

612.044

จ 867 ๑

ร.3

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วน ความหนาแน่นและปริมาณไขมัน  
ที่ต่อความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร  
400 เมตร และ 1,500 เมตร

ปริญญาโท

ของ

วุฒิสภ ่วงศ์วินวุฒ

11 พ.ค. 2535

ห้องสมุดบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เสนอทอมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาสมัคร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า  
ปริญญาการศึกษาหาบัณฑิต

เมษายน 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178621

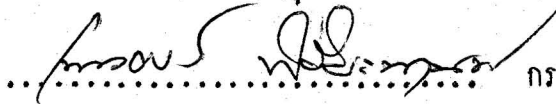
คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบข้อพิจารณาปริญญาโท  
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา



..... ประธาน

( คร. ศักดิ์ชาย ทักษสุวรรณ )



..... กรรมการ

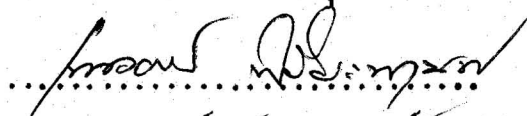
( ผศ. เทเวศร์ พิริยะพูนท์ )

คณะกรรมการสอบ



..... ประธาน

( คร. ศักดิ์ชาย ทักษสุวรรณ )



..... กรรมการ

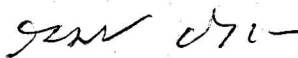
( ผศ. เทเวศร์ พิริยะพูนท์ )



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

( ผศ. นำชัย เลวลีย์ )

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

( ศ.ดร.สมพร บัวทอง )

วันที่ ๕๙ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๕๕๓๕

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก ดร. ศักดิ์ชาย ทัพสุวรรณ  
ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทเวศร์ ทิริยะพฤตย์ กรรมการควบคุมการวิจัย  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นำชัย เลวลีย์ ดร.วิริยา บุญชัย ดร.วิรัช คงสุขเกษม ดร.นพวรรณ  
โชติพันธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์อุคม พิมพ์า ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและใช้อำนวย  
ความสะดวกต่าง ๆ จนทำให้การศึกษาระดับปริญญาโทสำเร็จตามจุดหมายทุกประการ ผู้วิจัย  
รู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา  
 ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ควบคุมทีมสโมสรกีฬาและนักกีฬาทั้งหมด ที่กรุณาให้ความ  
ร่วมมือในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ และผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณนิวัฒน์ จิมสุชนันท์ คุณภิญญา  
วงศ์กวีวิฑู เพื่อนและญาติพี่น้องทุกคน ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดระยะเวลาของ  
การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

คุณประโยชน์ที่พึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแก่ คุณพ่อ คุณแม่ และครูอาจารย์  
ทุกท่าน

วิฑูพงศ์ วงศ์กวีวิฑู

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ ..... 1 ภูมิหลัง ..... 1 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ..... 5 ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า ..... 5 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า ..... 5 ข้อตกลงเบื้องต้น ..... 6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ ..... 6
2	เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 8 เอกสารวิจัยต่างประเทศ ..... 8 เอกสารวิจัยภายในประเทศ ..... 10 สมมุติฐานการศึกษาค้นคว้า ..... 16
3	วิธีดำเนินการ ..... 17 กลุ่มตัวอย่าง ..... 17 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 17 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 17 การวิเคราะห์ข้อมูล ..... 18 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 18
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 21 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 21 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 21 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 22

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	49
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	49
กลุ่มตัวอย่าง .....	49
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	49
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	51
การอภิปรายผล .....	56
ข้อเสนอแนะ .....	61
บรรณานุกรม .....	62
ภาคผนวก .....	67
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	80

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร .....	22
2 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 400 เมตร .....	27
3 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 1,500 เมตร .....	33
4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการวัดสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร .....	39
5 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกาย กับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร .....	45
6 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกาย กับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 400 เมตร .....	46

7	แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกาย กับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 1,500 เมตร .....	47
---	---	----

ภูมิหลัง

การออกกำลังกายเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้มนุษย์ไม่ว่าจะอยู่ในวัยใดก็ตาม มีชีวิตอยู่ได้อย่างมีสุขภาพที่ดี กิจกรรมการออกกำลังกายมีมากมายหลายชนิดแต่ละชนิดล้วนก่อประโยชน์ให้แก่ร่างกายทั้งสิ้น การว่ายน้ำเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายประเภทหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อคนทุกเพศ ทุกวัย ทั้งนี้เพราะการว่ายน้ำสามารถเพิ่มพูนสมรรถภาพของร่างกายให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น ทำให้กล้ามเนื้ออกคอบต่าง ๆ ได้มีการออกกำลังกายอย่างทั่วถึง (วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. 2529 : 17) ซึ่งสอดคล้องกับ กรีนเบิร์ก และแฟรกแมน (Greenberg and Pragman. 1986 : 277 - 278) ที่กล่าวว่า "กีฬาว่ายน้ำเป็นกีฬาออกนันทนาการ เป็นกิจกรรมที่ดีและช่วยเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง..." อีกทั้งยังเป็นกีฬาบังคับในการแข่งขันหลายระดับ ตั้งแต่ระดับชาติจนถึงระดับโอลิมปิก (เทเวศร์ ทิริยะพจนนท์. 2529 : 12) ประเทศไทยมีการค้นคว้าในกีฬาว่ายน้ำขึ้นมา กังจะเห็นได้จากกรณี จำนวนนักว่ายน้ำมากขึ้น มีการสร้างสระว่ายน้ำทั้งที่เป็นของเอกชนและของราชการขึ้นอีกหลายแห่ง ทั้งในเขตกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด (จรินทร์ ชานีรัตน์. 2526 : คำนำ) เมื่อมีสระว่ายน้ำ เกิดขึ้นมากก็มีการฝึกหัดว่ายน้ำและการแข่งขันว่ายน้ำตามมา ปัจจุบันการแข่งขันว่ายน้ำแต่ละประเภท ก็มีเทคนิคและกติกาของการว่ายน้ำที่แตกต่างกันออกไป (ทวีศักดิ์ นารายณ์. 2521 : คำนำ) ส่วนประเภทของการแข่งขันว่ายน้ำตามกฎหมายของสหพันธ์ว่ายน้ำระหว่างประเทศ (Federation International De Nation Amateur : FINA) ได้แบ่งการแข่งขันกีฬาว่ายน้ำออกเป็น 7 ประเภท (วัลลีย์ ภัทโรภาส. 2531 : 9) ดังนี้

1. ฟรีสไตล์ (Free Style)
2. กรรเชียง (Back Stroke)
3. กบ (Breast Stroke)
4. ผีเสื้อ (Butterfly Stroke)

5. เกียวผสม (Individual Medley)
6. นลัคฟรีสไตล์ (Free Style Relay)
7. นลัคผสม (Medley Relay)

ในการแข่งขันว่ายน้ำนั้นแจ่มจะมีหลายประเภทก็ตาม แต่มาตรฐานที่กำหนดไว้ในการแข่งขันจะมีอยู่ 4 ประเภท คือ ฟรีสไตล์ (Free Style) กบ (Breast Stroke) และผีเสื้อ (Butterfly Stroke) การว่ายน้ำแต่ละประเภทนั้นการเคลื่อนไหวของแขนขาจะมีความแตกต่างกัน (เทเวศร์ ทิริยะพจน. 2529 : 55) ในการแข่งขันว่ายน้ำและกีฬาต่าง ๆ ทุกคนต้องการเป็นผู้ชนะ ต้องการความสำเร็จในการฝึกฝนมาก และต้องการให้ตนเองมีความสามารถในระดับที่พึงปรารถนา การประสบความสำเร็จของนักกีฬานั้นมีปัจจัยหลายประการเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้ (Carron. 1980 : 5 - 7)

1. องค์ประกอบทางสังคม (Social Factors)
2. องค์ประกอบทางโครงสร้าง (Structural Factors)
3. องค์ประกอบทางสรีรวิทยา (Physiological Factors)
4. องค์ประกอบทางจิตวิทยา (Psychological Factors)

นอกจากนี้ แครอน (Carron) ยังได้จัดแบ่งองค์ประกอบของความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาตามแนวความคิดของ แอลเดอร์แมน (Alderman) เป็นดังนี้

1. สมรรถภาพทางกาย (Fitness Dimensions)
2. ทักษะ (Skill Dimensions)
3. โครงสร้างและความสามารถตามธรรมชาติ (Physical Endowment Dimensions)
4. จิตวิทยา (Psychological Dimensions)

จะเห็นได้ว่าปัจจัยหนึ่งที่ แครอน (Carron) กล่าวถึงและมีความสำคัญยิ่งก็คือองค์ประกอบทางโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับ สักคิซาย ทัทสุวรรณ (2518 : 1) ที่ให้ความสำคัญในด้าน "รูปร่าง" โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาว่ายน้ำ วัฒน โกวิทยา (2526 : 72) กล่าวว่า "ร่างกายของนักกีฬาว่ายน้ำควรมีโครงสร้างของร่างกาย ช่วงตัว แขน-ขาที่เหมาะสม" ปกติโครงสร้างทางกายจะทำให้มนุษย์แตกต่างกันดังนี้ เซลดอน (Sheldon. 1954: 46) ได้แบ่งร่างกายมนุษย์ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. เอนโดมอร์ฟิ (Endomorphy) มีลักษณะอ้วน
2. เมสโมมอร์ฟิ (Mesomorphy) มีลักษณะอำสน
3. เอ็กโตมอร์ฟิ (Ectomorphy) มีลักษณะผอมบาง

สาเหตุที่ทำให้มนุษย์มีความแตกต่างกันในคานรูปร่างคือ พันธุกรรม สิ่งแวดล้อม

กิจกรรม และโภชนาการ (ศักดิ์ชาย ทศสุวรรณ. 2518 : 17 ; อ้างอิงมาจาก Hirata and Kaku. 1964 : 102 - 106) เมื่อเป็นเช่นนี้เพื่อลดการโต้เปรียบเสียเปรียบลงบ้างในการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประเภทไมสธ ประจำปี 2531 สมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทย จึงได้กำหนดรุ่นของนักกีฬาตามระดับอายุไว้คือ รุ่นอายุ 10 ปี และต่ำกว่า รุ่นอายุ 11 - 12 ปี รุ่นอายุ 13 - 14 ปี รุ่นอายุ 15 - 17 ปี และรุ่นทั่วไปไม่จำกัดอายุ (สมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทย. 2531 : 1)

มอนปีทิต และเฮเธอร์ (Montpetit and Heather. 1988 : 30 - 31) กล่าวว่า "บุคคลควรมีรูปร่างและบุคลิกโดยเฉพาะที่เหมาะสมกับกีฬาบางประเภท..." รูปร่างจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการที่จะตัดสินใจเข้าแข่งขันว่ายน้ำ เพราะร่างกายมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนตัวเองผ่านสายน้ำ ในการแข่งขันระดับชาติ นักว่ายน้ำส่วนใหญ่จะมีบุคลิกเฉพาะที่คึกและมีผลดีต่อการแข่งขันครั้งนั้น ๆ ควบ นักว่ายน้ำที่มีรูปร่างสูงมักจะแข่งขันระยะทางที่สั้นกว่านักว่ายน้ำที่มีรูปร่างเตี้ย ผลการวิเคราะห์ขนาดของนักว่ายน้ำที่เข้าร่วมแข่งขันกีฬาโอลิมปิก (Olympic Games) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1964 - 1980 ปรากฏว่า อัตราเฉลี่ยของความสูงเพิ่มขึ้นทุกปี

ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ องค์ประกอบของอวัยวะเหล่านี้มักจะจมน้ำมากกว่าลอยน้ำ เช่น กล้ามเนื้อ ผิวหนัง กระดูก ฯลฯ แต่มีสองสิ่งที่ทำให้ร่างกายลอยน้ำได้คือ ไขมัน (Adipose Tissue) และอากาศที่อยู่ในปอด (วาสนา คุณาภิสิต. 2529 : 47) อากาศมีความหนาแน่นน้อยที่สุด กระดูกมีความหนาแน่นมากที่สุด ไขมันมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ กล้ามเนื้อมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ (Ellen and Katharine. 1985 : 424) ปกติความหนาแน่นของร่างกายมีค่าใกล้เคียงกับน้ำ ความสามารถในการลอยตัวนั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของร่างกาย น้ำหนักตัว และเทคนิค ร่างกายคนที่มีไขมันน้อยจะลอยตัวไม่ดี เช่น การลอยตัวของผู้ชายจะลอยได้ไม่ดีเท่ากับผู้หญิง ทั้งนี้เพราะผู้ชายโดยทั่วไปแล้วร่างกายมีไขมันน้อยกว่าผู้หญิง ไขมันจึงน่าจะมีความสำคัญต่อ

การลอยตัวของนักกีฬาควย (วัลลีย์ ภัทโรภาส. 2525 : 28 - 29) ปกติคนเราจะมีไขมันไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่ได้รับ เหตุเพราะการมีไขมันในร่างกายไม่เท่ากันนี้เอง จึงเป็นผลทำให้ความหนาแน่นของร่างกาย (Body Density) ไม่เท่ากันควย ปกติถ้าต้องการทราบว่ามีไขมันและความหนาแน่นของร่างกายเป็นอย่างไรก็มักนิยามวัดโดยวิธีดังนี้

1. วัดโดยวิธีการชั่งน้ำหนักของร่างกายใต้น้ำ (Underwater Densitometry)

$$\text{สูตร ความหนาแน่น} = \frac{\text{น้ำหนักตัวในอากาศ}}{\text{น้ำหนักตัวในอากาศ} - \text{น้ำหนักตัวใต้น้ำ}}$$

การวัดวิธีนี้ชั่งอย่างยากทางเทคนิคบางประการที่ต้องคำนึงถึงคือ การชั่งน้ำหนักของร่างกายในอากาศและใต้น้ำ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2528 : 273) วิธีนี้ประเทศไทยยังไม่มีเครื่องมือที่ใช้ชั่งน้ำหนักของร่างกายใต้น้ำ

2. การวัดสัดส่วนของร่างกาย (Anthropometric Determination) การวัดวิธีนี้เป็นที่

นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยทั่วไปตำแหน่งของนิ่วหนักที่ใช้วัดเพื่อคำนวณจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันขึ้นอยู่กับสมการที่เลือกใช้ บุคคลแรกที่สร้างสมการเพื่อคำนวณความหนาแน่นของร่างกายคือ โบรเซค และคีส์ (Brozek and Keys) ต่อจากนั้นก็มีผู้ปรับปรุงสมการขึ้นอีกมากมาย (วิริยา บุญชัย. 2529 : 227) วาร์เทินไวเลอร์ เฮสส์ และวีสท์ (Wartenweiler, Hess and Wuest. 1974 : 211) กล่าวว่า "การจะประสบผลสำเร็จในการเลือกใช้นั้น สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือ สัดส่วนของร่างกายและความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนร่างกายกับสมรรถภาพทางกาย" ซึ่งสมรรถภาพทางกายนั้น เป็นสิ่งที่ผู้ฝึกสอนสามารถสร้างให้นักกีฬามีสมรรถภาพการเคลื่อนไหวสอดคล้องกับการแข่งขันกีฬาได้ ผลจากการแข่งขันว่านักกีฬามีการทำลายสถิติของการแข่งขันหรือทำเวลาได้ดีขึ้นเสมอ ๆ แต่ยังไม่มีความรู้ถึงความสำเร็จของการแข่งขันว่านักกีฬามีสัดส่วนร่างกาย ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายเข้ามาเกี่ยวข้องมากน้อยเพียงใด

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนร่างกาย ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร ทั้งนี้เพื่อจะไต่ถามความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกาย นักว่ายน้ำชายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือกตัวนักกีฬาและพัฒนานักกีฬาว่ายน้ำต่อไป

### จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบสัดส่วน ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกาย นักว่ายน้ำชายประเภท ฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนบางรายการ ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบสัดส่วน ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกาย นักว่ายน้ำชาย ที่ชนะเลิศอันดับที่ 1 - 5 ในการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประเภทสโมสร์ ประจำปี 2531
2. ทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนบางรายการ ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ในการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประเภทสโมสร์ ประจำปี 2531
3. เป็นแนวทางในการ คัดเลือกตัวนักกีฬาให้สอดคล้องเหมาะสมกับระยะทางที่จะว่าย
4. เป็นประโยชน์ต่อครู ผู้ฝึกสอนและผู้สนใจในการที่จะพัฒนานักกีฬาว่ายน้ำให้เพิ่มสัดส่วนความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายที่เหมาะสมต่อการว่ายน้ำให้มากขึ้น

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักว่ายน้ำชาย รุ่นทั่วไป แข่งขันว่ายน้ำประเภท ฟรีสไตล์ชนะเลิศอันดับที่ 1 - 5 ระยะทาง 100 เมตร จำนวน 5 คน ระยะทาง 400 เมตร จำนวน 5 คน และระยะทาง 1,500 เมตร จำนวน 5 คน รวม 15 คน ในการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประเภทสโมสร์ ประจำปี 2531

2. การวัดสัดส่วนนักว่ายน้ำชายแบบวัดสัดส่วนของสถานานาชาติเพื่อการศึกษาวิจัย

สมรรถภาพทางกาย (International Council for Physical Fitness Research :  
ICPFR)

3. การคำนวณหาความหนาแน่นของร่างกายนักว่ายน้ำ ใช้สูตรของ สโลน (Sloan. 1970 : 221)
4. การคำนวณปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำใช้สูตรของ โบรเชค และคนอื่น ๆ (Brozek and others. 1963 : 113)
5. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
  - 5.1 ตัวแปรอิสระ สัดส่วน ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกาย
  - 5.2 ตัวแปรตาม ความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์

### ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษานี้ไม่มีการคุมตัวแปรในเรื่องอาหาร การพักผ่อน อุณหภูมิ การปรับตัว ทักษะการฝึกซ้อม และกิจกรรมอื่น ๆ ของผู้เข้าแข่งขันใด

### คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. สัดส่วน หมายถึง ขนาดและปริมาณของร่างกายตามที่ตั้งถิ่นฐานชาติเพื่อ การศึกษาวิจัยสมรรถภาพทางกาย (ICPFR) ใ้กำหนดไว้
2. ความหนาแน่นของร่างกาย หมายถึง ปริมาณมวลสารของร่างกายต่อปริมาตร ของร่างกาย
3. ปริมาณมวลสารของร่างกาย หมายถึง จำนวนสสารที่เป็นส่วนประกอบอยู่ใน ร่างกายไม่ว่าจะเป็นของแข็งของเหลวหรือก๊าซ ซึ่งเมื่อถูกแรงดึงดูดของโลกกระทำแล้ว จะก่อให้เกิดน้ำหนักของร่างกาย
4. ปริมาตรของร่างกาย หมายถึง พื้นที่ที่ร่างกายเข้าแทนที่ ซึ่งมีทั้งขนาดของ ความยาว ความกว้าง และความสูง
5. ปริมาณไขมันของร่างกาย หมายถึง จำนวนไขมันทั้งหมดในร่างกาย ซึ่งรวมถึง ไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย (Essential Fat) และไขมันที่สะสมภายในร่างกาย (Storage Fat)

6. นักว่ายน้ำ หมายถึง นักกีฬาชายที่เข้าแข่งขันว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ในรุ่นทั่วไป และชนะเลิศอันดับที่ 1 - 5 รายการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประเภทไมสตร ประจำปี 2531

## เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้

อามาร์ (Amar. 1940 : 470) ได้ทำการศึกษาถึงความสามารถในการเล่นกีฬาของ นักศึกษาชาย ในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ของนิวยอร์ก จำนวน 1,600 คน พบว่า คนที่มีรูปร่างเล็ก จะแข็งแรงและว่องไวกว่าคนที่รูปร่างผอมสูง คนที่มีรูปร่างเตี้ยล่ำจะเป็นคนแข็งแรงและมีความ สามารถในการยกของหนัก ลากคัง ส่วนคนที่ผอมสูงเหมาะที่จะเป็นนักวิ่ง นักค้าตอ ชัมรัว หรือกีฬาที่ใช้ความเร็ว

เชลคอน (Sheldon. 1954 : 46 - 120) ได้แบ่งประเภทของรูปร่างของมนุษย์ (Somatotype) ออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1. เอนโดมอร์ฟิ (Endomorphy)
2. เมสโซมอร์ฟิ (Mesomorphy)
3. เอกโตมอร์ฟิ (Ectomorphy)

โดยแต่ละชนิดมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เอนโดมอร์ฟิ (Endomorphy) รูปร่างของคนกลุ่มนี้มีลักษณะอ้วน ศีรษะใหญ่ คอใหญ่ และสั้น ออกกว้าง มีไขมัน แขนสั้น ส่วนของท้องมากกว่าหน้าอก โครงร่างไม่มีกล้ามเนื้อ หน้าอกใหญ่ขึ้น เนื่องจากคาร์พอกทอนของไขมัน นิ้วหนึ่งอ่อนนุ่ม มีไขมันตามแขนขา

2. เมสโซมอร์ฟิ (Mesomorphy) รูปร่างของคนกลุ่มนี้มีกล้ามเนื้อเป็นมัด ๆ เห็นโคสิคชัดเจน กระดูกมีขนาดใหญ่ และมีกล้ามเนื้อปกคลุมอย่างหนาแน่น ขา ลำตัว และแขนแข็งแรง มีกล้ามเนื้อ โดยตลอด แขนช่วงล่างใหญ่ ซ้อมือ มือ และนิ้วมือแข็งแรง ส่วนของลำตัวใหญ่ เอวคอค ไหล่กว้าง ลำตัวตรง

3. เอกโตมอร์ฟิ (Ectomorphy) รูปร่างของคนกลุ่มนี้มีลักษณะผอม สะอึกสะออง บอเบากระดูกเล็ก มีกล้ามเนื้อน้อย ไหล่เหยวห่าง แขนขายาว ท้องและสะโพกรวมเรียบ ไหล่แคบและไม่มีความเนื่อ

แมคคลอย (McCloy. 1954 : 60) ได้ศึกษาการแบ่งนักเรียนโดยใช้อายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก เป็นปัจจัยในการแบ่งนักเรียน ซึ่งเรียกวิธีแบ่งนี้ว่า "ดัชนีการแบ่งรุ่น" (Classification Index) จากการศึกษาพบว่าดัชนีแบ่งรุ่นนี้ใช้ได้กับนักเรียนชายในระดับ ประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา

ฮิราตะ และคาคุ (Hirata and Kaku. 1964 : 102 - 106) ได้ทำการศึกษา เกี่ยวกับสาเหตุที่ส่งผลต่อความแตกต่างของรูปร่าง และได้ให้ข้อสรุปบางประการว่า พัฒนาการทาง ความสูงนั้น ระยะวัยทารกพัฒนามากและจะพัฒนามากอีกครั้งในวัย 12 ปีสำหรับเด็กชาย และ 10 ปีสำหรับเด็กหญิง พออายุ 13 ปี เด็กชายจะพัฒนาความสูงมากกว่าเด็กหญิง พออายุ 30 ปี ก็จะพัฒนาช้าลง สำหรับการพัฒนาด้านน้ำหนักในวัยทารกมีมาก แต่เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นจะน้อยลง เด็กหญิงวัย 10 - 13 ปี มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเร็วกว่าเด็กชายอายุ 20 ปี ทั้งสองเพศจะคงน้ำหนักไว้ แต่พออายุ 30 ปีน้ำหนักจะเริ่มลดลงบ้าง ส่วนการพัฒนาด้านรอบวงอกพัฒนามากในวัยทารก แล้วจึง ค่อยพัฒนาที่ละเล็กทีละน้อย หลังจากนั้นจะกลับพัฒนาอีกครั้งอย่างรวดเร็ว เมื่อชายมีอายุ 13 ปี และ หญิงมีอายุ 10 ปี สำหรับหญิงอายุ 20 ปี พัฒนาการจะหยุดและกลับลดลงเมื่ออายุ 30 ปี

ดิกคสัน (Dickson. 1972 : 4401-A) ได้ศึกษาถึงผลของวิธีสอนว่ายน้ำที่เหมาะสม กับลักษณะของสมรรถภาพทางกาย โดยมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนว่ายน้ำ ที่เหมาะสมกับลักษณะของสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของนักว่ายน้ำที่มีความสามารถ ระดับปานกลางของมหาวิทยาลัยเท็กซัส (Texas A and M. University) ซึ่งเป็นเพศชาย จำนวน 66 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกว่ายน้ำอย่างเคี้ยวโดยเพิ่มระยะทางจาก 250 ถึง 1,000 หลา

กลุ่มที่ 2 ฝึกว่ายน้ำเป็นเวลา 5 นาที (เอาระยะทาง) และฝึกยกน้ำหนักตามโปรแกรม

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม จะได้รับการสอนและมีโอกาสพักผ่อนเหมือน ๆ กัน โดยจะฝึก สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที ตลอดภาคเรียน การทดสอบนั้นจะทดสอบอย่างละเอียดในเรื่อง ความคล่องแคล่วและสมรรถภาพทางกายคือ ความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทางในการว่ายน้ำที่เร็วที่สุด และความคล่องแคล่วในการแสดงทักษะความปลอดภัยทางน้ำ ผลการศึกษาพบว่า

1. วิธีสอนที่แตกต่างกันทำให้ความคล่องแคล่ว ความทนทานของหลอดเลือดและ เมอร์ เซนต์ของไขมันของร่างกายเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การฝึกว่ายน้ำอย่างเกี่ยวโดยเพิ่มระยะทางจาก 250 ถึง 1,000 หลา ทำให้ความแข็งแรง ความทนทานและความสามารถในการบิหรือหกตัวของหน้าท้อง มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การฝึกว่ายน้ำเป็นเวลา 5 นาที และฝึกยกน้ำหนักตามโปรแกรม ทำให้ความแข็งแรงแบบเคลื่อนไหวของร่างกาย ความทนทานของกล้ามเนื้อ และน้ำหนักของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. การสอนทั้ง 2 วิธี ทำให้ความแข็งแรงแบบคงที่ของร่างกายไม่มีความแตกต่างกัน

อเบเซคิรา (Abeysekera. 1985 : 65 - 91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบขนาดร่างกายของคนในประเทศอุตสาหกรรมและประเทศที่กำลังพัฒนาอุตสาหกรรม เพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของขนาดร่างกายและอัตราส่วนระหว่างสัดส่วนต่าง ๆ อันจะทำให้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากความไม่เหมาะสมของเครื่องจักร อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ประเทศกำลังพัฒนาสั่งนำเข้ามาจากประเทศอุตสาหกรรม และกระตุ้นให้เห็นถึงความสำคัญในการวัดขนาดร่างกาย เพื่อนำไปออกแบบสำหรับกลุ่มผู้ใช้

ผลการศึกษามีการรวบรวมข้อมูลขนาดร่างกายของประชากรประเทศต่าง ๆ ในทวีปภาคของโลกประมาณ 40 ประเทศ ซึ่งมีข้อมูลบันทึกไว้ตั้งแต่ ค.ศ. 1964 - 1984 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างแต่ละเผ่าพันธุ์และแต่ละประเทศอย่างชัดเจน จากข้อมูลปี 1984 ความสูงของคนไทยอยู่อันดับที่ 36 นอกจากนั้นยังมีข้อมูลเปรียบเทียบขนาดร่างกาย 41 สัดส่วน ระหว่างชาวศรีลังกา กับชาวอังกฤษ และสวีเดน

### เอกสารวิจัยภายในประเทศ

วศักดิ์ เพียรชอบ อนันต์ อัทธู และศิลาหทัย สุวรรณชานา (2513 : 13) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับวุฒิภาวะและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมของไทย ผลการศึกษาพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก

2. ขนาดและวิถีภาวะของนักเรียนมัธยมศึกษาชายอาจแบ่งแยกได้ตามสูตร คือ 1.87 (อายุ/ปี) 0.9 (ส่วนสูง/เซนติเมตร) 2.51 (น้ำหนัก/กิโลกรัม)

3. สมรรถภาพทางกายจะเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มของสูตรการแบ่งลักษณะ

4. สมรรถภาพทางกายกับวิถีภาวะมีความสัมพันธ์กันสูง

5. สมรรถภาพทางกายกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันต่ำ

6. ระหว่างน้ำหนักกับความแข็งแรงกับกำลังมีความสัมพันธ์สูง

ศักดิ์ชาย ทศสุวรรณ (2518 : 132) ได้ศึกษาเรื่องมนุษยเมตริกของนักกรีฑาชั้นหนึ่งของไทย โดยการวิจัยรูปร่างนักกรีฑาเขตต่าง ๆ ตัวแทนสโมสรที่เข้าแข่งขันชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทยและตัวแทนชาติปี 2517 ตามวิธีของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) หลังจากนั้นนำผลมาหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับสถิติมนุษยเมตริกกรีฑา ตัวแทนทีมชาติ ผลปรากฏว่า

ในกลุ่มวิ่งนักกรีฑาชั้นหนึ่งของไทยและนักกรีฑาตัวแทนชาติ แม้จะมีมติแตกต่างกันไป เมื่อเปรียบเทียบในเมตริกย่อย ๆ แต่สิ่งที่เป็นลักษณะเด่นจนปรากฏให้เห็นชัดก็คือ

1. นักวิ่ง 100 เมตรของนักกรีฑาชั้นหนึ่งหนักกว่านักวิ่งประเภทอื่น ๆ รวมทั้งตัวแทนชาติด้วย
2. นักวิ่ง 5,000 เมตร ตัวแทนชาติเตี้ยกว่านักวิ่งทุกประเภท แม้จะความกว้างและเส้นรอบวงจะใกล้เคียงกัน
3. ทั้งนักกรีฑาชั้นหนึ่งและตัวแทนชาติมีค่าไขมันใต้ผิวหนังข้างเอวหนากว่าไขมันในส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย

4. คัสนีกระดูกนักวิ่ง 5,000 เมตร มีค่าสูงกว่านักกรีฑาอื่น ๆ แต่คัสนีกล้ามเนื้อค่าที่สูงสุดในคัสนีไขมันใต้ผิวหนังมีค่าพอ ๆ กัน ในนักวิ่งทุกระยะ

ในกลุ่มกระโดดนักกรีฑาชั้นหนึ่งและตัวแทนชาติปรากฏว่า

1. นักกระโดดสูงมากกว่านักกระโดดไกล
2. ความกว้างใกล้เคียงกันในกลุ่มต่าง ๆ
3. เส้นรอบวงนักกระโดดไกลยาวกว่านักกระโดดสูง
4. ไขมันใต้ผิวหนังตามส่วนต่าง ๆ ใกล้เคียงกันทั้งในพวกเดียวกันและต่างพวกกันด้วย

นอกจากไขมันข้างเอวเท่านั้นที่แตกต่างกัน

5. คชันนักระกุกพอ ๆ กัน
  6. คชันนักลามเนอกระโคกลไกลั่วแทนชาคิมค่าสูงกว่าประเภทอื่น ๆ
  7. แคคชันนัไขมันไตฉิวหนั่งมีค่าไกล่เคียงกัน
- สำหรับกลุ่มทุม ขวาง พุง ปรากฏว่า

1. นักรูมนำหนัก ขวางจักร ของนักรูทาชชั้นหนึ่งและตัวแทนชาคิมมีคิต่าง ๆ ไกล่เคียงกัน และสูงกว่านักรูพุงแหลน
2. นักรูทาชตัวแทนชาคินักและสูงกว่านักรูทาชชั้นหนึ่งเล็กน้อย แต่ไกล่เคียงกันในความกว้างและเส้นรอบวง
3. นักรูทาชชั้นหนึ่งมีค่าไขมันไตฉิวหนั่งสูงกว่านักรูทาชตัวแทนชาคิต
4. คชันนักระกุกและกลามเนอตัวแทนชาคิมค่าสูงกว่านักรูทาชชั้นหนึ่ง แคคชันนัไขมันไตฉิวหนั่งต่ำกว่า

เจษฎา เจียรนัย (2520 : 66) ได้ทำการศึกษาศูตรการหาน้ำหนักตัวปกติของนักศึกษานหญิง โดยวิธีของ ที. เอส. บี. (D.S.B.) ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตนักศึกษาที่มีรูปร่างปกติ อายุระหว่าง 18 ถึง 27 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันระดับอุดมศึกษาในกรุงเทพมหานครจำนวน 460 คน โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุ 18 - 22 ปี และกลุ่ม 23 - 27 ปี ข้อมูลที่เก็บรวบรวมประกอบด้วยอายุ ส่วนสูง น้ำหนักตัว และขนาดรอบอกขณะปกติ ข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาน้ำหนักตัวปกติ โดยใช้สูตรสำเร็จของ ที. เอส. บี. คือ

$$\text{น้ำหนักตัวปกติ} = \frac{\text{ส่วนสูง (ซ.ม.)} + \text{ขนาดรอบอก (ซ.ม.)}}{240}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำโดยคำนวณหาค่ามัธยิม เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าน้ำหนักตัวที่แท้จริงและน้ำหนักตัวปกติของตัวอย่างประชากรแต่ละกลุ่ม อายุและทั้งสองกลุ่มอายุรวมกัน เพื่อนำมาทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยิม เลขคณิตต่อไป ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1. โดยเฉลี่ยแล้วตัวอย่างประชากรกลุ่มอายุ 18 - 22 ปี มีน้ำหนักตัวที่แท้จริงและน้ำหนักตัวปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. โดยเฉลี่ยแล้วตัวอย่างประชากรกลุ่มอายุ 23 - 27 ปี มีน้ำหนักตัวที่แท้จริงและน้ำหนักตัวปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. โดยเฉลี่ยแล้วตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มอายุรวมกัน มีน้ำหนักตัวที่แท้จริงและน้ำหนักตัวปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัยได้ว่า สูตรสำเร็จในการหาน้ำหนักตัวปกติของ เค. เอส. บี. (D.S.B.) น้ำที่จะนำมาใช้กับนักศึกษาหญิง

สมาน แสงโชติ (2524 : 84) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูปร่างกับผลการแข่งขันของนักกรีฑาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเขตแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14 ณ จังหวัดปัตตานี การวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบจากนักกรีฑาชายที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเขตแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14 จำนวน 317 คน โดยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และติดตามผลการแข่งขัน ผลปรากฏว่า

1. นักวิ่ง 200 เมตร 400 เมตร  $3 \times 800$  เมตร และนักเดินทน 10 กิโลเมตร มีขนาดรูปร่างกับผลการแข่งขันมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. นักวิ่ง 100 เมตร 800 เมตร  $4 \times 100$  เมตร 1,500 เมตร วิ่งวิบาก 3,000 เมตร นักวิ่ง 5,000 เมตร วิ่งข้ามรั้ว 110 เมตร นักวิ่งกระโดดสูง กระโดดค้ำ นักวิ่งเขย่งก้าวกระโดด นักพุ่งแหลน และนักทุ่มน้ำหนัก ขนาดรูปร่างกับผลการแข่งขันไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. นักวิ่ง 10,000 เมตร นักวิ่งมาราธอน นักกระโดดไกล ขว้างจักร และนักทศกรีฑา มีขนาดรูปร่างและผลการแข่งขันมีความสัมพันธ์กันในทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากการวิจัยพบว่า ขนาดรูปร่างที่เหมาะสมของนักกรีฑาชาย ช่วยให้ประสบความสำเร็จในการแข่งขันกรีฑาระดับภายในประเทศบางประเภทเท่านั้น

นารีรัตน์ คุริยศาสตร์ (2527 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงมนุษยมิติและสร้างเกณฑ์ปกติของมนุษยมิติของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 10 รายการ คือ การชั่งน้ำหนัก การวัดส่วนสูง การวัดความกว้างของไหล่ การวัดรอบอก การวัดความยาวแขน การวัดรอบแขนหอนบนขณะปกติ

การวัดรอบแขนท่อนบนขณะเกร็ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชายที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนมัธยมในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง 400 คน เพื่อนำมาสร้างเกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่ามัธยฐานและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. น้ำหนักเฉลี่ย 45.53 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.54
2. ส่วนสูงเฉลี่ย 160.98 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.49
3. ความกว้างของไหล่เฉลี่ย 53.7 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.06
4. ขนาดรอบอกเฉลี่ย 77.97 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.8
5. ความยาวแขนเฉลี่ย 53.7 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.06
6. ขนาดรอบแขนท่อนบนขณะปกติเฉลี่ย 23.16 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.97
7. ขนาดรอบแขนท่อนบนขณะเกร็งเฉลี่ย 24.86 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.90

8. ความยาวขาเฉลี่ย 85.93 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.37
9. ขนาดรอบขาท่อนบนปกติเฉลี่ย 41.63 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.53
10. ขนาดรอบขาท่อนบนขณะเกร็งเฉลี่ย 42.53 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.43

สันต์ หัตถรัตน์ (2528 : 55 - 60) ศึกษาข้อมูลขนาดร่างกายรวมทั้งการชักประวัติและตรวจร่างกายผู้ใหญ่ไทยปกติใน 8 จังหวัด กระจายครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศระหว่างปี พ.ศ. 2521 - 2523 เป็นประชากรในเขตเมืองร้อยละ 15 และเขตชนบทร้อยละ 85 ตามลักษณะการกระจายของประชากรของประเทศไทย ปรากฏว่าผู้ใหญ่ไทยทั้งชายและหญิงมีน้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลกและสมาคมประกันชีวิตของสหรัฐอเมริกา ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบ กับเกณฑ์ดังกล่าว คนไทยส่วนใหญ่จะจัดอยู่ในกลุ่มผอม ผลการศึกษาเสนอแนะว่าน้ำหนักที่พอดีสำหรับผู้ใหญ่ไทยควรรู้เกณฑ์มาตรฐานของคนไทยด้วยกัน

### การคำนวณน้ำหนักมาตรฐาน

ชาย =  $(0.67 \times \text{ความสูง}) - 52.61$  (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ประมาณ 7.6 กิโลกรัม)

หญิง =  $(0.69 \times \text{ความสูง}) - 57.67$  (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ประมาณ 8.2 กิโลกรัม)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2529 : 2 - 3)

สำรวจข้อมูลขนาดร่างกายคนไทยจำนวน 31,527 คน เป็นเพศชาย 9,442 คน เพศหญิง 6,965 คน เด็ก 15,120 คน เมื่อปี พ.ศ. 2524 - 2528 โดยร่วมกับบริษัทไทยวาโก้ ประเทศไทย จำกัด และบริษัทประชาอาภรณ์ จำกัด วัดสัดส่วนร่างกายชายทั้งหมด 73 รายการ หญิง 41 รายการ เด็ก 39 รายการ เพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขนาดเสื้อผ้าสำเร็จรูป ผลการสำรวจความสูงเฉลี่ยชายอายุ 21 - 29 ปี  $164.2 \pm 5.8$  เซนติเมตร หญิงอายุ 20 - 29 ปี  $153.4 \pm 4.9$  เซนติเมตร

ประไพ ส.บุรี และคนอื่น ๆ (2530 : 40 - 46) ได้วัดขนาดร่างกายของประชากรไทยจำนวน 2,008 ตัวอย่าง อายุ 15 - 88 ปีในเขตกรุงเทพมหานคร และท้องถิ่นชนบท 7 แห่ง เพื่อนำมาหาค้นลักษณะชายหญิง (Masculinity-femininity Indices) โดยการเปรียบเทียบช่วงไหล่และช่วงเชิงกรานและคันทันแนเออร์ ผลปรากฏว่า คันทันแนเออร์มีความแตกต่างระหว่างเพศมากกว่า จึงสามารถจำแนกลักษณะชายหญิงได้ดีกว่า ส่วนคันทันความยาวต่อความสูงในผู้ใหญ่ซึ่งแสดงถึงสัดส่วนของการเจริญเติบโตตามความยาวของร่างกายส่วนต่าง ๆ ได้แก่ คันทันความยาวลำตัวต่อความสูงของเพศชาย เพศหญิง ร้อยละ  $53.2 \pm 1.5$ ,  $53.5 \pm 1.5$  ตามลำดับ และคันทันช่วงแขนต่อความสูงของเพศชาย เพศหญิง ร้อยละ  $102.3 \pm 2.3$ ,  $101.0 \pm 2.4$  ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงคันทันกล้ามเนื้อโดยวัดที่กล้ามเนื้อทรวงอกในเพศชาย  $25 \pm 2$  เซนติเมตร และเพศหญิง  $22 \pm 2$  เซนติเมตร

ชัยบุษ ขวลิทธิภักดิ์ และคนอื่น ๆ (2530 : บทคัดย่อ) การศึกษาวิจัยครั้งนี้วัดขนาดร่างกายผู้ใช้แรงงานไทย 21 สักส่วน จำนวน 2,189 คน เพศชาย 1,478 คน เพศหญิง 711 คน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบเครื่องจักร เครื่องมืองาน และบริเวณงาน โดยเสนอ

ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5, 95 ได้ค่าเฉลี่ยส่วนสูงชาย  $165.4 \pm 5.9$  เซนติเมตร หญิง  $154.0 \pm 5.0$  เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าที่เคยศึกษาเอาไว้ การศึกษาขนาดร่างกายเปรียบเทียบในแต่ละภาคพบว่ามีความแตกต่างกัน ลักษณะรูปร่างของผู้ใช้แรงงานทั่วไปจัดอยู่ในประเภทผอมบาง หรือเอกโตมอร์ฟี (Ectomorphy)

### สมมุติฐานการศึกษาคนคว่ำ

สัดส่วนบางรายการ ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กัน

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักว่ายน้ำชายรุ่นทั่วไปแข่งขันว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ระยะอันคัมที่ 1 - 5 ระยะทาง 100 เมตร จำนวน 5 คน 400 เมตร จำนวน 5 คน และ 1,500 เมตร จำนวน 5 คน รวม 15 คน ในการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประเภทสโมสร ประจำปี 2531

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก (Scale)
2. เครื่องวัดความสูง ความกว้างและความหนาของสัปดาห์ของร่างกาย

(Anthropometer)

3. คาลิเปอร์ชนิดเลื่อนไถ้ (Sliding Caliper)
4. เทปวัดตัว (Tape)
5. เครื่องวัดความหนาไขมันใต้วิวหนัง (Skinfolds Caliper)
6. เก้าอี้
7. ไบบันท์กชอมูล

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สถานที่เก็บข้อมูล คือบริเวณสระจุฬารามวิทยาลัยลักษณะ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร
2. เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ
3. ขอความร่วมมือจากสโมสรต่าง ๆ เพื่อทำการวัดสัดส่วน ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายรุ่นทั่วไป แข่งขันว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะอันคัมที่ 1 - 5

4. อธิบายวิธีคำนวณการและวิธีวัดใหญ่ช่วยเก็บข้อมูลเข้าใจ
5. วัดสัดส่วนน้ำหนักวายน้ำ โดยแบ่งกายควยชุกวายน้ำ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวัดทุกรายการมาวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยแต่ละรายการ
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละรายการ
3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้วิธีคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

(Pearson's Product - moment Correlation Coefficient) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการวายน้ำกับสัดส่วนบางรายการ ดังนี้

- 3.1 น้ำหนักของร่างกาย
- 3.2 ความสูงขณะยืน
- 3.3 ความสูงขณะนั่ง
- 3.4 ความยาวแขน
- 3.5 ความยาวขา
- 3.6 ความหนาแน่นของร่างกาย
- 3.7 ปริมาณไขมันของร่างกาย

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ใช้วิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการวัดแต่ละรายการ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา

สายยศ. 2528 : 60)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\Sigma x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการวัดแต่ละรายการ โดยใช้สูตร  
 (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 64)

$$s = \sqrt{\frac{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ  $s$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน  
 $\Sigma x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $\Sigma x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $N$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าความหนาแน่นของร่างกาย โดยใช้สูตรของ สโลน (Sloan. 1970 : 221)

$$\text{ความหนาแน่น} = 1.1043 - 0.00133 (b) - 0.00131 (a)$$

เมื่อ  $a$  แทน ความหนาแน่นบริเวณชายสะบัก (Subscapular)  
 $b$  แทน ความหนาแน่นบริเวณขาตอมน (Thigh)

4. หาค่าปริมาณไขมันของร่างกาย โดยใช้สูตรของ โบรเชค และคนอื่นๆ

(Brozek and others. 1963 : 113)

$$\text{ปริมาณไขมันของร่างกาย} = \left( \frac{4.570}{D} - 4.142 \right) 100$$

เมื่อ  $D$  แทน ความหนาแน่นของร่างกาย

5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product-moment Correlation Coefficient) โดยใช้สูตร (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 70)

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{[N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2] [N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

เมื่อ	$r_{xy}$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	$\Sigma XY$	แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนน X กับ Y
	$\Sigma X$	แทน ผลรวมของคะแนน X
	$\Sigma Y$	แทน ผลรวมของคะแนน Y
	$\Sigma X^2$	แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนน X
	$\Sigma Y^2$	แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนน Y
	N	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
N	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$x_1$	แทน น้ำหนักของร่างกาย
$x_2$	แทน ความสูงขณะยืน
$x_3$	แทน ความสูงขณะนั่ง
$x_4$	แทน ความยาวแขน
$x_5$	แทน ความยาวขา
$x_6$	แทน ความหนาแน่นของร่างกาย
$x_7$	แทน ปริมาณไขมันของร่างกาย
r	แทน ความสามารถในการว่ายน้ำ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ศึกษาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการวัดลักษณะ ความหนาแน่นและปริมาณไขมัน ทั้งหมด 38 รายการ
2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะบางรายการ ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ทั้งหมด 7 รายการ

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดสัณฐาน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร

รายการสัณฐาน	ความหนาแน่นและปริมาณไขมัน	$\bar{X}$	S
1.	น้ำหนักของร่างกาย	62.40	6.656
2.	ความสูงขณะยืน	173.20	5.718
3.	ความสูงขณะนั่ง	89.92	2.676
4.	ความยาวลำตัว	57.36	2.524
5.	ความยาวแขน	76.22	4.049
6.	ความยาวแขนท่อนบน	31.14	2.115
7.	ความยาวแขนท่อนล่าง	26.46	1.422
8.	ความยาวมือ	18.62	1.663
9.	ความยาวขา	88.82	3.553
10.	ความยาวขาท่อนบน	41.66	1.345
11.	ความยาวขาท่อนล่าง	38.76	2.260
12.	ความกว้างไหล่	40.32	3.032
13.	ความกว้างสะโพก	30.54	1.508
14.	ความกว้างอก	30.72	2.271
15.	ความหนาอก	19.96	1.133
16.	ความกว้างกระดูกแขนท่อนบน	6.70	0.292
17.	ความกว้างกระดูกขาท่อนบน	9.10	0.245
18.	เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติ	84.90	3.130

ตาราง 1 (ต่อ)

รายการสัณฐาน	ความหนาแน่นและปริมาณไขมัน	$\bar{X}$	S
19.	เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่	89.0	2.000
20.	เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจออกเต็มที่	83.2	3.114
21.	เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะปกติ	92.4	4.930
22.	เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่	94.9	3.715
23.	เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจออกเต็มที่	91.8	4.550
24.	เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็ง	29.8	2.414
25.	เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะเกร็ง	30.8	2.361
26.	เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง	25.2	1.924
27.	เส้นรอบวงขาท่อนบน	51.7	3.493
28.	เส้นรอบวงน่อง	35.7	2.515
29.	ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไตรเซปส์	7.4	2.074
30.	ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไบเซปส์	4.7	2.439
31.	ความหนาไขมันใต้ผิวหนังแขนท่อนล่าง	4.7	1.095
32.	ความหนาไขมันใต้ผิวหนังชายสะบัก	9.4	1.517
33.	ความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอว	7.6	1.140
34.	ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบน	8.5	2.121
35.	ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบนค้ำข้าง	12.8	3.899
36.	ความหนาไขมันใต้ผิวหนังน่อง	11.0	2.828
37.	ความหนาแน่นของร่างกาย	1.079	0.004
38.	ปริมาณไขมันของร่างกาย	9.137	1.448

จากตาราง 1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัดส่วนความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายน้อยกว่าผู้ชายประเภทฟิสไทล์ ระยะทาง 100 เมตร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายที่ชั่งตามวิธีการของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 62.40 กิโลกรัม และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.656
2. ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะยืนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 173.20 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.718
3. ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะนั่งตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 89.92 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.676
4. ค่าเฉลี่ยของความยาวลำตัวตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 57.36 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.524
5. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 76.22 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.049
6. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนท่อนบนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 31.14 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.115
7. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนท่อนล่างตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 26.46 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.422
8. ค่าเฉลี่ยของความยาวมือตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 18.62 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.663
9. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาคตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 88.82 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.553
10. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาท่อนบนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 41.66 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.345
11. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาท่อนล่างตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 38.76 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.260

12. ค่าเฉลี่ยของความกว้างไหล่ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 40.32 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.032
13. ค่าเฉลี่ยของความกว้างสะโพกตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 30.54 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.508
14. ค่าเฉลี่ยของความกว้างอกตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 30.72 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.271
15. ค่าเฉลี่ยของความหนาอกตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 19.96 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.133
16. ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกแขนท่อนแขนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 6.70 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.292
17. ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกขาท่อนแขนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 9.10 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.245
18. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 84.90 และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.130
19. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่ตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 89.00 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.000
20. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจออกเต็มที่ ตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 83.20 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.114
21. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะปกติ ตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 92.40 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.930
22. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่ ตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 94.90 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.715

23. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจออกเต็มที่ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 91.80 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.550
24. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็งตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 29.80 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.414
25. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะเกร็ง ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 30.80 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.361
26. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนล่าง ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 25.20 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.924
27. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงขาท่อนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 51.70 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.493
28. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงน่อง ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 35.70 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.515
29. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงกบ ไทรเซปส์ ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 7.40 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.074
30. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงกบ ไบเซปส์ ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 4.70 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.439
31. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงกบ แขนท่อนล่างตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 4.70 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.095
32. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงกบ ชายสะบัก ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 9.40 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.517
33. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงกบ ข้างเอว ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 7.60 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.140
34. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงกบ ขาท่อนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 8.50 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.121

35. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาตอนบนค้ำข้าง ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 12.80 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.899

36. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังน่อง ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 11.00 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.828

37. ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของร่างกาย ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 1.079 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.004

38. ค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันของร่างกายตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 9.137 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.448

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 400 เมตร

รายการสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมัน	$\bar{X}$	s
1. น้ำหนักของร่างกาย	59.00	8.515
2. ความสูงขณะยืน	166.10	6.504
3. ความสูงขณะนั่ง	85.28	4.624
4. ความยาวลำตัว	54.32	4.178
5. ความยาวแขน	74.80	2.176
6. ความยาวแขนตอนบน	30.54	0.577
7. ความยาวแขนตอนล่าง	25.42	0.740
8. ความยาวมือ	18.84	1.626
9. ความยาวขา	85.84	2.730
10. ความยาวขาตอนบน	40.36	1.113

## ตาราง 2 (ต่อ)

รายการสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมัน	$\bar{x}$	s
11. ความยาวขาตอนล่าง	37.98	1.569
12. ความกว้างไหล่	37.72	2.373
13. ความกว้างสะโพก	29.28	0.789
14. ความกว้างอก	29.86	3.000
15. ความหนาอก	20.54	0.926
16. ความกว้างกระดูกแขนท่อนบน	6.38	0.497
17. ความกว้างกระดูกขาท่อนบน	9.06	0.241
18. เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติ	84.30	6.201
19. เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่	87.60	6.259
20. เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจออกเต็มที่	82.40	5.727
21. เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะปกติ	87.60	6.387
22. เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่	90.70	5.996
23. เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจออกเต็มที่	86.60	6.387
24. เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็ง	28.30	2.706
25. เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะเกร็ง	29.30	2.797
26. เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง	24.20	1.643
27. เส้นรอบวงขาท่อนบน	49.90	3.748
28. เส้นรอบวงน่อง	35.60	2.460
29. ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ไทร เซปส์	8.20	4.087
30. ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ไบ เซปส์	5.40	4.278
31. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังแขนท่อนล่าง	4.70	1.483

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมัน	$\bar{X}$	S
32. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังชายสะบัก	8.80	1.643
33. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอว	8.40	2.302
34. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาต่อมน	10.40	2.302
35. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาต่อมนก้นข้าง	12.60	2.510
36. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังน่อง	12.20	3.194
37. ความหนาแน่นของร่างกาย	1.078	0.003
38. ปริมาณไขมันของร่างกาย	9.819	1.023

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัดส่วนความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชาย ประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 400 เมตร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายที่ซึ่งคามวิธีการของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 59.00 กิโลกรัม และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.515
2. ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะยืนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 166.10 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.504
3. ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะนั่งตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 85.28 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.624
4. ค่าเฉลี่ยของความยาวลำตัวตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 54.32 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.178
5. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 74.80 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.176

6. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนท่อนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 30.54 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.577
7. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนท่อนล่างตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 25.42 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.740
8. ค่าเฉลี่ยของความยาวมือตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 18.84 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.626
9. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 85.84 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.730
10. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาท่อนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 40.36 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.113
11. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาท่อนล่างตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 37.98 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.569
12. ค่าเฉลี่ยของความกว้างไหล่ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 37.72 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.373
13. ค่าเฉลี่ยของความกว้างสะโพก ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 29.28 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.789
14. ค่าเฉลี่ยของความกว้างอกตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 29.86 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.000
15. ค่าเฉลี่ยของความหนาอกตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 20.54 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.926
16. ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกแขนท่อนบนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 6.38 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.497
17. ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกขาท่อนบนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 9.06 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.241

18. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 80.30 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.201
19. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่ ตามวิธีการ วัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 87.60 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.259
20. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจออกเต็มที่ตามวิธี การวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 82.40 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.727
21. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะปกติตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 87.60 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.387
22. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่ตามวิธี การวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 90.70 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.996
23. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจออกเต็มที่ตามวิธี การวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 86.60 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 6.387
24. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็งตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 28.30 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.706
25. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะเกร็งตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 29.30 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.797
26. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนล่างตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 24.20 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.643
27. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงขาท่อนบนตามวิธีการวัดของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 49.90 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.748

28. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงของตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 35.60 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.460
29. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ไทร เชปส์ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 8.20 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.087
30. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ไบ เชปส์ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 5.40 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.278
31. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนัง แซนทอนกลางตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 4.70 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.483
32. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ซายสเบิร์กตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 8.80 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.643
33. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ซ้างเอว ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 8.40 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.302
34. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ซาทอนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 10.40 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.302
35. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ซาทอนบนคานข้างตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 12.60 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.510
36. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังของตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 12.20 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.194
37. ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของร่างกายตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 1.078 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.003
38. ค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันของร่างกายตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 9.819 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.023

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 1,500 เมตร

รายการสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมัน	$\bar{X}$	S
1. น้ำหนักของร่างกาย	57.80	7.050
2. ความสูงขณะยืน	165.02	4.909
3. ความสูงขณะนั่ง	84.18	3.213
4. ความยาวลำตัว	53.68	3.613
5. ความยาวแขน	74.90	2.266
6. ความยาวแขนท่อนบน	30.38	0.563
7. ความยาวแขนท่อนล่าง	25.46	0.770
8. ความยาวมือ	19.06	1.802
9. ความยาวขา	86.06	3.133
10. ความยาวขาท่อนบน	40.42	1.232
11. ความยาวขาท่อนล่าง	38.24	1.963
12. ความกว้างไหล่	38.14	3.088
13. ความกว้างสะโพก	28.98	0.952
14. ความกว้างอก	29.84	2.977
15. ความหนาอก	20.18	0.801
16. ความกว้างกระดูกแขนท่อนบน	6.24	0.518
17. ความกว้างกระดูกขาท่อนบน	9.16	0.378
18. เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติ	84.10	6.107
19. เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่	87.30	6.089

## ตาราง 3 (ต่อ)

รายการสัณฐาน ความหนาแน่น และปริมาณไขมัน		$\bar{x}$	s
20.	เส้นรขวงอก (Xiphoidal) ณะหายใจออกเต็มที	82.20	5.586
21.	เส้นรขวงอก (Mesosternal) ณะปกติ	86.40	4.775
22.	เส้นรขวงอก (Mesosternal) ณะหายใจเข้าเต็มที	89.70	4.894
23.	เส้นรขวงอก (Mesosternal) ณะหายใจออกเต็มที	85.20	4.604
24.	เส้นรขวงแขนทอมนณะไม้เกร็ง	28.00	2.318
25.	เส้นรขวงแขนทอมนณะเกร็ง	28.90	2.219
26.	เส้นรขวงแขนทอนล่าง	23.80	1.304
27.	เส้นรขวงขาทอมน	49.50	3.279
28.	เส้นรขวงน่อง	35.40	2.191
29.	ความหนาไขมันใต้วนึ่งไตรเซปส์	8.80	4.087
30.	ความหนาไขมันใต้วนึ่งไบเซปส์	7.20	5.310
31.	ความหนาไขมันใต้วนึ่งแขนทอนล่าง	4.80	1.483
32.	ความหนาไขมันใต้วนึ่งชายสะบัก	8.80	1.643
33.	ความหนาไขมันใต้วนึ่งข้างเอว	8.40	2.302
34.	ความหนาไขมันใต้วนึ่งขาทอมน	11.60	2.302
35.	ความหนาไขมันใต้วนึ่งขาทอมนคานข้าง	13.20	2.387
36.	ความหนาไขมันใต้วนึ่งน่อง	12.20	3.194
37.	ความหนาแน่นของร่างกาย	1.076	0.003
38.	ปริมาณไขมันของร่างกาย	10.448	1.146

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัดส่วนความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 1,500 เมตร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายที่ชั่งตามวิธีการของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 57.80 กิโลกรัม และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.050
2. ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะยืนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 165.02 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.909
3. ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะนั่งตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 84.18 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.213
4. ค่าเฉลี่ยของความยาวลำตัวตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 53.68 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.613
5. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 74.90 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.266
6. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนท่อนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 30.38 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.563
7. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนท่อนล่างตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 25.46 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.770
8. ค่าเฉลี่ยของความยาวมือตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 19.06 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.802
9. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 86.06 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.133
10. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาท่อนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 40.42 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.232
11. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาท่อนล่างตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 38.24 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.963

12. ค่าเฉลี่ยของความกว้างไหล่ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 38.14 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.088
13. ค่าเฉลี่ยของความกว้างสะโพกตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 28.98 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.952
14. ค่าเฉลี่ยของความกว้างอกตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 29.84 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.977
15. ค่าเฉลี่ยของความหนาอกตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 20.18 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.801
16. ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกแขนท่อนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 6.24 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.518
17. ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกขาท่อนบนตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 9.16 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.378
18. ค่าเฉลี่ยของเส้นรฆวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 84.10 และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.107
19. ค่าเฉลี่ยของเส้นรฆวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 87.30 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.089
20. ค่าเฉลี่ยของเส้นรฆวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจออกเต็มที่ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 82.20 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.586
21. ค่าเฉลี่ยของเส้นรฆวงอก (Mesosternal) ขณะปกติตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 86.40 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.775
22. ค่าเฉลี่ยของเส้นรฆวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่ตามวิธีการวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 89.70 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.894

23. ค่าเฉลี่ยของเส้นรวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจออกเต็มที่ตามวิธีการวัดของไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 85.20 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.604
24. ค่าเฉลี่ยของเส้นรวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็งตามวิธีการวัดของไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 28.00 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.318
25. ค่าเฉลี่ยของเส้นรวงแขนท่อนบนขณะเกร็งตามวิธีการวัดของไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 28.90 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.219
26. ค่าเฉลี่ยของเส้นรวงแขนท่อนล่างตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 23.80 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.304
27. ค่าเฉลี่ยของเส้นรวงวงขาท่อนบนตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 49.50 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.279
28. ค่าเฉลี่ยของเส้นรวงน่องตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 35.40 เซนติเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.191
29. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังไตรเซปส์ตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 8.80 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.087
30. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังไบเซปส์ตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 7.20 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.310
31. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังแขนท่อนล่างตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 4.80 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.483
32. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังชายสะบักตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 8.80 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.643
33. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอวตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 8.40 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.302
34. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบนตามวิธีการวัดของ ไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 11.60 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.302

35. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบนด้านข้างตามวิธีการวัดของไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 13.20 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.387

36. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังท้องตามวิธีการวัดของไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 12.20 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.194

37. ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของร่างกายตามวิธีการวัดของไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 1.076 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.003

38. ค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันของร่างกายตามวิธีการวัดของไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) เท่ากับ 10.448 มิลลิเมตร และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.146

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการวัดสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของ  
ร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ  
1,500 เมตร

	รายการสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมัน		
	100 เมตร $\bar{x}$	400 เมตร $\bar{x}$	1,500 เมตร $\bar{x}$
1. น้ำหนักของร่างกาย	62.40	59.00	57.80
2. ความสูงขณะยืน	173.20	166.10	165.02
3. ความสูงขณะนั่ง	89.92	85.28	84.18
4. ความยาวลำตัว	57.36	54.32	53.68
5. ความยาวแขน	76.22	74.80	74.90
6. ความยาวแขนท่อนบน	31.14	30.54	30.38
7. ความยาวแขนท่อนล่าง	26.46	25.42	25.46
8. ความยาวมือ	18.62	18.84	19.06
9. ความยาวขา	88.82	85.84	86.06
10. ความยาวขาท่อนบน	41.66	40.36	40.42
11. ความยาวขาท่อนล่าง	38.76	37.98	38.24
12. ความกว้างไหล่	40.32	37.72	38.14
13. ความกว้างสะโพก	30.54	29.28	28.98
14. ความกว้างอก	30.72	29.86	29.84
15. ความหนาอก	19.96	20.54	20.18
16. ความกว้างกระดูกแขนท่อนบน	6.70	6.38	6.24
17. ความกว้างกระดูกขาท่อนบน	9.10	9.06	9.16
18. เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติ	84.90	84.30	84.10

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการสัดส่วน และปริมาณไขมัน	100 เมตร	400 เมตร	1,500 เมตร
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
19. เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจ เข้าเต็มที่	89.00	87.60	87.30
20. เส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจ ออกเต็มที่	83.20	82.40	82.20
21. เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะปกติ	92.40	87.60	86.40
22. เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่	94.90	90.70	89.70
23. เส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจออกเต็มที่	91.80	86.60	85.20
24. เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็ง	29.80	28.30	28.00
25. เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะเกร็ง	30.80	29.30	28.90
26. เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง	25.20	24.20	23.80
27. เส้นรอบวงขาท่อนบน	51.70	49.90	49.50
28. เส้นรอบวงน่อง	35.70	35.60	35.40
29. ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ไทร เชปส์	7.40	8.20	8.80
30. ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ไบ เชปส์	4.70	5.40	7.20
31. ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง แขนท่อนล่าง	4.70	4.70	4.80
32. ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ชายสะบัก	9.40	8.80	8.80
33. ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ข้างเอว	7.60	8.40	8.40
34. ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ขาท่อนบน	8.50	10.40	11.60

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการลักษณะ ความหนาแน่น และปริมาณไขมัน	100 เมตร	400 เมตร	1,500 เมตร
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
35. ความหนาไขมันใต้วงกอบนขาตอมนคานขาง	12.80	12.60	13.20
36. ความหนาไขมันใต้วงกอบนอง	11.00	12.20	12.20
37. ความหนาหนาของรางกาย	1.079	1.078	1.076
38. ปริมาณไขมันของรางกาย	9.137	9.819	10.448

จากตาราง 4 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของการวัดลักษณะ ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของรางกายนักวายน้ชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของรางกายเท่ากับ 62.40, 59.00 และ 57.80 กิโลกรัม ตามลำดับ
2. ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะยืนเท่ากับ 173.20, 166.10 และ 165.02 เซนติเมตร ตามลำดับ
3. ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะนั่งเท่ากับ 89.92, 85.28 และ 84.18 เซนติเมตร ตามลำดับ
4. ค่าเฉลี่ยของความยาวลำตัวเท่ากับ 57.36, 54.12 และ 53.68 เซนติเมตร ตามลำดับ
5. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนเท่ากับ 76.22, 74.80 และ 74.90 เซนติเมตร ตามลำดับ
6. ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนทอมนเท่ากับ 31.14, 30.54 และ 30.38 เซนติเมตร ตามลำดับ

7. ค่าเฉลี่ยของความยาวเซนทอนล่าง เท่ากับ 26.46, 25.42 และ 25.46 เซนติเมตร ตามลำดับ
8. ค่าเฉลี่ยของความยาวมือ เท่ากับ 18.62, 18.84 และ 19.06 เซนติเมตร ตามลำดับ
9. ค่าเฉลี่ยของความยาวขา เท่ากับ 83.82, 85.84 และ 86.06 เซนติเมตร ตามลำดับ
10. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาตอนบน เท่ากับ 41.66, 40.36 และ 40.42 เซนติเมตร ตามลำดับ
11. ค่าเฉลี่ยของความยาวขาตอนล่าง เท่ากับ 38.76, 37.98 และ 38.24 เซนติเมตร ตามลำดับ
12. ค่าเฉลี่ยของความกว้างไหล่ เท่ากับ 40.32, 37.72 และ 38.14 เซนติเมตร ตามลำดับ
13. ค่าเฉลี่ยของความกว้างสะโพก เท่ากับ 30.54, 29.28 และ 28.98 เซนติเมตร ตามลำดับ
14. ค่าเฉลี่ยของความกว้างอก เท่ากับ 30.72, 29.86 และ 29.84 เซนติเมตร ตามลำดับ
15. ค่าเฉลี่ยของความหนาอก เท่ากับ 19.96, 20.54 และ 20.18 เซนติเมตร ตามลำดับ
16. ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกแขนตอนบน เท่ากับ 6.70, 6.38 และ 6.24 เซนติเมตร ตามลำดับ
17. ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกขาตอนบน เท่ากับ 9.10, 9.06 และ 9.16 เซนติเมตร ตามลำดับ
18. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติ เท่ากับ 84.90, 84.30 และ 84.10 เซนติเมตร ตามลำดับ
19. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่ เท่ากับ 89.00, 87.60 และ 87.30 เซนติเมตร ตามลำดับ

20. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจออกเต็มที่เท่ากับ 83.20, 82.40 และ 82.20 เซนติเมตร ตามลำดับ
21. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะปกติเท่ากับ 92.4, 87.60 และ 86.40 เซนติเมตร ตามลำดับ
22. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวง (Mesosternal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่เท่ากับ 94.90, 90.70 และ 87.70 เซนติเมตร ตามลำดับ
23. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจออกเต็มที่เท่ากับ 91.80, 86.60 และ 85.20 เซนติเมตร ตามลำดับ
24. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็งเท่ากับ 29.80, 28.30 และ 28.00 เซนติเมตร ตามลำดับ
25. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะเกร็งเท่ากับ 30.80, 29.30 และ 28.90 เซนติเมตร ตามลำดับ
26. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงแขนท่อนล่างเท่ากับ 25.20, 24.20 และ 23.80 เซนติเมตร ตามลำดับ
27. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงขาท่อนบนเท่ากับ 51.70, 49.90 และ 49.50 เซนติเมตร ตามลำดับ
28. ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงน่องเท่ากับ 35.70, 35.60 และ 35.40 เซนติเมตร ตามลำดับ
29. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงคิ้วหนังไตรเซปส์เท่ากับ 7.40, 8.20 และ 8.80 มิลลิเมตร ตามลำดับ
30. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงคิ้วหนังไบเซปส์เท่ากับ 4.70, 5.40 และ 7.20 มิลลิเมตร ตามลำดับ
31. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงคิ้วหนังแขนท่อนล่างเท่ากับ 4.70, 4.70 และ 4.80 มิลลิเมตร ตามลำดับ
32. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงคิ้วหนังชายสะบักเท่ากับ 9.40, 8.80 และ 8.80 มิลลิเมตร ตามลำดับ

33. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอวเท่ากับ 7.60, 8.40 และ 8.40 มิลลิเมตร ตามลำดับ

34. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาตอนบนเท่ากับ 8.50, 10.40 และ 11.60 มิลลิเมตร ตามลำดับ

35. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาตอนบนด้านข้างเท่ากับ 12.80, 12.60 และ 13.20 มิลลิเมตร ตามลำดับ

36. ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้หนังน่องเท่ากับ 11.00, 12.20 และ 12.20 มิลลิเมตร ตามลำดับ

37. ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของร่างกายเท่ากับ 1.079, 1.078 และ 1.076 มิลลิเมตร ตามลำดับ

38. ค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันของร่างกายเท่ากับ 9.137, 9.819 และ 10.448 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตาราง 5 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกาย กับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร

ความสัมพันธ์	$x_1Y$	$x_2Y$	$x_3Y$	$x_4Y$	$x_5Y$	$x_6Y$	$x_7Y$
r	-0.542	-0.223	-0.232	-0.668	0.239	-0.729	0.723

$$p = .05 \quad (r = 0.874)$$

จากตาราง 5 แสดงว่า ค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. น้ำหนักของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_1Y$ ) ระยะทาง 100 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับปานกลาง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความสูงขณะยืนกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_2Y$ ) ระยะทาง 100 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความสูงขณะนั่งกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_3Y$ ) ระยะทาง 100 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ความยาวแขนกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_4Y$ ) ระยะทาง 100 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับปานกลาง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ความยาวขาบกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_5Y$ ) ระยะทาง 100 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางบวก ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ความหนาแน่นของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ (X<sub>6</sub>Y) ระยะทาง 100 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับสูง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. ปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ (X<sub>7</sub>Y) ระยะทาง 100 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางบวก ในระดับสูง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 6 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกาย กับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 400 เมตร

ความสัมพันธ์	X <sub>1</sub> Y	X <sub>2</sub> Y	X <sub>3</sub> Y	X <sub>4</sub> Y	X <sub>5</sub> Y	X <sub>6</sub> Y	X <sub>7</sub> Y
r	-0.833	-0.770	-0.833	-0.836	-0.355	0.290	-0.296

$$p = .05 (r = 0.874)$$

จากตาราง 6 แสดงว่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 400 เมตร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. น้ำหนักของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ (X<sub>1</sub>Y) ระยะทาง 400 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับสูง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความสูงขณะยืนกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ (X<sub>2</sub>Y) ระยะทาง 400 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับสูง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความสูงขณะนั่งกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_3Y$ ) ระยะทาง 400 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับสูง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ความยาวแขนกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_4Y$ ) ระยะทาง 400 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับสูง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ความยาวขากับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_5Y$ ) ระยะทาง 400 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับปานกลาง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. ความหนาแน่นของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_6Y$ ) ระยะทาง 400 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางบวก ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
7. ปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $x_7Y$ ) ระยะทาง 400 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 7 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 1,500 เมตร

ความสัมพันธ์	$x_1Y$	$x_2Y$	$x_3Y$	$x_4Y$	$x_5Y$	$x_6Y$	$x_7Y$
r	-0.363	-0.527	-0.702	-0.368	0.076	0.053	0.057

$$p = .05 \quad (r = 0.874)$$

จากตาราง 7 แสดงว่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกาย ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 1,500 เมตร มีรายละเอียดดังนี้

1. น้ำหนักของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $X_1Y$ ) ระยะทาง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับปานกลาง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความสูงขณะยืนกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $X_2Y$ ) ระยะทาง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับปานกลาง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความสูงขณะนั่งกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $X_3Y$ ) ระยะทาง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ความยาวแขนกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $X_4Y$ ) ระยะทาง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับปานกลาง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ความยาวขากับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $X_5Y$ ) ระยะทาง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. ความหนาแน่นของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $X_6Y$ ) ระยะทาง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางบวก ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
7. ปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ( $X_7Y$ ) ระยะทาง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางบวก ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชาย ประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนบางรายการ ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักว่ายน้ำชาย รุ่นทั่วไป แข่งขันว่ายน้ำ ประเภทฟรีสไตล์ ขณะอันคัมที่ 1 - 5 ระยะทาง 100 เมตร จำนวน 5 คน ระยะทาง 400 เมตร จำนวน 5 คน และระยะทาง 1,500 เมตร จำนวน 5 คน รวม 15 คน ในการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประเภทสโมสร ประจำปี 2531

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดสัดส่วนของสภานานาชาติเพื่อการศึกษาวิจัยสมรรถภาพทางกาย (ICPFR) ประกอบด้วย 36 รายการ ดังนี้

1. น้ำหนักของร่างกาย (Weight)
2. ความสูงขณะยืน (Standing Height)
3. ความสูงจากพื้นถึงกระดูกหัวไหล่ (Height of Acromial)
4. ความสูงจากพื้นถึงกระดูกข้อศอก (Height of Radial)
5. ความสูงจากพื้นถึงกระดูกข้อมือ (Height of Stylian)

6. ความสูงจากพื้นถึงปลายนิ้ว (Height of Dactylion)
7. ความสูงจากพื้นถึงหัวกระดูกขาท่อนบน (Height of Trochanterion)
8. ความสูงจากพื้นถึงหัวเข่า (Height of Tibial)
9. ความสูงจากพื้นถึงข้อเท้า (Height of Sphyrion)
10. ความสูงขณะนั่ง (Sitting Height)
11. ความสูงขณะนั่งระดับซูปราเทอร์นอล (Height of Suprateral)
12. ความกว้างไหล่ (Biacromial Diameter)
13. ความกว้างสะโพก (Bicristal Diameter)
14. ความกว้างอก (Transverse Chest Width)
15. ความหนาอก (AP Chest Depth)
16. ความกว้างปลายกระดูกแขนท่อนบน (Diapicondylar Diameter Humerus)
17. ความกว้างปลายกระดูกขาท่อนบน (Diapicondylar Diameter Femur)
18. เส้นรอบวงอกระดับลิ้นปี่ (Chest Circumference at Xiphoidal)
19. เส้นรอบวงอกระดับลิ้นปี่ขณะหายใจเข้าเต็มที่ (Maximum Chest Circumference)
20. เส้นรอบวงอกระดับลิ้นปี่ขณะหายใจออกเต็มที่ (Minimum Chest Circumference)
21. เส้นรอบวงอกระดับเมสโซสเทอร์นอล (Chest Circumference at Mesosternal)
22. เส้นรอบวงอกระดับเมสโซสเทอร์นอลขณะหายใจเข้าเต็มที่ (Maximum Chest Circumference)
23. เส้นรอบวงอกระดับเมสโซสเทอร์นอลขณะหายใจออกเต็มที่ (Minimum Chest Circumference)
24. เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็ง (Upper Arm Circumference Uncontracted)

25. เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะเกร็ง (Upper Arm Circumference Contracted)
26. เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง (Forearm Circumference)
27. เส้นรอบวงขาท่อนบน (Thigh Circumference)
28. เส้นรอบวงน่อง (Calf Circumference)
29. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไตรเซปส์ (Skinfold Over Triceps)
30. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไบเซปส์ (Skinfold Over Biceps)
31. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังแขนท่อนล่าง (Forearm Skinfold)
32. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังชายสะบัก (Subscapular Skinfold)
33. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอว (Suprailiac Skinfold)
34. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบน (Thigh Skinfold on Medial Side)
35. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบนด้านข้าง (Thigh Skinfold on Lateral Side)
36. ความหนาไขมันใต้ผิวหนังน่อง (Calf Skinfold)

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จากการศึกษาสัดส่วน ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร โดยการวัดสัดส่วนของร่างกายตามแบบวัดของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR) พบว่า มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานดังต่อไปนี้

1.1 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายเท่ากับ 62.40, 59.00 และ 57.80 กิโลกรัม ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.656, 8.515 และ 7.050 ตามลำดับ

1.2 ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะยืนเท่ากับ 173.20, 166.10 และ 165.02 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.718, 6.504 และ 4.909 ตามลำดับ

1.3 ค่าเฉลี่ยของความสูงขณะนั่งเท่ากับ 89.92, 85.28 และ 84.18 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.676, 4.624 และ 3.213 ตามลำดับ

1.4 ค่าเฉลี่ยของความยาวลำตัวเท่ากับ 57.36, 54.12 และ 53.68 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.524, 4.178 และ 3.613 ตามลำดับ

1.5 ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนเท่ากับ 76.22, 74.80 และ 74.90 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.049, 2.176 และ 2.266 ตามลำดับ

1.6 ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนท่อนบนเท่ากับ 31.14, 30.54 และ 30.38 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.115, 0.577 และ 0.563 ตามลำดับ

1.7 ค่าเฉลี่ยของความยาวแขนท่อนล่างเท่ากับ 26.46, 25.42 และ 25.46 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.422, 0.740 และ 0.770 ตามลำดับ

1.8 ค่าเฉลี่ยของความยาวมือเท่ากับ 18.62, 18.84 และ 19.06 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.663, 1.626 และ 1.802 ตามลำดับ

1.9 ค่าเฉลี่ยของความยาวขาเท่ากับ 88.82, 85.84 และ 86.06 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.553, 2.730 และ 3.133 ตามลำดับ

1.10 ค่าเฉลี่ยของความยาวขาท่อนบนเท่ากับ 41.66, 40.36 และ 40.42 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.345, 1.113 และ 1.232 ตามลำดับ

1.11 ค่าเฉลี่ยของความยาวขาท่อนล่างเท่ากับ 38.76, 37.98 และ 38.24 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.260, 1.569 และ 1.963 ตามลำดับ

1.12 ค่าเฉลี่ยของความกว้างไหล่เท่ากับ 40.32, 37.72 และ 38.14 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.032, 2.373 และ 3.088 ตามลำดับ

1.13 ค่าเฉลี่ยของความกว้างสะโพกเท่ากับ 30.54, 29.28 และ 28.98 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.508, 0.789 และ 0.952 ตามลำดับ

1.14 ค่าเฉลี่ยของความกว้างอกเท่ากับ 30.72, 29.86 และ 29.84 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.271, 3.000 และ 2.977 ตามลำดับ

1.15 ค่าเฉลี่ยของความหนาอกเท่ากับ 19.96, 20.54 และ 20.18 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.133, 0.926 และ 0.801 ตามลำดับ

1.16 ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกแขนท่อนบนเท่ากับ 6.70, 6.38 และ 6.24 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.292, 0.497 และ 0.518 ตามลำดับ

1.17 ค่าเฉลี่ยของความกว้างกระดูกขาท่อนบนเท่ากับ 9.10, 9.06 และ 9.16 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.245, 0.241 และ 0.378 ตามลำดับ

1.18 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะปกติเท่ากับ 84.9, 84.30 และ 84.10 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.130, 6.201 และ 6.107 ตามลำดับ

1.19 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่เท่ากับ 89.00, 87.60 และ 87.30 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.000, 6.259 และ 6.089 ตามลำดับ

1.20 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงอก (Xiphoidal) ขณะหายใจออกเต็มที่เท่ากับ 83.20, 82.40 และ 82.20 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.114, 5.727 และ 5.586 ตามลำดับ

1.21 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอยวงอก (Mesosternal) ขณะปกติเท่ากับ 92.40, 87.60 และ 86.4 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.930, 6.387 และ 4.775 ตามลำดับ

1.22 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอยวง (Mesosternal) ขณะหายใจเข้าเต็มที่เท่ากับ 94.90, 90.70 และ 87.70 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.715, 5.996 และ 4.894 ตามลำดับ

1.23 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอยวงอก (Mesosternal) ขณะหายใจออกเต็มที่เท่ากับ 91.80, 86.60 และ 85.20 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.550, 6.387 และ 4.604 ตามลำดับ

1.24 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอยวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็งเท่ากับ 29.80, 28.30 และ 28.00 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.414, 2.706 และ 2.318 ตามลำดับ

1.25 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอยวงแขนท่อนบนขณะเกร็งเท่ากับ 30.80, 29.30 และ 28.90 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.361, 2.797 และ 2.219 ตามลำดับ

1.26 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอยวงแขนท่อนล่างเท่ากับ 25.20, 24.20 และ 23.80 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.924, 1.643 และ 1.304 ตามลำดับ

1.27 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอยวงขาท่อนบนเท่ากับ 51.70, 49.90 และ 49.50 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.493, 3.748 และ 3.279 ตามลำดับ

1.28 ค่าเฉลี่ยของเส้นรอยวงน่องเท่ากับ 35.70, 35.60 และ 35.40 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.515, 2.460 และ 2.191 ตามลำดับ

1.29 ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้วงคิ้วหนึ่งไตรเซปส์เท่ากับ 7.40, 8.20 และ 8.80 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.074, 4.087 และ 4.087 ตามลำดับ

1.30 ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังไบเซปส์เท่ากับ 4.70, 5.40 และ 7.20 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.439, 4.278 และ 5.310 ตามลำดับ

1.31 ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังแขนท่อนล่าง เท่ากับ 4.70, 4.70 และ 4.80 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.095, 1.483 และ 1.483 ตามลำดับ

1.32 ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังชายสะบักเท่ากับ 9.40, 8.80 และ 8.80 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.517, 1.643 และ 1.643 ตามลำดับ

1.33 ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอวเท่ากับ 7.60, 8.40 และ 8.40 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.140, 2.302 และ 2.302 ตามลำดับ

1.34 ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบนเท่ากับ 8.50, 10.40 และ 11.60 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.121, 2.302 และ 2.302 ตามลำดับ

1.35 ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบนด้านข้างเท่ากับ 12.80, 12.60 และ 13.20 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.899, 2.510 และ 2.387 ตามลำดับ

1.36 ค่าเฉลี่ยของความหนาไขมันใต้ผิวหนังน่องเท่ากับ 11.00, 12.20 และ 12.20 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.828, 3.194 และ 3.194 ตามลำดับ

1.37 ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของร่างกายเท่ากับ 1.079, 1.078 และ 1.076 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.004, 0.003 และ 0.003 ตามลำดับ

1.38 ค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันของร่างกายเท่ากับ 9.137, 9.189 และ 10.448 มิลลิเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.448, 1.023 และ 1.146 ตามลำดับ

2. จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนบางรายการ ความหนาแน่น และปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร โดยการวัดสัดส่วนของร่างกายตามแบบวัดของไอซีทีเอฟอาร์ (ICPFR) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละรายการดังต่อไปนี้
- 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำ มีค่าเท่ากับ  $-0.542$ ,  $-0.833$  และ  $-0.363$  ตามลำดับ
  - 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงขณะยืนกับความสามารถในการว่ายน้ำ มีค่าเท่ากับ  $-0.223$ ,  $-0.770$  และ  $-0.527$  ตามลำดับ
  - 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงขณะนั่งกับความสามารถในการว่ายน้ำ มีค่าเท่ากับ  $-0.232$ ,  $-0.833$  และ  $-0.702$  ตามลำดับ
  - 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวแขนกับความสามารถในการว่ายน้ำ มีค่าเท่ากับ  $-0.668$ ,  $-0.836$  และ  $-0.368$  ตามลำดับ
  - 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวขากับความสามารถในการว่ายน้ำ มีค่าเท่ากับ  $0.239$ ,  $-0.355$  และ  $0.076$  ตามลำดับ
  - 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำมีค่าเท่ากับ  $-0.729$ ,  $0.290$  และ  $0.053$  ตามลำดับ
  - 2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำมีค่าเท่ากับ  $0.723$ ,  $-0.296$  และ  $0.057$  ตามลำดับ

### การอภิปรายผล

1. น้ำหนักของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร และ 1,500 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.52$  และ  $-0.363$  ตามลำดับ

ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ระดับปานกลาง ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.833$  ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ระดับสูง ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าค่าของน้ำหนักของร่างกายและความสามารถในการว่ายน้ำ ซึ่งวัดจากเวลาเป็นปฏิภาคต่อกัน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ออกมาจึงเป็นลบ ส่วนสาเหตุของการทดสอบสมมุติฐานแล้วไม่เป็นไปตามที่คั้งไว้ คือ มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.05$  อาจเป็นเพราะจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนน้อยเกินไป ประกอบกับองค์ประกอบที่สำคัญของนักว่ายน้ำมีหลายประการ เช่น ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความเฉลียวฉลาด (Intelligence) ปฏิกริยาตอบสนอง (Reaction) ความแข็งแรง (Strength) ความอดทน (Endurance) และความเร็ว (Speed) รัชนิวรรณ บุณกุล (ประสิทธิ์ศิลป์ ชมสะห้าย. 2525 : 3 ; อ้างอิงมาจาก รัชนิวรรณ บุณกุล. 2522 : 19) ใ้กล่าวไว้ว่า "กีฬาว่ายน้ำไม่ใช่กีฬาประเภทที่ใช้กำลังต่อสู้กัน แต่เป็นกีฬาที่ต้องต่อสู้กับความเร็วของเวลา เพราะฉะนั้นข้อที่ข้อเสียของคุณแข่งขันจึงไม่มีความหมายต่อเรา ทางที่ดีที่สุดคือ เตรียมตัวเองให้พร้อมที่สุดก่อนการแข่งขัน ดังนั้นน้ำหนักของร่างกายซึ่งเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของบุคคล อันเป็นส่วนสำคัญเบื้องต้นของสมรรถภาพทางกาย จึงเข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับความสามารถในการว่ายน้ำในระดับหนึ่งเท่านั้น ส่วนการที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของน้ำหนักของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร สูงกว่าค่าอื่น อาจเป็นเพราะการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ต้องอาศัยความเร็วเป็นสำคัญ ส่วนการว่ายน้ำระยะทาง 1,500 เมตร ต้องอาศัยความอดทนเป็นหลัก ในขณะที่การว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร จะต้องอาศัยทั้งความเร็ว ความอดทน และองค์ประกอบอื่น ๆ มาประกอบกัน จึงทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าค่าอื่น ๆ

2. ความสูงขณะยืนกับความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงขณะยืนกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.223$  ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงขณะยืนกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.77$  ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงขณะยืนกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.527$  ซึ่งเป็นความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า องค์ประกอบของสมรรถภาพทางการกีฬาที่มีดังนี้

1. อายุ
2. ความสูง
3. สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ
4. สมรรถภาพของระบบหายใจ
5. สมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต

ความสูงเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งเท่านั้น การแข่งขันว่ายน้ำดำใต้นักกีฬาที่มีรูปร่างสูงก็ แต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไป (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. ม.ป.ป. : 1) บุคคลที่มีความสูงในระดับเดียวกัน จึงไม่อาจเป็นตัวกำหนดความสามารถในการว่ายน้ำที่แท้จริงได้ โดยเฉพาะนักว่ายน้ำในบ้านเรายังมีน้อย จึงทำให้เกิดความแตกต่างในประสบการณ์ การฝึกซ้อม และรายการแข่งขัน เป็นต้น ดังนั้นเมื่อเราศึกษาความสัมพันธ์เฉพาะความสูงเพียงอย่างเดียวค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จึงมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่จะยอมรับว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.05$  ตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้ได้

3. ความสูงขณะนั่งกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงขณะนั่งกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.232$  ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ระดับต่ำในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสูงขณะนั่งกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.833$  และ  $-0.702$  ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ระดับสูง แต่ภายหลังการทดสอบความมีนัยสำคัญพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันที่เป็นเช่นนี้เพราะองค์ประกอบต่าง ๆ ตามที่ศึกษามาแล้วในข้อ 2 (ข้างต้น)

4. ความยาวแขนกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวแขนกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร และ 1,500 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.668$  และ  $-0.368$  ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ระดับปานกลาง ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวแขนกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร มีค่าเท่ากับ  $-0.836$  ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง ที่เป็นเช่นนี้ เพราะ ทูตักก็ เวชแพศย์ และกัณยา ปลายวิวัฒน์ (2528 : 212 - 214) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเร็วนั้นมีหลายประการดังนี้

1. ความยาวของกล้ามเนื้อ
2. แรงและอัตราเร่ง
3. ผลของกฎกำลังสอง คือ กฎของความต้านทางของอากาศและน้ำ ซึ่งจะแปรผันเป็นสัดส่วนกับความเร็วกำลังสอง ถ้าความเร็วของร่างกายเพิ่มเป็น 2 เท่า ความต้านทานจะเพิ่มเป็น 4 เท่า

4. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับแรง
5. อายุและเพศ
6. อุณหภูมิ
7. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย
8. พลัง
9. ความอ่อนตัว
10. ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความเร็วภายใต้สภาวะต่างกัน
  - 10.1 การเคลื่อนไหวอย่างง่ายที่มีความต้านทานน้อย
  - 10.2 การเคลื่อนไหวซับซ้อนที่มีความต้านทานน้อย
  - 10.3 การเคลื่อนไหวซับซ้อนที่มีความต้านทานมาก

จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลของความเร็วนั้นมีมากมายหลายประการ ในการศึกษาขององค์ประกอบใดขององค์ประกอบหนึ่งจึงไม่อาจยืนยันได้ว่า เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดที่ทำให้ความเร็วในการว่ายน้ำเพิ่มขึ้น

5. ความยาวขากับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวขาความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 1,500 เมตร มีค่าเท่ากับ 0.239 และ 0.076 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความยาวขาความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร มีค่าเท่ากับ -0.355 ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ทางลบ ระดับปานกลาง ที่เป็นเช่นนี้ เพราะในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์มักใช้การเตะเท้าแบบกรรไกร เพื่อให้เกิดแรงผลักดัน โดยอาศัยการทำงานของข้อเท้าเป็นหลัก แรงขับเคลื่อนที่เกิดจากการใช้เท้าจึงน้อยกว่าการใช้แขน ซึ่งสอดคล้องกับ วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2529 : 61) ที่กล่าวว่า "การว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ ประเภทกรรเชียง และประเภทผีเสื้อ ใช้แรงขับเคลื่อนจากแขนมากกว่าขา ดังนั้นจึงทำให้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวขาความสามารถในการว่ายน้ำที่ใ้ค้อยู่ในเกณฑ์ต่ำและปานกลางซึ่งค่อนข้างมาทางค่าคงลบข้างต้น"

6. ความหนาแน่นของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร มีค่าเท่ากับ -0.729 ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ทางลบระดับสูง ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีค่าเท่ากับ 0.290 และ 0.053 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำที่เป็นเช่นนี้เพราะการศึกษาความหนาแน่นของร่างกายจะไ้จากน้ำหนักของร่างกายในส่วนที่เป็นไขมัน จึงทำให้มีความสัมพันธ์ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2528 : 270) ที่กล่าวว่า "บุคคลที่มีการเคลื่อนย้ายไขมันจะมีไขมันในร่างกายน้อยกว่าบุคคลที่ไม่ได้เคลื่อนไหว" ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร มีค่าความสัมพันธ์ระดับสูง อาจเป็นเพราะการใช้พลังงานในช่วงสั้น ๆ จะใช้พลังงานจากไขมันน้อยและอาจมีองค์ประกอบอื่นมาแทรกซ้อน เช่น การฝึกซ้อม เป็นต้น

7. ปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร มีค่าเท่ากับ 0.723 ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร มีค่าเท่ากับ -0.296 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไขมันของร่างกายกับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าเท่ากับ 0.057 ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำ ที่เป็นเช่นนี้เพราะการมีไขมันมากจะทำให้ร่างกายจมน้ำน้อยกว่า ดังนั้นในการว่ายน้ำในระยะทางที่เท่ากันก็จะเสียพลังงานน้อยกว่าด้วย และจากเหตุผลดังกล่าวในข้อ 6 (ข้างต้น) แต่อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบที่จะทำให้ นักว่ายน้ำประสบความสำเร็จนั้นมีมากมายหลายประการ ซึ่งจะต้องนำมาประกอบกัน จึงจะทำให้ประสบความสำเร็จได้ การศึกษาค้างนี้ศึกษาเฉพาะกลุ่มนักกีฬาที่ชนะเลิศอันดับที่ 1 - 5 เท่านั้น การนำค่าความสัมพันธ์ที่ได้ไปตรวจสอบนัยสำคัญทางสถิติที่มีค่าสูงถึง 0.874 จึงทำให้ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษากับกลุ่มประชากรนักว่ายน้ำในระดับอื่น ๆ ต่อไป
2. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปรร่วมกันที่จะส่งผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำระยะทางต่าง ๆ ต่อไป
3. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรควบคุมเปรียบเทียบเทียบกับตัวแปรทดลองที่จะส่งผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำ

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- จรินทร์ ชานีรัตน์. การว่ายน้ำและการกระโดดน้ำ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเคียนสโตร์, 2526.
- เจษฎา เจียรณีย์. การว่ายน้ำหนักตัวของนิสิตหญิง โดยวิธีที เอส บี. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520. อีศำเนา.
- ชัยบุษย ขวาลินธิกุล และคนอื่น ๆ. การศึกษาวิจัยขนาดร่างกายของผู้ใช้แรงงาน. กรุงเทพฯ : สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน กรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทย. 2530.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาดะวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : เทพรัตน์การพิมพ์, 2528.
- ทวีศักดิ์ นารามภูริ. กรรมกรเจ้าหน้าที่ว่ายน้ำ. กรุงเทพฯ : คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2521.
- เทเวศร์ หิรัยะพณท์. หลักการฝึกกีฬาว่ายน้ำ. กรุงเทพฯ : คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- นารีรัตน์ อภิวิศาสตร์. มนุษยชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อีศำเนา.
- ประไพ ส.บุรี และคนอื่น ๆ. "คัมภีร์ลักษณะชาย หญิง สำหรับผู้ใหญ่ไทยและคัมภีร์ความยาวทอความสูงในผู้ใหญ่ไทย," รามานิติเวชสาร. 10(2) : 40 - 46 ; เมษายน - มิถุนายน 1987.
- ประสิทธิ์ ชมสะห้าย. ผลของกฏขยงู่นร่างกายที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ล. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อีศำเนา.

- ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
บริษัทศึกษามิตร จำกัด, 2528.
- วรศักดิ์ เทียบรชอม อนันต์ อัครชู และศิลาปชัย สุวรรณธาดา. ความสัมพันธ์ระหว่าง  
สมรรถภาพทางกายกับวุฒิภาวะและสัมฤทธิผลทางการเรียนของนักเรียนระดับ  
มัธยมศึกษาของไทย. รายงานการวิจัยคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2513.
- วัฒนา ไทวิทยา. "กีฬาว่ายน้ำช่วยพัฒนาเยาวชน," การแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศของ  
กรมรอบ 5 ปี สระจุฬากรมพลศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์  
การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2526.
- วัลลีย์ ภัทโรภาส. ว่ายน้ำ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์,  
2525.
- \_\_\_\_\_ . หลักการฝึกนักกีฬาว่ายน้ำ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์, 2531.
- วาสนา คุณาภิลิทธิ. ว่ายน้ำกีฬาสำหรับทุกคน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ยูไนเท็ดบุ๊คส์,  
2529.
- ว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทย, สมาคม. การแข่งขันว่ายน้ำ. กรุงเทพฯ : สมาคมว่ายน้ำ  
สมัครเล่นแห่งประเทศไทย, 2531.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวิเคระห์ผลทางการศึกษา, กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.
- ศักดิ์ชาย หัทธสุพรรณ. มานุษยมิติของนักกรีฑาชั้นหนึ่งของไทย. ปริชญานิพนธ์ ค.ม.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อักสำเนา.
- สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. การวิเคราะห์สมรรถภาพทางการกีฬา. กรุงเทพฯ :  
ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป. อักสำเนา.
- สมาน แสงโชติ. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูปร่างและผลการแข่งขันของนักกรีฑาชายที่  
เข้าร่วมแข่งขันกีฬาเขตแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14. ปริชญานิพนธ์ ค.ม.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อักสำเนา.

สันต์ หักถิรักัน. "ความอ้วนของคนไทย," วารสารสุขภาพ. 13(10) : 55 - 66 ;  
สิงหาคม 2528.

- Abeyskera J.D.A. "A Comparative Study of Body Size Variability Between People in Industrialized Countries and Industrially Developing Countries, Its Impact on the Use of Imported Goods," Ergonomic in Developing Countries; an International Symposium : Occupational Safety and Health Series N. 58. Geneva : I L O. 1985.
- Albert, Carron V. Social Psychology of Sport. London : University of Western Ontario, 1980.
- Amar, Jules. The Human Motor. New York : E.P. Dutton and Co., 1940.
- Brozek, J., and others. "A Densitometric Analysis of Body Composition : Revision of Some Quantitative Assumptions," Annals of the New York Academy of Sciences. p. 113 - 140. New York : 1963.
- Dickson, Curtis Allen. "The Effects of Swimming Instructional Method on Selected Aspects of Physical Fitness," Dissertation Abstracts International. 32 : 4401-A; February, 1972.
- Greenberg, Jerold S. and David Pargman. Physical Fitness A Wellness Approach. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1986.
- Hirata, Kin-itsu and Kaku Kanse. The Evaluation Method of Physique and Physical Fitness and Practical Application. Mino-city, Gifu-city, Japan, 1964.
- McCloy, Charles A. and Norman D. Young. Test and Measurement in Health Education and Physical Education. New York : Appleton - Century - Clafits, 1954.
- Montpetit, Richard R. and Heather Smith. "Built for Speed," Swimming Technique. 24(4) : 30 - 32; February - April, 1988.
- Sheldon, W.H. Atlas of Men. New York : Harper and Brothers, 1954.
- Sills, Frank D. "Anthropometry in Relation to Physical Performance," Science and Medicine of Exercise and Sports. New York : Harper & Row, Publishers, 1960.
- Sloan, A.W. and Weir, J.B. "Nomograms for Prediction of Body Density and Total Body Fat form Skinfold Measurements," Journal of Apply Physiology. 28(2) : 221; February, 1970.

Wartenweiler J., Hess A., and Wnest B. "Anthropologic Measurements and Performance," Fitness, Health, and Work Capacity. New York : International Standards for Assessment, 1974.

ကာကွယ်ရေး

ภาคผนวก ก

แบบวัดสัดส่วนของ ไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR)

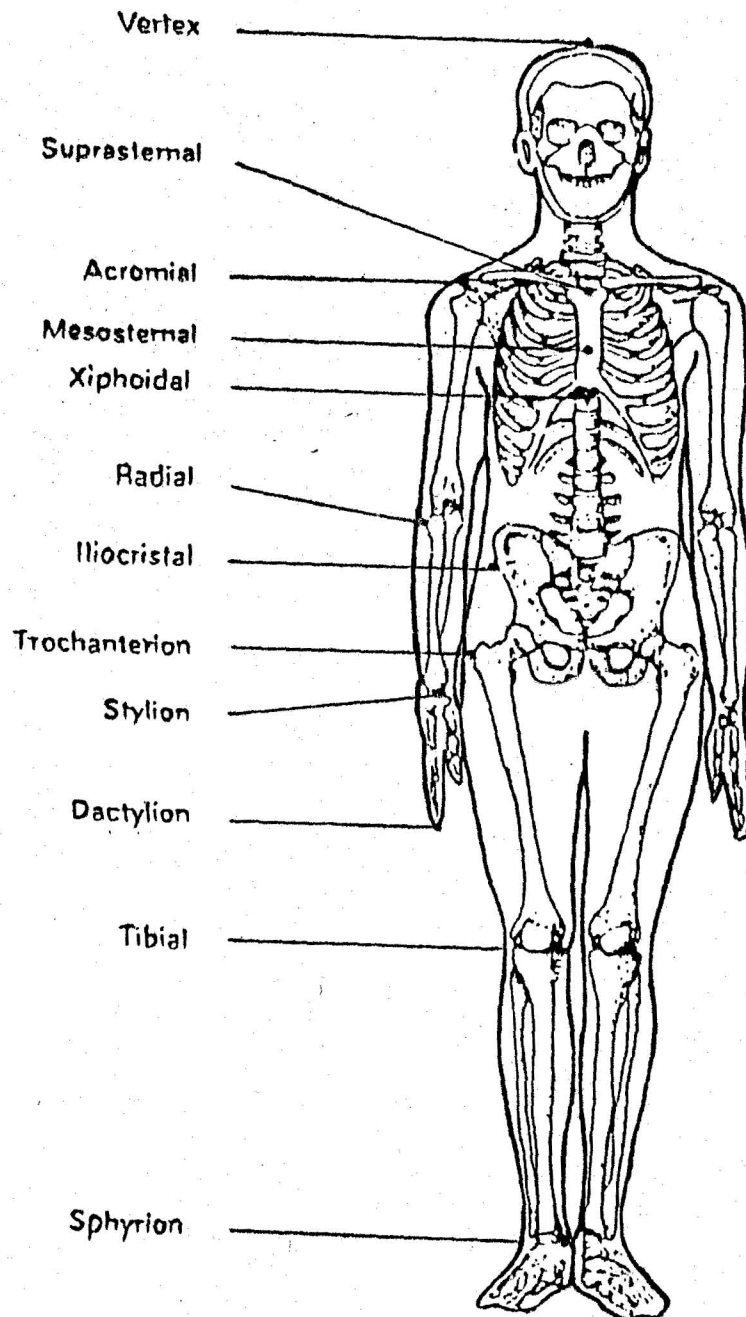
แบบวัดสัดส่วนของสภานานาชาติเพื่อการศึกษาวิจัยสมรรถภาพทางกาย

(International Council for Physical Fitness Research : ICPFR)

ซึ่งประกอบด้วย

1. น้ำหนักของร่างกาย (Weight)
2. ความสูงขณะยืน (Standing Height)
3. ความสูงจากพื้นถึงกระดูกหัวไหล่ (Height of Acromial)
4. ความสูงจากพื้นถึงกระดูกข้อศอก (Height of Radial)
5. ความสูงจากพื้นถึงกระดูกข้อมือ (Height of Stylian)
6. ความสูงจากพื้นถึงปลายนิ้ว (Height of Dactylion)
7. ความสูงจากพื้นถึงหัวกระดูกขาท่อนบน (Height of Trochanterion)
8. ความสูงจากพื้นถึงหัวเข่า (Height of Tibial)
9. ความสูงจากพื้นถึงข้อเท้า (Height of Sphyrion)
10. ความสูงขณะนั่ง (Sitting Height)
11. ความสูงขณะนั่งระดับซูปราเทอร์นอล (Height of Supraternal)
12. ความกว้างไหล่ (Biacromial Diameter)
13. ความกว้างสะโพก (Bicristal Diameter)
14. ความกว้างอก (Transverse Chest Width)
15. ความหนาอก (AP Chest Depth)
16. ความกว้างปลายกระดูกแขนท่อนบน (Diapicondylar Diameter  
Humerus)
17. ความกว้างปลายกระดูกขาท่อนบน (Biepicondylar Diameter Femur)
18. เส้นรอบวงอกระดับลิ้นปี่ (Chest Circumference at  
Xiphoidal)
19. เส้นรอบวงอกระดับลิ้นปี่ขณะหายใจเข้าเต็มที่ (Maximum Chest  
Circumference)

20. เส้นรอบวงอกระดับลิ้นปี่ขณะหายใจออกเต็มที่ (Minimum Chest Circumference)
21. เส้นรอบวงอกระดับเมสโซสเทอรันอล (Chest Circumference at Mesosternal)
22. เส้นรอบวงอกระดับเมสโซสเทอรันอลขณะหายใจเข้าเต็มที่ (Maximum Chest Circumference)
23. เส้นรอบวงอกระดับเมสโซสเทอรันอลขณะหายใจออกเต็มที่ (Minimum Chest Circumference)
24. เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะเกร็ง (Upper Arm Circumference Contracted)
25. เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็ง (Upper Arm Circumference Uncontracted)
26. เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง (Forearm Circumference)
27. เส้นรอบวงขาท่อนบน (Thigh Circumference)
28. เส้นรอบวงน่อง (Calf Circumference)
29. ความหนาไขมันใต้อวัยวะไตรเซ็ปส์ (Skinfold Over Triceps)
30. ความหนาไขมันใต้อวัยวะไบเซ็ปส์ (Skinfold Over Biceps)
31. ความหนาไขมันใต้อวัยวะแขนท่อนล่าง (Forearm Skinfold)
32. ความหนาไขมันใต้อวัยวะชายสะบัก (Subscapular Skinfold)
33. ความหนาไขมันใต้อวัยวะข้างเอว (Suprailiac Skinfold)
34. ความหนาไขมันใต้อวัยวะขาท่อนบนด้านข้าง (Thigh Skinfold on Medial Side)
35. ความหนาไขมันใต้อวัยวะขาท่อนบนด้านข้าง (Thigh Skinfold on Lateral Side)
36. ความหนาไขมันใต้อวัยวะน่อง (Calf Skinfold)



ภาพประกอบ 1 แสดงตำแหน่งการวัดสัดส่วนของไอซีพีเอฟอาร์ (ICPFR)

ภาคผนวก ข

รายการสัดส่วน ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกาย  
นักว่ายน้ำชายประเภทฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร

รายการสัดส่วน ความหนาแน่นและปริมาณไขมันของร่างกายนักว่ายน้ำชายประเภท  
ฟรีสไตล์ ระยะทาง 100 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร

สัดส่วน	ระยะ ทาง	ชนะ อันดับที่1	ชนะ อันดับที่2	ชนะ อันดับที่3	ชนะ อันดับที่4	ชนะ อันดับที่5
น้ำหนักของร่างกาย	100	70.0	69.0	60.0	56.0	57.0
น้ำหนักของร่างกาย	400	65.0	56.0	69.0	58.0	47.0
น้ำหนักของร่างกาย	1,500	56.0	65.0	58.0	63.0	47.0
ความสูงของร่างกาย	100	182.0	175.0	170.0	167.0	172.0
ความสูงของร่างกาย	400	169.0	167.0	175.0	160.0	159.5
ความสูงของร่างกาย	1,500	167.0	169.0	160.0	169.6	159.5
ความสูงขณะนั่ง	100	93.5	91.5	88.8	86.5	89.3
ความสูงขณะนั่ง	400	86.8	86.5	91.5	82.0	79.2
ความสูงขณะนั่ง	1,500	86.5	86.8	82.0	86.0	79.6
ความยาวลำตัว	100	59.7	59.0	57.5	53.2	57.4
ความยาวลำตัว	400	57.8	53.2	59.0	51.4	42.2
ความยาวลำตัว	1,500	53.2	57.8	51.4	56.8	49.2
ความยาวแขน	100	82.7	76.2	76.3	74.0	71.9
ความยาวแขน	400	77.7	74.0	76.2	74.0	72.1
ความยาวแขน	1,500	74.0	77.7	74.0	76.7	72.1
ความยาวแขนท่อนบน	100	32.7	30.9	33.6	30.3	28.2
ความยาวแขนท่อนบน	400	31.2	30.3	30.9	29.7	30.6
ความยาวแขนท่อนบน	1,500	30.3	31.2	29.7	30.1	30.6

(ต่อ)

สัปดาห์	ระยะ ทาง	ชนะ อันดับที่1	ชนะ อันดับที่2	ชนะ อันดับที่3	ชนะ อันดับที่4	ชนะ อันดับที่5
ความยาวแขนท่อนล่าง	100	28.9	25.8	25.4	25.7	26.5
ความยาวแขนท่อนล่าง	400	26.2	25.7	25.8	24.3	25.1
ความยาวแขนท่อนล่าง	1,500	25.7	26.2	24.3	26.0	25.1
ความยาวมือ	100	21.1	19.5	17.3	18.0	17.2
ความยาวมือ	400	20.3	18.0	19.5	20.0	16.4
ความยาวมือ	1,500	18.0	20.3	20.0	20.6	16.4
ความยาวขา	100	93.0	89.7	84.4	86.0	91.0
ความยาวขา	400	86.0	86.0	89.7	82.0	85.5
ความยาวขา	1,500	86.0	86.0	82.0	90.8	85.5
ความยาวขาท่อนบน	100	43.4	42.1	41.0	39.8	42.0
ความยาวขาท่อนบน	400	40.5	39.8	42.1	39.1	40.3
ความยาวขาท่อนบน	1,500	39.8	40.5	39.1	42.4	40.3
ความยาวขาท่อนล่าง	100	41.6	39.6	35.4	38.2	39.0
ความยาวขาท่อนล่าง	400	38.0	38.2	39.6	35.4	38.7
ความยาวขาท่อนล่าง	1,500	38.2	38.0	35.4	40.9	38.7
ความกว้างไหล่	100	45.0	40.6	39.4	36.6	40.0
ความกว้างไหล่	400	39.8	36.6	40.6	36.6	35.0
ความกว้างไหล่	1,500	36.6	39.8	36.6	42.7	35.0
ความกว้างสะโพก	100	32.8	29.5	31.0	28.9	30.5
ความกว้างสะโพก	400	29.9	28.9	29.5	30.0	28.1
ความกว้างสะโพก	1,500	28.9	29.9	30.0	28.0	28.1

(ต่อ)

ลักษณะ	ระยะ ทาง	ชนะ อันดับที่1	ชนะ อันดับที่2	ชนะ อันดับที่3	ชนะ อันดับที่4	ชนะ อันดับที่5
ความกว้างอก	100	33.0	32.7	31.2	28.2	28.5
ความกว้างอก	400	32.2	28.2	32.7	30.7	25.5
ความกว้างอก	1,500	28.2	32.2	30.7	32.6	25.5
ความหนาอก	100	20.0	21.5	18.3	20.0	20.0
ความหนาอก	400	21.0	20.0	21.5	21.0	19.2
ความหนาอก	1,500	20.0	21.0	21.0	19.7	19.2
ความกว้างกระดูกแขนท่อนบน	100	7.2	6.6	6.5	6.7	6.5
ความกว้างกระดูกแขนท่อนบน	400	6.5	6.7	6.6	6.6	5.5
ความกว้างกระดูกแขนท่อนบน	1,500	6.7	6.5	6.6	5.7	5.5
ความกว้างกระดูกขาท่อนบน	100	9.2	9.2	8.9	8.8	9.4
ความกว้างกระดูกขาท่อนบน	400	9.0	8.8	9.2	9.4	8.9
ความกว้างกระดูกขาท่อนบน	1,500	8.8	9.0	9.4	9.7	8.9
เส้นรอบวงอกกระดูกซี่โครง Xiphoidal	100	89.0	87.0	84.0	83.5	81.0
เส้นรอบวงอกกระดูกซี่โครง Xiphoidal	400	90.0	83.5	87.0	87.0	74.0
เส้นรอบวงอกกระดูกซี่โครง Xiphoidal	1,500	83.5	90.0	87.0	86.0	74.0
เส้นรอบวงอกกระดูกซี่โครง Xiphoidal ขณะหายใจเข้าเต็มที่	100	91.0	91.0	87.0	89.0	87.0
เส้นรอบวงอกกระดูกซี่โครง Xiphoidal ขณะหายใจเข้าเต็มที่	400	91.0	89.0	91.0	90.5	76.5
เส้นรอบวงอกกระดูกซี่โครง Xiphoidal ขณะหายใจเข้าเต็มที่	1,500	89.0	91.0	90.5	89.5	76.5

(ต่อ)

สัณฐาน	ระยะ ทาง	ชนะ อันดับที่1	ชนะ อันดับที่2	ชนะ อันดับที่3	ชนะ อันดับที่4	ชนะ อันดับที่5
เส้นรอบวงอกระกัม Xiphoidal						
ชนะหายใจออกเต็มที่	100	87.0	86.0	82.0	81.0	80.0
เส้นรอบวงอกระกัม Xiphoidal						
ชนะหายใจออกเต็มที่	400	87.0	81.0	86.0	85.0	73.0
เส้นรอบวงอกระกัม Xiphoidal						
ชนะหายใจออกเต็มที่	1,500	81.0	87.0	85.0	85.0	73.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal	100	99.0	96.0	91.0	88.0	88.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal	400	88.0	88.0	96.0	88.0	78.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal	1,500	88.0	88.0	88.0	90.0	78.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal						
ชนะหายใจเข้าเต็มที่	100	100.0	97.5	93.0	91.0	93.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal						
ชนะหายใจเข้าเต็มที่	400	92.0	91.0	97.5	92.0	81.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal						
ชนะหายใจเข้าเต็มที่	1,500	91.0	92.0	92.0	92.5	81.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal						
ชนะหายใจออกเต็มที่	100	98.0	95.0	90.0	87.0	89.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal						
ชนะหายใจออกเต็มที่	400	87.0	87.0	95.0	87.0	77.0
เส้นรอบวงอกระกัม Mesosternal						
ชนะหายใจออกเต็มที่	1,500	87.0	87.0	87.0	88.0	77.0
เส้นรอบวงแขนท่อนบนขณะไม่เกร็ง	100	33.0	31.5	28.5	27.0	29.0

(ต่อ)

สัดส่วน	ระยะ ทาง	ชนะ อันดับที่1	ชนะ อันดับที่2	ชนะ อันดับที่3	ชนะ อันดับที่4	ชนะ อันดับที่5
เส้นรอบวงแขนท่อนบนชนะไม่เกร็ง	400	30.0	27.0	31.5	28.5	24.5
เส้นรอบวงแขนท่อนบนชนะไม่เกร็ง	1,500	27.0	30.0	28.5	30.0	24.5
เส้นรอบวงแขนท่อนบนชนะเกร็ง	100	33.5	33.0	29.5	28.0	30.0
เส้นรอบวงแขนท่อนบนชนะเกร็ง	400	30.5	28.0	33.0	29.5	25.5
เส้นรอบวงแขนท่อนบนชนะเกร็ง	1,500	28.0	30.5	29.5	31.0	25.5
เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง	100	28.0	26.0	24.0	23.0	25.0
เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง	400	25.0	23.0	26.0	25.0	22.0
เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง	1,500	23.0	25.0	25.0	24.0	22.0
เส้นรอบวงขาท่อนบน	100	56.0	54.0	52.0	47.5	49.0
เส้นรอบวงขาท่อนบน	400	53.0	47.5	54.0	50.0	45.0
เส้นรอบวงขาท่อนบน	1,500	47.5	53.0	50.0	52.0	45.0
เส้นรอบวงน่อง	100	38.0	38.5	33.0	33.5	35.5
เส้นรอบวงน่อง	400	38.0	33.5	38.5	34.5	33.5
เส้นรอบวงน่อง	1,500	33.5	38.0	34.5	37.5	33.5
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไตรเซปส์	100	8.0	7.0	9.0	4.0	9.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไตรเซปส์	400	15.0	4.0	7.0	7.0	8.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไตรเซปส์	1,500	4.0	15.0	7.0	10.0	8.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไบเซปส์	100	3.5	4.0	9.0	3.0	4.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไบเซปส์	400	13.0	3.0	4.0	3.0	4.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังไบเซปส์	1,500	3.0	13.0	3.0	13.0	4.0

(ต่อ)

สัปดาห์	ระยะ	ชนะ	ชนะ	ชนะ	ชนะ	ชนะ
	ทาง	อันดับที่1	อันดับที่2	อันดับที่3	อันดับที่4	อันดับที่5
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังแขนท่อนล่าง	100	5.0	4.5	6.0	3.0	5.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังแขนท่อนล่าง	400	7.0	3.0	4.5	4.0	5.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังแขนท่อนล่าง	1,500	3.0	7.0	4.0	5.0	5.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังชายสะบัก	100	9.0	10.0	10.0	7.0	11.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังชายสะบัก	400	11.0	7.0	10.0	8.0	8.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังชายสะบัก	1,500	7.0	11.00	8.0	10.0	8.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอว	100	8.0	9.0	7.0	6.0	8.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอว	400	12.0	6.0	9.0	8.0	7.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังข้างเอว	1,500	6.0	12.0	8.0	9.0	7.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบน	100	5.5	8.0	10.0	8.0	11.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบน	400	12.0	8.0	8.0	13.0	11.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบน	1,500	8.0	12.0	13.0	14.0	11.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบน ก้นข้าง	100	10.0	11.0	17.0	9.0	17.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบน ก้นข้าง	400	14.0	9.0	11.0	14.0	15.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังขาท่อนบน ก้นข้าง	1,500	9.0	14.0	14.0	14.0	15.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังน่อง	100	9.0	10.0	14.0	8.0	14.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังน่อง	400	13.0	8.0	10.0	14.0	16.0
ความหนาไขมันใต้ผิวหนังน่อง	1,500	8.0	13.0	14.0	10.0	16.0

(ต่อ)

สัปดาห์	ระยะ ทาง	ระยะ	ระยะ	ระยะ	ระยะ	ระยะ
		ชั้น อันดับที่1	ชั้น อันดับที่2	ชั้น อันดับที่3	ชั้น อันดับที่4	ชั้น อันดับที่5
ความหนาแน่นของร่างกาย	100	1.085	1.081	1.078	1.078	1.075
ความหนาแน่นของร่างกาย	400	1.074	1.078	1.081	1.077	1.079
ความหนาแน่นของร่างกาย	1,500	1.078	1.074	1.077	1.073	1.079
ปริมาณไขมันของร่างกาย	100	6.922	8.729	9.773	9.446	10.813
ปริมาณไขมันของร่างกาย	400	11.340	9.446	8.729	10.312	9.266
ปริมาณไขมันของร่างกาย	1,500	9.446	11.340	10.312	11.875	9.266

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นายวุฒิพงศ์ วงศ์กวินวุฒิ
วัน เดือน ปีเกิด	14 พฤษภาคม 2502
สถานที่เกิด	อำเภอคำเนินสะทวาก จังหวัดราชบุรี
ภูมิลำเนา	9/25-26 หมู่ 4 ถนนเอกชัย แขวงบางขุนเทียน เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150
ประวัติการศึกษา	<p>พ.ศ. 2515 ประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดคูขุดวรณาราม (นิมพิณมุขประชานุกูล) จังหวัดราชบุรี</p> <p>พ.ศ. 2518 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสายธรรมจันทร์ จังหวัดราชบุรี</p> <p>พ.ศ. 2520 มัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยเทคนิคจังหวัดราชบุรี</p> <p>พ.ศ. 2524 การศึกษามัธยมศึกษา (กศ.บ. พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา กรุงเทพมหานคร</p> <p>พ.ศ. 2532 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร</p>
หน้าที่ราชการ	รับราชการที่โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" จังหวัดสมุทรสาคร สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ความสัมพันธ์ระหว่างสีตื้นส่วน ความหนาแน่นและปริมาณไขมัน  
ที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร  
400 เมตร และ 1,500 เมตร

บทคัดย่อ

ของ

วุฒพงษ์ วงศ์กวีวุฒ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2532

5. ค่าเฉลี่ยความยาวขา ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (88.82) ระยะทาง 400 เมตร มีค่าต่ำสุด (85.84) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (3.553) ระยะทาง 400 เมตร มีค่าต่ำสุด (2.730) ความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร มีค่าสูงสุด (-0.355) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (0.076)

6. ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของร่างกาย ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (1.079) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (1.076) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (0.004) ระยะทาง 400, 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (0.003) ความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (-0.729) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (0.053)

7. ค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันของร่างกาย ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าสูงสุด (10.448) ระยะทาง 100 เมตร มีค่าต่ำสุด (9.137) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (1.448) ระยะทาง 400 เมตร มีค่าต่ำสุด (1.023) ความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (0.723) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (0.057)

ค่าความสัมพันธ์ทางบวกมีค่าตั้งแต่ 0.53 - 0.723 และค่าความสัมพันธ์ทางลบมีค่าตั้งแต่ -0.223 - -0.836 แต่เมื่อนำค่าความสัมพันธ์ของน้ำหนักของร่างกาย, ความสูงขณะยืน ความสูงขณะนั่ง ความยาวแขน ความยาวขา ความหนาแน่นของร่างกาย และปริมาณไขมันของร่างกาย ไปตรวจสอบ พบว่า ทุกรายการมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r = 0.874$ )

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนบางรายการ ความหนาแน่นและปริมาณไขมันที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์โดยใช้แบบวัดสัดส่วนของสภานานาชาติเพื่อการศึกษาวิจัยสมรรถภาพทางกาย (ICPFR) กลุ่มตัวอย่างคือนักว่ายน้ำชาย ระยะทาง 100, 400 และ 1,500 เมตร รวม 15 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจงในการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประเภทไมสธ ประจำปี 2531

ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของร่างกายระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด 62.40 ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (57.80) ความเบี่ยงเบนมาตรฐานระยะทาง 400 เมตร มีค่าสูงสุด (8.515) ระยะทาง 100 เมตร มีค่าต่ำสุด (6.656) ความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 400 เมตร มีค่าสูงสุด (-0.833) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (-0.363)
2. ค่าเฉลี่ยความสูงขณะยืน ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (173.20) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (165.02) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระยะทาง 400 เมตร มีค่าสูงสุด (6.504) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (4.909) ความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 400 เมตร มีค่าสูงสุด (-0.770) ระยะทาง 100 เมตร มีค่าต่ำสุด (-0.223)
3. ค่าเฉลี่ยความสูงขณะนั่ง ระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (89.92) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (84.18) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระยะทาง 400 เมตร มีค่าสูงสุด (4.624) ระยะทาง 100 เมตร มีค่าต่ำสุด (2.676) ความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำ ระยะทาง 400 เมตร มีค่าสูงสุด (-0.833) ระยะทาง 100 เมตร มีค่าต่ำสุด (-0.232)
4. ค่าเฉลี่ยความยาวแขนระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (76.22) ระยะทาง 400 เมตร มีค่าต่ำสุด (74.80) ความเบี่ยงเบนมาตรฐานระยะทาง 100 เมตร มีค่าสูงสุด (4.049) ระยะทาง 400 เมตร มีค่าต่ำสุด (2.176) ความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร มีค่าสูงสุด (-0.836) ระยะทาง 1,500 เมตร มีค่าต่ำสุด (-0.368)

THE RELATIONS OF ANTHROPOMETRY, BODY DENSITY  
AND BODY FAT TO 100 METERS, 400 METERS  
AND 1,500 METERS SWIMMING ABILITY

AN ABSTRACT

BY

VUDTHIPONG VONGGAVINVUD

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

April 1989

The purposes of this study were to find the means, standard deviations and the relations of anthropometry, body density and body fat of free style swimmers. The anthropometry instrument was the International Council for Physical Fitness Research (ICPFR) Test. The purposive sample consisted of 15 competitive club swimmers for national championships in 1989. They were divided into 3 groups : 100, 400 and 1,500 meters.

The results were as follows:

1. As to body weight, the 100 meter group had the highest body weight mean of 62.40 while the 1,500 meter group the lowest of 57.80. The 400 meter group had the highest standard deviation of 8.515 as the 100 meter group the lowest of 6.656. The 400 meter group had the highest correlation with swimming ability of -0.833, the 1,500 meter group the lowest of -0.363.

2. Regarding standing height, the 100 meter group had the highest standing height mean of 173.20 while the 1,500 meter group the lowest of 165.02. The 400 meter group had the highest standard deviation of 6.504 as the 1,500 meter group the lowest of 4.909. The 400 meter group had the highest correlation with swimming ability of -0.770, the 100 meter group the lowest of -0.223.

3. For sitting height, the 100 meter group had the highest sitting height mean of 89.92 while the 1,500 meter group the lowest of 84.18. The 400 meter group had the height standard deviation of 4.624 as the 100 meter group the lowest of 2.676. The 400 meter group had the highest correlation with swimming ability of -0.833, the 100 meter group the lowest of -0.232.

4. About arm length, the 100 meter group had the highest arm length mean of 76.22 while the 400 meter group the lowest of 74.80. The 100 meter group had the highest standard deviation of 4.049 as the 400 meter group the lowest of 2.176. The 400 meter group had the highest correlation with swimming ability of -0.836, the 1,500 meter group the lowest of -0.368.

5. As to leg length, the 100 meter group had the highest leg length mean of 88.82 while the 400 meter group the lowest of 85.84. The 100 meter group had the highest standard deviation of 3.553 as the 400 meter group the lowest of 2.730. The 400 meter group had the highest correlation with swimming ability of -0.355, the 1,500 meter group the lowest of 0.076.

6. Regarding body density, the 100 meter group had the highest body density mean of 1.079 while the 1,500 meter group the lowest of 1.076. The 100 meter group had the highest standard deviation of 0.004 as the 400, 1,500 meter groups the lowest of 0.003. The 100 meter group had the highest correlation with swimming ability of -0.729, the 1,500 meter group the lowest of 0.053.

7. For body fat, the 1,500 meter group had the highest body fat mean of 10.448 while the 100 meter group the lowest of 9.137. The 100 meter group had the highest standard deviation of 1.448 as the 400 meter group the lowest of 1.023. The 100 meter group had the highest correlation with swimming ability of 0.723, the 1,500 meter group the lowest of 0.057.

The range of positive correlation was from 0.53 to 0.723 and that of negative correlation was from -0.223 to -0.836. However, there was no significant relationship among body weight, standing height, sitting height, arm length, leg length, body density and body fat ( $r = 0.874$ )