



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทยที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทยที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยการแบ่งความหนักของงานออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

#### ประชากร

ประชากร เป็นนิสิตหญิงที่มีสุขภาพดีระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1-4 จากคณะต่าง ๆ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคปลายปีการศึกษา 2549 อายุระหว่าง 18-22 ปี โดยการประกาศรับสมัครที่หอพักหญิงและสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### กลุ่มตัวอย่าง

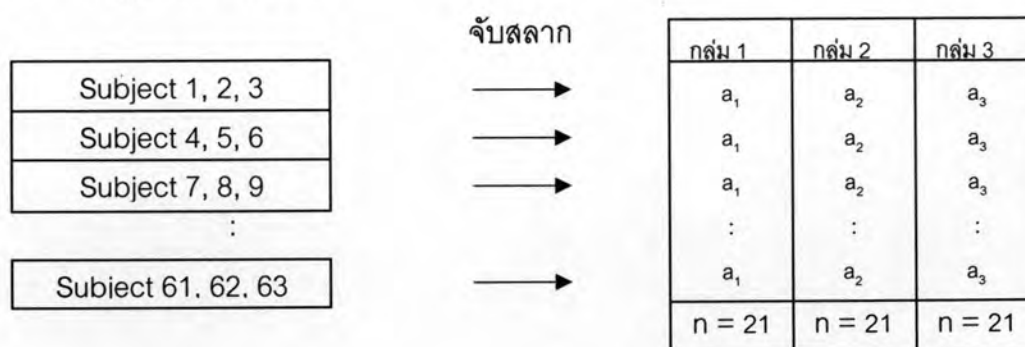
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตหญิงจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีสุขภาพดี อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง จำนวน 63 คน อายุระหว่าง 18-22 ปี และผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มโดยเรียงลำดับค่าจากการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด แล้วสุ่มเข้ากลุ่มโดยการจับสลาก (Randomized block design sampling) กลุ่มทดลองจะคล้ายคลึงกันมากที่สุด และกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน รวมทั้งหมด 63 คน มีการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยทดสอบค่า "เอฟ" (F-test) พบว่าทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยการเดินแอโรบิกมวยไทยใช้เวลาทั้งหมด 50 นาที (รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย 10 นาที และช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที) ที่ความหนักของงานแตกต่างกัน คือ ระหว่าง 55-65%, 66-75% และ 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

กลุ่มที่ 1 คือ ฝึกเดินแอโรบิกมวยไทยที่ความหนักของงานระหว่าง 55-65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

กลุ่มที่ 2 คือ ฝึกเดินแอโรบิกมวยไทยที่ความหนักของงานระหว่าง 66-75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

กลุ่มที่ 3 คือ ฝึกเดินแอโรบิกมวยไทยที่ความหนักของงานระหว่าง 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

#### ตารางที่ 4 รูปแบบการทดลอง



#### แผนแบบการดำเนินการทดลอง

	$W_0$		$W_2$		$W_7$		$W_{12}$
$R_1$	$O_1$	$X_1$	$O_2$	$X_1$	$O_3$	$X_1$	$O_4$
$R_2$	$O_1$	$X_2$	$O_2$	$X_2$	$O_3$	$X_2$	$O_4$
$R_3$	$O_1$	$X_3$	$O_2$	$X_3$	$O_3$	$X_3$	$O_4$

#### คำอธิบาย

$W_0$  หมายถึง สัปดาห์ก่อนการทดลอง

$W_2$  หมายถึง หลังการทดลอง 2 สัปดาห์

$W_7$  หมายถึง หลังการทดลอง 7 สัปดาห์

$W_{12}$  หมายถึง หลังการทดลอง 12 สัปดาห์

$R_1, R_2, R_3$  หมายถึง การสุ่มโดยการจับสลากลงใน กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3

$O_1, O_3, O_4$  หมายถึง การวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

$O_2, O_3, O_4$  หมายถึง การวัดการใช้พลังงาน

$X_1$  หมายถึง การฝึกการเดินแอโรบิกมวยไทยที่ความหนักของงานระหว่าง 55-65% (HRR)

$X_2$  หมายถึง การฝึกการเดินแอโรบิกมวยไทยที่ความหนักของงานระหว่าง 66-75% (HRR)

$X_3$  หมายถึง การฝึกการเดินแอโรบิกมวยไทยที่ความหนักของงานระหว่าง 76-85% (HRR)

## รูปแบบการทดลอง (ต่อ)

กลุ่มทดลอง	ก่อนการทดลอง	ขั้นปรับตัว	ขั้นพัฒนา				
		สัปดาห์ (1-2)	หลังการทดลอง 2 สัปดาห์	สัปดาห์ (3-7)	หลังการทดลอง 7 สัปดาห์	สัปดาห์ (8-12)	หลังการทดลอง 12 สัปดาห์
กลุ่ม 1	วัด $VO_2\max$	ความหนัก 50-60% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน	ความหนัก 55-65% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน - $VO_2\max$	ความหนัก 55-65% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน - $VO_2\max$
กลุ่ม 2	วัด $VO_2\max$	ความหนัก 50-60% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน	ความหนัก 66-75% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน - $VO_2\max$	ความหนัก 66-75% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน - $VO_2\max$
กลุ่ม 3	วัด $VO_2\max$	ความหนัก 50-60% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน	ความหนัก 76-85% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน - $VO_2\max$	ความหนัก 76-85% (HRR)	วัดการใช้พลังงาน - $VO_2\max$

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทย

1. โปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทยจำนวน 3 โปรแกรมที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน คือ ระหว่าง 55-65%, 66-75% และ 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 12 สัปดาห์ ค่าความตรงเชิงเนื้อหา หรือค่าดัชนีความสอดคล้องของโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทยทั้ง 3 โปรแกรม เท่ากับ 0.97 ค่าความเชื่อมั่นของโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทยทั้ง 3 โปรแกรม ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.1 โปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทยทั้งหมดประกอบด้วย 20 ท่าชุด ดังนี้ (ภาคผนวก ก)

ช่วงอบอุ่นร่างกายมี 5 ท่าชุด

ท่าชุดที่ 1 ควงหมัด ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุม ควงหมัด

ท่าชุดที่ 2 ย่างสามขุม-ศอกกลับ ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระว่างบน ย่างสามขุม ควงหมัด ศอกกลับ

ท่าชุดที่ 3 ควงหมัด-ชกตรง ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระว่างบน ควงหมัด หมัดตรง

ท่าชุดที่ 4 เดินสี่ทิศ ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน (จรดมวย หรือป้องหน้า)

ท่าชุดที่ 5 หมัดเตะ ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน หมัดเตะหรือ หมัดยัน

ช่วงการเดินแอโรบิกมวยไทยมี 10 ท่าชุด

ท่าชุดที่ 1 ศอกกลับ-หมัดยัน ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน ศอกกลับ หมัดยัน

ท่าชุดที่ 2 เกรกวาดลาน ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน เตะต่ำ (เกรกวาดลาน)

เตะสูง เข้าหน้า ถีบหน้า ปิดในล่าง

ท่าชุดที่ 3 จักรศรณารายณ์ ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน ศอกกลับ (จักรศรณารายณ์) หมัดชกตรง

ท่าชุดที่ 4 เข้าต่อศอก ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน ควงหมัด เข้าต่อศอก หมัดตรง

ท่าชุดที่ 5 ไน้มคอตีเข้า ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน ไน้มคอตีเข้า เข้าลอย เข้าเฉียง

ท่าชุดที่ 6 เตะสูง ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน เตะสูง

ท่าชุดที่ 7 กวางเหลี่ยมหลัง ประกอบด้วยท่ามวยไทย ถีบหลัง (กวางเหลี่ยมหลัง) เข้าหน้า

ท่าชุดที่ 8 หมัด-เข้า-ศอก ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน หมัดตรง เข้าเฉียง ศอกตัด

ท่าชุดที่ 9 เข้า-เตะ-ชก ประกอบด้วยท่ามวยไทย เข้าเฉียง ถีบหน้า มัดชกตรง หมัดเหยียด

ท่าชุดที่ 10 ศอกกลับ-หมัดยัน ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน หมัดยัน หมัดชกตรง ศอกกลับ

ช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อมี 5 ท่าชุด

ท่าชุดที่ 1 ย่างสามขุมตีศอก ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน ย่างสามขุมหน้า-หลัง ศอกงัด ศอกถอง ศอกตัด ศอกกลับ

ท่าชุดที่ 2 ย่างสามขุมเทพพนม ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุม ย่างสามขุมเทพพนม เข้าหน้า เตะตรง ท่าหลบ หมัดชกเฉียง

ท่าชุดที่ 3 เข้าหน้า-หลบ-ชกตรง ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน เข้าหน้า หมัดชกตรง เข้าต่อศอก

ท่าชุดที่ 4 กินรีเล่นหางประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางบน กินรีเล่นหาง ควงหมัด

ท่าชุดที่ 5 เสือทำลายห้าง-ช้างทำลายโรง ประกอบด้วยท่ามวยไทย ยืนสองขุมระวางล่าง ปิดนอกบน เสือทำลายห้าง ช้างทำลายโรง

โปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทยที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน 3 โปรแกรม มีท่าชุดของการเคลื่อนไหวเหมือนกันทั้งหมด แต่ลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายจะแตกต่างกันโดย

สามารถเพิ่มความหนักของงานได้ เช่น การเพิ่มความกว้างและความสูงของการเคลื่อนไหว ทั้ง 3 โปรแกรม มีดังต่อไปนี้

โปรแกรมที่ 1 (ความหนักของงานระหว่าง 55-65% HRR) กำหนดความหนักของการเดิน แอโรบิกมวยไทย ระหว่าง 55-65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง โดยใช้การเคลื่อนไหวชนิดที่ไม่มีแรงกระแทก (Non impact) คือขณะเคลื่อนไหวเท้าทั้งสองข้างติดอยู่กับพื้น เช่น การยืนบนพื้นด้วยเท้าทั้งสองข้างผสมผสานกับการใช้การเคลื่อนไหวชนิดที่มีแรงกระแทกต่ำ (Low impact) กล่าวคือ ขณะเคลื่อนไหวเท้าใดเท้าหนึ่งจะต้องอยู่บนพื้นเสมอ

โปรแกรมที่ 2 (ความหนักของงานระหว่าง 66-75% HRR) กำหนดความหนักของการเดิน แอโรบิกมวยไทยอยู่ระหว่าง 66-75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง โดยใช้การเคลื่อนไหวชนิดที่มีแรงกระแทกผสม (Multi impact) คือการผสมผสานการเคลื่อนไหวชนิดที่มีแรงกระแทกสูงและแรงกระแทกต่ำ (High impact and low impact)

โปรแกรมที่ 3 (ความหนักของงานระหว่าง 76-85% HRR) กำหนดความหนักของการเดิน แอโรบิกมวยไทยอยู่ระหว่าง 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง โดยใช้การเคลื่อนไหวชนิดที่มีแรงกระแทกสูง (High impact) เป็นส่วนมาก อาจจะมีการผสมผสานกับการเคลื่อนไหวชนิดที่มีแรงกระแทกต่ำและแรงกระแทกสูง (Multi impact) สลับกันไปด้วย

1.2 แบบประเมินความเหมาะสมตามองค์ประกอบของการเดินแอโรบิกมวยไทย

1.3 ควบคุมความหนักของงานของแต่ละกลุ่มโดยตรวจสอบจากเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจของแต่ละคนจากเครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจที่ข้อมือทุก ๆ 5 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

1. เครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายยี่ห้อโพลาร์รุ่น "M53" จากประเทศฟินแลนด์

2. เครื่องลู่วิ่ง (Treadmill) สามารถปรับความชันได้สูงสุด 25% และปรับความเร็วสูงสุดได้ 11 ไมล์ต่อชั่วโมง ยี่ห้อ "Landice" (Randolph, NJ, USA)

3. เครื่องวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจแบบเคลื่อนที่ (Portable cardiopulmonary exercise system) ยี่ห้อคอร์เท็กซ์ (Cortex) รุ่น "Metamax3B: Breath by Breath" จากประเทศเยอรมนี ใช้วัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดการใช้พลังงาน

1. เครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายยี่ห้อโพลาร์รุ่น "M53" จากประเทศฟินแลนด์ ใช้วัดพลังงานในขณะเดินแอโรบิกมวยไทย คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปของโพลาร์

เครื่องมืออื่น ๆ

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง
2. เครื่องเล่นซีดี และแผ่นซีดีเพลง
3. สถานที่ที่ใช้ทดลองฝึกเดินแอโรบิกมวยไทย มีการควบคุมอุณหภูมิของห้องระหว่าง 23-25 องศาเซลเซียส

### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนในการทำวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทย

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทย

#### ขั้นตอนที่ 1 การสร้างโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทย

1. สร้างโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกมวยไทยที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา รวมทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วันโดยมีความหนักของงานแตกต่างกันคือ ระหว่าง 55-65%, 66-75% และ 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ความถี่เท่ากัน ระยะเวลา 50 นาทีเท่ากัน (รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย 10 นาที และช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที) ช่วงเวลาการฝึกเดินระหว่าง 15.00-17.00น. ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าตำราเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเดินแอโรบิกและสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การเดินแอโรบิก และศิลปะมวยไทย เพื่อสรุปสร้างโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกทั้ง 3 โปรแกรม นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

แนวการสร้างโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทย 20 ท่าชุด ๆ ละ 32 จังหวะ ดังนี้คือ

1. สร้างโปรแกรมโดยการผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวร่างกายพื้นฐาน รูปแบบการเดินแอโรบิก ท่าแม่ไม้มวยไทย และจังหวะเพลง รวม 20 ท่าชุด ๆ ละ 32 จังหวะ (Block) ที่ง่าย สะดวกต่อการนำไปใช้ สามารถฝึกได้ด้วยตนเอง
2. โปรแกรมการฝึกจะต้องยึดหลักของการพัฒนาจากง่ายไปหายาก จากเบาไปหาหนัก เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ และประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายให้ดียิ่งขึ้น
3. โปรแกรมการฝึกจะจัดไว้หลายรูปแบบเพื่อกระตุ้นให้ผู้ฝึกมีความกระตือรือร้น และไม่เกิดความเบื่อหน่ายจำเจ
4. การฝึกมุ่งพัฒนาและเสริมสร้างความแข็งแรง ความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้ฝึกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2. นำรูปแบบการเดินแอโรบิกมวยไทย และโปรแกรมที่สร้างขึ้น รวม 20 ท่าชุด ๆ ละ 32 จังหวะ ประกอบด้วย ช่วงอบอุ่นร่างกาย 5 ท่าชุด ช่วงแอโรบิก 10 ท่าชุด และช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 5 ท่าชุด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านศิลปะมวยไทย 3 ท่าน ด้านแอโรบิก 3 ท่าน และด้านสรีรวิทยา 2 ท่าน ดังนี้

#### **ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะมวยไทย**

1. นายวิจิต ชีชีญ ชำราชการบำนาญระดับ 9 กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา เป็นผู้เชี่ยวชาญพิเศษด้านศิลปวัฒนธรรมไทยของสำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาแห่งชาติ และสถาบันอาศรมศิลป์

2. นายอำนาจ สายฉลาด เจ้าหน้าที่บริหารการศึกษา คศ.2. กระทรวงศึกษาธิการ และผู้ฝึกสอนสหพันธ์มวยไทยนานาชาติ อาจารย์พิเศษมวยไทย และมวยสากล สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. นายแสวง วิทย์พิทักษ์ ชำราชการครู อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยพาณิชยการเขตพูน กระทรวงศึกษาธิการ และกรรมการผู้ตัดสินเวทีมวยราชดำเนิน

#### **ผู้เชี่ยวชาญด้านการเดินแอโรบิก**

1. นางสุกัญญา พานิชเจริญนาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้เชี่ยวชาญการฝึกอบรมวิทยากรบรรยาย สาธิตการเดินแอโรบิก และเป็นผู้ตัดสินกีฬาแอโรบิกยิมนาสติกนานาชาติ

2. นางอำไพพร ฉายศิริ นักพัฒนาการกีฬา 7 ว. ผู้ตัดสินยิมนาสติกลีลานานาชาติ และวิทยากรบรรยายและสาธิตการเดินแอโรบิก

3. นางรัตนา หาญสงคราม นักพัฒนานันทนาการ 8 ว. สำนักส่งเสริมและพัฒนา นันทนาการกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

#### **ผู้เชี่ยวชาญด้านสรีรวิทยา**

1. นายบุญศักดิ์ หล่อพิพัฒน์ อาจารย์พิเศษสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. นายชัยสิทธิ์ ภาวิลาส ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาการกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

3. สิ่งที่คุณเชี่ยวชาญทั้ง 8 ท่านพิจารณา คือ ซีดีประกอบท่าเดินแอโรบิกมวยไทยที่เป็นท่าชุด 20 ท่าชุด ๆ ละ 32 จังหวะ และตอบแบบประเมิน 3 ชุด ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ความหนักของงานระหว่าง 55-65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

ชุดที่ 2 ความหนักของงานระหว่าง 66-75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

ชุดที่ 3 ความหนักของงานระหว่าง 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

ระดับความหนักของงานในการเดินแอโรบิกมวยไทยขึ้นอยู่กับลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น ความกว้าง ความสูง การย่อเท้าอยู่กับที่ ด้วยการยกเข้าจากระดับต่ำให้สูงขึ้นหรือการย่อเท้าอยู่กับที่ เปลี่ยนเป็นการวิ่ง โดยการเพิ่มระดับความหนักของการเดินแอโรบิกมวยไทย ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 โปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกมวยไทย

โปรแกรมความหนักของงาน	ท่าการเคลื่อนไหว	รายละเอียดการเคลื่อนไหว
โปรแกรมที่ 1 (ระหว่าง 55-65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง)	การยืนอยู่กับที่และการย่อเท้า	- การยืนอยู่กับที่ เป็นการเคลื่อนไหวที่ไม่มีแรงกระแทก (Non impact) มีการยกส้นเท้าบ้างแต่ปลายเท้ายังแตะพื้นอยู่ - การย่อเท้าอยู่กับที่ (Marching) เป็นการเคลื่อนไหวอยู่ในกลุ่มของการเคลื่อนไหวที่มีแรงกระแทกต่ำ (Low impact) กล่าวคือขณะที่เคลื่อนไหวเท้าข้างใดข้างหนึ่งจะอยู่บนพื้นเสมอ
โปรแกรมที่ 2 (ระหว่าง 66-75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง)	การย่อเท้า ยกเข้าสูงขึ้น	- การย่อเท้า (Marching) โดยการยกเข้าให้สูงขึ้นและสลับกับกระโดดเล็กน้อยจะเป็นการเคลื่อนไหวแบบแรงกระแทกผสม (Multi impact)
โปรแกรมที่ 3 (ระหว่าง 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง)	การวิ่งอยู่กับที่หรือการวิ่งเคลื่อนไหว	- การวิ่ง (Jogging) เป็นการเคลื่อนไหวที่มีแรงกระแทกสูง (High impact) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่สามารถเพิ่มความหนักได้

4. นำรูปแบบการเดินแอโรบิกมวยไทยที่สร้างขึ้นไปวิเคราะห์ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยวิธีของโรวินิลโล และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1977) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 8 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะมวยไทย 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการเดินแอโรบิก 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสรีรวิทยา 2 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของ การเดินแอโรบิกมวยไทยที่สอดคล้องกับศิลปะมวยไทย และการเดินแอโรบิกที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด



5. นำรูปแบบการเดินแอโรบิกมวยไทยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปนำเดินในกลุ่มทดลองกลุ่มเล็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เดินตามผู้นำ 2 ครั้ง โดยให้ระยะห่างกัน 1 สัปดาห์ เพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงของโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทย ทั้ง 3 โปรแกรม

## ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทย

### ก่อนการทดลอง

1. ส่งโครงการวิจัยให้คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และการใช้สัตว์ทดลองในการวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ภาคผนวก ข)

2. ทำหนังสือขออนุญาต และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทำหนังสือขออนุญาตในการใช้โรงยิมจุฬาพัฒนา 8 เป็นห้องออกกำลังกายและห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยา การกีฬาของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อทดลองและทดสอบในการเก็บข้อมูล (ภาคผนวก ข)

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตหญิง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นอาสาสมัคร (Voluntary samples) จำนวน 63 คน ซึ่งมีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-22 ปี

4. ให้ผู้รับการทดลองสมัครใจและเขียนใบยินยอมเข้าร่วมการทดลองครั้งนี้

5. คัดเลือกผู้ช่วยในการทดลองโดยอธิบายชี้แจงวิธีการปฏิบัติและรายละเอียดต่าง ๆ ในการทดลอง ทดสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน

6. ผู้วิจัยใช้ผลการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มโดยเรียงลำดับค่าจากการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด แล้วสุ่มเข้ากลุ่มโดยการจับสลาก (Randomized block design sampling) กลุ่มทดลองจะคล้ายคลึงกันมากที่สุด และกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน รวมทั้งหมด 63 คน มีการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยทดสอบค่า "เอฟ" (F-test) พบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. จัดปฐมนิเทศชี้แจงขั้นตอนการทดสอบ การทดลอง ใบความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย การปฏิบัติตนขณะทำการทดลอง การรับประทานอาหาร การพักผ่อนนอนหลับ และการลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ

### ขณะทำการทดลอง

1. ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง โดยแต่งกายในชุดเสื้อยืด กางเกงผ้ายืด และไม่สวมรองเท้า น้ำหนักมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ส่วนสูงมีหน่วยเป็นเซนติเมตร

2. วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ให้ผู้รับการทดลองนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที แล้วจึงวัดอัตราการเต้นของหัวใจเป็นเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

3. ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเดินแอโรบิกมวยไทยตามโปรแกรมที่สร้างขึ้น ทั้ง 3 โปรแกรม มี 20 ท่าชุดและกำหนดให้เดินติดต่อกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 50 นาที คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ โดยช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที ช่วงแอโรบิก (Work out) 30 นาที และช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) 10 นาที สถานที่ที่ใช้ คือ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 ตามโปรแกรมการฝึกเดิน (ภาคผนวก ก)

4. ความหนักของงานที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดลอง กำหนดความหนักของงานโดยใช้สูตรของ Karvonen formula (Heart rate reserve method)

$$\%HRR = [(MHR - RHR) \times \%] + RHR$$

HRR = Heart rate reserve (อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง)

MHR = Maximum heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด)

RHR = Resting heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก)

% = Target intensity (ความหนักของงานที่ต้องการ)

เริ่มจากสัปดาห์ที่ 1-2 ความหนักของงานทุกกลุ่มอยู่ระหว่าง 50-60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง สัปดาห์ที่ 3-12 ความหนักของงาน กลุ่มที่ 1 อยู่ระหว่าง 55-65% กลุ่มที่ 2 อยู่ระหว่าง 66-75% และกลุ่มที่ 3 อยู่ระหว่าง 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (หลังจากการทดลอง 7 สัปดาห์ มีการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและจะมีการหาความหนักของงานของแต่ละคนใหม่อีกครั้งทั้ง 3 กลุ่ม) ในขณะการเดินแอโรบิกมวยไทยจะใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจยี่ห้อโพล่า (Polar) ซึ่งสามารถวัดการใช้พลังงาน (ใส่ข้อมูลส่วนตัว น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ เพศ ระดับความถี่ของการออกกำลังกาย)

5. ผู้วิจัยเป็นผู้นำและเป็นผู้กำหนดจังหวะดนตรี โดยกำหนดความหนักของงาน กลุ่มที่ 1 อยู่ระหว่าง 55-65% กลุ่มที่ 2 อยู่ระหว่าง 66-75% และกลุ่มที่ 3 อยู่ระหว่าง 76-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง เพื่อหาการใช้พลังงานของแต่ละกลุ่มในเวลา 50 นาที โดยกำหนดความเร็วของจังหวะดนตรีให้อยู่ระหว่าง 136-160 จังหวะต่อนาที (Lexic, 1992)

6. การทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen uptake) โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองเดินบนสายพานโดยใช้วิธีของ โมดิฟายด์ บรูซ (Modified Bruce Protocol) พร้อมทั้งวัดสมรรถภาพของระบบการไหลเวียนเลือดและการหายใจ (Portable cardiopulmonary exercise system) ยี่ห้อคอร์เท็กซ์ (Cortex) รุ่น "Metamax3B: Breath by breath" ทั้ง 3 กลุ่ม รับการทดลองห้องปฏิบัติการระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ โรงยิมเนเซียมจุฬาพัฒน์ 8 ชั้น 1 สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อุณหภูมิห้องปรับอากาศ 23-25 องศาเซลเซียส

7. ผู้รับการทดลองทุกคนได้รับการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและวัดการใช้พลังงานขณะเดินแอโรบิกมวยไทย ด้วยเครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ โพลาร์รุ่น "M53"

8. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยควบคุมการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

9. เก็บข้อมูลการใช้พลังงานทุกวันที่ฝึก เพื่อตรวจสอบและแจ้งผลย้อนกลับไปยังผู้เข้ารับการทดลองเพื่อแก้ไข และปรับปรุงในการฝึกวันต่อไป

10. ทำการทดสอบและทดลอง เวลาเช้าและเย็นเท่านั้น

11. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบเดียวกัน

#### หลังทำการทดลอง

1. ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ทั้งก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์

2. ทดสอบการใช้พลังงานขณะเดินแอโรบิกมวยไทย หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม

3. ทดสอบการใช้พลังงานและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดทั้ง 3 กลุ่ม ทำบันทึกข้อมูลประจำตัวของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคลโดยบันทึกการใช้พลังงานจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของโพลาร์ หลังการออกกำลังกายทุกครั้งในเวลาที่กำหนดแล้วนำข้อมูลแต่ละคนมาบันทึกรวม เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

#### เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล การใช้พลังงานหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ เหมือนกันทั้ง 3 กลุ่ม

1. น้ำหนักร่างกาย หน่วยที่วัดเป็น กิโลกรัม

2. ส่วนสูง หน่วยที่วัดเป็น เซนติเมตร

3. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หน่วยที่วัดเป็น ครั้ง/นาที

4. สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด เดินบนลูกล้อโดยใช้ "Modified Bruce treadmill protocol" และวัดสมรรถภาพการไหลเวียนเลือดและการหายใจ (Portable Cardiopulmonary exercise system) มีหน่วยวัดเป็น มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

5. การใช้พลังงานของร่างกาย ขณะออกกำลังกายที่มีความหนักของงานต่างกัน 3 ระดับ จากเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจโพลากรุ่น "M53" และโปรแกรมสำเร็จรูปโพล่า มีหน่วยวัดเป็น กิโลแคลอรี

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส (SPSS/PC version 11.5:Statistical package for the social sciences for personal computer) รุ่น 11.5 โดยหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของปริมาณการใช้พลังงานหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในการเดินแอโรบิกมวยไทย ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของการใช้พลังงาน หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม โดยการทดสอบค่า "เอฟ" (F-test)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงาน หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดภายในกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกมวยไทย ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 7 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ทั้ง 3 กลุ่ม หากพบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก็นำมาเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ตามวิธีของแอลเอสดี (LSD)

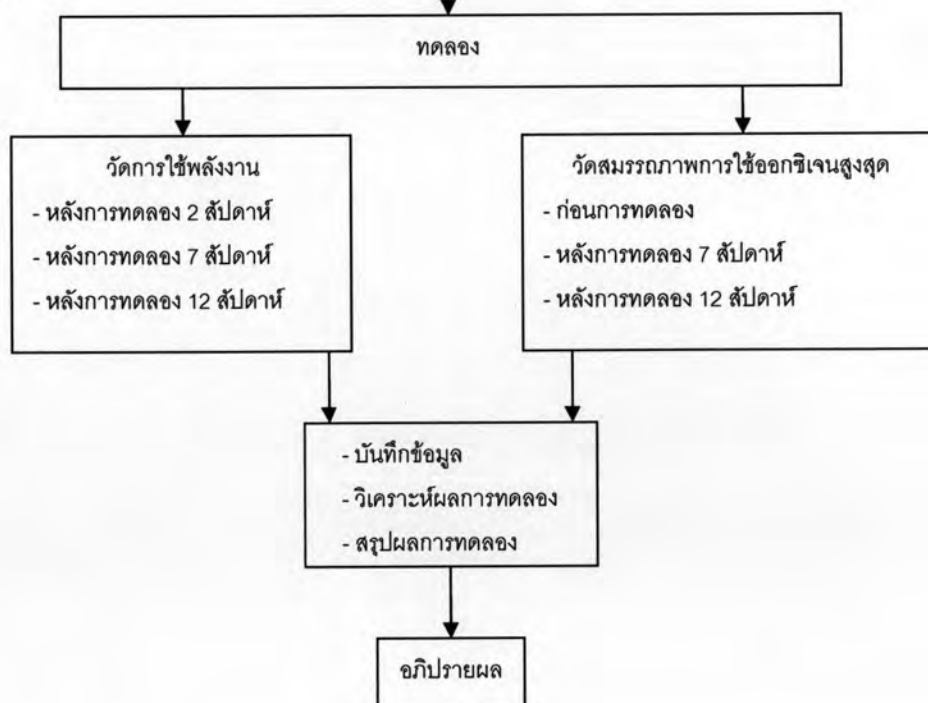
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ขั้นตอนการวิจัย

### ขั้นตอนที่ 1



### ขั้นตอนที่ 2



### รูปภาพที่ 3 ขั้นตอนการวิจัย