



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เรื่องผลของการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกันต่อปัจจัยเสี่ยงบรมภูมิโรคหัวใจโรครุนารี ของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกของโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ของสภากาชาดไทย จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ซึ่งเป็นผู้ที่มีความดันเลือดบีบตัวขณะพักสูงแบบก้ำกึ่งและไขมันในเลือดสูงร่วมกัน จำนวน 60 คน เป็นเพศชาย 32 คน เพศหญิง 28 คน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน แต่ละกลุ่ม เป็นเพศชาย 8 คน เพศหญิง 7 คน และทำการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 3 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายใด ๆ

การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง

1. ศึกษาและวิเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับ ปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่มีต่อโรคหัวใจโรครุนารี ของผู้สูงอายุ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยเสี่ยงบรมภูมิโรคหัวใจโรครุนารีของผู้สูงอายุ สามารถจำแนกปัจจัยเสี่ยงเป็น 2 ลักษณะ คือ ปัจจัยเสี่ยงที่สามารถควบคุมได้ คือ ความดันเลือดสูง ไขมันในเลือดผิดปกติ ได้แก่ การที่มีปริมาณคอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์

และไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมีปริมาณมาก และไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงมีปริมาณน้อย อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงเพิ่มมากขึ้น การสูบบุหรี่ และการขาดออกกำลังกาย และปัจจัยเสี่ยงที่เรไม่สามารถควบคุมได้ คือ อายุ เพศ เชื้อชาติ และประวัติครอบครัว นอกจากนี้ยังมีปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ได้แก่ ความอ้วน เบาหวาน ความเครียด วิถีการดำเนินชีวิตที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายน้อย พฤติกรรมและรูปแบบของพฤติกรรม ความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เป็นต้น ปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้จะมีผลต่อการเกิดโรคหัวใจโคโรนารี ของผู้สูงอายุ (American Heart Association, 1980; Pollock and Wilmore, 1990; Hockey, 1993; Mc Ardle, Katch and katch, 1996)

2. กำหนดคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยเสี่ยงปฐมภูมิโรคหัวใจโคโรนารี

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง และเพื่อผลของการวิจัยเป็นที่ยอมรับ และเชื่อถือได้นั้น บุญเรียง ขจรศิลป์ (2533) ได้กล่าวว่า การวิจัยเชิงทดลองที่มีประสิทธิภาพนั้น สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ต้องเน้น คือ การควบคุมตัวแปรภายนอก (Control of extraneous variables) ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้นแต่ก่อนการทดลอง ซึ่งกระทำได้โดยการควบคุมหรือจัดตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษาออก และได้กำหนดคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ดังนี้

2.1 เป็นผู้ที่มีความดันเลือดสูงอยู่ในระดับน้อยถึงระดับปานกลาง (Mild to moderate essential hypertension) ซึ่งมีค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวอยู่ระหว่าง 140-160 มิลลิเมตรปรอท หรือ มีค่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวอยู่ระหว่าง 90-95 มิลลิเมตรปรอท หรือ มีค่าความดันเลือดทั้งสองอยู่ระหว่าง 140/90-160/95 มิลลิเมตรปรอท

2.2 เป็นผู้ที่มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) ขึ้นไป หรือเป็นผู้ที่มีอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงมากกว่า 4.5 ขึ้นไป หรือเป็นผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่า 250 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) หรือ เป็นผู้ที่มีระดับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมากกว่า 130 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl) หรือเป็นผู้ที่มีระดับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงน้อยกว่า 35 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)

2.3 เป็นผู้ที่มียัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี อยู่ในระดับเสี่ยงปานกลางและสูง โดยมีคะแนนการทดสอบอยู่ระหว่าง 25-40 คะแนน ทั้งนี้ได้จากการทดสอบกับแบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ที่เรียกว่า ริสโก้ (RISKO) (Mc Ardle, Katch, and Katch, 1996)

2.4 เป็นผู้ที่มีการทดสอบเลือดอยู่ระหว่าง 70-110 มิลลิกรัมต่อเลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)

2.5 เป็นผู้ที่ไม่มีสูบบุหรี่ หรือเลิกสูบบุหรี่แล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.6 ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพักพบว่าปกติ เพื่อยืนยันว่าไม่มีสภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย

2.7 ได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์แล้ว ไม่มีโรคอื่น ๆ แทรก เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ความดันเลือดสูงที่รุนแรง โรคเกี่ยวกับระบบหายใจ เป็นต้น และอนุญาตให้เข้ารับการทดลองได้ ทั้งนี้ได้ทำการตรวจร่างกายทั่วไป ได้แก่ ฟังการทำงานของปอดโดยฟังเสียงการหายใจ ฟังเสียงการทำงานของหัวใจ คลำและฟังเสียงการทำงานของร่างกายบริเวณคอ ท้อง และขาหนีบ คลำและสังเกตส่วนล่างของร่างกายว่ามีอาการบวมหรือไม่ สังเกตจุดจุดสีเหลืองบริเวณผิวหนังและเปลือกตา สังเกตรูปร่างและทรุดทรอง และสอบถามประวัติทางการแพทย์ (ดังรายละเอียดภาคผนวก ง)

นอกจากนี้ทำการวัดความดันเลือด ซีพจร คลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพัก และเจาะเลือดเพื่อตรวจสอบปริมาณไขมันในเลือด ว่ามีความผิดปกติที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายหรือไม่

3. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประสานงานขอความร่วมมือกับสภาอากาศไทย จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อประสานงานกับสมาชิกของโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ

3.2 สืบหาข้อมูลพื้นฐานทางสุขภาพของสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ จากเอกสารของสภาอากาศไทย จังหวัดเชียงใหม่ที่ได้บันทึกไว้ โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับความดันเลือดสูง

3.3 เลือกพื้นที่หมู่บ้านเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ บ้านร่องฮ้อย ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และบ้านป่าข่อยใต้ ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

3.4 ประสานขอความร่วมมือกับผู้นำท้องถิ่น คือ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน และผู้นำของสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ โดยมีเจ้าหน้าที่ของสภาอากาศไทย จังหวัดเชียงใหม่ ให้ความช่วยเหลือประสานงาน นัดหมายกับบรรดาสมาชิกของโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ และผู้วิจัยได้เข้าร่วมประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้

3.5 ทำการตรวจวัดความดันเลือดกับสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ในทำนอง 3 ครั้ง แต่แต่ละครั้งจะเว้นระยะเวลาการตรวจวัดห่างกัน 2 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบยืนยันก่อนจะวินิจฉัยเบื้องต้นว่าเป็นความดันเลือดสูง (เกษม วัฒนชัย, 2532) ตามวันเวลา ดังนี้

ตรวจวัด ครั้งที่ 1 วันที่ 25-26 สิงหาคม 2538

ตรวจวัด ครั้งที่ 2 วันที่ 15-16 กันยายน 2538

ตรวจวัด ครั้งที่ 3 วันที่ 6-7 ตุลาคม 2538

3.6 คัดเลือกผู้ที่เป็นความดันเลือดสูง ตรวจวัดในวันที่ 19-22 ตุลาคม 2538 ดังนี้

3.6.1 ททำการเจาะเลือด เพื่อทำการวิเคราะห์หาสารเคมีในเลือดที่ผิดปกติ คือ กลูโคส คอเลสเทอรอลรวม ตรีกลีเซอไรด์ โครโมโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ และโครโมโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง

3.6.2 ททำการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพัก เพื่อทำการตรวจสอบความผิดปกติของหัวใจ เช่น สภาวะผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายหนา (Left ventricular hypertrophy) และ สภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Myocardial infarction) เป็นต้น

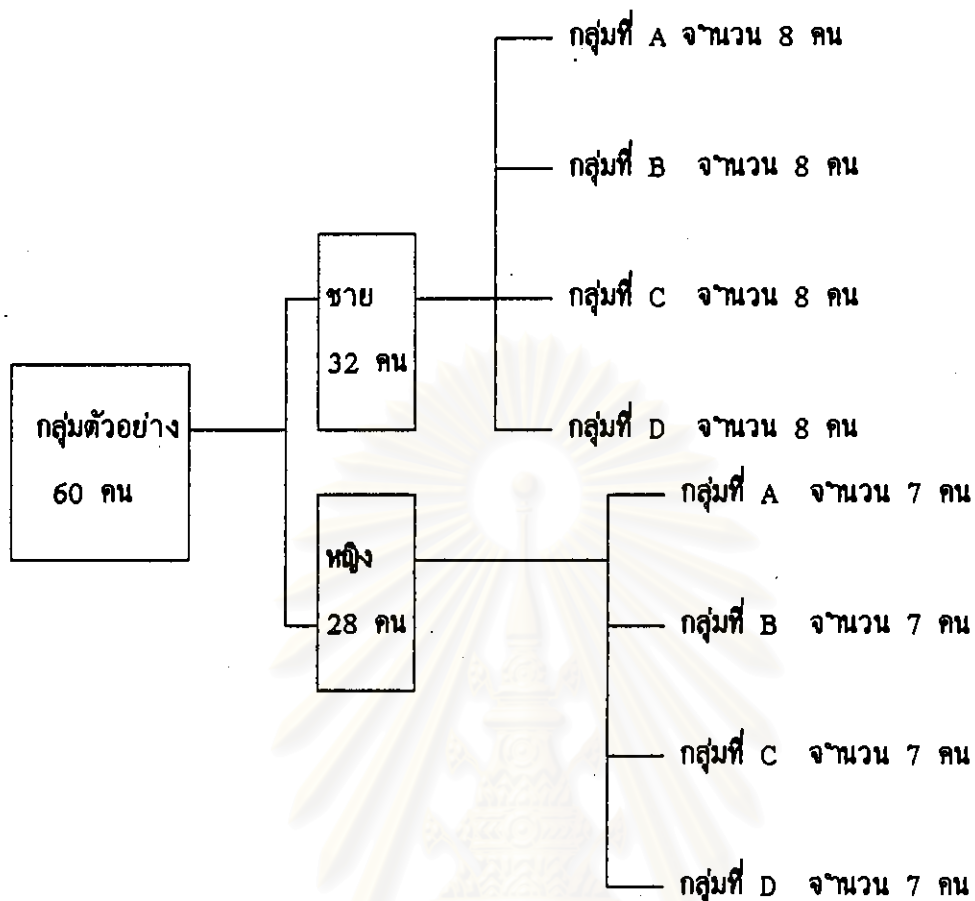
3.6.3 ททำการทดสอบกับแบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจครรนารี

3.6.4 ททำการตรวจร่างกายและประวัติทางการแพทย์จากแพทย์ เพื่อยืนยันว่าบุคคลเหล่านี้ไม่มีโรคอื่น ๆ แทรก และอนุญาตให้เข้ารับการทดลองได้

3.7 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ในข้อ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 60-70 ปี จำนวนทั้งสิ้น 60 คน เป็นเพศชาย 32 คน เพศหญิง 28 คน

3.8 นำกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว มาทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เพื่อจัดกลุ่มเข้ารับการทดลอง ดังแผนผัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



3.9 ทำการทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way analysis of variance) ของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก คอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ โลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ และโลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับโลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่ม A, B, C และ D เพื่อเป็นการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรตาม อันเป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรเกินให้มีค่าต่ำที่สุด (Control extraneous systematic variance) (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2533) ผลการทดสอบพบว่า ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก คอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ โลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ โลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง และอัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับโลหะโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่ม A, B, C และ D ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.10 ทำการสุ่มจากกลุ่ม A, B, C, และ D เพื่อเข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยวิธีจับฉลาก ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 3 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายใด ๆ ทั้งในระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 24 สัปดาห์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนและค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ กลุ่มตัวอย่าง จำนวนตามเพศ

รายการ	จำนวน	เพศ	จำนวน	ค่าเฉลี่ย (ปี)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
กลุ่มที่ฝึกตามกำหนดระดับความหนักของ งาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการ เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด	15	ชาย	8	65.06	2.38
		หญิง	7	64.86	3.53
65.07 2.79					
กลุ่มที่ฝึกตามกำหนดระดับความหนักของ งาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการ เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด	15	ชาย	8	64.50	2.62
		หญิง	7	65.00	2.16
64.73 2.34					
กลุ่มที่ฝึกตามกำหนดระดับความหนักของ งาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการ เต้นของหัวใจสำรองสูงสุด	15	ชาย	8	62.63	1.68
		หญิง	7	64.43	2.51
63.47 2.23					
กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกตาม โปรแกรมการออกกำลังกายใด ๆ	15	ชาย	8	65.50	3.16
		หญิง	7	64.28	2.87
64.93 2.99					
รวม	60	ชาย	32	64.47	2.61
		หญิง	28	64.64	2.67
64.55 2.62					

จากตารางที่ 9 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้าในการวิจัย มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ เท่ากับ 64.55 ปี และ 2.62 แยกเป็น เพศชาย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 64.47 ปี และ 2.61 เพศหญิง ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 64.64 ปี และ 2.67 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ แต่ละกลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ เท่ากับ 65.07 ปี และ 2.79 แยกเป็นเพศชาย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 65.06 ปี และ 2.38 เพศหญิง ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 64.86 ปี และ 3.53

กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ เท่ากับ 64.73 ปี และ 2.34 แยกเป็นเพศชาย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 64.50 ปี และ 2.62 เพศหญิงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 65.00 ปี และ 2.16

กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ เท่ากับ 63.47 ปี และ 2.23 แยกเป็นเพศชาย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 62.63 ปี และ 1.68 เพศหญิง ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 64.43 ปี และ 2.51

กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายใด ๆ มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ เท่ากับ 64.93 ปี และ 2.99 แยกเป็น เพศชาย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 65.50 ปี และ 3.16 เพศหญิง ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 64.28 ปี และ 2.87

การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย

1. ศึกษาและวิเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับหลักการ ขั้นตอน แนวทางและวิธีดำเนินการ ออกกำลังกาย สำหรับผู้สูงอายุ จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสรุปได้ดังนี้

การกำหนดแนวทาง วิธีดำเนินการออกกำลังกายที่ถูกต้องเหมาะสมกับเพศและวัย โดยมี หลักเกณฑ์ในการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับ พื้นฐานของสภาวะร่างกาย เป้าหมาย ความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของแต่ละบุคคล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของโปรแกรม การออกกำลังกาย ความร่วมมือหรือความยินยอมของแต่ละบุคคล เป็นสำคัญ จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์ ต่อร่างกาย จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการกำหนดแนวทาง วิธีดำเนินการออกกำลังกายเพื่อการเสริมสร้าง สมรรถภาพทางกาย ส่งเสริมสุขภาพ และลดอัตราเสี่ยงต่อโรคที่จะเกิดขึ้นหรือป้องกันการกลับคืนมาของ โรค และเป็นการประกันความปลอดภัยแก่บุคคลในขณะออกกำลังกาย (American College of Sports Medicine, 1995)

เป้าหมายสำคัญของการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ คือ การพยายามรักษาสภาพหรือ คงสภาพความสามารถในการทำงานของร่างกายให้เกิดความเสื่อมช้าลง และเป็นการลดอัตราเสี่ยง ต่อการเป็นโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular disease) อีกทั้งเป็นการชะลอ ความรุนแรงของโรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุ และเป็นการส่งเสริมสภาพทางจิตใจและทางสังคม เพื่อให้ผู้สูงอายุเหล่านี้สามารถดำรงชีวิตที่ยืนยาวและมีความสุข (American College of Sports Medicine, 1991)

สิ่งสำคัญที่จะต้องยึดเป็นหลักในการกำหนดแนวทาง วิธีดำเนินการออกกำลังกายและแนะนำ ให้แก่ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย ประกอบด้วย ความหนักของงาน (Intensity) ระยะเวลาในการฝึก (Duration) ความบ่อยหรือความถี่ในการฝึก (Frequency) ชนิดของกิจกรรม การออกกำลังกาย (Mode of physical activity) ความก้าวหน้าของกิจกรรมการออกกำลังกาย (Progression of physical activity) ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงระดับความหนักของงานเป็นสิ่งสำคัญ ที่สุดในการกำหนดแนวทาง วิธีดำเนินการสำหรับการออกกำลังกายของแต่ละบุคคล (Pollock and Wilmore, 1990)

(รายละเอียดของหลักการ ขั้นตอน แนวทางและวิธีดำเนินการออกกำลังกาย สำหรับผู้สูงอายุ อยู่ใน ภาคผนวก ข)

2. นำเอาหลักการ แนวทาง วิธีดำเนินการออกกำลังกาย สำหรับผู้สูงอายุ ไปสร้างเป็น โปรแกรมการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกัน 3 โปรแกรม ดังนี้

2.1 โปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

2.2 โปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

2.3 โปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

3. นำโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ทำการพิจารณาตรวจสอบ และให้ความแนะนำ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

4. นำโปรแกรมการออกกำลังกายที่ปรับปรุงแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญอยู่ในภาคผนวก ก) ทำการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นผู้วิจัย จึงนำโปรแกรมการออกกำลังกายที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทำการศึกษาสำรอง (Pilot study) กับกลุ่ม เป้าหมาย คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ที่เป็นสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ของ สภาเทศบาลไทย จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีได้เป็นกลุ่มตัวอย่างและมีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ทุกประการ จำนวนทั้งสิ้น 6 คน เป็นเพศชาย 3 คน เพศหญิง 3 คน ทำการศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ (ระหว่าง วันที่ 13 พฤศจิกายน - วันที่ 8 ธันวาคม 2538) โดยทำการทดลองฝึก วันจันทร์ พุธ และศุกร์ เพื่อ ศึกษาความเป็นไปได้ในการปฏิบัติและการบริหารจัดการตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. นำปัญหาที่พบมาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้มีความสมบูรณ์ และมีความเป็นไปได้นในการปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย ลำดับขั้นตอนการฝึก กิจกรรมการฝึก และระยะเวลา ที่ใช้สำหรับการฝึกในแต่ละโปรแกรมการออกกำลังกาย ดังรายละเอียดของแต่ละโปรแกรม ดังนี้

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

ช่วงการออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 1-8 สัปดาห์ที่ 9-12 สัปดาห์ที่ 13-16 สัปดาห์ที่ 17-20 สัปดาห์ที่ 21-24

ช่วงอบอุ่นร่างกาย ประกอบด้วย การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการเดินช้า ๆ เวลา 10-15 นาที

ท่าที่ 1 บริหารไหล่	ด้านหน้า 3 ครั้ง ด้านหลัง 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 4 ครั้ง ด้านหลัง 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 4 ครั้ง ด้านหลัง 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 5 ครั้ง ด้านหลัง 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 5 ครั้ง ด้านหลัง 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 2 บริหารคอ	ก้ม-เงย 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 3 บริหารลำตัว และแขน	ข้างละ 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 4 บริหารขา และเข่า	3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 5 บริหารขา	3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 6 บริหารขา ข้อมือ และลำตัว	ข้างละ 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 100 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 100 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 150 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 150 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 200 เมตร

ช่วงเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย การบริหารกาย เวลา 10-20 นาที

ท่าที่ 1 บริหารแขน และไหล่	10 ครั้ง/ชุด 1 ชุด	10 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	12 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	15 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	20 ครั้ง/ชุด 2 ชุด
-------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
ท่าที่ 2 บริหารแขน โหน	10 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	15 ครั้ง/ชุด	20 ครั้ง/ชุด
และลำตัว	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 3 บริหารลำตัว	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
แขนและโหน	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 4 บริหารหน้าอก	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด
โหนและแขน	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 5 บริหารแขน	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
และขา	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 6 บริหารแขน	8 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	8 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด
โหนและหลัง	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 7 บริหารขา เข่า	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
และสะโพก	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 8 บริหารขา และ	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
สะโพก	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ช่วงออกกำลังกาย ประกอบด้วย การเดิน และการก้าวขึ้นลงบันได	เวลา 10-40 นาที				
การเดิน	(จ-ศ)	(จ-ศ)	(จ-ศ)	(จ-ศ)	(จ-ศ)
สัปดาห์ที่	1-2	9-12	13-16	17-21	21-24
ระยะทาง	600 เมตร	1,200 เมตร	1,600 เมตร	2,000 เมตร	2,400 เมตร
ความหนักของงาน	30-40%	50-55%	50-55%	50-55%	50-55%

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
	สัปดาห์ที่ 3-4				
ระยะทาง	600 เมตร				
ความหนักของงาน	40-45%				
	สัปดาห์ที่ 5-6				
ระยะทาง	800 เมตร				
ความหนักของงาน	45-50%				
	สัปดาห์ที่ 7-8				
ระยะทาง	1,000 เมตร				
ความหนักของงาน	50-55%				
การก้าวขึ้นลงมา	(ท)	(ท)	(ท)	(ท)	(ท)
	จำนวน 220 ก้าว	จำนวน 260 ก้าว	จำนวน 340 ก้าว	จำนวน 420 ก้าว	
ความหนักของงาน	50-55%	50-55%	50-55%	50-55%	50-55%

ช่วงผ่อนคลาย ประกอบด้วย การเดินช้า ๆ และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เวลา 10 นาที

การเดินช้า ๆ	100 เมตร	150 เมตร	150 เมตร	200 เมตร	200 เมตร
ท่าที่ 1 บริหารคอ	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 2 บริหารไหล่	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 3 บริหารแขน ไหล่และหลัง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
ท่าที่ 4 บริหารหลัง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	4 ครั้ง	4 ครั้ง	5 ครั้ง
ส่วนล่างและ ต้นขา	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 5 บริหารขา	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง
ด้านหลัง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 6 บริหารหลัง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง
ไหล่	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 20 วินาที/ครั้ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
ช่วงอบอุ่นร่างกาย ประกอบด้วย การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการเดินช้า ๆ เวลา 10-15 นาที					
ท่าที่ 1 บริหารไหล่	ด้านหน้า 3 ครั้ง ด้านหลัง 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 4 ครั้ง ด้านหลัง 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 4 ครั้ง ด้านหลัง 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 5 ครั้ง ด้านหลัง 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 5 ครั้ง ด้านหลัง 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 2 บริหารคอ	ก้ม-เงย 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 3 บริหารลำตัว และแขน	ข้างละ 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 4 บริหารขา และเข่า	3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 5 บริหารขา	3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 6 บริหารขา นอก และลำตัว	ข้างละ 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 100 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 100 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 150 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 150 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 200 เมตร

ช่วงเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย การบริหารกาย เวลา 10-20 นาที

ท่าที่ 1 บริหารแขน และไหล่	10 ครั้ง/ชุด 1 ชุด	10 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	12 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	15 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	20 ครั้ง/ชุด 3 ชุด
----------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
ท่าที่ 2 บริหารแขน โหน	10 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	15 ครั้ง/ชุด	20 ครั้ง/ชุด
และลำตัว	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 3 บริหารลำตัว	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
แขนและไหล่	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 4 บริหารหน้าอก	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด
ไหล่และแขน	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 5 บริหารแขน	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
และขา	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 6 บริหารแขน	8 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	8 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด
ไหล่และหลัง	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 7 บริหารขา เข่า	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
และสะโพก	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 8 บริหารขา และ	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
สะโพก	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด

ช่วงออกกำลังกาย ประกอบด้วย การเดิน และการก้าวขึ้นลงน้ำ เวลา 10-40 นาที

การเดิน	(จ-ท-ค)	(จ-ท)	(จ-ค)	(จ-ค)	(จ-ค)
	สัปดาห์ที่ 1-2	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-21	สัปดาห์ที่ 21-24
ระยะทาง	600 เมตร	1,200 เมตร	1,600 เมตร	2,000 เมตร	2,400 เมตร
ความหนักของงาน	30-40%	55-60%	60-65%	60-65%	60-65%

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	ระดับที่ 1-8	ระดับที่ 9-12	ระดับที่ 13-16	ระดับที่ 17-20	ระดับที่ 21-24
	ระดับที่ 3-4				
ระยะทาง	600 เมตร				
ความหนักของงาน	40-45%				
	ระดับที่ 5-6				
ระยะทาง	800 เมตร				
ความหนักของงาน	45-50%				
	ระดับที่ 7-8				
ระยะทาง	1,000 เมตร				
ความหนักของงาน	50-55%				
การก้าวขึ้นลงบันได		(ท)	(ท)	(ท)	(ท)
		จำนวน 220 ก้าว	จำนวน 260 ก้าว	จำนวน 340 ก้าว	จำนวน 420 ก้าว
ความหนักของงาน		55-60%	60-65%	60-65%	60-65%

ช่วงผ่อนคลาย ประกอบด้วย การเดินช้า ๆ และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เวลา 10 นาที

การเดินช้า ๆ	100 เมตร	150 เมตร	150 เมตร	200 เมตร	200 เมตร
ท่าที่ 1 บริหารคอ	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 2 บริหารไหล่	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 3 บริหารแขน ไหล่และหลัง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง	3 ครั้ง นิ่ง 10 วินาที/ครั้ง

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
ท่าที่ 4 บริหารหมอง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	4 ครั้ง	4 ครั้ง	5 ครั้ง
ส่วนล่างและ ต้นขา	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 5 บริหารขา	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง
ด้านหลัง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 6 บริหารหมอง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง
และไหล่	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 20 วินาที/ครั้ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
ช่วงอบอุ่นร่างกาย ประกอบด้วย การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการเดินช้า ๆ เวลา 10-15 นาที					
ท่าที่ 1 บริหารไหล่	ด้านหน้า 3 ครั้ง ด้านหลัง 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 4 ครั้ง ด้านหลัง 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 4 ครั้ง ด้านหลัง 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 5 ครั้ง ด้านหลัง 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ด้านหน้า 5 ครั้ง ด้านหลัง 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 2 บริหารคอ	ก้ม-เงย 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ก้ม-เงย 5 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 3 บริหารลำตัว และแขน	ข้างละ 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 4 บริหารขา และเข่า	3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 5 บริหารขา	3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 6 บริหารขา น่อง และลำตัว	ข้างละ 3 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 100 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 100 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 150 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 150 เมตร	การเดินช้า ๆ ระยะทาง 200 เมตร

ช่วงเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย การบริหารกาย เวลา 10-20 นาที

ท่าที่ 1 บริหารแขน และไหล่	10 ครั้ง/ชุด 1 ชุด	10 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	12 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	15 ครั้ง/ชุด 2 ชุด	20 ครั้ง/ชุด 2 ชุด
-------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
ท่าที่ 2 บริหารแขน โหน	10 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	15 ครั้ง/ชุด	20 ครั้ง/ชุด
และอาศัย	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 3 บริหารลำตัว	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
แขนและโหน	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 4 บริหารหน้าอก	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด
โหนและแขน	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 5 บริหารแขน	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
และขา	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 6 บริหารแขน	8 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	8 ครั้ง/ชุด	10 ครั้ง/ชุด	12 ครั้ง/ชุด
โหนและหลัง	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 7 บริหารขา เข่า	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
และสะโพก	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด
ท่าที่ 8 บริหารขา และ	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 8 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 10 ครั้ง/ชุด	ข้างละ 12 ครั้ง/ชุด
สะโพก	1 ชุด	1 ชุด	2 ชุด	2 ชุด	2 ชุด

ช่วงออกกำลังกาย ประกอบด้วย การเดิน และการก้าวขึ้นลงมา เวลา 10-40 นาที

การเดิน	(จ-ท-ศ)	(จ-ศ)	(จ-ศ)	(จ-ศ)	(จ-ศ)
	สัปดาห์ที่ 1-2	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-21	สัปดาห์ที่ 21-24
ระยะทาง	600 เมตร	1,200 เมตร	1,600 เมตร	2,000 เมตร	2,400 เมตร
ความหนักของงาน	30-40%	55-60%	60-65%	65-70%	70-75%

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
	สัปดาห์ที่ 3-4				
ระยะทาง	600 เมตร				
ความหนักของงาน	40-45%				
	สัปดาห์ที่ 5-6				
ระยะทาง	800 เมตร				
ความหนักของงาน	45-50%				
	สัปดาห์ที่ 7-8				
ระยะทาง	1,000 เมตร				
ความหนักของงาน	50-55%				
การก้าวขึ้นของน้ำ		(ม)	(ม)	(ม)	(ม)
		จำนวน 220 ก้าว	จำนวน 260 ก้าว	จำนวน 340 ก้าว	จำนวน 420 ก้าว
ความหนักของงาน		55-60%	60-65%	65-70%	70-75%

ช่วงผ่อนคลาย ประกอบด้วย การเดินช้า ๆ และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เวลา 10 นาที

การเดินช้า ๆ	100 เมตร	150 เมตร	150 เมตร	200 เมตร	200 เมตร
ท่าที่ 1 บริหารคอ	ข้างละ 5 ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง	ข้างละ 5 ครั้ง
	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 2 บริหารไหล่	ข้างละ 4 ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง	ข้างละ 4 ครั้ง
	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 3 บริหารแขน	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง
ไหล่และหลัง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน
70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด (ต่อ)

ช่วงการออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-8	สัปดาห์ที่ 9-12	สัปดาห์ที่ 13-16	สัปดาห์ที่ 17-20	สัปดาห์ที่ 21-24
ท่าที่ 4 บริหารหลัง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	4 ครั้ง	4 ครั้ง	5 ครั้ง
ส่วนล่างและ ต้นขา	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 5 บริหารขา	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง
ด้านหลัง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 20 วินาที/ครั้ง
ท่าที่ 6 บริหารหลัง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง	3 ครั้ง
และไหล่	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 10 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 15 วินาที/ครั้ง	นั่ง 20 วินาที/ครั้ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก แบบดิจิตอลที่สามารถบอกน้ำหนักได้ละเอียดถึง 1/1000 กรัมใน 1 กิโลกรัม
2. เครื่องวัดสวนสูง ที่มีเครื่องหมายการค้า ดีเทคโต (Detecto)
2. จักรยานวัดงานแบบคอมพิวเตอร์ (Bicycle ergometer) ยี่ห้อแคทอาย (Cateye Ergometer) รุ่น อี ซี 1000 (EC 1000)
3. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) แบบกระเป๋าหิ้ว ยี่ห้อ San-EI รุ่น IE 21 ผลิตในประเทศญี่ปุ่น
4. เครื่องชั่งน้ำหนักใต้น้ำ (Underwater weighing machine) เป็นเครื่องชั่งน้ำหนักที่สามารถบอกน้ำหนักได้ละเอียดถึง 1/1000 กรัม ใน 1 กิโลกรัม
5. เครื่องวัดความดันเลือด แบบดิจิตอล (Digital blood pressure/pulse monitor) ยี่ห้อ Omron รุ่น HEM-700C ผลิตโดยบริษัท Omron corporation ประเทศญี่ปุ่น
6. เครื่องตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจแบบคาดหน้าอก (Heart rate monitor) ยี่ห้อ โพลาร์ (Polar) ผลิตในประเทศฟินแลนด์
7. หูฟัง (Stethoscope) ขนาดความยาว 28 นิ้ว ยี่ห้อ Littmann รุ่น Classic II ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา
8. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome)
9. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถบอกเวลาได้ละเอียดถึง 1 ใน 100 วินาที
10. เทปวัดระยะทาง (Nylon coated steel tape measure) ขนาดความยาว 50 เมตร ยี่ห้อ Eslon รุ่น NS 50 M ผลิตโดยบริษัท Sekisui Jushi corporation ประเทศญี่ปุ่น
11. อุปกรณ์สำหรับการเจาะเลือด ใต้เท้า เข็มฉีดยา เบอร์ 21 ยาว 1.5 นิ้ว ที่มีเครื่องหมายการค้า B-D Percision Glide Needle ผลิตโดยบริษัท Becton Dickinson ประเทศสิงคโปร์ กระบอกฉีดยา ขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มีเครื่องหมายการค้า ทีรูโม (Terumo) ผลิตโดยบริษัท Terumo Corporation ประเทศญี่ปุ่น เป็นเข็มฉีดยา และกระบอกฉีดยาชนิดใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง นอกจากนี้มีอุปกรณ์อื่น ๆ คือ ขวดใส่ตัวอย่างเลือด ขนาด 10 มิลลิลิตร สานี แอลกอฮอล์ สายรัดแขน กระติกน้ำแข็ง ตะแกรงวางขวดตัวอย่างเลือด ผาจุกปิดขวดตัวอย่างเลือด ถุงมือยาง

12. เครื่องมือการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในเลือด ใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์หาสารเคมีในเลือด แบบอัตโนมัติ (Automatic chemistry analyzer) ของบริษัท Dupon รุ่น Dimension ทำการวิเคราะห์โดยหน่วยปฏิบัติการเคมีฉุกเฉินและผู้ป่วยนอก งานปฏิบัติการกลางและชันสูตรโรค โรงพยาบาลมหาสารคาม เชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

13. แบบวัดความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นแบบทดสอบของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM cycle ergometer test) (American college of sports medicine, 1991)

14. แบบวัดความหนาแน่นของร่างกาย โดยวิธีการชั่งน้ำหนักใต้น้ำ และนำเอาค่าความหนาแน่นของร่างกายที่คำนวณได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายตามสูตรของซีรี (Siri) (Heyward, 1991)

15. แบบวัดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ที่เรียกว่า ริสโก (RISKO) ซึ่งได้รับการพัฒนาจากสมาคมโรคหัวใจแห่งรัฐมิชิแกน (Michigan Heart Association) (Mc Ardle, Katch, and Katch, 1991)

(รายละเอียดของรายการที่ 12-15 อยู่ในภาคผนวก ง)

16. โปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงานแตกต่างกัน 3 โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ

16.1 โปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

16.2 โปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

16.3 โปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ เพื่อที่จะนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาทำการวิเคราะห์ หาผลให้ได้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้จะต้องเป็นข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยอาศัยเครื่องมือที่ดีและมีคุณภาพ เหมาะสมกับขอบเขตและวัตถุประสงค์

ประสงค์ของการวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องทำการตรวจหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย ดังนี้

1. นำแบบวัดความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ใบบาค่าความเที่ยง (Reliability) แบบสอบซ้ำ (Test-retest) กับผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ที่เป็นสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ของสภาอากาศไทย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างและมีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ทุกประการ จำนวนทั้งสิ้น 6 คน เป็นเพศชาย 3 คน เพศหญิง 3 คน โดยมีระยะเวลาการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์ และนำผลการทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทั้งสองครั้งมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) พบว่า แบบวัดความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง เท่ากับ 0.85 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงสูง และเหมาะสมที่จะนำมาเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2534; ประคอง วรรณสุด, 2535)

2. นำแบบวัดหาความหนาแน่นของร่างกาย โดยวิธีการชั่งน้ำหนักตัวน้ำ และนำค่าความหนาแน่นของร่างกายที่วัดได้ ใบบาค่าความแปรปรวนเชิงเส้นดำไขมันของร่างกาย จากสูตรของซีรี (Siri) ใบบาค่าความเที่ยง (Reliability) แบบสอบซ้ำ (Test-retest) กับผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ที่เป็นสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ของสภาอากาศไทย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างและมีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ทุกประการ จำนวนทั้งสิ้น 6 คน เป็นเพศชาย 3 คน เพศหญิง 3 คน โดยมีระยะเวลาการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์ และนำผลการทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ทั้งสองครั้งมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) พบว่า แบบวัดหาความหนาแน่นของร่างกาย โดยวิธีการชั่งน้ำหนักตัวน้ำ และนำค่าความหนาแน่นของร่างกายที่วัดได้ ใบบาค่าความแปรปรวนเชิงเส้นดำไขมันของร่างกาย จากสูตรของซีรี (Siri) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง เท่ากับ 0.92 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงสูงและเหมาะสมที่จะนำมาเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2534; ประคอง วรรณสุด, 2535)

3. นำแบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ที่เรียกว่า ริสโก้ (RISKO) โดยนำใบบาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบประเมิน กับ ผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ที่เป็นสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ ของสภาอากาศไทย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างและมีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ทุกประการ จำนวนทั้งสิ้น 6 คน เป็นเพศชาย 3 คน เพศหญิง 3 คน โดยนำค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient of alpha) ของครอนบาช (Cronbach) พบว่า

แบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจเรื้อรังนี้ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.88 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด เท่ากับ 1.58 แบบประเมินนี้มีค่าความเที่ยงสูงและเหมาะสมที่จะนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ (ประคอง กรรณสูต, 2535)

แบบแผนการวิจัย (Research Design)

แบบแผนการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) แบบ True Experimental Design แบบการทดสอบก่อน-หลังการทดลอง โดยมีกลุ่มควบคุม (Randomized Pretest-Posttest Control/Comparison Group Design) ซึ่งมีรายละเอียดของแบบแผนการวิจัย และวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

R	A	O ₁	X ₁	O ₂	X ₁	O ₃	X ₁	O ₄	X ₁	O ₅
R	B	O ₁	X ₂	O ₂	X ₂	O ₃	X ₂	O ₄	X ₂	O ₅
R	C	O ₁	X ₃	O ₂	X ₃	O ₃	X ₃	O ₄	X ₃	O ₅
R	D	O ₁		O ₂		O ₃		O ₄		O ₅

R หมายถึง ผู้เข้ารับการทดลองแต่ละกลุ่ม เข้ารับการทดลองตามวิธีการทดลองโดยการสุ่มด้วยวิธีจับฉลาก

A หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 1

B หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 2

C หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 3

D หมายถึง กลุ่มควบคุม

O₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

O₂ หมายถึง การทดสอบระหว่างการทดลอง (ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8)

O₃ หมายถึง การทดสอบระหว่างการทดลอง (ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16)

O₄ หมายถึง การทดสอบระหว่างการทดลอง (ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20)

O₅ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง (ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24)

- X_1 หมายถึง การฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด
- X_2 หมายถึง การฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด
- X_3 หมายถึง การฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

การเตรียมการก่อนการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1. จัดสถานที่ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการฝึก และการทดสอบให้พร้อม โดยสถานที่ฝึก ณ โรงเรียนบ้านร่องอ้อย ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และสถานที่ทำการทดสอบ ณ ห้องวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่
2. อธิบายและสาธิตวิธีการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และวิธีการทดสอบต่าง ๆ ที่ถูกต้องให้แก่ผู้ช่วยผู้วิจัย เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน เกี่ยวกับการฝึกและการทดสอบ
3. นัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้าในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อทำการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ และขอความร่วมมือกับกลุ่มตัวอย่าง
4. อธิบายและสาธิตวิธีการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และวิธีการทดสอบต่าง ๆ ที่ถูกต้องให้แก่กลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลอง เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน
5. ให้กลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองครั้งนี้ กรอกแบบฟอร์มยินยอมเข้าร่วมการทดลอง (Informed consent)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยทำการทดสอบตามลำดับ (วันที่ 5-8 กุมภาพันธ์ 2539) ดังนี้
 - 1.1 ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง
 - 1.2 วัดความดันเลือด
 - 1.3 วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพัก

1.4 เจาะตัวอย่างเลือด

1.5 ชั่งน้ำหนักตัวน้ำ

1.6 ทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

1.7 หาคะแนนการทดสอบจากแบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี
(รายละเอียดของการทดสอบแต่ละรายการ ข้อ 1.1-1.7 อยู่ในภาคผนวก ง)

2. ทำการฝึกกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดไว้ โดยใช้สถานที่ฝึก ณ โรงเรียนบ้านร่องอ้อย ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 12 กุมภาพันธ์ - 7 กันยายน 2539 ตามกำหนดเวลาดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด โดยทำการฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลาประมาณ 06.30-07.30 น.

กลุ่มที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด โดยทำการฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลาประมาณ 07.30-08.30 น.

กลุ่มที่ 3 ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด โดยทำการฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลาประมาณ 08.30-09.30 น.

3. ทำการทดสอบระหว่างการทดลอง (Midtest) ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8, 16, 20 และทำการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 24 ตามรายการทดสอบข้อ 1 ดังนี้

3.1 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างวันที่ 8-11 เมษายน 2539

3.2 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 16 ระหว่างวันที่ 24-27 มิถุนายน 2539

3.1 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 20 ระหว่างวันที่ 5-8 สิงหาคม 2539

3.1 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 24 ระหว่างวันที่ 9-17 กันยายน 2539

4. นำผลข้อมูลที่วัดจากการทดสอบก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง ที่บันทึกไว้เปรียบเทียบกับ

ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ และคำนวณด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส พี ซี พลัส สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS/PC+: Statistical Package for the Social Sciences/Personal Computer) โดยหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของรายการทดสอบทุกรายการ ทั้งก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง ภายหลังสัปดาห์ที่ 8, 16 และ 20 และหลังการทดลอง ภายหลังสัปดาห์ที่ 24 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม
2. เปรียบเทียบผลการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบทุกรายการ ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8, 16, 20 และหลังการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายใด ๆ โดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way analysis of variance) หากพบว่ามีความแตกต่างจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ ทูกี (Tukey method)
3. เปรียบเทียบผลการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบทุกรายการ ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8, 16, 20 และหลังการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด โดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance repeated measures) หากพบว่ามีความแตกต่างจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ ทูกี (Tukey method)
4. เปรียบเทียบผลการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบทุกรายการ ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8, 16, 20 และหลังการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

16, 20 และหลังการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 ของกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance repeated measures) หากพบที่มีความแตกต่างจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ ทูกี (Tukey method)

5. เปรียบเทียบผลการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบทุกรายการ ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8, 16, 20 และหลังการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 ของกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance repeated measures) หากพบที่มีความแตกต่างจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ ทูกี (Tukey method)

6. เปรียบเทียบผลการทดสอบทุกรายการ ก่อนการทดลอง ภายหลังสัปดาห์ที่ 8, 16, 20 และ 24 ของกลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายใด ๆ โดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance repeated measures) หากพบที่มีความแตกต่างจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ ทูกี (Tukey method)

7. กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย