดงบริเวณข้อมือและคอ (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 359)

อัตราชีพจร (Pulse Rate) หมายถึง คลื่นการไหลของเลือดในหลอดเลือดตามอัตราการเต้นของหัวใจเป็นจำนวนครั้งต่อนาที (พระพงศ์ บุญศิริ. 2532 : 85) การรู้จักจับชีพจรด้วยตนเองจะให้ความรู้เกี่ยวกับสภาพร่างกายตนเองได้หลายอย่าง เช่น อัตราชีพจรเร็วหรือช้ากว่าที่เคยเป็นจะมีการเต้น ๆ หยุด ๆ ไม่สม่ำเสมอ อาจเป็นเพราะมีความผิดปกติของระบบไหลเวียนเลือดอยู่แล้ว โดยไม่รู้ตัว เมื่อทราบแล้วจะได้รับไปรับการตรวจจากแพทย์แต่เนิ่น ๆ เป็นต้น สำหรับนักกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬาชีพจรยังมีประโยชน์มากขึ้นไปอีก เพราะสามารถนำมาใช้ในการประเมินความสมบูรณ์ของร่างกาย และจัดปริมาณการฝึกซ้อมได้ด้วย

สำหรับนักกีฬาผลจากการฝึกซ้อม จะทำให้ระบบไหลเวียนเลือดทำงานอย่างประหยัด ในขณะที่พักหัวใจจะเต้นช้ากว่าปกติได้มาก ยิ่งเป็นนักกีฬาที่ใช้ความอดทนสูง เช่น วิ่งมาราธอน จักรยานระยะไกลอัตราชีพจรขณะพักอาจจะต่ำลงเหลือเพียง 40 ครั้งต่อนาที (เคยตรวจพบในจักรยานไทย) หรือต่ำกว่า 33 ครั้งต่อนาทีเท่าที่พบในรายงานของต่างประเทศ

เมื่อเราออกกำลังกายความต้องการของเลือดของกล้ามเนื้อส่วนที่จะออกกำลังกายเพิ่มขึ้น หัวใจจะต้องสูบฉีดเลือดมากขึ้น ชีพจรเร็วขึ้น แต่การปรับตัวจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ ไม่ใช่เปลี่ยนจากอัตราชีพจร 70 ครั้งต่อนาทีไปเป็น 150 ครั้งต่อนาทีได้ทันที ถ้าเป็นการออกกำลังกายแบบความหนักมากและคงที่สม่ำเสมอในระยะ 1 - 3 นาทีแรก อัตราชีพจรจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เรียกว่าเป็นระยะปรับตัวและจะคงที่อยู่ถ้าความหนักนั้นไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่าระยะคงที่ เมื่อหยุดออกกำลังกายชีพจรจะค่อย ๆ ลดลงสู่ระยะเดิมเรียกว่า ระยะฟื้นตัว แต่ถ้าเป็นการออกกำลังกายที่

ความหนักเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะไม่มีระยะคงที่เพราะชีพจรจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความหนักไปจนถึงระยะที่ชีพจรไม่สามารถจะเพิ่มขึ้นได้อีกแม้จะเพิ่มความหนักต่อไป อัตราการเต้นของชีพจรส่วนนี้เรียกว่า ชีพจรสูงสุดของคนผู้นั้น ซึ่งเมื่อถึงขั้นนี้แล้วการออกกำลังในระดับนี้จะทำไม่ได้ต่อไป (การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2535 : 81)

### นักกีฬาได้ประโยชน์อะไรจากความรู้เกี่ยวกับชีพจร

แพทย์การกีฬาและนักวิทยาศาสตร์การกีฬาจะนำความรู้นี้มาใช้ในการทดสอบความสมบูรณ์ของนักกีฬาได้อย่างแม่นยำ ในหลักการทดสอบที่ใช้ในแนวทางทั่วไปที่นิยมใช้มีอยู่ 3 แบบคือ

1. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบคงที่ เช่น ถีบจักรยานอยู่กับที่ วิ่งบนสายพานเลื่อน แล้วศึกษาจากอัตราชีพจรในระยะคงที่ ผู้ที่อัตราต่ำกว่าจะสมบูรณ์กว่า
2. ให้นักกีฬาออกกำลังกายโดยเพิ่มความชันเป็นขั้น ๆ แล้วศึกษาเปรียบเทียบปริมาณความหนักของงาน โดยกำหนดอัตราชีพจรไว้ที่ระดับหนึ่งระดับใด เช่น 170 ครั้ง/นาที ผู้ที่มีอัตราชีพจร 170 ครั้ง/นาที เมื่อปริมาณความหนักของงานมากกว่าเป็นผู้สมบูรณ์กว่า
3. ให้นักกีฬาออกกำลังแบบคงที่จากอัตราชีพจรในขณะพัก เช่น (การทำสเต็ปเทสต์) ผู้ที่อัตราชีพจรกลับคืนเข้าสู่ระดับปกติเร็วกว่าเป็นผู้ที่สมบูรณ์กว่า

สำหรับนักกีฬาและผู้ฝึกสอน การรู้จักนับอัตราชีพจรจะช่วยในการประเมินความสมบูรณ์ของร่างกายและการฝึกซ้อมได้

### การประเมินความสมบูรณ์ทางกาย

1. ใช้อัตราชีพจรขณะพักเปรียบเทียบ ถ้าเป็นการเปรียบเทียบกับตนเองจะต้องทำในเวลาเดียวกัน ถ้าเปรียบเทียบกับผู้อื่นนอกจากต้องอยู่ในเวลาเดียวกันแล้ว สภาพวะต่าง ๆ ของผู้ที่เปรียบเทียบต้องใกล้เคียงกันด้วย
2. ใช้อัตราชีพจรในขณะที่ฝึกออกกำลังกายทันทีหรือหลังจากการหยุดออกกำลังกายทันทีหรือหลังจากการหยุดออกกำลังกาย 3 นาทีเป็นเครื่องเปรียบเทียบ

การทดสอบที่แพทย์หรือนักวิทยาศาสตร์การกีฬาใช้บางอย่าง เช่น สเต็ปเทสต์ (Step Test) ทำได้ง่ายและไม่ต้องใช้อุปกรณ์มากนัก นักกีฬาหรือผู้ฝึกสอนอาจทำเองได้ (การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2535 : 83)

## การฝึกซ้อม

1. ใช้ติดตามผลการฝึกซ้อม ในระหว่างการฝึกซ้อม ถ้านักกีฬานับชีพจรตนเองทุกวันในเวลาเดียวกัน (เวลาที่ที่ดีที่สุดคือ ต้นเช้าก่อนที่จะลุกไปทำกิจวัตรประจำวัน) และบันทึกไว้จะช่วยบอกได้อย่างดีว่าการฝึกซ้อมที่ดำเนินอยู่นั้นทำให้ความสมบูรณ์เพิ่มขึ้นหรือไม่ ถ้าความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น อัตราชีพจรลดลง เมื่อชีพจรลดลงถึงระดับหนึ่งแล้วไม่ลดลงต่อไป แสดงว่าการฝึกซ้อมที่ดำเนินอยู่นั้นให้ผลในการเพิ่มความสมบูรณ์ได้เต็มที่แล้ว หากเพิ่มความสมบูรณ์ขึ้นไปอีกจะต้องเปลี่ยนแปลงการฝึกซ้อมโดยอาจเพิ่มความหนักหรือความนานมากขึ้น ในระยะที่อัตราชีพจรลดลงจนถึงระดับหนึ่งหลาย ๆ วันแล้ว เกิดมีวันใดวันหนึ่งที่กลับสูงขึ้นไปอีกจะเป็นข้อสังเกตที่สำคัญที่บอกว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นแล้ว เช่น เกิดเจ็บป่วยพักฟื้นไม่พอ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องหาสาเหตุต่อไป

2. ใช้กำหนดของการฝึกซ้อม ในปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาชั้นนำจะใช้อัตราชีพจรมาช่วยกำหนดความหนักของการฝึกซ้อมได้อย่างแม่นยำมากกว่าการใช้การสังเกตธรรมดา ตัวอย่างเช่น การฝึกความอดทนสำหรับกีฬาที่ต้องการแข่งขันต้องใช้เวลาติดต่อกันไปนาน ๆ ในขณะที่ฝึกความทนทานแบบสม่ำเสมออัตราชีพจรต้องไม่ต่ำกว่า 130 ครั้ง/นาที และไม่เกิน 160 ครั้ง/นาที

## จะนับอัตราชีพจรอย่างไร

ตำแหน่งที่สะดวกที่สุดในการนับอัตราชีพจรของนักกีฬา 2 แห่ง คือ ที่ข้อมือและที่ด้านข้างของคอ ที่ข้อมือจะคลำได้ทางด้านฝ่ามือ ต่ำจากเส้นรอยพับของข้อประมาณ 1 นิ้ว ถึง 1 นิ้วครึ่ง ค่อยมาทางด้านหัวแม่มือ ที่คอ จะคลำได้ใต้มุมคางถัดจากลูกกระเดือกไปทางด้านข้าง ตำแหน่งที่คลำได้ของชีพจรทั้งสองแห่งอาจแตกต่างกันไปเล็กน้อยในแต่ละบุคคล การนับชีพจรในขณะที่พักนิ่งตลอด 1 นาที ถ้าเพิ่งออกกำลังกายมาต้องพักอย่างน้อย 10 นาที จึงจะเริ่มนับ (การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2535 : 166)

ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่อย่างเสมอนั้น จะต้องมียุทธการเต้นของหัวใจช้ากว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย การออกกำลังกายในแต่ละครั้งอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับปริมาณกับการสูบน้ำหนักของหัวใจ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากความหนักของงานเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) โดยวิธีการวัดอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ตัว (Astrand and Rodahi. 1997 : 189) ดังนั้นการออกกำลังกายสามารถควบคุมความหนักของงานได้

โดยอัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์พิจารณา การฟื้นตัวในคนที่สมรรถภาพทางกายดี ระยะฟื้นตัวของชีพจรจะเข้าสู่ภาวะปกติเร็วกว่าคนที่สมรรถภาพทางร่างกายด้อยกว่า (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 166)

### ความสำคัญและหน้าที่ของระบบไหลเวียน

ระบบไหลเวียนโลหิตประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และ เลือด ซึ่งเป็นระบบหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับชีวิตมนุษย์ กลไกการทำงานของร่างกายต้องอาศัยระบบไหลเวียนโลหิตเป็นจำนวนมาก น้ำ ก๊าซ (ออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์) ของเสีย ฮอโมน สิ่งต่อต้านเชื้อโรคเข้า และออกจากร่างกาย นอกจากนั้นยังเป็นตัวการที่ทำให้ความเป็นกรดและด่างของร่างกายอยู่ในอัตราส่วนที่ร่างกายต้องการ (เทเวศร์ พริยะพจน์. 2528 : 94) เลือดจะเคลื่อนไหลเสมอภายในหลอดเลือด เนื่องจากหัวใจสูบฉีดอยู่ตลอดเวลาเลือดที่มีออกซิเจนอยู่เต็มจะออกจากปอดผ่านหัวใจ และถูกกล่าเสียงผ่านเส้นเลือดต่าง ๆ ไปยังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่กำลังทำงานเลือดจะไหลไปสู่ส่วนนั้น และลดปริมาณเลือดที่ไปสู่เนื้อเยื่ออื่น ๆ เป็นจำนวนมาก (กอร์ดอน แจ็คสัน. แปลโดย อำนวยชัย ปฏิพันธ์เม่าพงศ์. 2529 : 26)

ทราฟเฟน (Traffene. 1986 : 2) กล่าวว่า ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1967 ของประเทศออกเตรเลีย ได้เห็นการว่ายน้ำด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ นักกีฬาว่ายน้ำของออสเตรเลีย การฝึกของโค้ช ลอร์เรนส์ (Lawrence) ได้ควบคุมนักกีฬา คือ ซาบี่ (Siebe) ในการว่ายน้ำสี่ร้อย 200 เมตร และสแวนนัม (Sweetenham) ควบคุมนักกีฬาว่ายน้ำโดยควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งนักกีฬา วิคเคมส์ (Wickham) ส่วน คารู (Carew) เป็นโค้ชที่ควบคุมเพอร์กินส์ (Perkin) ในการว่ายน้ำ 1500 เมตร โค้ชดังกล่าวได้ใช้เซ็นเซอร์อัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อควบคุมการฝึกซ้อมก่อนการไปทาลายสถิติ การฝึกจะแบ่งกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำโดยใช้การทดสอบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในเซต 20 x 100 เมตร (ปกติจะออกทุก 1 นาที 40 วินาที) โดยนักกีฬาแต่ละคนจะทราบอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และว่ายน้ำด้วยความเร็วหนึ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มสูงขึ้น

ตัวอย่างอัตราการเต้นของหัวใจที่นักกีฬาเจ้าเหรียญทองในกีฬาโอลิมปิก สำหรับการว่ายน้ำฟรีสไตล์ระยะ 400 เมตร เวลาที่ทำได้ 3 นาที 45 วินาที และว่ายน้ำกบ ระยะทาง 100 เมตร ทำเวลาได้ 1 นาที 09 วินาที ดังตัวอย่าง ดังนี้ อัตราเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart

Rate) = 211 ครั้งว่ายน้ำ 100 เมตร จำนวน 15 เทียว แต่ละเทียวจะออกว่ายน้ำเมื่อครบ 2.00 นาที ผลการฝึกมีดังนี้

จำนวนเทียว	เวลา	ชีพจร
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) ปัจจัยสำคัญของการเข้ที่อัตราของชีพจรในการฝึกว่ายน้ำคือ

1. ปริมาณออกซิเจนสูงสุด เราควรทำเข้ที่ของชีพจรใกล้เคียงกับอัตราชีพจรสูงสุด แต่ไม่ถึงจุดสูงสุดจนกว่าจะถึงช่วงสุดท้ายของเข้ที่นั้น
2. เข้ที่ที่ฝึกควรมีระยะเวลาการว่ายน้ำไม่น้อยกว่า 15 นาที ถึง 30 นาที
3. ระยะเวลาพักควรจะเป็นแบบสั้น ๆ และควรจะยาวนานเพียงพอที่จะทำให้การว่ายน้ำได้แสดงถึงความเร็วใกล้เคียงกับเวลาที่ใช้ในการแข่งขันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. เซลล์ที่ฝึกควรมีโครงสร้างใกล้เคียงกับระยะทางที่ใช้ในการแข่งขันมากที่สุด แต่มีความเร็วที่ผลิตซิทอร์ได้เต็มที่ (Critical Velocity) ก่อนที่ร่างกายจะเข้าสู่ระบบวณากาศนิยม (Anaerobic) ที่สมควรพอที่จะรักษาสีพอร์ได้ต่ำกว่าจุดสูงสุดเล็กน้อยเพื่อควบคุมกรดแลคติก (Lactic) ไม่ให้สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ

5. โดยทั่วไปแล้วถ้าจำนวนสีพอร์เกินสีพอร์เต็มที่ 10 ครั้ง หรือมากกว่านั้นในช่วงแรกของผู้ฝึกสอนควรรีให้นักกีฬาว่ายน้อยลงหรือเพิ่มเวลาพักให้นานขึ้นอีก

### ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต

การออกกำลังกายมีความสำคัญกับการเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ดังต่อไปนี้ (Book. 1969 : 34 - 136)

1. การออกกำลังกายประเภทความอดทน มีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของซิทอร์ลดลง และทำให้ระยะฟื้นตัวของซิทอร์กลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น
2. ปริมาณการสูบฉีดของหัวใจในแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น
3. การฝึกซ้อมจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเร็วขึ้น (Systolic Phase) และระยะเวลาในการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจยาวนานขึ้น (Diastolic Phase) และมีการสำรองเลือด (Reserve Capacity) มากขึ้น
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจได้เร็วขึ้น (Venous Return)
5. การออกกำลังกายทำให้ความต้านทานทางปลายทางของหลอดเลือดแดง (Peripheral Resistance) ลดน้อยลง
6. การออกกำลังกายที่หนัก ๆ จะทำให้ปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจแต่ละนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น
7. การออกกำลังกายทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ
8. การออกกำลังกายทำให้ความจุปอดมากขึ้น
9. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพของโครงสร้างปอด
10. การออกกำลังกายสามารถทำให้เลือดแทรกซึมผ่านปอด (Pulmonary Diffusion Capacity) ได้เพิ่มขึ้นมาก

11. หัวใจของนักกีฬาที่ได้ผ่านการฝึกซ้อมเสมอจะมีขนาดโตขึ้น

12. หัวใจผู้ที่ได้รับการออกกำลังกายจะมีการสำรองเลือด (Reserve Capacity)

สูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

13. การออกกำลังกายเป็นการเพิ่มเม็ดเลือดแดง (Erythrocytes) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Hemeostasis) นอกจากนี้การออกกำลังกายช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพปกติ (Hemeostasis) ของร่างกายได้

14. การออกกำลังกายมีผลต่อความดันเลือด ที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในขณะที่พักจะมีความดันเลือดเป็นปกติ เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูงและคลายตัวสูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

#### การวัดการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต

การวัดการทำงานของหัวใจและการไหลเวียนของโลหิตจะวัดได้โดยวิธีใช้หน่วยวัดต่อไปนี้ (จรรยาพร ธรณินทร์. 2521 : 65)

1. ปริมาตรสูบฉีดโลหิต (Stroke Volume) หมายถึง จำนวนเลือดที่หัวใจสูบออกต่อการเต้นของหัวใจ 1 ครั้ง

2. ปริมาตรโลหิตที่หัวใจสูบออกใน 1 นาที

3. อัตราการเต้นของหัวใจ

4. ความดันโลหิต

แต่อัตราการเต้นของหัวใจอาจใช้เป็นดัชนีตัวเดียวที่ดีที่สุดและง่ายที่สุดในการวัดความสามารถของการสูบฉีดโลหิตของหัวใจ

#### งานวิจัยต่างประเทศ

สโคจิน (Scogin. 1969 : 30) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการว่ายน้ำท่าคอรวัลระยะทาง 100 หลาแก่นักกีฬาว่ายน้ำแห่งมหาวิทยาลัยอาร์คันซัส โดยมีความหนักเบาและช่วงเวลาพักก่อนว่ายน้ำต่างกัน สภาวะความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกายและช่วงเวลาการพักก่อนการว่ายน้ำประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกายอย่างหนัก และมีช่วงเวลา 2 นาที และ 30 นาที และการไม่อบอุ่นร่างกาย ผลการวิจัย พบว่า โดยส่วนรวมแล้วการอบอุ่นร่างกายปานกลางและมีช่วงเวลาพัก

2 นาที 15 นาที และ 30 นาที ก็กับการไม่อบอุ่นร่างกายได้ผลไม่แตกต่างกัน ส่วนการอบอุ่นร่างกายอย่างหนัก และมีช่วงเวลาพัก 2 นาที 15 นาที และ 30 นาที ได้ผลการว่ายน้ำเหมือนกัน

บุรคเคอร์ (Brooker. 1967 : 2371 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของการฝึกความอดทนควบคุมด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้นักศึกษาชาย จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 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 การทดสอบเพื่อวัดการทำงานกระทำโดยใช้จักรยานของโมนาร์คทั้งก่อนและสิ้นสุดการฝึก ผลปรากฏว่า สองกลุ่มหลัง (กลุ่มที่ 3 และ 4) มีสมรรถภาพการทำงานของร่างกายก่อน และสิ้นสุดการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มที่ 1 และ 2 มีสมรรถภาพการทำงานของร่างกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับกลุ่มที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงสูงสุด ทำให้อวัยวะของร่างกายทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ยีเกอร์ และบรินทีสัน (Yeager and Brynteson. 1970 : 589 - 592) ได้ศึกษาเรื่องผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ และหลอดโลหิตของนักศึกษาหญิงระดับอุดมศึกษา ผู้เข้ารับการทดลองจำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ การฝึกแต่ละกลุ่มให้อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที โดยการใช้จักรยานวัดงาน ก่อนและหลังการฝึกทำการทดสอบประสิทธิภาพของหัวใจและหลอดโลหิตด้วยวิธีการออกสตรานด์ และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (Pwc170) ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่า ผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5, 5 และ 9 มิลลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในกลุ่มที่ฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ และเวลาที่ร่างกายสามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น 24, 50 และ 35 นาที ตามลำดับ กลุ่มที่ฝึก 30 นาที ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

โคเวย์ (Covey. 1972 : 1006-A) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกที่มีการควบคุมความหนักของงานต่างกันด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและการหายใจโดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 50 คน

แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 - 4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม ให้ฝึก ออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง (Motor Driven Treadmill) ในระยะทาง 1 ไมล์ ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 60 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้เข้ารับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ อัตราการเต้นและการหายใจที่เกี่ยวกับการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และการเปลี่ยนแปลงปริมาณของการออกกำลังกาย ผลปรากฏว่า

1. การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่างร้อยละ 70 จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อีกทั้งจะช่วยเพิ่มการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด และความสามารถที่จะทำงานมากขึ้น
2. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุดจะต้องเริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึงร้อยละ 70
3. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักของงาน จะต้องเริ่มฝึกโดยการให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึงร้อยละ 70

### งานวิจัยในประเทศไทย

สมนึก แสงนาค (2524 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบการฝึกแบบช่วงพักนานกับแบบทำซ้ำต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดยะลา ปีการศึกษา 2524 ที่มีทักษะการว่ายน้ำชั้นสูง และผ่านการเรียนว่ายน้ำ 2 มาแล้ว จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน พิจารณากลุ่มโดยใช้เกณฑ์เฉลี่ยความเร็วของความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ใกล้เคียงกันกำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกอบรมช่วงพักนานคือ ว่ายน้ำท่าครอว์ล

ระยะพักนาน คือ ว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 25 เมตร 30 เทียว มีเวลาระหว่างเทียวประมาณ 1 นาที และกลุ่มควบคุมไม่มีการฝึกท่าการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน คือ วันจันทร์ - ศุกร์ เวลา 06.00 - 08.00 น. ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ในวันเสาร์ของสัปดาห์ที่หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า และสัปดาห์ที่ หก ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการฝึกแบบช่วงพักนานกับออกแบบท่าท่าต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการฝึกแบบท่าซ้ำให้ผลดีกว่าการฝึกแบบช่วงพักนาน

2. ผลการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ทุกสัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการฝึกท่าแบบท่าซ้ำให้ผลดีกว่าการฝึกแบบพักนาน

ชาวุฒิ ปลื้มสำราญ (2525 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการพักระหว่างช่วงการฝึกโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ที่มีต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร และ 200 เมตร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดยะลา จำนวน 48 คน แบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 110 เมตร ฝึกใกล้เคียงกันมากที่สุด ทุกกลุ่มท่าการฝึกซ้อมด้วยตารางชุดฝึกเดียวกัน เว้นแต่ระยะเวลาพักระหว่างช่วงเวลาฝึกเท่านั้นที่แตกต่างกันคือ กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 พักระหว่างช่วงฝึกจะพักจนกว่าอัตราการเต้นของหัวใจลดลงมาถึง 100 90 และ 80 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 4 การพักระหว่างช่วงฝึกจะพักตามเวลาที่กำหนดให้ตารางการฝึกแล้วจึงเริ่มการฝึกในช่วงต่อไปได้ทุกกลุ่มท่าการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 17.00 - 20.00 น. รวมระยะเวลาการฝึกซ้อมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร ในวันเสาร์ที่หนึ่ง สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 7 และ สัปดาห์ที่ 8 นำข้อมูลที่ได้รวบรวมได้มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า

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

2. การพักระหว่างช่วงฝึกด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ 100 90 และ 80 ครั้งต่อนาทีที่มีผลต่อการฝึกว่ายน้ำท่าครอวีล ระยะทาง 100 และ 200 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

ราเชลล์ ได้ผลธัญญา (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบการสอนว่ายน้ำเบื้องต้น จากการสอนด้วยการว่ายน้ำท่าครอวีลและแบบกบ กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครที่ว่ายน้ำไม่เป็นที่มีอายุระหว่าง 11 - 13 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนว่ายน้ำแบบครอวีล จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ 2 เรียนว่ายน้ำแบบกบ จำนวน 10 คน แล้วตรวจสอบทางสถิติ โดยใช้สถิติที (t-test Dependent) หลังจากนั้นจึงทำการสอนว่ายน้ำเบื้องต้นด้วยการว่ายน้ำแบบกบดีกว่าการว่ายน้ำแบบครอวีล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือผู้เรียนว่ายน้ำแบบกบจะว่ายน้ำเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง 54 นาที ส่วนผู้ที่ว่ายน้ำแบบครอวีลจะว่ายน้ำเป็นระยะเวลา 11 ชั่วโมง 15 นาที

สบันต์ มหานิยม (2530 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา และวิจัยเรื่อง ผลของความหนัก และระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกายที่มีต่อการจับออกซิเจนสูงสุด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดอันเนื่องมาจากการกำหนดระดับความหนักของงาน และระยะเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตชายจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุ 18 - 22 ปี อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 88 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มทำการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้จักรยานวัดงานฝึกตามโปรแกรมการฝึกเฉพาะกลุ่ม คือ

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

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

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

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

### ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกออกก้าลังกาย กลุ่มทดลองที่ 4 มีการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกออกก้าลังกายกลุ่มทดลองที่ 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .02 คือกลุ่มที่ 4 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมควร โพธิ์ทอง (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรม 2 แบบ ที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ล การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ล โดยใช้โปรแกรมการสอนปัจจุบัน กับโปรแกรมการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ว่ายน้ำไม่เป็นที่อาสาสมัครเรียนว่ายน้ำ ณ สระว่ายน้ำ จันทรวดี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร เพศชาย 10 - 12 ปี จำนวน 30 คน และมีความสามารถทางกลไกในระดับปานกลางแยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยจัดลำดับเก่ง อ่อน แล้วทำการทดสอบความเป็นสัมพันธ์ (Homogenous) โดยใช้สถิติแบบที (t = test Independent) แยะเรียนตามกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ให้เรียนโดยโปรแกรมการสอนว่ายน้ำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นการสอนแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนนึกถึงการพุงตัวในน้ำถึงจนเกิดความชำนาญ 9 ชั่วโมง จึงเริ่มฝึกทักษะการว่ายน้ำแบบครอว์ลจนครบ 18 ชั่วโมง แล้วเปรียบเทียบความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ล ด้วยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ลของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการเรียนครบ 6 สัปดาห์ โดยใช้สถิติแบบที (t-test Independent) ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการเรียนว่ายน้ำแบบครอว์ลโดยใช้โปรแกรมการสอน 2 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อินทรตรา บุญมาศิริ (2539 : บทคัดย่อ) ได้กล่าวว่า การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่ใช้วิธีการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจร และการพักโดยการกำหนดเวลาที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร ประจำปีการศึกษา 2537 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) พิจารณาจัดกลุ่มโดยการจับคู่เรียงลำดับ

ความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน จัดลำดับแบ่งกลุ่มแบบเก็งสลับอ่อน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดชีพจร และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกที่ฝึกโดยการกำหนดเวลา ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีการทดสอบความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร

ผลการศึกษาพบว่า

1. ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ตัวกลางเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ .05

2. อัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลง ร้อยละ 0 : 0.837 และกลุ่มทดลองที่ 2 ลดลง ร้อยละ 0 : 0.199

3. อัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลง ร้อยละ 0 : 1.516 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ลดลง ร้อยละ 0 : 0.637

4. อัตราการลดลงของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ลดลง ร้อยละ 0 : 6.740 และกลุ่มทดลองที่ 2 ลดลง ร้อยละ 0 : 4.424

วิรัช อินทร์ดี (2539 : บทคัดย่อ) ได้กล่าวว่า การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจกับการฝึกว่ายน้ำด้วยวิธีควบคุมเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 100 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงที่เคยเข้าร่วมแข่งขันระดับกีฬาเยาวชนเพศชาย จำนวน 10 คน และเพศหญิง จำนวน 10 คน มีอายุระหว่าง 13 - 14 ปี ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงและแบ่งแต่ละเพศ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยการจับคู่เรียงลำดับความเร็วของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร โดยจัดลำดับแบ่งกลุ่มแบบเก็งสลับอ่อน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบควบคุมเวลาและการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันอังคาร วันพฤหัสบดี และวันเสาร์ ตั้งแต่เวลา 17.00 - 19.00 น. ใช้เวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ และจะทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 หลัง สัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 6 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลภายหลังการฝึก 2 สัปดาห์ และภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่า

#### สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ความสามารถในการทำงานของหัวใจ ของนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิง มีความแตกต่างกัน

**บทที่ 3**  
**วิธีการศึกษาค้นคว้า**

**แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง**

**กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นนักกีฬาชายและหญิง ที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 กรุงเทพมหานคร เป็นนักกีฬาทั้งสิ้น จำนวน 18 คน เป็นนักกีฬาชาย 9 คน และเป็นนักกีฬาหญิง จำนวน 9 คน

**เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล**

1. แบบทดสอบความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของ โอเล็ก โซโลวิว (Oleg Soloviev) โดยสถาบันศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์การกีฬามอสโก

$$P_{wc} 170 = 1585 \times V - 1516 \text{ สำหรับนักกีฬาหญิง}$$

$$P_{wc} 170 = 2288 \times V - 2592 \text{ สำหรับนักกีฬาชาย}$$

$$\text{สูตร } V = \frac{300}{T_1} + \left( \frac{300}{T_2} - \frac{300}{T_1} \right) \times \left( \frac{170 - P_1}{P_2 - P_1} \right)$$

เมื่อ  $P_{wc} 170$  = ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ

$V$  = สัมประสิทธิ์การทดสอบ

$T_1$  = เวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เทียบช้า

ชีพจร (Heart Rate) 114 - 132 ครั้งต่อนาที

$T_2$  = เวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เทียบเร็ว

ชีพจร (Heart Rate) 168 - 192 ครั้งต่อนาที

$P_1$  = อัตราชีพจรเทียบช้า

$P_2$  = อัตราชีพจรเทียบเร็ว

### วิธีการทดสอบ

ให้นักกีฬาว่ายน้ำระยะทาง 225 เมตร 2 เที้ยว เที้ยวแรกว่ายน้ำด้วยการควบคุมชีพจร 114 - 132 ครั้งต่อนาที เที้ยวสองว่ายน้ำด้วยความเร็วเต็มที่ชีพจร 168 - 192 ครั้งต่อนาที ทาการทดสอบ 2 ครั้ง ของแต่ละเพศ แล้วนำค่าแทนสูตร

### เกณฑ์มาตรฐานที่ดีของการทดสอบนี้คือ

ค่า 1100 - 1300 สำหรับนักกีฬาหญิง

ค่า 1500 - 2000 สำหรับนักกีฬาชาย

แต่ถ้าผลที่ได้รับมีค่าน้อยกว่า 1100 สำหรับนักกีฬาหญิง และ 1500 สำหรับนักกีฬาชาย

หมายความว่า

1. เป็นการเริ่มต้นของการซ้อมเกิน
2. ควรจะฝึกด้านความอดทน
2. นาฬิกาจับเวลาที่มีความแม่นยำจับเวลาได้ 1/100 วินาที
3. เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
4. นกหวีด
5. แบบบันทึกการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ และสถิติการว่ายน้ำในแต่ละเที้ยว

### สถานที่

สระว่ายน้ำศูนย์กีฬามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (รังสิต)

### วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดของการทดสอบเพื่อให้เข้าใจวิธีการ และขั้นตอนอย่างถ่องแท้
2. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความร่วมมือจากประธานเทคนิคสมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย ในการขอความสะดวกต่อกลุ่มตัวอย่าง และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ อุปกรณ์ และวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ

4. ชี้แจงรายละเอียด อธิบายถึงขั้นตอนต่าง ๆ และวิธีการทดสอบของกลุ่มทดลองทั้ง

2 กลุ่ม

5. ฝึกหัดผู้ช่วยเหลือในการทดสอบ และเก็บข้อมูล จำนวน 5 คน โดยอธิบายถึงวิธีการต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกัน
6. นำผลการทดสอบในแต่ละครั้งนำมาวิเคราะห์ และแปลค่าของข้อมูล

#### วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของชีพจรในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ทั้ง 2 เทีย
2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ก่อนแข่งขันและหลังการแข่งขัน
3. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจของนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิง ก่อนและหลังการแข่งขัน โดยใช้สถิติแบบที (t-test Independent)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาคันคว่ำ

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าที

N แทน กลุ่มตัวอย่าง

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ทั้ง 2 เที้ยว
2. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราชีพจรที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ก่อนการแข่งขันและหลังการแข่งขัน
3. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจของนักว่ายน้ำชายและหญิง ก่อนและหลังการแข่งขัน โดยใช้สถิติที
4. สรุปผลออกมาเป็นตาราง และความเรียง

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราชีพจร เวลา และการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของนักกีฬาชาย และหญิง ที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

รายละเอียดการทดสอบ	ชาย		หญิง	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
อัตราชีพจรที่วแรก	118.77	5.65	136.77	14.14
อัตราชีพจรที่วหลัง	156.66	11.05	161.88	8.90
เวลาที่ว่าย 225 เมตร ที่วช้า	188.00	9.23	189.99	7.69
เวลาที่ว่าย 225 เมตร ที่วเร็ว	168.77	5.28	172.33	6.63

จากตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลา และการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของนักกีฬาชายและหญิงที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

ในนักกีฬาชาย ซึ่งประกอบด้วย อัตราชีพจรที่วแรก อัตราชีพจรที่วหลัง เวลาที่ว่าย 225 เมตร ที่วช้า เวลาที่ว่าย 225 เมตร ที่วเร็ว และการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 118.77 156.66 188.00 168.77 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.65 11.05 9.23 5.28 และ 252.95 ตามลำดับ

ตาราง 2 แสดงผลการทดสอบ ความแตกต่างค่าเฉลี่ย โดยใช้ค่าทีของนักกีฬาเพศชาย ในด้าน อัตราชีพจร และเวลา ของนักกีฬาชาย ที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

รายละเอียดการทดสอบ (นักกีฬาชาย)	$\bar{X}$	S.D.	t
อัตราชีพจร			
อัตราชีพจรที่ยาวแรก	118.77	5.65	-9.68*
อัตราชีพจรที่ยาวหลัง	156.66	11.05	
เวลา			
เวลาที่ว่าย 225 เมตร เทียบช้า	188.00	9.23	7.07*
เวลาที่ว่าย 225 เมตร เทียบเร็ว	168.77	5.28	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$$\infty = .05 \quad (t = 2.306)$$

จากตาราง 2 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่าทีของนักกีฬาชายที่เป็นตัวแทนในการแข่งขัน ครั้งที่ 13 พบว่า ในนักกีฬาชาย อัตราชีพจร เทียบแรก โดยกับอัตราชีพจร เทียบหลัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านเวลาที่ว่าย 225 เมตร เทียบช้า กับเวลาที่ว่าย 225 เมตร เทียบเร็วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 แสดงผลการทดสอบ ความแตกต่างค่าเฉลี่ย โดยใช้ค่าทีของนักกีฬาหญิง ในด้าน อัตราชีพจร และเวลา ของนักกีฬาหญิง ที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

รายละเอียดการทดสอบ (นักกีฬาหญิง)	$\bar{X}$	S.D.	t
อัตราชีพจร			
อัตราชีพจรเที่ยวแรก	136.77	14.114	-9.28*
อัตราชีพจรเที่ยวหลัง	161.88	8.90	
เวลา			
เวลาที่ว่าย 225 เมตร เที่ยวช้า	189.99	7.69	9.41*
เวลาที่ว่าย 225 เมตร เที่ยวเร็ว	172.33	6.63	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่าทีของนักกีฬาหญิงที่เป็นตัวแทนในการแข่งขัน ครั้งที่ 13 พบว่า ในนักกีฬาหญิง อัตราชีพจร เที่ยวแรก กับอัตราชีพจรเที่ยวหลัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านเวลาที่ว่าย 225 เมตร เที่ยวช้า กับเวลาที่ว่าย 225 เมตร เที่ยวเร็วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการทำงานของหัวใจ ด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ล ของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง

รายละเอียดการทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	t
นักกีฬาชาย	1625.44	252.95	3.60*
นักกีฬาหญิง	1314.44	93.56	

จากตาราง 4 ด้านความสามารถในการทำงานของหัวใจ ของนักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิง พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### บทย่อ

##### ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

1. เพื่อทราบความสามารถในการทำงานของหัวใจกับการว่ายน้ำท่าครอลของนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอลของนักกีฬาว่ายน้ำชายและหญิงทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

##### วิธีดำเนินการวิจัย

##### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย ในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 จำนวน 18 คน เป็นนักกีฬาชาย จำนวน 9 คน และนักกีฬาหญิง จำนวน 9 คน

##### วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดในการทดสอบเพื่อให้เข้าใจวิธีการอย่างถ่องแท้
2. ติดต่อหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความร่วมมือจากประธานเทคนิคสมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย ในการขอความอนุเคราะห์การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ อุปกรณ์ และวิธีการที่ใช้ทดสอบ
4. ชี้แจงรายละเอียดอธิบายถึงขั้นตอนต่าง ๆ และวิธีการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม
5. ฝึกหัดผู้ช่วยเหลือในการทดสอบ และเก็บข้อมูล จำนวน 5 คน โดยอธิบายถึงวิธีการต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกัน
6. นำผลการทดสอบในแต่ละครั้งมาวิเคราะห์ และแปรผลข้อมูล

### วิธีการจัดกระทำกับข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของชีพจรในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ทั้ง 2 เที้ยว
2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ก่อนแข่งขันและหลังการแข่งขัน
3. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจของนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิง ก่อนและหลังการแข่งขัน โดยใช้สถิติแบบที (t-test Independent)

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาและการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาชายและหญิง ที่เป็นตัวแทนทีมชาติไทย โดยการแข่งขันทีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 พบว่า ในนักกีฬาชาย ซึ่งประกอบด้วยอัตราชีพจรเที้ยวแรก อัตราชีพจรเที้ยวหลัง เวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เที้ยวซ้าย เวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เที้ยวขวา และความสามารถในการทำงานของหัวใจ (Pwc 170) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 118.77 156.66 188.00 168.88 และ 1625.44 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.65 11.05 9.23 5.28 และ 252.95 ตามลำดับ ส่วนนักกีฬาหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 136.77 161.88 189.99 172.33 และ 1314.44 ตามลำดับ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1414 8.90 7.69 และ 93.56 ตามลำดับ
2. เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่าทีของนักกีฬาชาย ที่เป็นตัวแทนในการแข่งขันทีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 พบว่า อัตราชีพจรเที้ยวแรกโดยนับกับอัตราชีพจรเที้ยวหลัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านเวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เที้ยวซ้ายกับเวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เที้ยวขวา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในนักกีฬาหญิงอัตราชีพจรเที้ยวแรก กับอัตราชีพจรเที้ยวหลัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านเวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เที้ยวซ้ายกับเวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เที้ยวขวา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

1. จากผลการทดสอบความแตกต่างของอัตราการเต้นของชีพจรด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของนักว่ายน้ำชายและนักว่ายน้ำหญิงในเที่ยวแรกและเที่ยวที่สองในการศึกษาครั้งนี้ ปรากฏว่า อัตราการเต้นของชีพจรด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของนักว่ายน้ำชายน้อยกว่าอัตราการเต้นของชีพจรด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของนักว่ายน้ำหญิง ผู้วิจัยคิดว่า เกิดจากสภาพของหัวใจ และการทำงานของระบบการไหลเวียนของโลหิตของนักว่ายน้ำชายมีประสิทธิภาพดีกว่า เนื่องจากนักว่ายน้ำชายมีการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้มากกว่านักว่ายน้ำหญิง ซึ่งสอดคล้องกับชุกศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 31 - 35) กล่าวว่า ความแตกต่างระหว่างเพศ ทางชีววิทยา และโครงสร้างรวมทั้งขนบธรรมเนียมประเพณี ทำให้ชายมีการออกกำลังกายมากกว่าหญิง และผลจากการสูบน้ำโลหิต ผ่านเส้นโลหิตแดง ซึ่งคิดเป็นจำนวนครั้งต่อนาที จะใช้เป็นเครื่องชี้บอกว่าการออกกำลังกายในแต่ละครั้งนั้นหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตทำงานมากหรือน้อยเพียงใด การศึกษาสมรรถภาพของหัวใจและการไหลเวียนโลหิตสามารถกระทำได้โดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (จรววยพร ธรณินทร์. 2521 : 65)

นอกจากนี้ ทราฟเฟน (Treffene. 1978 : 2) ได้กล่าวว่า อัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬา จะขึ้นอยู่กับความเร็วในการว่ายน้ำ ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ถูกใช้ต่อวินาทีขึ้นอยู่กับความเร็ว ฉะนั้นปริมาณการใช้ออกซิเจนจะใช้เป็นตัววัดปริมาณของพลังงานที่นักกีฬาว่ายน้ำต้องใช้ในการว่ายน้ำ ตั้งแต่การว่ายน้ำโดยควบคุมความเร็วต่ำจนกระทั่งว่ายน้ำด้วยความเร็วเต็มที่ และความเร็วสูงสุดมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ประเมินผลความสามารถของนักกีฬาว่ายน้ำ เพราะจะชี้ให้เห็นว่าผู้ว่ายน้ำสามารถควบคุมความเร็วโดยไม่เกิดอาการเมื่อยล้า และอัตราการเต้นของชีพจรจะเป็นสิ่งบ่งชี้ให้ทราบความสมบูรณ์ของร่างกาย ถ้าความสมบูรณ์ของร่างกายเพิ่มขึ้น อัตราชีพจรจะลดลง การฟื้นตัวในคนที่มีความสมบูรณ์ทางกายดี ระยะฟื้นตัวของชีพจรจะเข้าสู่ภาวะปกติเร็วกว่าคนที่มีความสมบูรณ์ทางร่างกายด้อยกว่า (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 166)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นสามารถอนุมานอภิปรายและสนับสนุนผลการศึกษานี้ในเรื่องของความแตกต่างของสมรรถภาพทางกาย และระบบการไหลเวียนของโลหิตระหว่างนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิง ผู้วิจัยคิดว่าเป็นเหตุผลที่ทำให้อัตราการเต้นของชีพจรของนักว่ายน้ำชายน้อยกว่านักว่ายน้ำหญิง

2. เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจของนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิงทีมชาติไทยในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร พบว่า นักว่ายน้ำชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1625.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 252.95 และนักว่ายน้ำหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1314.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 93.56 และค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง จากการคำนวณเท่ากับ 3.60 แสดงว่าความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ของนักว่ายน้ำชายและนักว่ายน้ำหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และโอเล็ก โซโลเวฟ (Oleg Soloviev. 1994 : 3) ได้กล่าวถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ดีของการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจไว้ ดังนี้ ค่า 1100 - 1300 (สำหรับหญิง) และค่า 1500 - 2000 (สำหรับชาย) แสดงให้เห็นว่า นักว่ายน้ำชายและนักว่ายน้ำหญิงทีมชาติไทยในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 มีประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจเป็นอย่างดี โดยนักว่ายน้ำชาย มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อย และนักว่ายน้ำหญิงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานในระดับสูง แสดงว่าในนักกีฬาว่ายน้ำชาย ผู้ฝึกสอนสามารถฝึกฝนให้ต่อเนื่องได้อีก ถ้าต้องการจะพัฒนาความสามารถของนักว่ายน้ำชาย ให้อยู่ในระดับที่สูง โดยการฝึกด้านความอดทน ซึ่งสอดคล้องกับ โอเล็ก โซโลเวฟ (Oleg Soloviev. 1994 : 3) ได้กล่าวว่า ถ้าผลที่ได้รับมีค่าน้อยกว่า 1100 ในเพศหญิง และ 1500 ในเพศชาย หมายความว่า เป็นการเริ่มต้นของการซ้อมเกิน (Overtraining) และควรจะฝึกทางด้านความอดทน (Endurance) นอกจากนี้โอเล็ก โซโลเวฟ (Oleg Soloviev. 1994 : 3) ได้กล่าวว่า ร่างกายของมนุษย์เรามีหัวใจ เป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ลำเลียงออกซิเจนพลังงาน เพื่อนำไปสู่กล้ามเนื้อ และลำเลียงของเสียออกจากกล้ามเนื้อโดยการไหลเวียนของกระแสโลหิต ดังนั้นขณะว่ายน้ำ กล้ามเนื้อทำงาน ปอดทำงาน หัวใจทำงานในเวลาเดียวกัน

### ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้

1. ควรปรับปรุงรูปแบบการฝึกซ้อม เพื่อให้ความสามารถในการทำงานของหัวใจของนักกีฬาชายให้อยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่านี้
2. ควรจะมีผลการทดสอบเฉพาะตัวของนักกีฬาแต่ละคน เพื่อเปรียบเทียบระหว่างความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ล กับผลการทดสอบ เวลา และการแข่งขันเป็นช่วง ๆ
3. ควรนำผลการวิจัยในครั้งนี้ใช้เป็นแนวทางนำไปสู่การวัดและประเมิน สำหรับผู้ฝึกสอนที่จะพัฒนานักกีฬาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในช่วงการฝึกซ้อมก่อนการแข่งขัน 6 เดือน เพื่อหาความก้าวหน้าในการฝึกซ้อมต่อเนื่องจนถึงก่อนการแข่งขันหนึ่งวันก่อนการแข่งขัน โดยทดสอบเป็นช่วง ๆ
2. ควรมีการศึกษาวิจัย เปรียบเทียบ ระหว่างนักว่ายน้ำระยะสั้น และนักว่ายน้ำระยะยาว
3. ควรมีการศึกษาวิจัย เปรียบเทียบ ระหว่างนักว่ายน้ำ ในแต่ละท่าว่ายน้ำเป็นรายคู่ ที่ทำการแข่งขันในรายการเดียวกัน

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวิธน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4.  
กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์, 2536.
- ชาวุฒิ ปลื้มสาราญ. ผลการพักระหว่างช่วงฝึกโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ที่มีต่อ  
การฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 100 และ 200 เมตร. วิทยานิพนธ์ ค.ม.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : บุรพาสาส์นการพิมพ์,  
2527.
- พีระพงษ์ บุญศิริ. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : โอ.เอ.พรินต์ติ้งเฮาส์, 2532.
- ราเชลล์ ได้ผลชัยญา. การเปรียบเทียบผลการสอนว่ายน้ำเบื้องต้นจากการสอนด้วยการสอน  
แบบครอว์ล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.
- วิทยาศาสตร์การกีฬา, การกีฬาแห่งประเทศไทย. "ชีพจรกับการกีฬา," สมาคมสุขศึกษา  
พลศึกษาและนันทนาการ. 18(2) : 81 - 85 ; มกราคม - มิถุนายน 2535.
- สมควร โพธิ์ทอง. ผลการใช้โปรแกรมการสอน 2 แบบ ที่มีต่อความสามารถในการเรียน  
ว่ายน้ำแบบครอว์ล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- สมาคมผู้ฝึกสอนว่ายน้ำแห่งประเทศไทย. สารว่ายน้ำ. 9(11) : 12 - 13 ; ธันวาคม  
2537.
- สมนึก แสงนาค. การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบสลับช่วงพักนานกับแบบฝึกซ้ำต่อความเร็ว  
ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- American Swimming Magazine. February/March A Publication of the  
American Swimming Coaches Association. p. 3. 1994.
- Bookwalter, Card W. and Harold J. Vandery. Foundation and Principles  
of Physical Education. Philadelphia W.B. Sanders, n.d.
- Scogin, Henry David. "A Comparison of Swimming Performance Following  
Selected Intersities of Warm-up Varied Rest Intervals,"  
Dissertation Abstracts International. 30 : 571 - 572 a ;  
August, 1969.

Treefene, R.J. Swimming Performaner Test Anarobic Trainging Theory.  
Soorts, Med, 1978.

\_\_\_\_\_. "The Heart Rate - Lactate Connection," Swim Coaches  
Association of Thailand. 2 : 1978.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แสดงใบบันทึกผลและอุปกรณ์การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

### แบบบันทึกการสำรวจอัตราการเต้นของหัวใจ

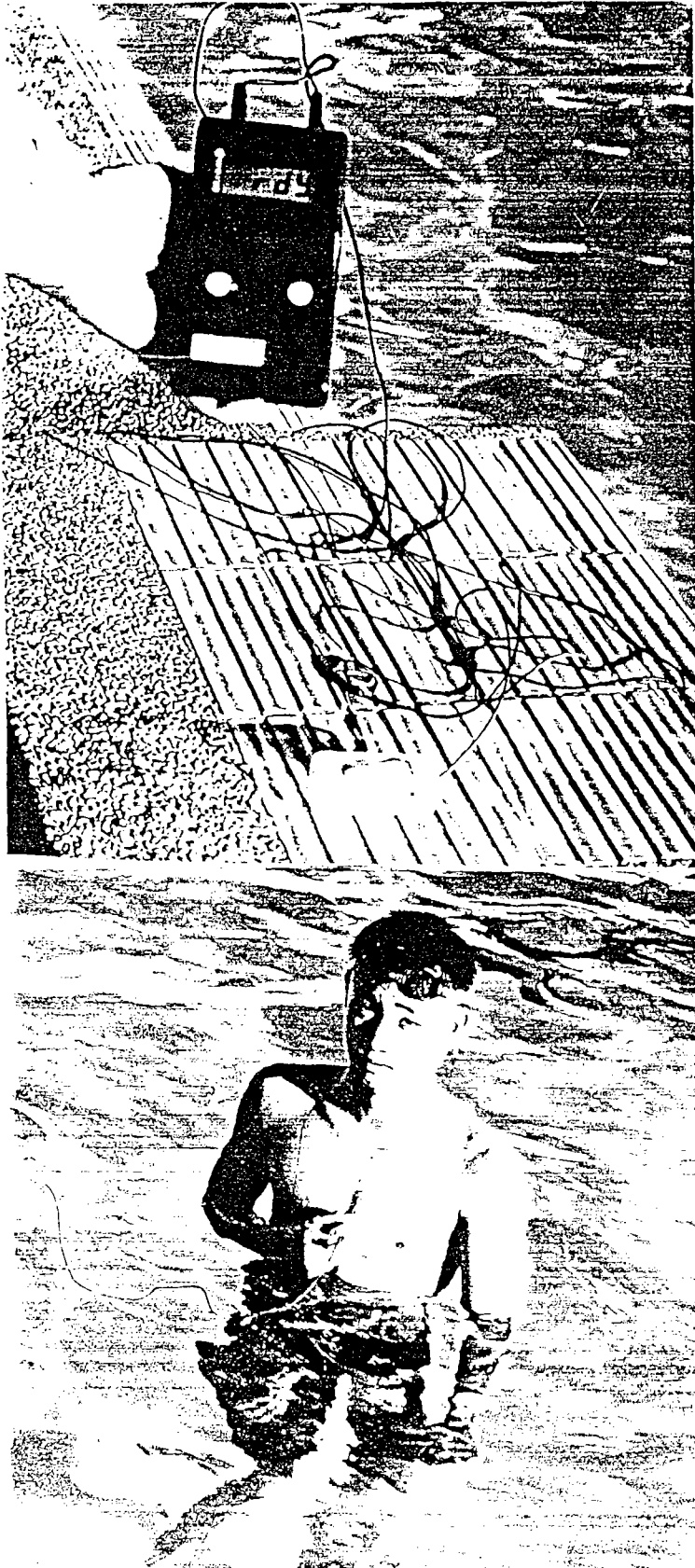
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....เวลา.....น.  
 ชื่อ.....สกุล.....เพศ.....  
 ความสูง.....น้ำหนัก.....ชีพจรก่อนตื่นนอน.....

ลำดับ	ระยะทาง	เวลา	อัตราการเต้น	หมายเหตุ

.....

ผู้บันทึก

ภาพแสดงอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ



ภาคผนวก ข

การประเมินความสามารถของหัวใจด้วยการทดสอบว่ายน้ำ  
ของ Oleg Soloviev American Swimming

## การประเมินความสามารถของหัวใจด้วยการทดสอบการว่ายน้ำ

แปลและเรียบเรียงจาก Determining Working Ability of the Heart with the  
Help of Swimming Test

โดย Oleg Soloviev American Swimming, March, 1994

โดย โค้ชมือใหม่

ร่างกายของมนุษย์เรานั้นมีหัวใจเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ลำเลียงออกซิเจน พลังงาน เพื่อนำไปสู่กล้ามเนื้อ และลำเลียงของเสียออกจากกล้ามเนื้อ โดยการไหลเวียนของกระแสโลหิตใหม่ ๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ ดังนั้นขณะที่ว่ายน้ำกล้ามเนื้อทำงาน ปลอดภัย หัวใจก็ทำงานในเวลาเดียวกันด้วย ถ้าจะถามว่า หัวใจของมนุษย์เป็นอย่างไร มีวิธีการตรวจสอบหัวใจได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น เครื่องมีเลคโทรคาดีโอแกรม (Electrocardiogram) แต่อย่างหนึ่งก็คือ การทดสอบการว่ายน้ำด้วยการใช้เวลา 6 - 7 นาที ด้วยการวอร์มอัพ (Warm up) ก่อน ถ้าสามารถปฏิบัติตามค่าที่กำหนดไว้สูงกว่าก็จะดี แต่ถ้าไม่สามารถทำได้ก็จะหมายถึง นักว่ายน้ำที่มีการฝึกมากเกินไป (Overtraining) หรือไม่ก็แสดงถึงว่านักว่ายน้ำมีความฟิตต่ำ ซึ่งควรจะลด หรือพักซ้อมให้ร่างกายฟื้นตัว พักผ่อนนอนให้มากขึ้น มิฉะนั้นการฝึกฝนต่อไปอาจเกิดการบาดเจ็บ หรือไม่เกิดการพัฒนาก็เลย

สูตรหาการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ สร้างขึ้นโดยสถาบันศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์การกีฬามอสโคว์ และเป็นที่ประสบความสำเร็จมาจากผู้ฝึกสอนก็คือ

$$\begin{aligned} P_{wc} 170 &= \text{ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ} \\ V &= \text{สัมประสิทธิ์การทดสอบ} \\ P_{wc} 170 &= 1585 \times V - 1516 \text{ (สำหรับหญิง)} \\ P_{wc} 170 &= 2288 \times V - 2592 \text{ (สำหรับชาย)} \\ V &= \frac{300 + 300 - 300 \times \frac{170 - P_1}{T_1 - P_1}}{T_2 - T_1} \end{aligned}$$

เกณฑ์มาตรฐานที่ดีของการทดสอบนี้คือ

ค่า 1100 - 1300 (สำหรับหญิง)

ค่า 1500 - 2000 (สำหรับชาย)

แต่ถ้าผลที่ได้รับมีค่าน้อยกว่า 1100 หรือ 0500 หมายความว่า

1. เป็นการเริ่มต้นของการซ้อมเกิน (Overtraining)
2. ควรจะฝึกด้านความอดทน (Endurance)

ผู้ฝึกสอนสามารถตรวจสอบความสามารถได้จากค่า Pwc 170 หากเท่าเดิม หรือดีขึ้น ผู้ฝึกสอนจะได้มั่นใจ และสามารถดำเนินการฝึกที่ถูกต้องต่อไป

ถ้าผู้ฝึกสอนต้องการหาค่าสูงสุดก็จะตรวจสอบได้จากสูตร Pwc 170 ด้วยการว่ายน้ำ ระยะทาง 225 เมตร 2 เที้ยว เที้ยวแรกว่ายน้ำสบาย ๆ เที้ยวหลังว่ายน้ำด้วยความเร็วจริง ๆ

- T<sub>1</sub> = เวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เที้ยวช้า (HR = 114 - 132)
- T<sub>2</sub> = เวลาที่ว่ายน้ำ 225 เมตร เที้ยวเร็ว (HR = 168 - 192)
- P<sub>1</sub> = อัตราชีพจรเที้ยวแรก โดยนับ 10 วินาที คูณด้วย 6
- P<sub>2</sub> = อัตราชีพจรเที้ยวหลัง โดยนับ 10 วินาที คูณด้วย 6

ตัวอย่างเช่น นักว่ายน้ำ 2 คน คือ Brianne (หญิง) และ Ryan (ชาย)

ผลการว่ายน้ำเที้ยวแรก (ว่ายน้ำช้า) พบว่า

- Brianne ทำเวลา 3.12 นาที หรือ 102 วินาที (T<sub>1</sub> = 192)
- Ryan ทำเวลา 3.08 นาที หรือ 182 วินาที (T<sub>1</sub> = 182)

เมื่อว่ายน้ำครบระยะทาง 225 เมตร จับอัตราชีพจรได้

- Brianne 21 ครั้ง/10 วินาที = 21 x 6 = 126 ครั้ง/นาที (P<sub>1</sub> = 126)
- Ryan 20 ครั้ง/10 วินาที = 20 x 6 = 120 ครั้ง/นาที (P<sub>1</sub> = 120)

และเที้ยวที่สอง (เร็ว) พบว่า

- Brianne = 2.45 นาที (T<sub>2</sub> = 165) และชีพจร 186 ครั้ง/นาที (P<sub>2</sub> = 186)
- Ryan = 2.53 นาที (T<sub>2</sub> = 152) และชีพจร 174 ครั้ง/นาที (P<sub>2</sub> = 174)

แทนค่าสูตรหาค่า V =  $\frac{300}{T_1} + \frac{300}{T_2} - \frac{300}{T_1} \times \frac{170 - P_1}{P_2 - P_1}$

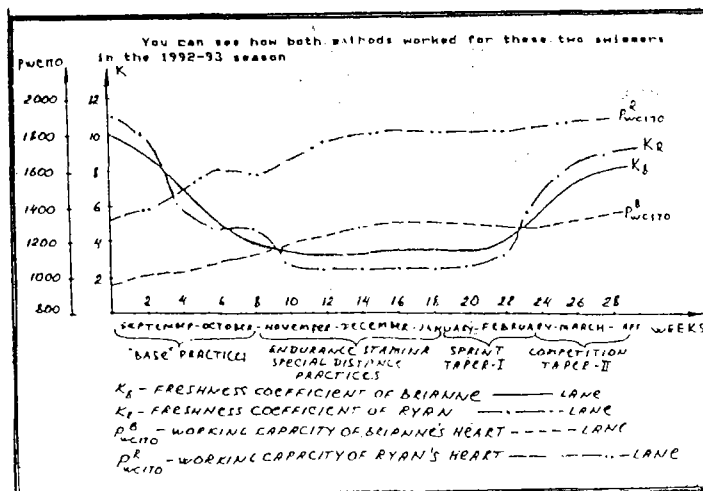
Brianne

$$\begin{aligned}
 &= \frac{300}{182} + \frac{300}{165} - \frac{300}{192} \times \frac{170}{186} - \frac{126}{126} \\
 &= 1.74 \text{ นำไปหาค่า Pwc 170} \\
 &= 1585 \times 1.74 - 1516 \\
 &= 1241
 \end{aligned}$$

Ryan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{300}{182} + \frac{300}{152} - \frac{300}{182} \times \frac{170}{174} - \frac{120}{120} \\
 &= 1.56 + (1.81 - 1.56) \times \frac{44}{66} \\
 &= 1.74 \text{ นำไปหาค่า Pwc 170} \\
 &= 222288 \times 1.74 - 2592 \\
 &= 1846
 \end{aligned}$$

นักว่ายน้ำทั้งสองคนมีประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจเป็นอย่างดี และผู้ฝึกสอนจะสามารถฝึกฝนให้ต่อเนื่องถ้าจะทำให้พัฒนาความสามารถของการว่ายน้ำ และความอดทนต่อไปนี้เป็นกราฟแสดงการทดสอบความทนทาน หรือประสิทธิภาพของการทำงานของหัวใจตลอดฤดูกาลฝึกซ้อมปี 1992 - 1993 ของ BRIANNE และ RYAN



## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ น.ต.วีระชัย ทองเอียด ร.น.

เกิดวันที่ 11 เดือน เมษายน พุทธศักราช 2497

สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 41/8 หมู่ที่ 10 ซอยโชคชัย 4 แขวงลาดพร้าว

เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน ผู้จัดการอาวุโสฝ่ายกีฬา และหัวหน้าฝึกสอนว่ายน้ำ บาราคูด้าคลับ

สถานที่ทำงานปัจจุบัน บริษัท ฟิต เฟอร์เพอเมนต์ เมเนจเม้นท์ จำกัด

339 ซอยพิพัฒน์ ถ.สีลม บางรัก กทม 10500

## ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2513

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนอินทรพิสัย

จังหวัดสุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2515

นักเรียนจำหน่ายเรือ โรงเรียนชุมพลทหารเรือ จังหวัดชลบุรี

พ.ศ. 2520

ป.กศ. จากวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาฯ กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2525

ป.กศ.สูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษา กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2527

กศ.บ. (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา

กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2542

กศ.ม. (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

กรุงเทพฯ

ความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของนักกีฬาทีมชาติไทย  
ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

บทคัดย่อ

ของ

น.ต. วีระชัย ทองเอียด ร.น.

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2542

ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานของหัวใจ ด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ลของนักกีฬาทีมชาติไทยในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 กรุงเทพมหานคร เป็นนักกีฬาทั้งสิ้น จำนวน 18 คน โดยแบ่งเป็นนักว่ายน้ำชาย 9 คน และนักว่ายน้ำหญิง 9 คน

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของชีพจรในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ของนักว่ายน้ำชาย เทียบแรก และเทียบที่สอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 118.77 และ 156.66 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.65 และ 11.05 และนักว่ายน้ำหญิง เทียบแรก และเทียบที่สอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 136.77 และ 161.88 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.14 และ 8.90 และผลการทดสอบความแตกต่างของนักว่ายน้ำชายเทียบแรก และเทียบที่สอง เท่ากับ  $-9.68$  และของนักว่ายน้ำหญิงเทียบแรก และเทียบที่สอง เท่ากับ  $-9.28$  และความแตกต่างของนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิง เทียบแรก และเทียบที่สอง เท่ากับ  $-3.73$  และ  $-0.97$  พบว่า อัตราการเต้นของชีพจรของนักว่ายน้ำชายและนักว่ายน้ำหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $.05$  ส่วนความแตกต่างของนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิง เทียบที่สอง ไม่แตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจของนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิงในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร

	X	เกณฑ์มาตรฐาน
นักกีฬาชาย	1625.44	1500 - 2000
นักกีฬาหญิง	1314.44	1100 - 1300

ค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง เท่ากับ 3.60 แสดงว่า ความสามารถในการทำงานของหัวใจด้วยการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 225 เมตร ของนักว่ายน้ำชาย และนักว่ายน้ำหญิง มีความแตกต่างกันที่ระดับ  $.05$

CARDIOVASCULAR ABILITY OF THAILAND FRONT CRAWL SWIMMERS  
IN THE 13<sup>th</sup> ASIAN GAMES

AN ABSTRACT

BY

L.cdr. WEERACHAI THONGEIAO

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

March 1999

The Purpose of this study was to examine the cardiovascular ability of Thailand's National Swimmers at the 13th Asian Games Bangkok using the front crawl stroke. The eighteen subjects used in this study were 9 males and 9 females.

After the data were statistically treated, they were found that

1. The mean heart rate in swimming 225 metres front crawl in the males' first and second swims were 118.77 and 156.66 beats/minute with standard deviation of 5.65 and 11.05 respectively. The mean for females' first and second swims were 136.77 and 161.88 beats/minute with standard deviation of 14.14 and 8.90 respectively. The resulting difference of the first and second swims for males was -9.68 and for females was 9.28. The differences between males and females in their first and second swims were -3.73 and -0.97 respectively. The study found that there was .05 significant difference between the heart rate record of male and female swimmers in their first swim, but no significant difference in their second swim.

2. The comparison with the standard value of cardiovascular efficiency for male and female swimmers using 225 metres front crawl are

	X	Standard Value
male swimmer	1625.44	1500 - 2000
female swimmer	1314.44	1100 - 1300

The differences in cardiovascular efficiency of male and female swimmers are 3.60 which means that difference in cardiovascular ability of male and female swimmers in 225 metres front crawl swim is at the value of .05.