

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยทำการทดลองในมนุษย์ ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนพลทหาร ผลัดที่ 2 ศูนย์ฝึกทหารใหม่ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างและความสัมพันธ์ระหว่าง ลักษณะสัดส่วนของร่างกายต่อความสามารถในการพายเรือในชายไทย ซึ่งไม่ได้เป็นนักกีฬาเรือพายทั้งก่อนการฝึกและภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกในโปรแกรมการฝึกพายเรือ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูลประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

-ประชากร (target population) คือ ชายไทยอายุ 17-22 ปี บริบูรณ์ มีเชื้อชาติไทย สัญชาติไทย

-ประชากรตัวอย่าง (sample population) คือ นักเรียนโรงเรียนพลทหาร ผลัดที่ 2 กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ เพศชาย อายุ 17-22 ปีบริบูรณ์ ที่ผ่านตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้าศึกษา

#### เกณฑ์การคัดเลือกเข้ามาศึกษา (Inclusion Criteria)

1. เป็นนักเรียนโรงเรียนพลทหาร ผลัดที่ 2 ศูนย์ฝึกทหารใหม่ กรมยุทธศึกษา กองทัพเรือ เพศชายที่มีอายุ 17-22 ปี บริบูรณ์ขณะเข้าร่วมโครงการ
2. ไม่เคยเป็นนักกีฬาเรือพายมาก่อนการศึกษาคครั้งนี้
3. สามารถว่ายน้ำได้
4. ลงนามในใบแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมศึกษาวิจัย

#### เกณฑ์การคัดเลือกออกจากการศึกษา

1. ไม่สามารถทดสอบการพายเรือ 500 เมตร และ 2,000 เมตร (time trials) ได้เป็นผลสำเร็จ
2. มีอาการบาดเจ็บของกระดูก เอ็น ข้อต่อ และกล้ามเนื้อจนเป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมโครงการ
3. เป็นผู้ที่สูบบุหรี่
4. เป็นผู้ที่ดื่มแอลกอฮอล์
5. เป็นผู้ที่ได้รับสารเสพติดหรือสารอื่นซึ่งมีผลต่อสมรรถภาพของร่างกาย ได้แก่ ยาบ้า กัญชา เฮโรอีน สเตียรอยด์ และ growth hormone
6. ก่อให้เกิดการแตกแยกในหมู่คณะทหาร

### การกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากร (Sample size)

โดยการคัดเลือกอาสาสมัครจากนักเรียนโรงเรียนพลทหารเรือ ผลัดที่ 2 ศูนย์ฝึกทหารใหม่ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ ซึ่งมีทั้งหมด 4 กองพัน แต่ละกองพันมี 5 กองร้อย แต่ละกองร้อยมีนักเรียน 180 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 3,600 คน แต่ด้วยข้อจำกัดในเรื่องของอุปกรณ์ในการทดสอบและการฝึกที่มี กรรเชียงบกกล จำนวน 4 เครื่อง ซึ่งรองรับอาสาสมัครจำนวนมากที่สุดได้ 200 คน และสำรองไว้ 20 คน เพื่อป้องกันกลุ่มตัวอย่างสูญหาย (Drop out) จึงมีความจำเป็นต้องคัดเลือกอาสาสมัคร ตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า และเกณฑ์การคัดเลือกออก จากการศึกษาให้ได้อาสาสมัครจำนวน 220 คน

### วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีเลือกด้วยความจงใจ (purposive sampling) และสมัครใจ โดยการส่งหนังสือราชการจากภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขอความร่วมมือในการทำการศึกษาวิจัยไปยังโรงเรียนพลทหาร ศูนย์ฝึกทหารใหม่ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ อ.สัตหีบ จ. ชลบุรี เพื่อประกาศรับนักเรียนพลทหาร ผลัดที่ 2 จำนวน 3,600 คน จากทั้งหมด 4 กองพัน แต่ละกองพันมี 5 กองร้อยๆ ละ 180 คน โดยให้กรอกแบบฟอร์ม และคัดเลือกตามเกณฑ์คัดเลือกเข้า และออกจากการศึกษา เพื่อให้ได้อาสาสมัครนักเรียนพลทหารกองร้อยละ 11 คน ถ้ากองร้อยใดมีอาสาสมัครเกินจำนวนที่ต้องการ ใช้วิธีการจับฉลากคัดเลือก เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวน (กองพันละ 55 คน ทั้งหมด 4 กองพัน จะได้ จำนวน 220 คน)

### เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก (Body weight automatic scale) TANITA รุ่น TBF-531 A
2. เครื่องวัดส่วนสูง (Height standiometer)
3. เครื่องวัดความกว้าง ยาว ของกระดูก (Broad-blade skeletal anthropometer)
4. เทปวัดเส้นรอบวงที่ระดับต่างๆของร่างกาย (Anthropometer tape)
5. เครื่องวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนัง (Lange skinfold caliper) Marieland USA.
6. เครื่องวัดความสามารถในการพายเรือ (Concept 2 rowing ergometer) Model C

USA.

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประกาศรับสมัครกลุ่มตัวอย่างที่โรงเรียนพลทหารเรือ ผลัดที่ 2 ศูนย์ฝึกทหารใหม่ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ รับเฉพาะอาสาสมัครที่สามารถว่ายน้ำได้ โดยให้กรอกแบบฟอร์มข้อมูลส่วนบุคคล เพื่ออาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษาวิจัย

2. คัดเลือกอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า และเกณฑ์การคัดเลือกออกที่กำหนดไว้ กองร้อยไต่มีอาสาสมัครเกิน 11 คน ใช้วิธีการจับฉลากคัดเลือก
3. อธิบายวัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการเข้าร่วมศึกษาวิจัยให้แก่กลุ่มตัวอย่างทุกคนทราบโดยละเอียด รวมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างลงลายมือชื่อยินยอมในการเข้าร่วมศึกษาวิจัย
4. ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อความสะดวก รวดเร็ว ไม่สับสนในการดูแล และ ควบคุม การวัดลักษณะสัดส่วนของร่างกาย การทดสอบความสามารถในการพายเรือ และการฝึกตามโปรแกรมการฝึกพายเรือ โดยกำหนดให้กองพื้นที่ 1 และ 2 (กลุ่มที่ 1) กองพื้นที่ 3 และ 4 (กลุ่มที่ 2) กลุ่มละ 110 คน
5. การเก็บข้อมูลด้าน ลักษณะสัดส่วนของร่างกาย และ การทดสอบความสามารถในการพายเรือระยะ 500 เมตร และ 2,000 เมตร กระทำโดยผู้วิจัย และเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งประจำอยู่ที่แผนกเวชศาสตร์การกีฬา กองส่งเสริมสุขภาพ โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ ฐานทัพเรือสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยให้ผู้วัดแต่ละคนทำการทดสอบความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ของผู้วัด ผู้ถูกวัด และเครื่องมือวัดด้วยวิธีการวัดซ้ำ ทดสอบซ้ำ (Test-retest reliability) วัดโดยคนๆ เดียวหลายครั้ง (Intra observer) ในนักเรียนพลพยาบาลสนามซึ่งมีอายุอยู่ในช่วงวัยเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน แต่ละคนถูกวัดจำนวน 2 ครั้ง พบว่าทั้ง 2 ครั้ง มีค่าความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.1
6. หลังออกจากโปรแกรมการฝึกพายเรือ เหลือกลุ่มตัวอย่าง 206 คน โดยออกระหว่างการฝึกจำนวน 14 คน (เสพรสารเสพติด 7 คน สูบบุหรี่ 3 คน ปวดกล้ามเนื้อ 2 คน และ ทะเลาะวิวาท 2 คน)

ตารางที่ 3.1 การทดสอบความเที่ยงตรง ของการวัดลักษณะสัดส่วนของร่างกาย  
(Intraclass Correlation Coefficients)

Body site	R	P-value
น้ำหนักตัว	0.99	<0.001
ส่วนสูงขณะยืน	0.98	<0.001
ความสูงขณะนั่ง	0.96	<0.001
ความยาวแขน	0.94	<0.001
ความกว้างกระดูกหัวไหล่ 2 ข้าง	0.98	<0.001
ความกว้างกระดูกสะโพก 2 ข้าง	0.94	<0.001
ความกว้างกระดูกแขนท่อนบน	0.99	<0.001
ความกว้างกระดูกขาท่อนล่าง	0.93	<0.001

Body site	Average of Raters	P-value
เส้นรอบวงกล้ามเนื้อ Biceps	0.97	<0.001
เส้นรอบวงแขนท่อนบน	0.97	<0.001
เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง	0.98	<0.001
เส้นรอบวงขาท่อนบน	0.97	<0.001
เส้นรอบวงขาท่อนล่าง	0.99	<0.001
<b>ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง</b>		
แขนท่อนบนด้านหน้า	0.94	<0.001
แขนท่อนบนด้านหลัง	0.80	<0.001
ใต้สะบัก	0.97	<0.001
หน้าท้องเหนือสะดือ	0.96	<0.001
ขาท่อนบนด้านหน้า	0.98	<0.001
ขาท่อนล่างด้านซิดใน	0.79	<0.001

#### วิธีดำเนินการวัดและทดสอบ

การวัดและการทดสอบ ดำเนินการเป็น 2 ระยะ คือ ระยะก่อนเข้าโปรแกรมการฝึกพายเรือ และหลังเสร็จสิ้นโปรแกรมการฝึกพายเรือครบ 4 สัปดาห์ โดยก่อนและหลังโปรแกรมการฝึกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้วัดและทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเป็นขึ้นเดียวกัน ก่อนการวัดและการทดสอบนี้กลุ่มตัวอย่างทุกคนได้รับการยกเว้นการฝึก หรือออกกำลังกายอย่างหนักเป็นเวลา 1 วัน เพื่อป้องกันความเหนื่อยล้าของกล้ามเนื้อที่อาจมีขึ้นทำให้การวัดและการทดสอบได้ผลที่ไม่แน่นอน

#### เทคนิคที่ใช้ในการวัดทาง Anthropometric

ใช้เทคนิคการวัดของ Lohman และคณะ<sup>24</sup> ร่วมกับการใช้เทคนิคการวัดของ Claessens และคณะ<sup>25</sup> ในการวัดนักกีฬาเรือพายชาย และหญิงรุ่นเล็กในการแข่งขัน World Junior Rowing Championship ทำการวัด และทดสอบในช่วงบ่าย เวลาเดียวกัน (13.00-17.00 น.) เพื่อลดอคติต่างๆที่อาจมีขึ้นจากการวัด และทดสอบในช่วงเวลาที่ต่างกันทั้งก่อน และหลังการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม โดยวัดทางด้านขวาของร่างกายในกรณีสัดส่วนที่วัดมี 2 ข้าง เช่น แขน และ ขา ในแต่ละค่าของการวัดทำการวัด 2 ครั้ง ถ้าการวัด 2 ครั้งแตกต่างกันไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร ใช้ค่าเฉลี่ย 2 ครั้ง แต่ถ้าเกิน 0.5 เซนติเมตร จะทำการวัดครั้งที่ 3 แล้วนำครั้งที่มีความแตกต่างกันน้อยที่สุดมาหาค่าเฉลี่ยเป็นค่าที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลการศึกษา

### ขั้นตอนในการวัดและทดสอบ

1. การวัดลักษณะสัดส่วนของร่างกาย โดยทำการกำหนดจุด หรือตำแหน่งส่วนต่างๆ ของร่างกาย (anatomical landmark) ที่ทำการวัดทุกจุดหรือตำแหน่งในกลุ่มตัวอย่างทุกคน
2. ทำการวัด และทดสอบโดยใช้ 3 สถานี โดยแต่ละสถานี ทำการวัดและทดสอบเป็นแบบเดียวกัน ได้แก่
  - 2.1 ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง
  - 2.2 วัดลักษณะสัดส่วน ช่วงความยาว ความกว้าง และเส้นรอบวงที่ระดับต่างๆ
  - 2.3 วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold thickness)

### การวัดทาง Anthropometric

1. น้ำหนักตัว (body weight, kg.)
  - Calibrate เครื่องทุกครั้งที่ทำกรวัดกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน
  - ทุกคนสวมกางเกงขาสั้นชุดฝึกพลศึกษา
  - เท้าเปล่าและยืนให้นิ่งที่สุด
2. ส่วนสูงขณะยืน (standing height, cm.)
  - พื้นที่ใช้การตั้ง stadiometer ต้องเป็นพื้นเรียบระดับเดียวกัน
  - วัดขณะยืนด้วยเท้าเปล่า
  - แขนทั้งสองข้างห้อยลงข้างลำตัว
  - สันเท้าทั้งสองชิดกัน ลำตัว คอ ศีรษะตั้งตรงในแนวเดียวกันตามองตรงไปข้างหน้า
- หน้า
3. ความสูงขณะนั่ง (sitting height, cm.)
  - เช่นเดียวกับการวัดขณะยืนแต่ใช้การนั่งบนโต๊ะเหนือพื้น
  - ส่วนของก้นกบ สะโพกแนบชิดกับแผ่น scale ด้านหลัง ปลายเท้าห้อยเหนือจากพื้น
4. ความยาวของขา (leg length, cm.)
  - ส่วนสูงขณะยืนลบด้วยความสูงขณะนั่ง
5. ความยาวของแขน (arm length, cm.)
  - ส่วนสูงของไหล่ขณะยืนลบด้วยความสูงจากพื้นถึงปลายนิ้วกลาง
6. ความกว้างของกระดูกหัวไหล่ทั้ง 2 ข้าง (biacromial diameter, cm.)
  - วัดจากปุ่มกระดูก acromial ข้างหนึ่งสู่มุมกระดูก acromial อีกข้างหนึ่ง
7. ความกว้างของกระดูกสะโพกทั้ง 2 ข้าง (bi-iliac diameter, cm.)
  - วัดจากปุ่มกระดูก Iliac ข้างหนึ่งสู่มุมกระดูก Iliac อีกข้างหนึ่ง

8. ความกว้างของกระดูกแขนท่อนบน (humerus width, cm.)
  - วัดที่กระดูกข้อศอกขณะข้อศอกงอ 90 องศา
9. ความกว้างของกระดูกขาท่อนบน (femur width, cm.)
  - วัดที่หัวเข่าขณะเข่างอ 90 องศา
10. เส้นรอบวงกล้ามเนื้อ biceps (biceps girth, cm.)
  - วัดกึ่งกลางระหว่าง acromion process ของ scapular กับ olecranon process ของ ulna บนกล้ามเนื้อ biceps โดยรอบ ขณะข้อศอกอยู่ในลักษณะงอ 90 องศา
11. เส้นรอบวงแขนท่อนบน (upper arm girth, cm.)
  - วัดตรงกึ่งกลางระหว่าง acromion process ของ scapular กับ olecranon process ของ ulna ในขณะแขนเหยียดลงข้างลำตัว
12. เส้นรอบวงแขนท่อนล่าง (forearm girth, cm.)
  - วัดตรงส่วนของแขนท่อนล่างที่มีส่วนของเส้นรอบวงสูงสุด
13. เส้นรอบวงขาท่อนบน (thigh girth, cm.)
  - วัดตรงกึ่งกลางระหว่างปุ่มกระดูกสะโพกกับกระดูกหัวเข่า
14. เส้นรอบวงขาท่อนล่าง (calf girth, cm.)
  - วัดตรงขาท่อนล่างที่มีส่วนของเส้นรอบวงสูงสุด
15. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (skin-fold thickness, mm.) 6 ตำแหน่ง ได้แก่
  - biceps site บริเวณแขนท่อนบนด้านหน้า
  - triceps site บริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง
  - sub-scapular site ด้านหลังบริเวณใต้สะบัก
  - supra-iliac site บริเวณเหนือสะโพกด้านหน้าท้อง
  - thigh site บริเวณกึ่งกลางขาท่อนบนด้านหน้า
  - calf site บริเวณน่องด้านซิดในขาท่อนล่าง

#### วิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

- วัดทางด้านขวาของกลุ่มตัวอย่างทุกคน (right side of body)
- ขณะทำการวัดให้มือขวาของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในสภาวะพัก
- มือขวาของผู้ทำการวัดจับเครื่องมือ และใช้มือซ้ายจับไขมันใต้ผิวหนัง โดยไม่ให้มีส่วนของกล้ามเนื้อติดมาด้วย
- ขณะวัดปลายของเครื่องมืออยู่ห่างจากปลายนิ้วมือซ้าย ของผู้ทำการวัด ประมาณ 1 เซนติเมตร และอ่านค่าหลังจากปล่อยให้เครื่องมือกดบนผิวหนังประมาณ 2 วินาที
- หน่วยเป็น มิลลิเมตร (mm.)

### การทดสอบความสามารถในการพายเรือ (Rowing performance)

กลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องทำการทดสอบจับเวลาในการพายเรือทั้ง 2 ระยะได้แก่ 500 เมตร และ 2,000 เมตร ด้วยเครื่องกรรเชียงบกกลที่ใช้เป็นมาตรฐานในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกีฬาพายเรือ โดยใช้แรงต้านของลมที่ระดับหมายเลข 5 ของเครื่อง ซึ่งเป็นความหนักระดับปานกลาง (ระดับ 1 เบาที่สุด และระดับ 10 หนักที่สุด) อ่านค่าเวลา อัตราความถี่ อัตรากำลัง และพลังงานที่ใช้ทั้งหมด ในการพายเรือแต่ละระยะซึ่งแสดงบนจอของเครื่องโดยอัตโนมัติ โดยก่อนการทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้รับการฝึกทำความคุ้นเคยกับการพายเรือด้วย เครื่องกรรเชียงบกกล จากครูผู้ฝึกสอนนักกีฬาพายเรือทีมชาติ เพื่อให้ได้ทราบถึงลักษณะการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกายในจังหวะการดึงพายและผลักพาย (stroke) ที่ถูกต้องขณะจำลองการพายเรือกรรเชียงบนบก ด้วยการให้อบอุ่นร่างกายเบาๆบนเครื่องเป็นเวลา 5 นาที เมื่อเห็นว่าดึงจังหวะกรรเชียงได้ดีแล้ว จึงทำการทดสอบจับเวลาโดยให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนทำการทดสอบอย่างเต็มความสามารถในแต่ละระยะที่ผู้คุมการทดสอบสุ่มเลือกลำดับ ก่อน-หลัง ทั้ง 2 trials เพื่อให้เป็นการคละกันไป โดยทำการทดสอบคนละวันกัน เพื่อป้องกันความเหนื่อยล้าของกล้ามเนื้อจากการทดสอบครั้งแรกที่อาจมีผลต่อครั้งที่ 2 การทดสอบวันแรกทดสอบกลุ่มที่ 1 ก่อนจำนวน 110 คน และวันต่อไปทดสอบให้แก่กลุ่มที่ 2 อีกจำนวน 110 คน สลับวันกันไปจนกว่าจะทดสอบครบทั้ง 2 ระยะ โดยทำการทดสอบแบบเดียวกันนี้ทั้งก่อน และภายหลังเสร็จสิ้นโปรแกรมการฝึกพายเรือครบ 4 สัปดาห์

### โปรแกรมการฝึกพายเรือ (Rowing training program)

กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพายเรือเป็นเวลาโดยประมาณ 4 สัปดาห์ ฝึกต่อเนื่องกันจำนวน 24 ครั้ง ในแต่ละชนิดการฝึก โดยโปรแกรมการฝึกประกอบไปด้วย การอบอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยท่ากายบริหารแบบราชานวรี<sup>26</sup> เป็นเวลา 15 นาที และทำการฝึกพายเรือด้วย กรรเชียงบกกล ในระยะ 2,000 เมตร ด้วยแรงต้านของลมที่ระดับ 7 ของเครื่อง (ระดับ 1 เบาสุด ระดับ 10 หนักที่สุด) และฝึกพายเรือจริงบนน้ำในระยะทาง 2,000 เมตร เช่นเดียวกัน เพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ถึงลักษณะการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย ในขณะที่พายเรือได้ถูกต้อง แข็งแรง และรวดเร็ว เหมือนเช่นเดียวกันกับในขณะที่พายเรือจริง โดยสลับกันฝึกในแต่ละวันระหว่างกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 เช่นวันแรกกลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกด้วย เครื่องกรรเชียงบกกล ตอนภาคเช้า (07.30-11.30 น.) กลุ่มที่ 2 จะฝึกพายเรือจริงบนน้ำ และในภาคบ่าย (13.00-17.30 น.) กลุ่มที่ 1 ฝึกพายเรือจริงบนน้ำ กลุ่ม 2 ฝึกด้วย เครื่องกรรเชียงบกกล และในวันต่อไปภาคเช้า กลุ่มที่ 1 ฝึกพายเรือจริงบนน้ำก่อน กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วย เครื่องกรรเชียงบกกล ในภาคบ่ายสลับกันไปเช่นนี้ เพื่อไม่ให้มีการได้เปรียบหรือเสียเปรียบในเรื่องของสภาวะอากาศที่แตกต่างกันของช่วงเช้าและช่วงบ่าย ซึ่งในการฝึกพายเรือแต่ละชนิดอยู่ใน

ความควบคุมของครูฝึกเรือพายโดยเฉพาะ เพื่อแนะนำเทคนิคการพายเรือที่ถูกต้อง แข็งแรง และจริงจังต่อการฝึกซ้อมในแต่ละวัน จนกว่าแต่ละคนจะฝึกครบ 24 ครั้ง ในแต่ละชนิดการฝึก ซึ่งสามารถตรวจสอบว่าครบจำนวนครั้งหรือไม่จากลายเซ็นดีโนไบบั้นที่ทำการฝึกซ้อม ซึ่งมอบหมายให้หัวหน้ากองร้อยแต่ละกองร้อยเป็นผู้ควบคุม และรับทราบการฝึกซ้อมภายในกลุ่มทุกครั้งที่มีการฝึกในแต่ละวัน หลังการฝึกซ้อมต้องทำการลดสภาวะของร่างกาย (cool down) เพื่อปรับสภาพร่างกายทุกครั้ง เป็นเวลา 15 นาที เพื่อลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้ออันอาจจะมีผลกระทบกับการฝึกซ้อมในวันถัดไป

#### การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

1. แสดงผลด้วยค่าเฉลี่ย และ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SEM) ของการทดสอบแต่ละชนิด
2. วิเคราะห์ตัวแปรก่อน และ หลังการฝึก
  - 2.1 หาความสัมพันธ์ของลักษณะสัดส่วนของร่างกาย กับเวลาที่ได้จากการทดสอบการพายเรือในระยะ 500 เมตร และ 2,000 เมตร time trials ระหว่างก่อน และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกพายเรือ โดยใช้สถิติ stepwise multiple linear regression
  - 2.2 ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของเวลาที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการพายเรือในระยะ 500 เมตร และ 2,000 เมตร ระหว่างก่อน และภายหลังการฝึกด้วย paired t-test
  - 2.3 ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของลักษณะสัดส่วนของร่างกายระหว่างก่อน และภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกพายเรือ ด้วย paired t-test
3. ทดสอบสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย