



ผลการออกกำลังกายแบบฟ้อนเจิ้ง มพ. ต่อความทนทาน
ของหัวใจและหลอดเลือดในนิสิตหญิง คณะสหเวชศาสตร์

มหาวิทยาลัยพะเยา (การศึกษานำร่อง)

Effect of UP Fawn Jerng Exercise on Cardiovascular Endurance
in School of Allied Health Sciences' Female Students,
University of Phayao (A Pilot Study)

โดย

ธนานันต์ ปัญญา
เบญจวรรณ รุ่งงาม
เมธาวี อินตะวัง

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2556

โครงการเรื่อง

ผลการออกกำลังกายแบบฟ้อนเจิง มพ. ต่อความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด
เลือดในนิสิตหญิง คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา (การศึกษานำร่อง)

Effect of UP Fawn Jerng Exercise on Cardiovascular Endurance
in School of Allied Health Sciences' Female Students,
University of Phayao (A Pilot Study)

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อประกอบการศึกษา
ระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)
เมื่อ วันที่ 23 เดือน กันยายน พ.ศ. 2556

.....
ดกนันทน์ ปัญญา

(นายธนานันต์ ปัญญา)

นิสิต

.....
[Signature]

(อ.กภ.พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
เบญจวรรณ รูปงาม

(นางสาวเบญจวรรณ รูปงาม)

นิสิต

.....
รัตนะ ตาแปง

(อ.รัตนะ ตาแปง)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....
เมธาวี อินตะวัง

(นางสาวเมธาวี อินตะวัง)

นิสิต

คณะกรรมการสอบโครงการได้ออนุมัติให้

ชนานันต์	ปัญญา
เบญจวรรณ	รูปงาม
เมธาวิ	อินตะวัง

สอบผ่านในรายวิชาโครงการกายภาพบำบัด เรื่อง
ผลการออกกำลังกายแบบฟ้อนเจิง มพ. ต่อความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด
เลือดในนิติตหญิง คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา (การศึกษานำร่อง)


Effect of UP Fawn Jerng Exercise on Cardiovascular Endurance
in School of Allied Health Sciences' Female Students,
University of Phayao (A Pilot Study)

เมื่อ วันที่ 23 เดือน กันยายน พ.ศ. 2556



(อ.ภ.พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์)

ประธานกรรมการ



(อ.ภ.สมฤทัย พุ่มสลุต)

กรรมการ



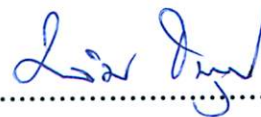
(อ.ภ.เอกราช วงศ์ชายะ)

กรรมการ



(อ.ภ.อรุณีย์ พรหมศรี)

หัวหน้าสาขากายภาพบำบัด



(รศ.มาลินี ชนารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นายธนานันต์ ปัญญา
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Mr. Thananan Panya
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 23 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2533
สถานที่เกิด จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 8/3 หมู่ 10 ต.ดอนศรีชุม อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา 56120
E-mail: bounce-ably@hotmail.com
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2548
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2551
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวเบญจวรรณ รุ่งงาม
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Benjawan Roopngarm
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 24 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2533
สถานที่เกิด จังหวัดลำปาง
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 199 หมู่ 8 ต.แจ้ห่ม อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง 52120
E-mail: idle_strit@hotmail.com
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2548
โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา จังหวัดลำปาง
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2551
โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา จังหวัดลำปาง
ปัจจุบันเป็นนิสิต (ถ่ายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวเมธาวี อินตะวัง
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Maytawee Intawang
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 31 เดือนมกราคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด จังหวัดลำปาง
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 138 หมู่ 7 ต.แม่ทะ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง 52150
E-mail: mayza_pt@hotmail.com
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2548
โรงเรียนแม่ทะวิทยา จังหวัดลำปาง
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2551
โรงเรียนแม่ทะวิทยา จังหวัดลำปาง
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิชาชีพฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ ภก. พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิชาชีพและอาจารย์รัตนะ ตาแปง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงการวิชาชีพที่กรุณาให้แนวคิด คำแนะนำ ชี้แนะในสิ่งที่เป็นประโยชน์ เสียสละเวลาในการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในทุกขั้นตอนของการทำโครงการวิชาชีพ ตลอดจนให้การสนับสนุน สร้างกำลังใจจนเสร็จสมบูรณ์ครบถ้วน คณะผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ ภก. พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิชาชีพ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา และกราบขอบพระคุณอาจารย์รัตนะ ตาแปง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ในการศึกษานำร่องเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบพั่นเจิมพ. ต่อความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดในนิสิตหญิงคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนคณะกรรมการสอบโครงการวิชาชีพ อาจารย์ ภก. สมฤทัย พุ่มสลด และอาจารย์ ภก. เอกราช วงศ์ชายะ ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำโครงการวิชาชีพกราบขอบพระคุณพ่อครูทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดศิลปะพั่นเจิม รวมทั้งจิตวิญญาณล้านนาให้แก่ผู้วิจัยจนสามารถถ่ายทอดให้แก่ผู้อื่นได้ และขอบพระคุณอาสาสมัครที่นำรักทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมวิจัยอย่างยิ่ง ทำให้ทำการวิจัยสำเร็จลงได้

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือในทุกๆด้าน เป็นกำลังใจและห่วงใยเสมอ ขอขอบคุณเพื่อนๆนิสิตปริญญาตรี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเกื้อกูลและเป็นกำลังใจจนทำให้โครงการวิชาชีพฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้

ธนานันต์	ปัญญา
เบญจวรรณ	รูปงาม
เมธาวี	อินตะวัง

23 กันยายน 2556

คำรับรอง

ข้าพเจ้า นายธนาพันธ์ ปัญญา นางสาวเบญจวรรณ รูปงาม นางสาวเมธาวี อินดีะวัง
นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่า งานวิจัย
เรื่องผลการออกกำลังกายแบบฟอนเจิงมพ. ต่อความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดในนิสิต
หญิง คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา (การศึกษานำร่อง) หรือ Effect of UP Fawn
Jerng Exercise on Cardiovascular Endurance in School of Allied Health Sciences' Female
Students, University of Phayao(A Pilot Study) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริง โดย
มิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษามาก่อนแต่อย่างใด

ธนาพันธ์	ปัญญา
เบญจวรรณ	รูปงาม
เมธาวี	อินดีะวัง

23 กันยายน 2556



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vii
สารบัญคำย่อ	viii
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
สมมติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
พ้องเจิง	4
สมรรถภาพทางกาย	6
องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายขั้นพื้นฐาน	6
สมรรถภาพของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular fitness)	7
บทบาทของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตที่มีผลต่อการออกกำลังกาย	8
การประเมินสมรรถภาพทางแอโรบิค	10
วิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	17
วัสดุและอุปกรณ์	17
ขั้นตอนการศึกษา	17
การวิเคราะห์ข้อมูล	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	26
บทที่ 5 วิจัยรณผลการศึกษา	29
เอกสารอ้างอิง	32
ภาคผนวก	34
ภาคผนวก ก	35
ภาคผนวก ข	37
ภาคผนวก ค	39



สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงระดับการรับรู้ความเหนื่อย (RPE)	15
รูปที่ 2	แผนผังแสดงขั้นตอนการทดลอง	20
รูปที่ 3	แสดงท่ายืดกล้ามเนื้อเอวสะโพก กล้ามเนื้ออกเข้า และ กล้ามเนื้อน่อง	21
รูปที่ 4	แสดงการยืดกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก และกล้ามเนื้อเหยียดเข้า	22
รูปที่ 5	แสดงการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้า	22
รูปที่ 6	แสดงการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้าตามวิธีการทดสอบ Modified Bruce treadmill protocol	24
รูปที่ 7-8	ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณคอ (ก้ม-เงยศีรษะ)	40
รูปที่ 9-10	ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณคอ (เอียงศีรษะ)	41
รูปที่ 11-12	ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณข้อไหล่และต้นแขน	41
รูปที่ 13-14	ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านข้างลำตัว	42
รูปที่ 15-16	ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณหลัง	42
รูปที่ 17-18	ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้า	43
รูปที่ 19-20	ท่ายืดกล้ามเนื้อเอวและน่อง	43
รูปที่ 21-22	ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหลัง	44
รูปที่ 23-26	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำยืนไหว้	45
รูปที่ 27-30	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำนั่งไหว้	46
รูปที่ 31-33	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำสอดสอยฟ้า (ต่ำ)	47
รูปที่ 34-37	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำปิดบัวบาน (ยืน)	48
รูปที่ 38-41	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำปิดบัวบาน (นั่ง)	49
รูปที่ 42-50	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำเกี่ยวเกล้า	50
รูปที่ 51-55	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำขวาเล่มหาด	52
รูปที่ 56-58	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำแทงบัวตั่งศอก	53
รูปที่ 59-63	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำสอดสอยฟ้า (สูง)	54
รูปที่ 64-65	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำแทงบัวไล่ศอก	55
รูปที่ 66-68	แสดงท่าพ่อนเจิง - ทำสามมือขึ้นลง	56

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
รูปที่ 69-72	แสดงท่าพ้องเจิง – ท่าสามมือโอบ	57
รูปที่ 73-76	แสดงท่าพ้องเจิง – ท่าตู่ปู่ตำมเตียน	58
รูปที่ 77-79	แสดงท่าพ้องเจิง – แม่ปลาด้อนหนาด	59
รูปที่ 80-83	แสดงท่าพ้องเจิง – ท่ากาดาก 2 ปีก	60
รูปที่ 84-87	แสดงท่าพ้องเจิง – ท่ากาดากปีกเดียว	61
รูปที่ 88-90	แสดงท่าพ้องเจิง – ท่าอินตือเตียนถ่อมท่า	62
รูปที่ 91-97	แสดงท่าพ้องเจิง – ท่าตบมะผาบ	63
รูปที่ 98-104	แสดงท่าพ้องเจิง – ท่าแทงบ่วงสาออก	64



สารบัญญัตินี้

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงเวลา ความเร็ว และความชันของการออกกำลังกายในแต่ละ Stage ตาม Modified Bruce Treadmill Protocol	23
ตารางที่ 2	แสดงค่ามาตรฐานและการแปลผลปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของประชาชนไทย เพศหญิง ช่วงอายุ 20-29 ปี	24
ตารางที่ 3	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) สำหรับข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและกลุ่มออกกำลังกาย	27
ตารางที่ 4	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) ของค่า VO_2max ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกายแบบฟอนเจิง มพ. ในอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและกลุ่มออกกำลังกาย	28



สารบัญคำย่อ

ACSM	=	American college of sport medicine
ADL	=	Activity daily living
BMI	=	Body mass index
CO	=	Cardiac output
HR	=	Heart rate
HRmax	=	Maximum heart rat
HRrest	=	Resting heart rate
km/hr.	=	kilometers/hours
MET	=	Metabolic equivalent
Min	=	Minute
ml/kg/minute	=	milliliter/kilogram/minute
n	=	number
RPE	=	Rate of perceive exertion scale
SV	=	Stroke volume
UP	=	University of Phayao
VO ₂ max	=	Maximum oxygen consumption
มช.	=	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มพ.	=	มหาวิทยาลัยพะเยา

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. ต่อความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดในวัยรุ่นหญิง **วิธีการศึกษา:** อาสาสมัครเป็นนิสิตหญิงสุขภาพดีที่กำลังศึกษาอยู่คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 20 คน ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยมีค่าเฉลี่ยของอายุและดัชนีมวลกายที่ใกล้เคียงกัน อาสาสมัครที่ถูกจัดไว้ 2 กลุ่ม ได้รับเงื่อนไขให้เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มออกกำลังกายโดยวิธีการสุ่ม กลุ่มออกกำลังกายเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. ใช้เวลานาน 40 นาที/ครั้ง ความถี่ 3 วัน/สัปดาห์ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ประเมินปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen consumption: $VO_2\max$) ด้วยวิธีการ Modified Bruce Treadmill Protocol โดยประเมิน 2 ครั้ง คือก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกาย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Student t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ผลการศึกษา: ค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายหลังสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกาย ($p = 0.03$) และไม่พบความแตกต่างทางสถิติสำหรับค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกายในอาสาสมัครกลุ่มควบคุม **สรุปผลการศึกษา:** การออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. มีประสิทธิผลต่อการเพิ่มความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดในวัยรุ่นหญิง

คำสำคัญ: พอนเจิง การออกกำลังกาย วัยรุ่น ความทนทาน เพศหญิง

Abstract

Objective: to determine the effect of UP fawn jerng exercise on cardiovascular endurance in female adolescent. **Methods:** Twenty healthy female students from school of allied health sciences, university of phayao were recruited to the study. Subjects were divided into two groups based on the nearest mean of age and body mass index. The two groups were randomly assigned into either control (n = 10) or exercise group (n = 10). The exercise group performed UP fawn jerng exercise for 40 minute/time, 3 times/week, for 6 weeks. Maximum oxygen consumption ($VO_2\text{max}$) was assessed by Modified Bruce Treadmill Protocol at before and end of training. Student t-test was used to analyze data and an alpha level of 0.05 was used to determine statistical significance. **Result:** Significant increase in $VO_2\text{max}$ was found for exercise group at post-test ($p = 0.03$) and no significant difference between pre- and post-test was found for $VO_2\text{max}$ in control group. **Conclusion:** UP fawn jerng exercise can improve cardiovascular endurance in female adolescent.

Keywords: Fawn Jerng, Exercise, Adolescent, Endurance, Female

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

มนุษย์มีการเคลื่อนไหวร่างกายอยู่เกือบตลอดเวลาแม้กระทั่งในยามหลับ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการประกอบกิจวัตรประจำวัน ทำงาน เล่นกีฬา อีกทั้งเป็นกลไกสำคัญในการรักษาสมดุลการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย ในขณะที่การขาดกิจกรรมทางกายเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของโรคหัวใจและการเสียชีวิตจากหลายสาเหตุ แต่สังคมปัจจุบันกลับเอื้อให้มนุษย์มีการใช้ร่างกายลดลงมาก จากข้อมูลของสหรัฐอเมริกา [1] พบว่า มีเพียงร้อยละ 22 ของประชากรเท่านั้นที่มีการประกอบกิจกรรมทางกายในปริมาณที่เหมาะสมตามที่แพทย์แนะนำ โดยเพศหญิง ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำมีแนวโน้มที่จะใช้ร่างกายน้อย โดยเหตุผลที่ทำให้ขาดการออกกำลังกายที่พบมากที่สุดคือ “ไม่มีเวลา” และสาเหตุที่ทำให้หยุดทำกิจกรรมต่อเนื่อง คือ การบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย นอกจากนี้ สภาพวัฒนธรรมของครอบครัว กลุ่มเพื่อน โรงเรียน ความปลอดภัยของสถานที่ และพฤติกรรมการใช้เวลาหน้าโทรทัศน์ ก็มีส่วนทำให้การประกอบกิจกรรมทางกายลดลงด้วย เป็นเหตุให้เพิ่มอุบัติการณ์การเกิดโรคเรื้อรัง อย่างเช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเบาหวานและโรคอ้วน [2] ดังนั้นทั่วโลกจึงมีความตื่นตัวในด้านการส่งเสริมสุขภาพ เช่นเดียวกับกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย ที่เริ่มส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อป้องกันโรคตั้งแต่ พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา เพื่อส่งเสริมและปลูกฝังอุปนิสัยการใช้ร่างกายที่เหมาะสมให้กับประชาชนและเยาวชนตั้งแต่ปฐมวัย

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) คือ ความสามารถในการควบคุมร่างกายและการทำงานของร่างกายได้ดี สามารถทำงานได้นานโดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพ ดังนั้นการสร้างสมรรถภาพทางกายจึงเป็นการทำให้การทำงานของอวัยวะต่างๆทุกระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมรรถภาพทางกายประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ สัดส่วนร่างกาย (Body composition) ความยืดหยุ่นของร่างกาย (Body flexibility) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance) และความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance) ในที่นี้จะขอกล่าวถึงความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดซึ่งมีความสำคัญในการตัวนำออกซิเจนและอาหารไปให้เซลล์ของกล้ามเนื้อและอวัยวะต่างๆทั่วร่างกาย [3]

“ฟิตเนส” เป็นการร่ายรำตามกระบวนท่าตามแบบแผนที่แสดงออกถึงศิลปะในการต่อสู้ของชายชาวล้านนา ซึ่งทำรำนั้นประกอบด้วยท่าหลักและท่าที่ผู้รำแต่ละคนจะใช้

ความสามารถเฉพาะตัวพลิกแพลงให้ดูสวยงาม แต่เดิม “ฟ้อนเจิง” หมายรวมถึงการฟ้อนประกอบอาวุธและไม่มีอาวุธ โดยเรียกลักษณะการฟ้อนตามนั้นคือใช้ไม้ค้อน หรือไม้พลองประกอบกรำ เรียกว่า “ฟ้อนเจิงไม้ค้อน” ใช้หอกประกอบกรำเรียกว่า “ฟ้อนเจิงหอก” ใช้ดาบประกอบกรำเรียกว่า “ฟ้อนเจิงดาบ” ใช้ลา คือดาบวงพระจันทร์ประกอบกรำเรียกว่า “ฟ้อนเจิงลา” สำหรับการร่ายรำด้วยมือเปล่าเรียกว่า “ฟ้อนเจิงมือ” ต่อมาคำว่า “เจิง” ในการฟ้อนประกอบอาวุธต่างๆได้เลือนหายไป และเรียกการฟ้อนเจิงประกอบอาวุธต่างๆตามชื่อของอาวุธนั้นๆ เช่น ฟ้อนไม้ค้อน ฟ้อนหอก ฟ้อนดาบ ฟ้อนลา และเรียกการร่ายรำในลีลาการต่อสู้ด้วยมือเปล่าว่า “ฟ้อนเจิง” [4]

เมื่อไม่นานมานี้ พบว่ามีหลายการศึกษาที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบฟ้อนเจิงในกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งเรียกว่า “ฟ้อนเจิง มช.” โดยผลการศึกษาพบว่า ฟ้อนเจิง มช. ส่งผลช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ [5] ช่วยเพิ่มระดับเอชดีแอล-โคเลสเตอรอลในผู้สูงอายุที่มีระดับไขมันในเลือดผิดปกติ [6] ช่วยลดความดันโลหิตในผู้สูงอายุโรคความดันโลหิตสูง [7] ช่วยลดระดับไกลโคไซด์เลทฮีโมโกลบินของผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2 [8] ช่วยเพิ่มความสามารถและการทำหน้าที่ของร่างกายและลดอาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง [9] และช่วยเพิ่มความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดหัวใจได้ [10]

ปัจจุบัน มหาวิทยาลัยพะเยามีนโยบายในการส่งเสริมการทำวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพประชาชนและความเข้มแข็งของชุมชน เช่น โครงการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสังคมเศรษฐกิจสิ่งแวดล้อม และศิลปวัฒนธรรมในพื้นที่จังหวัดพะเยาและพื้นที่อื่นๆ ในเขตภาคเหนือตอนบน เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายของทางมหาวิทยาลัยและเพื่อส่งเสริมสุขภาพของนิสิตคณะสหเวชศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยา รวมทั้งทำนุบำรุงสืบสานศิลปวัฒนธรรมล้านนา ดินแดนที่ตั้งของมหาวิทยาลัยพะเยา คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาพัฒนาโปรแกรมออกกำลังกายแบบฟ้อนเจิงสำหรับวัยรุ่นขึ้น และใช้ชื่อว่า “ฟ้อนเจิง มพ.” โดยได้รับความอนุเคราะห์จากสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ในการประดิษฐ์ท่าฟ้อนเจิงให้ถูกต้องตามแบบฉบับดั้งเดิมและมีการประยุกต์ท่าฟ้อนเจิงบางส่วนให้เหมาะสำหรับกลุ่มวัยรุ่น และได้รับความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยพะเยาในการใช้เพลงโกลี้อลายคำที่สะท้อนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ วัฒนธรรมขนบธรรมเนียมประเพณีของชาวไทยลื้อ อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา ซึ่งเพลงเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพะเยา และได้รับอนุญาตให้นำมาเป็นส่วนหนึ่งของเพลงประกอบการออกกำลังกาย โดยคณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลการออกกำลังกายแบบฟ้อนเจิงต่อความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดในนิสิตหญิงคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่ง

ถือเป็นการส่งเสริมให้นิสิตได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพรวมทั้งเป็นการสืบสาน
ศิลปวัฒนธรรมล้านนาอีกด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มพ. ต่อความทนทานของหัวใจและ
หลอดเลือดในวัยรุ่นหญิง

สมมติฐาน

ค่าความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดของอาสาสมัครที่เข้าร่วมโปรแกรมออก
กำลังกายแบบพั่นเจิง มพ. ก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกายมีความแตกต่าง
กัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงค่าความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดในอาสาสมัครเพศ
หญิงที่เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มพ.
2. เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายค่าความ
ทนทานของหัวใจและหลอดเลือดในกลุ่มวัยรุ่นหญิง
3. นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น เกิดความภาคภูมิใจในการมี
ส่วนร่วมอนุรักษ์สืบสานศิลปะการพั่นเจิงในรูปแบบที่มีการประยุกต์ร่วมกับการออก
กำลังกายแบบแอโรบิคเพื่อสุขภาพ
4. นิสิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพแก่ตนเอง ครอบครัวและ
ชุมชนต่อไป ถือเป็นการส่งเสริมอัตลักษณ์นิสิตด้านความเป็นผู้มีสุนทรียภาพ สุขภาพดี
และบุคลิกภาพที่ดี
5. นิสิตได้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ โดยหันมาสนใจดูแลสุขภาพด้วยการออก
กำลังกายแบบพั่นเจิง
6. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ฟ้อนเจิง

ฟ้อนเจิง เป็นการร่ายรำตามประเพณีท่าตามแบบแผนที่แสดงออกถึงศิลปะในการต่อสู้ของชาย ซึ่งทำรำนั้นมีทั้งท่าหลักและท่าที่ผู้รำแต่ละคนจะใช้ความสามารถเฉพาะตัวพลิกแพลงให้ดูสวยงาม ในระยะแรก ฟ้อนเจิง หมายถึงรวมเอาทั้งการฟ้อนประกอบอาวุธและไม่มีอาวุธโดยเรียกลักษณะการฟ้อนตามนั้น คือ การใช้ไม้ค้อนหรือไม้พลองประกอบการรำ เรียกว่า “ฟ้อนเจิงไม้ค้อน” การใช้หอกประกอบการรำ เรียกว่า “ฟ้อนเจิงหอก” การใช้ดาบประกอบการรำ เรียกว่า “ฟ้อนเจิงดาบ” การใช้ลา คือ ดาบสั้นประกอบการรำ เรียกว่า “ฟ้อนเจิงลา” การร่ายรำด้วยมือเปล่า เรียกว่า “ฟ้อนเจิงมือ” แต่ภายหลังต่อมา คำว่า “เจิง” ในการฟ้อนประกอบอาวุธต่างๆ ได้กร่อนหายไป และเรียกการฟ้อนเจิงประกอบอาวุธต่างๆ ตามชื่อของอาวุธนั้นๆ เช่น ฟ้อนเจิงไม้ค้อน ฟ้อนหอก ฟ้อนดาบ ฟ้อนลา และเรียกการร่ายรำในลีลาการต่อสู้ด้วยมือเปล่านี้ว่า ฟ้อนเจิง

การฟ้อนเจิงประกอบอาวุธบางประเภทนั้นในระยะหลังไม่ค่อยได้รับความนิยม เช่น ฟ้อนเจิงไม้ค้อน และฟ้อนเจิงหอก แต่อาจพบอยู่บ้างในการพิธีพืชมงคล ส่วนการฟ้อนเจิงลานั้นไม่ปรากฏว่ามีการฟ้อนให้เห็น ส่วนการฟ้อนเจิงดาบนั้นได้รับความนิยมมากทั้งในการแสดงประกอบในการตีกลองอย่างในขบวนแห่ครุฑวานเข้าวัด และเป็นที่ยอมรับมากในการแสดงเชิงศิลปวัฒนธรรมบนเวที สำหรับการ ฟ้อนเจิงมือหรือฟ้อนเจิงนั้น จะมีลูกเล่นได้มากกว่าการฟ้อนประกอบอาวุธเพราะคล่องตัวมากกว่าที่จะต้องแสดงการรำอาวุธควบคู่กับการฟ้อน

การฟ้อนเจิงนี้ มักดำเนินร่วมกับการตบป่าผาบ หรือตบขนาบ คือการตบไปยังส่วนต่างๆของร่างกายเพื่อให้เกิดเสียงดัง การฟ้อนเจิงหรือฟ้อนรำแสดงลีลาประกอบการตบไปตามร่างกายดังกล่าวมักเรียกรวมกันว่า ตบป่าผาบฟ้อนเจิง และมักเป็นการเริ่มต้นก่อนที่จะมีการฟ้อนอาวุธ หรือกิจกรรมอื่นที่คล้ายคลึงกัน

การเรียนฟ้อนเจิงนั้น ผู้เรียนต้องหามือจันวันดี (อ่านว่า -มือจันวันดี-) คือวันที่เป็นอุดมฤกษ์ ไปขอเรียนกับครูที่มีความสามารถ โดยต้องมีการขึ้นขันหรือการจัดเครื่องคาราวะคือกรวยดอกไม้รูปเทียน พลุ หมาก ข้าวเปลือก ข้าวสาร สุรา ผ้าขาว ผ้าแดง กล้วย อ้อย มะพร้าว และคำครุฑตามกำหนด บางท่านอาจเสี่ยงทายให้ผู้จะสมัครเป็นศิษย์นำไปคนละตัว ครูเจิงคือ

ผู้สอนพ่อนจึงจะชี้ดวงกลมที่ลานบ้านแล้วเชือดคอกไก่และโยนลงในวงนั้น หากไก่ของผู้ใดตายอยู่ในวงแล้วก็ถือว่าเป็นผู้รับการถ่ายทอดได้ แต่หากไก่ของผู้ใดเดินออกไปตายนอกเขตวงกลม ก็ถือว่าผีครูไม่อนุญาตให้เรียน และหากเรียนจนสำเร็จแล้ว ครูจึงอนุญาตให้นำวิชาไปใช้ได้เรียกว่าปลดชั้นตั้ง โดยทำพิธียกชั้นตั้งคือพานเครื่องสักการะจากหิ้งผีครูแจกธูปเทียนคอกไม้จากพานให้แก่ศิษย์

การฝึกพ่อนจึงจะเริ่มจากการหัดย่างให้มีกระบวนการท่าเสียก่อน โดยฝึกย่างไปตามขุมเชิงหรือตำแหน่งที่กำหนด ซึ่งมักจะปักไม้ ฟังก่อนอิฐหรือหิน ไว้ตามตำแหน่งที่ถูกต้อง การย่างจะต้องไปตามขุมทั้งในจังหวะรับและหนี พร้อมนั้นจะต้องวาดมือออกไปไม่ว่าจะถืออาวุธหรือไม่ก็ตาม ให้สัมพันธ์กับเท้าที่ก้าวอยู่ให้สมดุลและเพื่อความสวยงาม [11]

ในการพ่อนจึงผู้แสดงพ่อนจึง ใช้แสดงได้ทั้งผู้ชายและผู้หญิง แต่โดยทั่วไปมักใช้ผู้ชายเป็นผู้แสดงการแต่งกาย ถ้าเป็นผู้ชายก็จะแต่งกายแบบพื้นเมือง คือ นุ่งกางเกงเป้ากว้าง ขาวาวครึ่งหน้าแข้งสีดำหรือน้ำเงินเข้ม ภาษาพื้นเมืองเหนือเรียกว่า “เตี๋ยวสะดอ” ใส่เสื้อคอกลมแขนสั้น ผ่าอก ใช้เชือกผู้แทนกระดุมหรือใช้กระดุมติดก็ได้ ภาษาพื้นเมืองถิ่นเหนือเรียกว่า “เสื้อม่อฮ่อม” สีดำหรือน้ำเงินเข้ม มีผ้าขาวม้าคาดเอว ถ้าเป็นผู้หญิงพ่อนก็อนุโลมการแต่งกายแบบผู้ชายได้ เพื่อให้เกิดความทะมัดทะแมงขึ้น และมีผ้าโพกศีรษะเพื่อเก็บผมไม่ให้เกะกะขณะพ่อนสำหรับการพ่อนและท่าพ่อนจึง พ่อนจึงเป็นการแสดงที่มีโอกาสแสดงได้ทั้งผู้ชายและผู้หญิงตามปกติโดยทั่วๆ ไป จะใช้ผู้ชายเป็นผู้แสดง และเป็นการพ่อนเดี่ยว ความนิยมในการพ่อนนั้นจะพ่อนเป็นชุดต่อเนื่องกับการพ่อนแบบอื่นๆ ที่มีลักษณะแสดงลวดลายหรือเชิง เพื่อการพ่อนที่สวยงามและเข้มแข็ง ไม่นิยมแยกพ่อนจึงออกมาเป็นพ่อนเฉพาะแบบเดี่ยว ซึ่งชุดการพ่อนที่นิยมพ่อนต่อเนื่องกันมีดังนี้ คือ 1) พ่อนจึง 2) พ่อนสาวไหม 3) ตบมะผาบ และ 4) พ่อนดาบ

พ่อนจึง พ่อนสาวไหม ตบมะผาบ เป็นการพ่อนด้วยท่ามือเปล่า ส่วนพ่อนดาบนั้นมีอาวุธคือดาบที่ใช้ประกอบการพ่อนด้วย พ่อนจึงกับพ่อนสาวไหมเป็นพ่อนที่ต้องแสดงลวดลายความงามในการพ่อน ส่วนตบมะผาบและพ่อนดาบนั้นต้องการให้เห็นถึงความเข้มแข็งและเด็ดเดี่ยวในการต่อสู้ การพ่อนจึงในบางท้องถิ่นก็ไม่ได้กำหนดท่าการพ่อนที่แน่นอนตามตัวลงไป อาศัยท่าพ่อนดาบหรือพ่อนมือเปล่าแบบอื่นๆ มาใช้พ่อนให้มีลีลาที่สวยงาม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญในการพ่อนเป็นสำคัญ เพราะการพ่อนจึงต้องอาศัยจังหวะการย่างเท้า จังหวะการยกมือพ่อนให้มีความสัมพันธ์กัน และต้องพ่อนเข้ากับจังหวะของดนตรีที่บรรเลงประกอบด้วยจึงจะสวยงาม การใช้ดนตรีประกอบ ใช้วงกลองยาวหรือเท็งบ้องแบบภาคกลาง ประกอบด้วยฆ้อง กลอง ฉิ่ง ฉาบ กรับ ฯลฯ หรือจะใช้วงกลองปู้เจ็กได้ ใช้ดนตรีบรรเลงประกอบการพ่อน ไม่มีบทขับร้อง มีจังหวะการตีที่เร้าใจตื่นเต้น สนุกสนาน โดยโอกาสที่แสดง แต่เดิมจะใช้แสดงเพื่ออวด

เชิง หรือลวดลายในการต่อสู้ให้ศัตรูเกรงขาม หรือเป็นการต่อสู้ป้องกันตัว ปัจจุบันใช้ในการพ้อนแก่ครวทาน งานปอยหลวง งานมงคลต่างๆ ฯลฯ เป็นต้น [12]

สมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย (Physical performance or physical fitness) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการควบคุมและสั่งการให้ร่างกายปฏิบัติภารกิจต่างๆในชีวิตประจำวันและปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมีความคล่องแคล่วว่องไวกระฉับกระเฉงทนทานโดยไม่แสดงอาการเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าหรืออ่อนเพลียให้ปรากฏและสามารถฟื้นตัวสู่สภาพปกติได้ในเวลาอันรวดเร็วการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะมีผลต่อการมีสุขภาพดีห่างไกลจากโรคต่างๆเช่นโรคหัวใจความดันโลหิตสูงลดไขมันในเลือดช่วยระบบไหลเวียนของเลือดการหายใจการย่อยอาหารช่วยควบคุมน้ำหนักทำให้ร่างกายมีสัดส่วนดีกล้ามเนื้อแข็งแรงข้อต่อเคลื่อนไหวคล่องตัวและเมื่อรวมกับการมีสุขภาพจิตที่ดีการมีค่านิยมด้านคุณธรรมจริยธรรมและศีลธรรมอันดีงามจะส่งผลให้บุคคลนั้นเป็นประชากรที่มีคุณภาพเป็นคนดีของครอบครัวและสังคมมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มผลผลิตเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวและสังคมอีกด้วยสมรรถภาพทางกายมีองค์ประกอบ 2 กลุ่มได้แก่

1. สมรรถภาพทางกายขั้นพื้นฐานสำหรับบุคคลมี 5 องค์ประกอบ
2. สมรรถภาพทางกายขั้นพิเศษ (Special physical fitness) หรือความสามารถทางกลไก (Motor ability) สำหรับการพัฒนานักกีฬามี 7 องค์ประกอบ

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายขั้นพื้นฐาน

1. ศักยภาพหรือความสามารถของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือด (Circulo – respiratory capacity) หรือความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด (Circulo-respiratory or cardiovascular endurance or aerobic capacity) หมายถึงคุณสมบัติหรือความสามารถอดทนยืนหยัดต่อการปฏิบัติกิจกรรมหนักได้ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ เช่น วิ่งระยะไกล ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน เล่นฟุตบอล เต้นแอโรบิค ฯลฯ ส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) หมายถึงคุณสมบัติที่บุคคลสามารถเพียรพยายามทำงานในกิจกรรมที่ต้องใช้กล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือหลายมัดในกลุ่มเดียวกันอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอโดยไม่หยุดยั้งเป็นระยะเวลาต่างๆเช่นดึงข้อดันพื้น (วิดพื้น) ลูกนั่ง (Sit up)

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) หมายถึงความสามารถในการออกแรงยกต้นตึงหรือบีบวัตถุที่มีแรงต้านให้วัตถุนั้นสามารถเคลื่อนที่ไปได้สูงสุดเพียงครั้งเดียวมีอยู่ 2 ลักษณะดังต่อไปนี้

3.1 ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ (Isometric or static strength) หมายถึงลักษณะของการใช้แรงจำนวนสูงสุดในครั้งเดียวที่บุคคลสามารถกระทำต่อแรงต้านทานชนิดอยู่กับที่ในขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดเกร็งโดยไม่มีการเคลื่อนไหวร่างกายเช่นการดันสิ่งของหรือการป้องกัน

3.2 ความแข็งแรงแบบไม่อยู่กับที่ (Isotonic or dynamic strength) หมายถึงจำนวนความต้านทานที่บุคคลสามารถกระทำให้ผ่านพ้นไปได้ระหว่างการใช้แรงในขณะที่มีการเคลื่อนที่อย่างเต็มแรงของข้อต่อเฉพาะแห่งหรือข้อต่อหลายๆแห่งของร่างกายรวมอยู่ด้วยเช่นการยกน้ำหนัก

4. ความยืดหยุ่นหรือความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึงศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานของข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้ตามธรรมชาติเช่นพับงอปิดตัดตัวอ่อนตัวเป็นต้นความยืดหยุ่นจึงค่อนข้างจะคงที่ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของกล้ามเนื้อและเอ็น (Musculature and connective tissue) รอบๆข้อต่อนั้นมากกว่าโครงสร้างของกระดูกข้อต่อเอง (ยกเว้นกรณีที่เป็นโรคกระดูกเสื่อมหรือไม่สามารถทำงานได้) การยืดหยุ่นหรืออ่อนตัวที่มากกว่าปกติคือความสามารถพิเศษที่เกิดจากการฝึกฝนของคนแต่ละคนเช่นท่าทางต่างๆของนักกายกรรมหรือนักยิมนาสติกซึ่งเป็นการกระทำที่คนปกติทำไม่ได้

5. ส่วนประกอบในร่างกาย (Body composition) หมายถึงเนื้อเยื่อและของเหลวที่ประกอบขึ้นเป็นร่างกายซึ่งมีความหนาแน่นหยาบหรือนุ่มแตกต่างกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งไขมันส่วนเกินที่เก็บเอาไว้ในร่างกายมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพและสมรรถภาพทางกายการวัดส่วนประกอบในร่างกายจึงวัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (% Body fat) [13]

สมรรถภาพของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular fitness)

อาจเรียกว่าสมรรถภาพหรือความทนทานของการใช้ออกซิเจน (Aerobic fitness, aerobic endurance) เป็นส่วนสำคัญที่สุดของสมรรถภาพทางกาย นิยมใช้เป็นค่าหลักเพื่อประเมินความสามารถในการทำงานและเล่นกีฬา (Functional capacity) ของบุคคลทั่วไป และใช้ในการประเมินเพื่อการวินิจฉัย พยากรณ์โรค และติดตามการรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจ

สมรรถภาพของการใช้ออกซิเจน นิยมวัดเป็นมิลลิลิตรของออกซิเจนที่ใช้ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อนาที (ml/kg/minute) หรือวัดเป็นเท่าตัวของการใช้ออกซิเจนในขณะที่นั่งพัก

(metabolic Equivalent ย่อว่า MET โดย 1 MET = ปริมาณออกซิเจนที่ใช้ 3.5 มล. ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อนาที) สมรรถภาพสูงสุดที่ทำได้เรียกว่า Maximum ventilatory oxygen consumption หรือ ย่อว่า “VO₂max” โดยทั่วไปเพศชายมีสมรรถภาพสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 12 MET และเพศหญิงมีสมรรถภาพสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 10 MET ซึ่งโดยทั่วไป บุคคลสามารถเพิ่มสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนได้โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิค เช่น การเดิน วิ่ง ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน เป็นต้น [14, 15]

บทบาทของระบบหัวใจและหลอดเลือดที่มีผลต่อการออกกำลังกาย

ระบบหายใจและหลอดเลือดจะประกอบด้วย หัวใจ ปอด และหลอดเลือด ซึ่งทำหน้าที่ในการนำออกซิเจนจากอากาศภายนอกไปส่งให้กล้ามเนื้อที่ปฏิบัติงาน ทั้งหมดของร่างกาย นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในการนำคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำออกจากร่างกายในระหว่างการออกกำลังกาย ระบบการหายใจและหลอดเลือดจะมีบทบาทหน้าที่ที่สำคัญคือ นำออกซิเจนไปส่งให้กล้ามเนื้อ ด้วยอัตราที่เหมาะสมกับความต้องการในออกซิเจนเพื่อการเผาผลาญเป็นพลังงานในระบบแอโรบิค ขจัดคาร์บอนไดออกไซด์ และผลผลิตขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการเผาผลาญพลังงานด้วยอัตราที่เท่ากันกับการผลิต ช่วยในการกำจัดความร้อนที่เกิดขึ้นในกระบวนการเผาผลาญให้ออกไปจากร่างกายโดยการเพิ่มการไหลเวียนของโลหิตให้ไปที่ผิวหนังมากขึ้นและช่วยควบคุมการขนส่งฮอร์โมนจากอวัยวะที่ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนจากอวัยวะที่ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนไปให้เนื้อเยื่อที่ต้องการ เมื่อกลิ้มเนื้อมีการทำงานด้วยกิจกรรมออกกำลังกาย จะทำให้มีปริมาณโลหิตจำนวนมากถูกสูบฉีดออกจากหัวใจไปเลี้ยงที่กล้ามเนื้อเหล่านั้น ซึ่งการตอบสนองต่อการออกกำลังกายของระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ควรทราบ มีดังต่อไปนี้ [16]

1. อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate: HR) คือ จำนวนครั้งที่หัวใจบีบตัวใน 1 นาที อัตราการเต้นของหัวใจต่อหน้าที่จะมีความสัมพันธ์กันอย่างสูงกับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน ค่าทั้งสองอย่างนี้จะเพิ่มขึ้นคู่กันเป็นแนวเส้นตรงเมื่อการออกกำลังกายมีความเข้มข้นมากขึ้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อการออกกำลังกายมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้มีอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นโดยปฏิกิริยาอัตโนมัติเพื่อนำโลหิตไปเลี้ยงกล้ามเนื้อให้เพียงพอกับความต้องการที่มีมากขึ้น โดยเฉลี่ยในขณะที่พัก อัตราการเต้นของหัวใจในผู้ชายจะอยู่ที่ประมาณ 68–72 ครั้งต่อหน้าที่ และโดยทั่วไปผู้หญิงจะมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่าผู้ชายเล็กน้อย เนื่องจากมีขนาดหัวใจที่เล็กกว่า สำหรับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดในขณะออกกำลังกายของแต่ละบุคคลขึ้นกับอายุ และความเข้มข้นของการปฏิบัติกิจกรรม การคำนวณเพื่อหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของ

แต่ละบุคคลที่สามารถกระทำได้ง่ายและเร็วที่สุด ก็คือ นำจำนวนอายุ (ปี) ลบออกจากค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่กำหนดเป็นมาตรฐานคือ 220 ครั้งต่อนาที ถ้าสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดมีการพัฒนามากขึ้นก็จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และขณะออกกำลังกายลดลงต่ำลง ซึ่งผลที่เกิดขึ้นเช่นนี้ ก็แสดงว่าหัวใจมีประสิทธิภาพในการนำส่งโลหิตให้แก่เนื้อเยื่อต่างๆต่อนาทีได้เพิ่มมากขึ้น กรณีที่อัตราการเต้นของหัวใจถูกทำให้ต่ำลงได้นั้นจะขึ้นอยู่กับความถี่บ่อยในการออกกำลังกาย ความเข้มข้นในการออกกำลังกาย และความยาวนานในการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตาม กรณีเช่นนี้ยังต้องพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้นด้วย

2. ปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดแต่ละครั้ง (Stroke volume: SV) โดยเฉลี่ยปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดแต่ละครั้ง จะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 70 มิลลิลิตร (วัดหาค่าในขณะที่อยู่ในท่านั่ง) บุคคลที่ผ่านการฝึกซ้อมมาเป็นอย่างดีจะมีค่าที่วัดได้สูงถึง 100 มิลลิลิตร และโดยทั่วไปผู้หญิงจะมีค่าปริมาณโลหิตที่สูบฉีดแต่ละครั้งน้อยกว่าผู้ชาย เนื่องจากการมีขนาดหัวใจที่เล็กกว่า ในระหว่างการออกกำลังกายโลหิตที่สูบฉีดแต่ละครั้งจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า จากที่วัดได้ในขณะพัก เนื่องจากกล้ามเนื้อที่กำลังทำงานนั้นมีความต้องการใช้ออกซิเจนมากขึ้นและเร็วขึ้น ในระหว่างการออกกำลังกายที่มีการเพิ่มระดับความเข้มข้นมากขึ้นเรื่อยๆ ไปจนถึงถึงระดับที่มีความเข้มข้นของงานอยู่ที่ประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และถ้าการออกกำลังกายนั้นมีความเข้มข้นสูงมากขึ้นไปกว่านี้อีก ปริมาณโลหิตที่สูบฉีดแต่ละครั้งก็จะเพิ่มขึ้นได้อีกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในขณะที่อัตราการเต้นของหัวใจลดต่ำลง เนื่องจากการปรับตัวที่ผ่านการฝึกซ้อมมาเป็นเวลานานนั้น ค่าปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดแต่ละครั้งก็จะสูงไปจนถึงระดับที่แน่ใจได้ว่าการไหลเวียนโลหิตจะมีการนำส่งโลหิตไปให้เซลล์ได้อย่างเพียงพอกับความต้องการ ไม่ว่าจะอยู่ในขณะพักหรือในขณะออกกำลังกายก็ตาม

3. ปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดต่อนาที (Cardiac output: CO) คือ ภาพสะท้อนโดยรวมทั้งหมดในการทำงานของหัวใจ และเป็นปัจจัยกำหนดที่สำคัญที่สุดของอัตราการนำส่งออกซิเจนให้กับเนื้อเยื่อส่วนรอบนอก เช่น กล้ามเนื้อ ค่าปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดต่อนาทีของผู้ชายในขณะพักโดยเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับ 5 ลิตรต่อนาที และในระหว่างการออกกำลังกายของผู้ชายที่มีสุขภาพดี ค่านี้จะสามารถมีได้มากถึง 20-25 ลิตรต่อนาที ส่วนในผู้หญิงจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 15-20 ลิตรต่อนาที ในนักกีฬาประเภทอดทนจะมีค่านี้สูงถึง 35-40 ลิตรต่อนาที ค่าปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดต่อนาที จะมีค่าเท่ากับอัตราการเต้นของหัวใจ คูณด้วยค่าปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดแต่ละครั้ง ซึ่งเขียนสูตรได้ว่า $CO = HR \times SV$ ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดแต่ละครั้งมีค่าเพิ่มมากขึ้น ค่าปริมาณโลหิตที่สูบฉีดต่อนาทีก็จะต้อง

สูงเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน เมื่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตมีการพัฒนาดีขึ้นอันเนื่องมาจากการฝึกซ้อมก็จะทำให้มีค่าปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดต่อนาทีสูงขึ้น ซึ่งเป็นการทดแทนอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลง

การประเมินสมรรถภาพทางแอโรบิค

สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดหรือพลังทางแอโรบิค

สมรรถภาพทางแอโรบิค คือสิ่งที่บ่งบอกถึงตามความสามารถของหัวใจในการสูบฉีดโลหิต (Pump) ที่เต็มไปด้วยออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกาย และเป็นความสามารถในการปรับตัวและการฟื้นตัวจากการออกกำลังกาย การประเมินสมรรถภาพทางแอโรบิคจะกระทำได้จากการวัดทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory) โดยการวัดหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen uptake) ซึ่งหมายถึง อัตราการใช้ออกซิเจนเป็นจำนวนสูงสุดในระหว่างการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูงสุด (การออกกำลังกายจนรู้สึกเหนื่อยอ่อน) โดยทั่วไปการวัดหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้รับการพิจารณาว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับการวัดสมรรถภาพทางแอโรบิค [17] และแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดนั้นจะถูกออกแบบโดยให้มีการปฏิบัติกิจกรรมที่ความเข้มข้นในระดับต่างๆ แต่การทดสอบเหล่านี้จะต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพงเพื่อวัดอัตราการใช้ออกซิเจน และโดยปกติก็จะกระทำด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้า หรือการขี่จักรยานวัดงานอยู่กับที่ ซึ่งสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นอย่างสัมพันธ์กันใจเชิงเส้นตรงกับอัตราการทำงานในทุกระดับความเข้มข้นของการปฏิบัติกิจกรรม ถ้าความเข้มข้นของการปฏิบัติกิจกรรมมีมากขึ้นจนเลยจุดที่ทำให้เกิดการใช้ออกซิเจนสูงสุดแล้วก็จะทำให้การใช้ออกซิเจนไม่มีอัตราการเพิ่มขึ้นต่อไปอีก หรืออาจจะมีการลดลงเล็กน้อย การมาถึงตรงจุดที่ไม่มีอัตราการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นอีกนี้ หมายถึง ช่วงเวลาของการปฏิบัติกิจกรรมกำลังใกล้จะสิ้นสุดลง เนื่องจากระบบไหลเวียนโลหิตไม่สามารถนำส่งออกซิเจนให้อย่างรวดเร็วได้ทันตามความต้องการของกล้ามเนื้อ ซึ่งสภาพเช่นนี้ ผู้ถูกทดสอบจะสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่อไปได้อีกเพียงระยะเวลาสั้นๆ หลังจากมาถึงจุดของการใช้ออกซิเจนอย่างสูงสุดนั้นแล้ว โดยจะได้พลังงานสำรองมาจากระบบแอโรบิค ดังนั้น สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดจึงเป็นเครื่องหมายที่แสดงให้เห็นถึงเพดานความสามารถสูงสุดของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต

สมรรถภาพในการขนส่งออกซิเจน

ความอดทนทางระบบหายใจและไหลเวียนโลหิตจะมีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับความสามารถของร่างกายในการนำส่งออกซิเจนอย่างเพียงพอกับความต้องการของเนื้อเยื่อที่ปฏิบัติโดยตรง การลำเลียงและนำส่งออกซิเจนเป็นหน้าที่สำคัญร่วมกันของทั้งระบบหัวใจ-หลอดเลือด และระบบหายใจ หน้าที่ขนส่งออกซิเจนจะหมายถึงปฏิกิริยาการทำงานที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดต่อนาที (Cardiac output) และปริมาณความแตกต่างของออกซิเจนในหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ (Arterial venous oxygen different) ซึ่งปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดต่อนาที (ปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดแต่ละครั้ง × อัตราการเต้นของหัวใจต่อนาที) จะเป็นสิ่งที่บอกให้ทราบถึงการขนส่งออกซิเจนของโลหิตออกจากหัวใจในหนึ่งนาทีได้ปริมาณเท่าใด ส่วนปริมาณความแตกต่างของการออกซิเจนที่มีอยู่ในหลอดเลือดดำจะเป็นสิ่งที่บอกให้ทราบว่าออกซิเจนถูกเนื้อเยื่อนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์เป็นจำนวนเท่าใด ผลที่เกิดขึ้นจากค่าทั้งสองประการนี้ จะบอกให้ทราบถึงอัตราการใช้ออกซิเจนของเนื้อเยื่อร่างกาย นั่นคือ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (VO_2) เท่ากับปริมาณโลหิตที่หัวใจสูบฉีดแต่ละครั้ง (SV) คูณด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) คูณด้วยปริมาณความแตกต่างของออกซิเจนในหลอดเลือดแดง และหลอดเลือดดำ ($a-v O_2 \text{ diff}$) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้ $VO_2 = SV \times HR \times (a-v O_2 \text{ diff})$ [18]

วิธีการใช้สำหรับการกำหนดระดับความหนักของการฝึก

การกำหนดความเข้มข้นของงานฝึก เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบโปรแกรมการฝึก และแต่ละวิธีที่นำมาใช้เพื่อควบคุมความเข้มข้นของการปฏิบัติงานจะมีกระบวนการต่างๆ โดยเฉพาะความเข้มข้นของการฝึกสามารถกำหนดได้ดังนี้

1. ค่าอัตราการเต้นของหัวใจการกำหนดความเข้มข้นของงานฝึกโดยใช้ข้อมูลจากอัตราการเต้นของหัวใจจะมีอยู่หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีสันนิษฐานว่า การทำงานเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจจะมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับความเข้มข้นของการฝึก นั่นคือถ้าการฝึกมีความเข้มข้นมากขึ้นอัตราการเต้นของหัวใจก็จะสูงขึ้น

1.1 การใช้เปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Percentage of maximal heart rate) ความเข้มข้นของกิจกรรมการฝึกจะสามารถแสดงให้เห็นได้จากจำนวนเปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดหรือจากจำนวนเปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ซึ่งทั้งสองวิธีนี้จะมีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดถ้ามีอัตราการวัดอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดตามความเป็นจริงจากการทดสอบในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมอย่างสูงสุด เนื่องจากการวัดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมจะทำได้ยากลำบาก และมีความ

คลาดเคลื่อนได้ง่าย ดังนั้น ถ้าไม่สามารถทดสอบได้ก็จะสามารถใช้วิธีคำนวณหาค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดได้จากสูตรที่เกี่ยวข้องกับอายุดังนี้ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (ต่อนาที) แต่สำหรับคนที่มีความอ้วนมากเกินไปจะต้องใช้สูตรต่อไปนี้ จึงจะมีความแม่นยำกว่า คือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด $200 - (0.5 \times \text{อายุ})$ ค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดที่ได้ จะนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดที่ได้ จะนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดในระดับเป้าหมาย (Target heart rate) เพื่อกำหนดใช้เป็นความเข้มข้นของการฝึก ดังนั้น ค่าอัตราการเต้นของหัวใจในระดับเป้าหมายที่ต้องการจะสามารถทราบได้จากสูตร อัตราการเต้นของหัวใจระดับเป้าหมาย = เปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด \times อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สิ่งที่ดีที่สุดในการกำหนดเป้าหมายของการฝึกที่จะสามารถเป็นไปตามเป้าหมายได้ ก็คือ ควรจะกำหนดให้ต่ำกว่าขั้นระดับกัน (Threshold) ของอัตราการเต้นของหัวใจเล็กน้อย คำว่าระดับกันอาจจะเป็นคำที่ใช้ไม่ค่อยถูกต้องนัก เนื่องจากไม่มีค่าเฉพาะของจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่แสดงถึงค่าระดับกันที่เป็นจุดเริ่มต้นของการฝึกสำหรับใช้ได้กับทุกคนและทุกสภาพของการปฏิบัติงาน ซึ่งค่าเบี่ยงเบนของช่วงอัตราการเต้นของหัวใจที่ยอมรับได้จะต้องเกิดขึ้นหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมเป็นเวลานาน 30 นาทีผ่านไปแล้ว และค่าอัตราการเต้นของหัวใจยังมีความผันแปรได้จากปัจจัยเกี่ยวกับสภาพอากาศ ภูมิประเทศ การชดเชยน้ำที่สูญเสียออกจากร่างกาย ตลอดจนปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการฝึกของแต่ละบุคคลอีกด้วย ซึ่งขอบเขตที่สูงเกินไปจากนี้จะใช้เป็นขีดจำกัดที่ป้องกันไม่ให้เกิดการฝึกมากเกินไปได้

1.2 การใช้เปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Percentage of heart rate reserve) การคำนวณหาค่าอัตราการเต้นของหัวใจระดับเป้าหมายที่ต้องการใช้ในการฝึกอีกวิธีหนึ่ง คือ การคำนวณหาจากเปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง หรือเปอร์เซ็นต์ของช่วงอัตราการเต้นของหัวใจ (Percentage of heart rate range) ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณของคาร์วอนเนน (Karvonen method) อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง หรือช่วงของอัตราการเต้นของหัวใจ (HRR) คือ ค่าความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HRmax) และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (HRrest) นั่นคือ $HRR = HRmax - HRrest$ สำหรับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักจะต้องได้มาจากการหยุดพักอย่างแท้จริง จึงจะสามารถนำมาใช้คำนวณได้อย่างดีที่สุด เช่นค่าที่วัดได้ทันทีที่ตื่นนอนตอนเช้า เพราะอัตราการเต้นของหัวใจที่วัดได้ในช่วงก่อนการฝึกนั้นไม่ได้เป็นการพักผ่อนอย่างแท้จริงจึงทำให้ได้ค่าที่สูงกว่าปกติ

การกำหนดความเข้มข้นของการฝึก ด้วยการใช้อัตราการเต้นของหัวใจเพียงอย่างเดียวจะมีข้อจำกัด คือ อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้อย่างมากในบางคน โดยเฉพาะการใช้วิธีทำนายค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดที่คิดตามระดับอายุ ($220 - \text{อายุ}$) แทนการวัด

โดยตรง นอกจากนี้ปัจจัยทางด้านอื่นๆ เช่น การใช้ยารักษาโรค ภาวะทางอารมณ์ และปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น มลภาวะทางอากาศ ก็มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจเช่นเดียวกัน

2. ค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดการทดสอบเพื่อวัดค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของผู้ฝึกจะเป็นประโยชน์สำหรับตรวจสอบอัตราการใช้ออกซิเจนในระหว่างการฝึกซ้อม เปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด จะสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดความเข้มข้นของการฝึกที่ต้องการได้โดยตรง แต่จะไม่ค่อยมีการนำไปใช้ในทางปฏิบัติเนื่องจากเหตุผลที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ การไม่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการการใช้อัตราค่า อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้อาจตัดแปลงได้ถ้าต้องการใช้วิธีนี้ เพราะจากการศึกษาวิจัยทำให้พบว่า เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองจะมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด หมายความว่า จำนวนเปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองที่ระดับเท่าใดก็ตาม จะมีค่าเท่ากับจำนวนเปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพ ดังนั้น อัตราการเต้นของหัวใจจึงสามารถใช้บ่งบอกถึงสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของนักกีฬาแต่ละคนที่ฝึกซ้อมหรือแข่งขันได้ เนื่องจากออกซิเจนจะมีการสะสมตามอัตราการเต้นของหัวใจ

3. ค่าระดับการรับรู้ความเหนื่อยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้อย่างถูกต้องในขณะที่ฝึกซ้อมเป็นเรื่องที่กระทำได้ยาก และเมื่อหยุดการฝึกซ้อมอัตราการเต้นของหัวใจก็จะลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้การวัดขาดความเชื่อถือได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาตำแหน่งการวัดชีพจรที่ทำได้อย่างรวดเร็ว เพื่อพิจารณาว่ามีระดับความเข้มข้นเท่าใดในระหว่างการฝึกซ้อมนั้น อย่างไรก็ตาม ผู้ฝึกจะรับรู้ถึงความรู้สึกง่ายสบายหรือหนักหน่วงกับการฝึกซ้อมตามโปรแกรมฝึกได้นั้น อาจจะต้องมีการทดลองด้วยเทคนิคโดยอ้อมเพื่อใช้ในการพิจารณาว่ามีอัตราการเต้นของหัวใจมาถึงในระดับที่ใกล้เคียงที่สุดกับอัตราการเต้นของหัวใจตามความจริงที่เกิดจากการฝึกซ้อมหรือไม่ ซึ่งวิธีนี้ก็ คือ การกำหนดระดับการรับรู้ความเหนื่อย (Rate of perceived exertion หรือ RPE) ในคนปกติ (ไม่มีโรคประสาทเกี่ยวกับความผิดปกติทางอารมณ์ และไม่มีระดับความวิตกกังวลสูง) จะสามารถรับรู้ความรู้สึกต่างๆของร่างกายร่วมกันได้หลายๆอย่าง เช่น อุณหภูมิของร่างกาย ความหนักเบาของการหายใจ ความรู้สึกรับรู้ถึงการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นต้น ซึ่งทำให้แต่ละบุคคลสามารถประเมินความเข้มข้นของการฝึกที่มีความใกล้เคียงกับค่าการใช้พลังงาน (ค่าเม็ต) ตามความเป็นจริงของการฝึกซ้อมได้ และนี่คือเหตุผลที่ว่า ทำไมนักกีฬาประเภทอดทนที่มีประสบการณ์จึงตรวจสอบความเข้มข้นของการฝึกแบบสลับช่วงของตนเองได้โดยการใช้ความรู้สึก

บอร์ก (Borg) คือ ผู้พัฒนารูปแบบที่ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจ และระดับการรับรู้ความเหนื่อย การกำหนดระดับการรับรู้ความเหนื่อยนี้ จะแบ่งอันดับของการใช้แรงในการปฏิบัติกิจกรรมตั้งแต่อันดับที่ 6-20 (รูปที่ 1) ซึ่งค่าระดับการรับรู้ความเหนื่อยที่กำหนดนี้เมื่อนำไปคูณกับค่าตัวแปรร่วมที่เป็นจำนวน 10 จะได้ค่าอัตราการเต้นของหัวใจตามความเป็นจริงที่อยู่ในอันดับเดียวกันกับออกแรงนั้น เช่น ถ้าความเข้มข้นของงานที่กระทำอยู่ในอันดับที่ 17 ของระดับการรับรู้ความเหนื่อย เมื่อคูณด้วย 10 จะได้ค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่คาดหมาย คือ 170 ครั้งต่อนาที เมื่อตัดสินใจใช้ระดับการรับรู้ความเหนื่อยเป็นเครื่องกำหนดความเข้มข้นของงานฝึกจะต้องวัดอัตราการเต้นของหัวใจต่อนาทีและนำค่านั้นไปเปรียบเทียบกับตาราง โดยมีความหมายดังนี้ ค่า 6-7 = ไม่เหนื่อยเลย 8-9 = เริ่มเหนื่อย 10-11 = เหนื่อยเล็กน้อย 12-13 = เหนื่อยปานกลาง 14-15 = เหนื่อยมากขึ้น 16-18 = เหนื่อยมาก 19-20 = เหนื่อยมากที่สุด

ค่าระดับขั้นตั้งแต่ 6-20 นี้ แม้ว่าเราจะคงใช้อยู่ แต่ระดับขั้นที่กว้างมากเกินไปในการแปลความหมายให้ชัดเจนตรงตามระดับขั้น จึงได้มีการแก้ไขให้มีระดับขั้นที่แคบลงเป็นระดับตั้งแต่ 1 - 10 ดังแสดงในตาราง ซึ่งมีความหมายพอสรุปได้ ดังนี้ 1 = กิจกรรมเบาเหมือนกับการนั่งดูทีวี 2 = ยังรู้สึกสบาย และยังสามารถเดินไปมาได้ตลอดทั้งวัน 3 = ยังรู้สึกสบายอยู่ แต่จะมีอาการเริ่มหายใจแรงขึ้นเล็กน้อย 4 = มีเหงื่อเล็กน้อย แต่ยังรู้สึกสบายดี และสามารถพูดคุยต่อไปได้อย่างสะดวกสบาย 5 = ยังคงปฏิบัติงานได้อย่างสบายอยู่ แต่จะมีเหงื่อออกมากขึ้น และยังคงสามารถพูดคุยได้อย่างสะดวกสบาย 6 = ยังคงสามารถพูดคุยได้ แต่จะมีอาการเหนื่อยหอบเล็กน้อย 7 = ยังคงสามารถพูดคุยได้ แต่ก็ไม่อยากทำเช่นนั้น และมีเหงื่อไหลออกออกอย่างมาก 8 = ยังสามารถตอบคำถามได้ด้วยเสียงพูดที่เหนื่อยหอบ และสามารถรักษาความเร็วในการวิ่งหรือเดินไว้ได้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ 9 = รู้สึกเหนื่อยเหมือนจะขาดใจ 10 = เหนื่อยอย่างสุดขีด

6 = 20%	ของการหมดแรง		
7 = 30%	ของการหมดแรง	งานเบามากๆ	(Very, Very light)
8 = 40%	ของการหมดแรง		
9 = 50%	ของการหมดแรง	งานเบา	(Very light)
10 = 55%	ของการหมดแรง		
11 = 60%	ของการหมดแรง	งานค่อนข้างเบา	(Fairly light)
12 = 65%	ของการหมดแรง		
13 = 70%	ของการหมดแรง	งานค่อนข้างหนัก	(Somewhat hard)
14 = 75%	ของการหมดแรง		
15 = 80%	ของการหมดแรง	งานหนัก	(Hard)
16 = 85%	ของการหมดแรง		
17 = 90%	ของการหมดแรง	งานหนักมาก	(Very hard)
18 = 95%	ของการหมดแรง		
19 = 100%	ของการหมดแรง	งานหนักมากๆ	(Very, Very hard)
20 = หมดแรง			

รูปที่ 1 แสดงระดับการรับรู้ความเหนื่อย (RPE)

วิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภาพร รัตนลิริ (2551) [5] ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มช. ต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ โดยศึกษาในอาสาสมัครผู้สูงอายุเพศชายและหญิง จำนวน 52 คน โดยเป็นผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ คัดเลือกโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ทำการสุ่มเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยให้มีความคล้ายคลึงในด้าน เพศ อายุ ความทนทานของปอดและหัวใจ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และข้อต่อ กลุ่มทดลองมีการออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มช. สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เป็นจำนวน 24 ครั้ง โปรแกรมออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มช. ประกอบด้วย 3 ช่วงการออกกำลังกาย ได้แก่ 1) ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up period) ประกอบด้วย ทำการอบอุ่นร่างกาย 10 ท่า ใช้เวลา 8 นาที 2) ช่วงออกกำลังกาย (Exercise period) ประกอบด้วย การออกกำลังกายแบบพั่นเจิง 10 ท่า ใช้เวลา 28 นาที 3) ช่วงผ่อนคลาย (Cool down period) ใช้ทำการออกกำลังกายเช่นเดียวกับการอบอุ่นร่างกาย ใช้เวลา 8 นาที รวม 44 นาที ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อภายหลังการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มช. มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับผู้สูงอายุที่มีการออกกำลังกายตามปกติ ($t = .70, p > .05$) อย่างไรก็ตาม สมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อของกลุ่มทดลองภายหลังการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มช. มีค่ามากกว่าก่อนการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -1.88, p < .05$) ส่วนกลุ่มควบคุมภายหลังการวิจัยมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับก่อนการวิจัย ($t = .21, p > .05$)

2. สมรรถภาพทางกายด้านความทนทานของปอดและหัวใจในผู้สูงอายุที่มีการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มช. มากกว่าผู้สูงอายุที่มีการออกกำลังกายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 2.98, p < .01$)



บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมออกกำลังกายแบบพอนเจจ มพ. ต่อค่าความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด โดยทำการศึกษาในนิสิตเพศหญิง ที่มีอายุ 20 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป และกำลังศึกษาอยู่ที่คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 20 คน โปรแกรมออกกำลังกายใช้เวลา 40 นาที/ครั้ง ความถี่ 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

วัสดุและอุปกรณ์

1. Treadmill ยี่ห้อ MARATHON รุ่น TS7302I	จำนวน 1 เครื่อง
2. นาฬิกาจับเวลา	จำนวน 1 เครื่อง
3. Rate of perceive exertion scale (RPE)	จำนวน 10 แผ่น
4. HR monitor ยี่ห้อ Newtech [®] รุ่น PM100	จำนวน 1 เครื่อง
5. เครื่องวัดความดันโลหิต ยี่ห้อ Omron รุ่น HEM-7203	จำนวน 1 เครื่อง
6. รองเท้ากีฬา/ รองเท้าผ้าใบสำหรับการวิ่ง	จำนวน 1 คู่
7. เสื้อ-กางเกงชุดปฏิบัติกรกายภาพบำบัด	จำนวน 1 ชุด
8. VCD ออกกำลังกายแบบพอนเจจ มพ.	จำนวน 10 แผ่น
9. โน้ตบุ๊กพร้อมชุดลำโพง	จำนวน 1 ชุด

ขั้นตอนการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครจำนวน 20 คน ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก ดังต่อไปนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. เพศหญิง
2. อายุ 20 ปีขึ้นไป
3. กำลังศึกษาอยู่คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
4. ไม่มีโรคประจำตัวใดๆ

5. ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ ในช่วงเวลา 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการทดลอง
6. ให้ความร่วมมือที่จะไม่ออกกำลังกายรูปแบบอื่นๆ ระหว่างเข้าร่วมการทดลอง

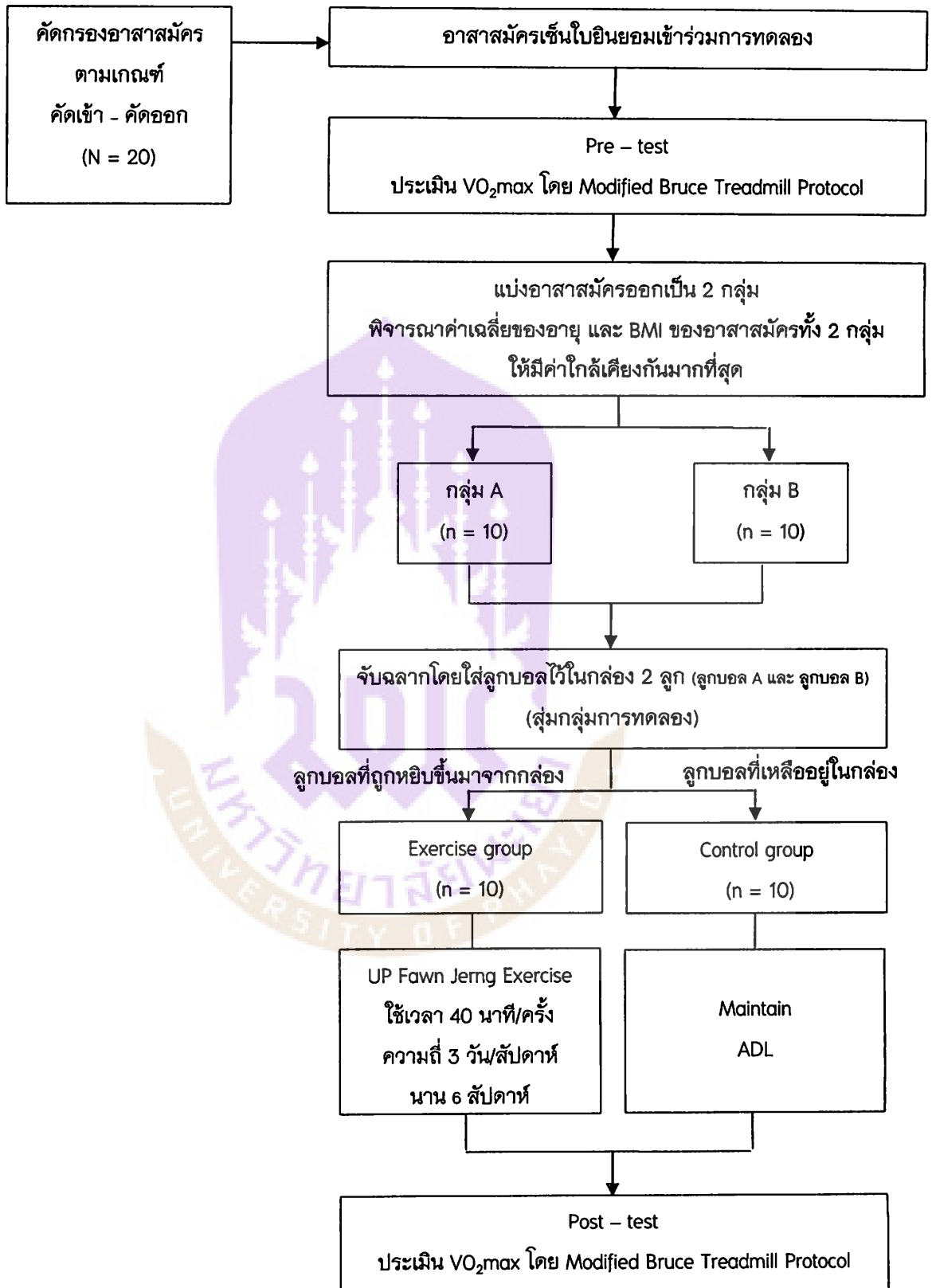
เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. มีอาการผิดปกติขณะออกกำลังกายเช่น เวียนศีรษะ หน้ามืด ใจสั่น และ หอบรุนแรง เป็นต้น
2. มีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยรุนแรงระหว่างเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย
3. เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายน้อยกว่าร้อยละ 80 (น้อยกว่า 15/18 ครั้ง)
4. ไม่มารับการประเมินความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดภายหลังสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกาย (Post-test)
5. มีความประสงค์ขอยุติการเข้าร่วมการทดลอง

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. คณะผู้วิจัยทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการวิจัยและวางแผนปฏิบัติขั้นตอนต่างๆ
2. คณะผู้วิจัยทำการออกแบบโปรแกรมออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มพ. ให้ถูกต้องตามหลักการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายที่ระดับความหนักปานกลาง 65–90% HRmax , 12–16 RPE [19, 20] ตลอดจนฝึกซ้อมให้เกิดความชำนาญ และทำการบันทึกการออกกำลังกายในรูปแบบ VCD
3. คณะผู้วิจัยทำการฝึกซ้อมการประเมินในอาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 5 คน ที่ไม่ใช้กลุ่มการทดลองโดยตัวแปรที่ศึกษาโครงการวิจัยครั้งนี้คือ ระดับการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย (Maximal oxygen consumption; VO_2max) ประเมินโดยใช้วิธีการ Modified Bruce Treadmill Protocol [19, 20]
4. คณะผู้วิจัยแบ่งหน้าที่กันทำงานดังต่อไปนี้
 - ผู้วิจัยคนที่ 1 เตรียมความพร้อมของอาสาสมัคร โดยอธิบายวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย การประเมินตัวแปรที่ศึกษาจัดเตรียมเครื่องมือ-อุปกรณ์ สาริต และอธิบายวิธีการทดสอบ
 - ผู้วิจัยคนที่ 2 ประเมินตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ VO_2max
 - ผู้วิจัยคนที่ 3 นำออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มพ.

5. ประชาสัมพันธ์งานวิจัยทางสื่อประกาศและทางวาจา เพื่อประกาศรับอาสาสมัคร เข้าร่วมโครงการวิจัย
6. คัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเลือกและเกณฑ์การคัดออกโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน
7. อธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัยและเงื่อนไขต่างๆ ให้อาสาสมัครผ่านเกณฑ์เข้าร่วมโครงการวิจัยเข้าใจ จากนั้นให้อาสาสมัครที่มีความประสงค์ที่จะเข้าร่วมการวิจัยลงลายมือชื่อแสดงความยินยอมในเอกสาร
8. ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย อาสาสมัครทุกคนได้รับการประเมิน “Pre-test” โดยจะถูกประเมินค่าตัวแปรที่ต้องการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้
9. คณะผู้วิจัยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่ม A และกลุ่ม B) ซึ่งจัดกลุ่มอาสาสมัครโดยพิจารณาให้อายุและดัชนีมวลกายของทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด จากนั้นผู้วิจัยคนที่ 1 จะเป็นผู้ทำการสุ่มให้เงื่อนไขโดยการจับสลากลูกบอลในกล่อง กำหนดให้กลุ่มที่ถูกจับสลากขึ้นมาจากกล่องได้ก่อนเป็นกลุ่มทดลอง (Exercise group) ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้ถูกฉลากขึ้นมาจากกล่องเป็นกลุ่มควบคุม (Control group)
10. อาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายแบบแอโรบิค “ฟ่อนเจิง มพ.” ที่ระดับความหนัก 65–90% HRmax , 12–16 RPE โดยโปรแกรมการออกกำลังกายใช้เวลา 40 นาที ความถี่ 3 วัน/สัปดาห์ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ซึ่งต้องทำการอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลา 10 นาที ก่อนการออกกำลังกายทุกครั้ง และต้องทำการคลายอุ่นร่างกาย (Cool down) ใช้เวลา 10 นาที หลังการออกกำลังกายทุกครั้ง สำหรับท่าออกกำลังกายใช้ท่าฟ่อนเจิง มีจำนวน 19 ท่า ใช้เวลา 20 นาที [19, 20]
11. ภายหลังจากเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายครบ 6 สัปดาห์อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการประเมิน “Post-test” โดยจะถูกประเมินค่าตัวแปรที่ต้องการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ด้วยวิธีการประเมินเช่นเดียวกับการประเมินก่อนเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย “Pre-test” ซึ่งประเมินโดยผู้วิจัยคนเดิม (ผู้วิจัยคนที่ 2) การประเมิน “Post-test” จะดำเนินการหลังเสร็จสิ้นการออกกำลังกายครั้งสุดท้ายภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง



รูปที่ 2 แผนผังแสดงขั้นตอนการทดลอง

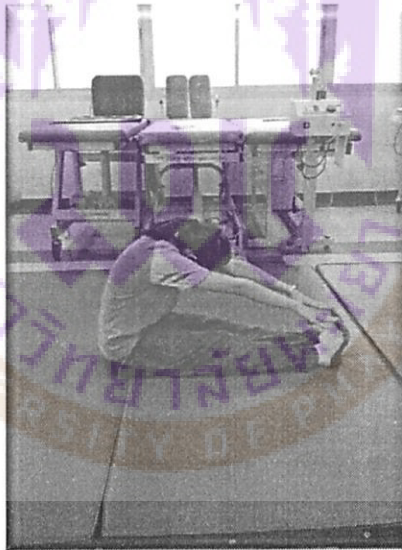
วิธีการประเมิน $VO_2\max$ โดยวิธีการ Modified Bruce Treadmill Protocol

อุปกรณ์

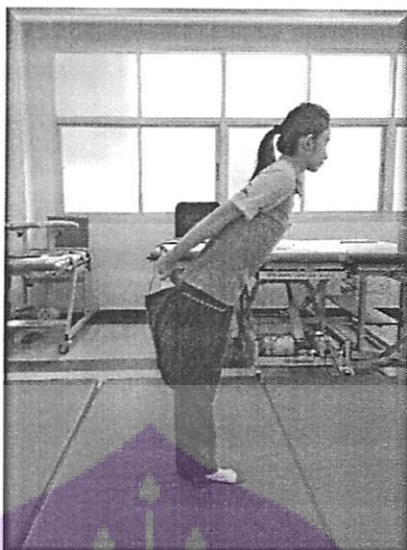
1. เครื่อง Treadmill
2. Polar electrode
3. นาฬิกาจับเวลา

วิธีการ

1. ให้อาสาสมัครยืดกล้ามเนื้อองสะโพก (Hip flexor) กล้ามเนื้อเหยียดสะโพก (Hip extensor) กล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Quadriceps) กล้ามเนื้อองเข่า (Hamstring) และกล้ามเนื้อน่อง (Gastrosoleus) ค้างไว้ใช้เวลา 20 วินาทีต่อหนึ่งท่า ทำซ้ำ 3 ครั้ง ใช้เวลารวมประมาณ 5 นาที

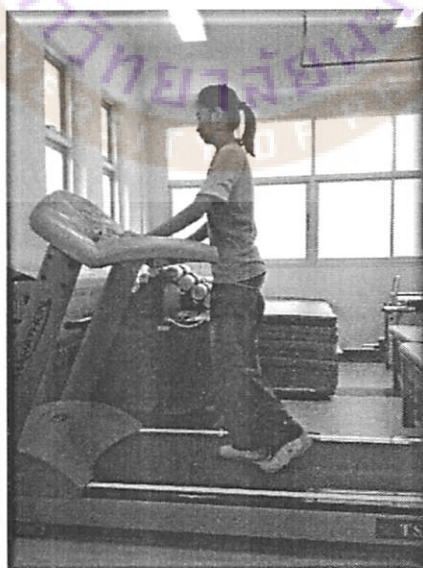


รูปที่ 3 แสดงท่ายืดกล้ามเนื้อองสะโพก กล้ามเนื้อองเข่า และกล้ามเนื้อน่อง



รูปที่ 4 แสดงการยืดกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก และกล้ามเนื้อเหยียดเข่า

2. ให้อาสาสมัครอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้า (Treadmill) ที่ความหนักระดับเบา ซึ่งให้อาสาสมัครวิ่งโดยมีอัตราการเต้นของหัวใจไม่เกิน 35% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (MHR) [ค่าอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ (MHR) คำนวณได้จากสูตร คือ Maximum heart rate = 220-อายุ(ปี)] หรือ อัตราความรู้สึกเหนื่อยหรือ Rate perceived exertion (RPE) น้อยกว่า 10 (RPE 6-20 scale) โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที



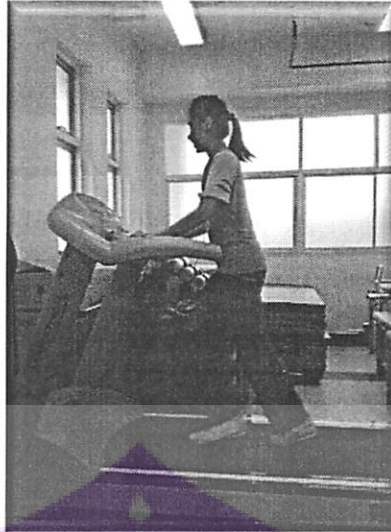
รูปที่ 5 แสดงการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้า

3. ให้อาสาสมัครวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้า (Treadmill) จนกว่าจะหมดแรงหรือเหนื่อยมากจนไม่สามารถวิ่งต่อไปได้อีก ตามวิธีการทดสอบ Modified Bruce Treadmill Protocol ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงเวลา ความเร็ว และความชันของการออกกำลังกายในแต่ละ Stage ตาม Modified Bruce Treadmill Protocol

Modified Bruce Treadmill Protocol			
Stage	Time (min)	Speed (km/hr)	Slope
1	0	2.70	0
2	3	4.00	2
3	6	5.50	4
4	9	6.80	6
5	12	8.00	8
6	15	8.90	10
7	18	9.70	12
8	21	10.50	14
9	24	11.30	15
10	27	12.10	15

โดยในขณะที่ทำการวิ่ง หากอาสาสมัครมีความผิดปกติ เช่น วิงเวียนศีรษะ หน้ามืด ใจสั่น คล้ายจะเป็นลม ปวดกล้ามเนื้อขามาก เป็นต้น ให้อาสาสมัครสามารถหยุดวิ่งได้ จากนั้นค่อยๆลดความเร็วและความชันของลู่วิ่งลง แล้วให้อาสาสมัครวิ่งต่ออีกประมาณ 3-5 นาที เพื่อ Cool down ก่อนที่จะหยุดวิ่ง



รูปที่ 6 แสดงการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้าตามวิธีการทดสอบ Modified Bruce Treadmill Protocol

4. นำค่าเวลาที่ใช้ในการวิ่งทั้งหมด (T) มาใช้ในการคำนวณหาค่า Predicted $VO_2\max$ และ แปลผล (ตารางที่ 2) โดยสูตรการคำนวณสำหรับเพศหญิงคือ $VO_2\max$ (ml/kg/min) = $4.38 \times T - 3.9$ [21]

ตารางที่ 2 แสดงค่ามาตรฐานและการแปลผลปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของประชาชนไทย เพศหญิงช่วงอายุ 20-29 ปี

ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	แปลผล ระดับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน
≥ 45.8	ดีมาก
41.9-45.7	ดี
34.0-41.8	ปานกลาง
30.1-33.9	ต่ำ
≤ 30.0	ต่ำมาก

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS 11.5 ดังต่อไปนี้

- ใช้ Descriptive analysis หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) สำหรับ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่า VO₂max ของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม
- ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro - Wilk test ซึ่งพบว่าการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบโค้งปกติ (Normal distribution) จึงใช้สถิติในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษาดังต่อไปนี้
 - ใช้สถิติ Parametric แบบ Independent t-test หรือ Unpaired t-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย ระหว่างอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ขณะก่อนออกกำลังกาย
 - ใช้สถิติ Parametric แบบ Dependent t-test หรือ Paired sample t-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ VO₂max ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกายในกลุ่มแต่ละกลุ่ม
 - กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p -value < 0.05

สถานที่เก็บข้อมูล

ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมออกกำลังกายแบบพั่นเจิม มพ. ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ต่อความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยตัวแปรที่ศึกษา คือ ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ อาสาสมัครเพศหญิงที่มีอายุ 20 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป และกำลังศึกษาอยู่ที่คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 20 คน ซึ่งผ่านเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก คณะผู้วิจัยจัดกลุ่มโดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ซึ่งพิจารณาให้มีค่าเฉลี่ยของอายุและดัชนีมวลกายมีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด จากนั้นจึงทำการสุ่มให้เงื่อนไขกลุ่มการทดลองอย่างไรก็ตาม ภายหลังจากสิ้นสุดการวิจัยพบว่าอาสาสมัครกลุ่มควบคุมมีจำนวนคงเหลือ 9 คน เนื่องจากอาสาสมัครจำนวน 1 คน ไม่มารับการประเมิน Post-test และอาสาสมัครกลุ่มทดลองมีจำนวนคงเหลือ 9 คน เนื่องจากอาสาสมัครจำนวน 1 คน เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายน้อยกว่าร้อยละ 80 ดังนั้น ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงมีจำนวนอาสาสมัครเพียง 18 คน โดยผลการศึกษา มีดังต่อไปนี้



ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) สำหรับข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและกลุ่มออกกำลังกาย

ข้อมูล	อาสาสมัคร		p-values
	กลุ่มควบคุม (n = 9) Mean \pm SD	กลุ่มออกกำลังกาย (n = 9) Mean \pm SD	
อายุ (ปี)	22.00 \pm 0.71	21.56 \pm 1.01	0.30
น้ำหนัก (กก.)	49.56 \pm 8.95	52.44 \pm 7.47	0.47
ส่วนสูง (ซม.)	157.44 \pm 5.34	157.22 \pm 5.43	0.93
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	19.93 \pm 4.06	21.20 \pm 2.58	0.48

จากตารางที่ 3 พบว่า อาสาสมัครกลุ่มควบคุมมีจำนวน 9 คน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับอายุเท่ากับ 22.00 \pm 0.71 ปี ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับน้ำหนักเท่ากับ 49.56 \pm 8.95 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับดัชนีมวลกายเท่ากับ 19.93 \pm 4.06 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายมีจำนวน 9 คน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับอายุเท่ากับ 21.56 \pm 1.01 ปี ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับน้ำหนักเท่ากับ 52.44 \pm 7.47 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับดัชนีมวลกายเท่ากับ 21.20 \pm 2.58 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับข้อมูลพื้นฐานระหว่างอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและกลุ่มออกกำลังกาย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย ระหว่างอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ขณะก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย (p=0.30, 0.47, 0.93 และ 0.48 ตามลำดับ)

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) ของค่า VO₂max ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกายแบบพั่นใจ มพ. ในอาสาสมัคร กลุ่มควบคุมและกลุ่มออกกำลังกาย

Variable	กลุ่มควบคุม (n = 9)		p-value	กลุ่มออกกำลังกาย (n = 9)		p-value
	Pre-test Mean \pm SD	Post-test Mean \pm SD		Pre-test Mean \pm SD	Post-test Mean \pm SD	
VO ₂ max (ml/kg/min)	42.84 \pm 4.13	46.44 \pm 7.29	0.15	56.15 \pm 8.22	60.42 \pm 9.85	0.03*

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 4 พบว่า ภายหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกาย กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ VO₂max เปลี่ยนแปลงจาก 42.84 \pm 4.13 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ เป็น 46.44 \pm 7.29 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.15$) แต่กลุ่มออกกำลังกายมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ VO₂max เปลี่ยนแปลงจาก 56.15 \pm 8.22 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ เป็น 60.42 \pm 9.85 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$)

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. ต่อความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. จำนวน 19 ท่า ใช้เวลา 40 นาทีต่อครั้ง ความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ นาน 6 สัปดาห์ รวมจำนวน 18 ครั้ง โดยตัวแปรที่ศึกษาคือ ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ($VO_2\max$) ประเมินด้วยวิธีการ Modified Bruce Treadmill Protocol โดยประเมิน 2 ครั้งคือ ก่อนและหลังสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ.

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ อาสาสมัครเพศหญิงที่มีอายุ 20 ปีบริบูรณ์ ขึ้นไป และกำลังศึกษาอยู่ที่คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 20 คน ซึ่งผ่านเกณฑ์การคัดเข้า-คัดออก ผู้วิจัยจัดกลุ่มโดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ซึ่งพิจารณาให้มีค่าเฉลี่ยของอายุและดัชนีมวลกายมีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด จากนั้นจึงทำการสุ่มให้เงื่อนไขกลุ่มการทดลอง อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากการวิจัยพบว่า จำนวนอาสาสมัครกลุ่มควบคุมคงเหลือ 9 คน เนื่องจากอาสาสมัครจำนวน 1 คน ไม่มารับการประเมิน Post-test และจำนวนอาสาสมัครกลุ่มทดลองคงเหลือ 9 คน เนื่องจากอาสาสมัครจำนวน 1 คน เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายน้อยกว่าร้อยละ 80 ดังนั้น ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงมีจำนวนอาสาสมัครเพียง 18 คน

จากผลการศึกษา พบว่า ภายหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. ระยะเวลา 6 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $VO_2\max$ เปลี่ยนแปลงจาก 42.84 ± 4.13 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เป็น 46.44 ± 7.29 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.15$) แต่กลุ่มออกกำลังกายมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $VO_2\max$ เปลี่ยนแปลงจาก 56.15 ± 8.22 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เป็น 60.42 ± 9.85 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) จากผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. ในการศึกษาครั้งนี้ มีประสิทธิภาพต่อการส่งเสริมความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่คณะผู้วิจัยได้กำหนดไว้ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศุภาพร รัตนสิริ (2551) [5] ที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. ต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 52 คน โดยให้ผู้สูงอายุกลุ่ม

ทดลอง (26 คน) ออกกำลังกายแบบพอนเจิง มช. จำนวน 10 ท่า ใช้เวลาครั้งละ 44 นาที (อบอุ่นร่างกาย 8 นาที ออกกำลังกาย 28 นาที และคลายอบอุ่นร่างกาย 8 นาที) ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ นาน 8 สัปดาห์ ประเมินความทนทานของปอดและหัวใจโดยวิธีการเดินบนทางราบระยะทาง 1 ไมล์ (Rockport one mile walk test) หรือ 1.6 กิโลเมตร ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกาย สมรรถภาพทางกายด้านความทนทานของปอดและหัวใจในผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบพอนเจิง มช. มีค่ามากกว่าผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

สำหรับผลต่อการส่งเสริมความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดในอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายภายหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพอนเจิง มพ. ระยะเวลา 6 สัปดาห์อาจเป็นไปได้ด้วยปัจจัยหลายประการ ได้แก่

1) ระดับความหนักของการออกกำลังกาย (Exercise intensity) โดยในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกายไว้ที่ช่วงระดับ 65–90% HRmax หรือที่ระดับค่า RPE เท่ากับ 12–16 ซึ่งเป็นระดับความหนักของการออกกำลังกายที่วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาอเมริกัน (American college of sports medicine: ACSM) ในปี 2006 [19] ได้แนะนำว่ามีความเหมาะสมต่อการส่งเสริม Aerobic capacity หรือ Cardiorespiratory fitness และเมื่อคณะผู้วิจัยพิจารณาข้อมูลค่าคะแนนบ่งชี้ระดับความเหนื่อย ซึ่งใช้ประเมินความหนักของการออกกำลังกายหรือ Rating of perceived exertion (RPE) ของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายพบว่า ในช่วงระยะเวลา 6 สัปดาห์ของโปรแกรมออกกำลังกาย ค่าเฉลี่ยของคะแนน RPE ขณะออกกำลังกายมีค่าเท่ากับ 14 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระดับความหนักในการออกกำลังกายของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายในการศึกษาครั้งนี้มีระดับความหนักที่เพียงพอต่อการส่งเสริมความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายได้

2) ระยะเวลาของการออกกำลังกาย (Exercise duration) เนื่องจากระยะเวลาในการออกกำลังกายจะสัมพันธ์กับระดับความหนักในการออกกำลังกาย ซึ่ง ACSM, 2006 [19] ได้แนะนำว่าการออกกำลังกายที่ระดับความหนักปานกลาง ควรใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกายต่อเนื่องนาน 20–60 นาที จึงจะเหมาะสมต่อการส่งเสริม Aerobic capacity หรือ Cardiorespiratory fitness แต่หากระดับความหนักไม่มากนัก ก็ควรใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกายต่อเนื่องนานมากยิ่งขึ้น จึงจะมีผลต่อการเพิ่ม Aerobic capacity ได้ โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกายที่ระดับความหนักปานกลาง และใช้เวลาในช่วงออกกำลังกายนาน 20 นาที ซึ่งเป็นระยะเวลาขั้นต่ำตามคำแนะนำของ ACSM, 2006 ดังนั้น อาจเป็นไปได้ว่าระยะเวลาออกกำลังกายนาน 20 นาที จึงอาจเพียงพอต่อการ

ส่งเสริมความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายได้ ด้วยเช่นกัน เนื่องด้วย Exercise intensity และ Exercise duration มีผลต่อปริมาณการใช้พลังงานขณะออกกำลังกายในแต่ละครั้ง (Total caloric expenditure) นั้นเอง

3) ความถี่ของการออกกำลังกาย หรือ Exercise frequency โดยในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดความถี่ในการออกกำลังกายที่จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่ง ACSM, 2006 ได้แนะนำว่าการออกกำลังกายที่ระดับความหนักปานกลาง ควรใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกายต่อเนื่องนาน 20-60 นาที และความถี่ในการออกกำลังกาย 3-5 วันต่อสัปดาห์ จึงจะเหมาะสมต่อการส่งเสริม Aerobic capacity หรือ Cardiorespiratory fitness โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความถี่ในการออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งเป็นปริมาณขั้นต่ำตามคำแนะนำของ ACSM, 2006 ประกอบกับระดับความหนักในการออกกำลังกายอยู่ในระดับที่หนักเพียงพอ และระยะเวลาออกกำลังกายนาน 20 นาที ก็อาจนานเพียงพอต่อการส่งเสริม Aerobic capacity ร่วมด้วยเช่นกัน จึงอาจส่งผลทำให้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบพั่นเจ็ มพ. ในการศึกษาครั้งนี้ มีประสิทธิผลต่อการเพิ่มความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายได้นั้นเอง นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาถึงเรื่องความสม่ำเสมอในการเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย (Exercise adherence) พบว่า อาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายมีค่าเฉลี่ยของการเข้าร่วมออกกำลังกายเท่ากับ 16 ครั้ง จากจำนวนครั้งการออกกำลังกายที่ต้องเข้าร่วมทั้งหมด 18 ครั้งหรือคิดเป็นร้อยละ 88.89 ของการเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับดี แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพั่นเจ็ มพ. สามารถสร้างความสนใจต่อการเข้าร่วมออกกำลังกายแก่อาสาสมัครได้เป็นอย่างดี

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนอาสาสมัครน้อย
2. ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนเครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจไม่เพียงพอต่อจำนวนอาสาสมัคร

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มจำนวนอาสาสมัครให้มากขึ้น
2. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาในประชากรกลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มวัยรุ่นเพศชาย หรือกลุ่มคนวัยทำงาน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. ดุจใจ ชัยวานิชศิริ. ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2552.
2. หอสมุดแห่งชาติ. แอโรบิกแดนซ์. กรุงเทพฯ: สยามสปอร์ตซินดิเคท จำกัด; 2544.
3. วิริยาบุญชัย. การทดสอบและการวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช; 2529.
4. สนั่น ธรรมธิ. ฟ็อนเซิง. เชียงใหม่: สำนักพิมพ์สันติภาพการพิมพ์; 2544.
5. ศุภาพร รัตนสิริ. ผลของการออกกำลังกายแบบฟ็อนเซิง มช. ต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ]. เชียงใหม่: บัณฑิต: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
6. นลินี แข็งสาริกิจ. ผลของการออกกำลังกายแบบฟ็อนเซิง มช. ต่อระดับไขมันในเลือดในผู้สูงอายุที่มีความผิดปกติของระดับไขมันในเลือด [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ]. เชียงใหม่: บัณฑิต: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
7. อรพิน จุลมุลี. ผลของการออกกำลังกายแบบฟ็อนเซิง มช. ต่อความดันโลหิตในผู้สูงอายุโรคความดันโลหิตสูง [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ]. เชียงใหม่: บัณฑิต: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
8. บำเหน็จ แสงรัตน์. ผลของการออกกำลังกายแบบฟ็อนเซิง มช. ต่อระดับไกลโคไซด์เลทฮีโมโกลบินของผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2 [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ]. เชียงใหม่: บัณฑิต: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
9. วันดี อภิรักษ์วรกุล. ผลของการออกกำลังกายแบบฟ็อนเซิง มช. ต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้สูงอายุและอาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ]. เชียงใหม่: บัณฑิต: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
10. นฤมล สบง. ผลของการออกกำลังกายแบบฟ็อนเซิง มช. ต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้สูงอายุโรคหัวใจ [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหา

- บัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ]. เชียงใหม่: บัณฑิต: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
11. อุดม รุ่งเรืองศรี. สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคเหนือ เล่มที่ 9. กรุงเทพฯ:สยามเพรส แมเนจเม้นท์ จำกัด; 2542.
 12. ยงยุทธ ธีรศิลป์. ลักษณะไทยศิลปะการแสดง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด; 2551: 339 – 342.
 13. กองวิทยาศาสตร์ทางการกีฬาฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาการกีฬาแห่งประเทศไทย. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายอย่างง่ายของการกีฬาแห่งประเทศไทย. 2546.
 14. American college of sports medicine. **Guideline of exercise testing and prescription 5th ed.** Baltimore: Williams & Wilkins, 1995.
 15. Robergs RA, Roberts SO. **Exercise physiology: exercise, performance, and clinical application.** St.Louis: Mosby, 1997.
 16. ชีรศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล. **หลักวิทยาศาสตร์ในการกีฬา.** กรุงเทพฯ: บริษัท ส. เอเซียเพรส (1989) จำกัด; 2552
 17. AAHPERD. **Physical education for lifelong fitness: The physical best teacher's guide,** Champaign, IL: Human Kinetics; pgs. 78–79
 18. Jack H. Wilmore, David L. Costill. **Physiology of Sport and Exercise: Human Kinetics,** 2004; pgs. 726
 19. Ehaman JK, editor. **ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription.** 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
 20. Heyward VH. **Advance fitness assessment and exercise prescription.** 4th ed. USA: Human Kinetics; 2002.
 21. Pollock et al. Comparative analysis of physiologic responses to three different maximal graded exercise test protocols in healthy women. **Am Heart J.** 1982; 103 (3), p. 363–373





แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน

โครงการวิจัยเรื่องผลการออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มพ. ต่อความทนทานของของหัวใจและหลอดเลือดในนิสิตหญิงคณะสหเวชศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยา

คำชี้แจง: โปรดกรอกข้อมูลต่อไปนี้อย่างตรงตามความจริงข้อมูลทั้งหมดในแบบสอบถามนี้จะถูกเก็บเป็นความลับและถูกใช้ในงานวิจัยนี้เท่านั้น

1. ชื่อ-สกุล

วันเดือนปี เกิด..... อายุ ปี น้ำหนักกก.ส่วนสูงซม.

นิสิตชั้นปีที่ คณะ.....

ที่อยู่ปัจจุบัน.....เบอร์โทรศัพท์.....

2. บุคคลใกล้ชิดที่สามารถติดต่อได้

ชื่อ-สกุล.....เกี่ยวข้องกับ.....

ที่อยู่ปัจจุบัน.....เบอร์โทรศัพท์.....

3. โรคประจำตัว [] ไม่มี [] มี (ระบุ).....ยา (ระบุ).....

4. การออกกำลังกาย

- ในช่วง6เดือนที่ผ่านมาท่านออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาบ่อยเพียงใด
[] ไม่เคย [] เป็นครั้งคราว.....ครั้ง/เดือน [] เป็นประจำ.....ครั้ง/สัปดาห์
- ระบุประเภทของการออกกำลังกาย.....ระยะเวลาที่ใช้.....นาที/ครั้ง
- ท่านเคยออกกำลังกายแบบพั่นเจิงหรือไม่ [] ไม่เคย [] เคย
- ท่านเคยบาดเจ็บจากการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาหรือไม่
[] ไม่เคย [] เคย (ระบุอาการ).....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่...../...../.....

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณที่ท่านให้ข้อมูลและรายละเอียดข้างต้นตามจริง

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในขณะออกกำลังกาย



แบบบันทึกความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในขณะออกกำลังกาย

ชื่อ-สกุล.....อายุ.....ปี

น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม. ดัชนีมวลกาย.....กก/ม²

สัญญาณชีพ:

ชีพจร.....ครั้ง/นาทีหายใจ.....ครั้ง/นาทีความดันโลหิต.....มม.ปรอท

การประเมิน Pre-test Post-test วันที่...../...../..... ผู้ประเมิน.....

แบบบันทึกความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในขณะออกกำลังกาย

ตัวแปรที่ศึกษา	เวลาที่ใช้จากการทดสอบ Modified Bruce Treadmill Protocol (นาที)	Predicted VO ₂ max (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)
- ระดับการใช้ออกซิเจน สูงสุดของร่างกาย (VO ₂ max)		

แปลผล

หมายเหตุ

.....
.....



โปรแกรมการออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มพ.

อาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพั่นเจิง มพ. ในรูปแบบการออกกำลังกายแบบกลุ่มโดยมีคณะผู้วิจัยเป็นผู้นำออกกำลังกาย การออกกำลังกายแต่ละครั้งใช้เวลา 40 นาที ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ในการออกกำลังกายแต่ละครั้งประกอบด้วยกิจกรรม 3 ช่วง ได้แก่ 1) ช่วงอบอุ่นร่างกาย 2) ช่วงออกกำลังกาย และ 3) ช่วงคลายอุ่นร่างกาย ดังต่อไปนี้

ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) โดยการยืดกล้ามเนื้อ ใช้เวลา 10 นาที

ประกอบด้วยท่ายืดกล้ามเนื้อ จำนวน 8 ท่า แต่ละท่าให้ยืดกล้ามเนื้อค้างไว้นาน 20 วินาที และทำซ้ำท่าละ 5 รอบ โดยมีท่ายืดกล้ามเนื้อดังต่อไปนี้

1. ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณคอ (ก้ม-เงยศีรษะ)

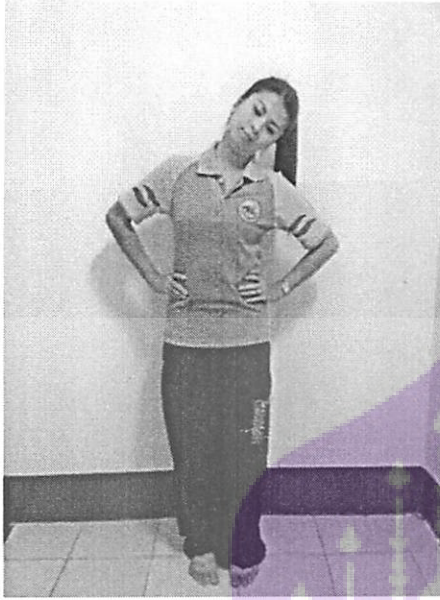


รูปที่ 7

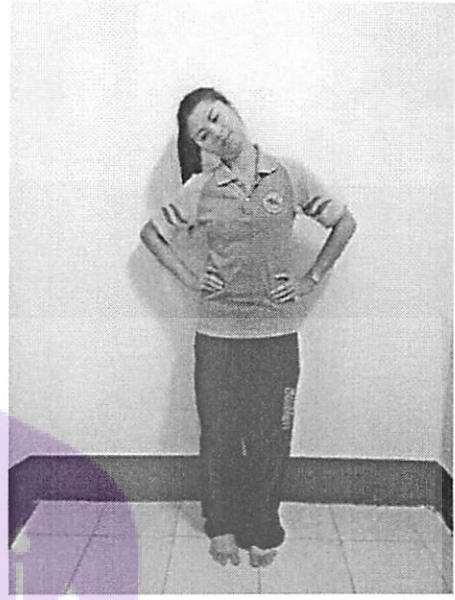


รูปที่ 8

2. ทำยืดกล้ามเนื้อบริเวณคอ (เอียงศีรษะ)



รูปที่ 9

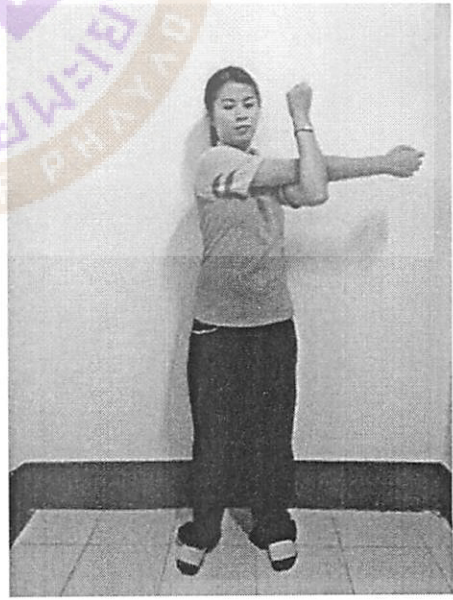


รูปที่ 10

3. ทำยืดกล้ามเนื้อบริเวณข้อไหล่และต้นแขน

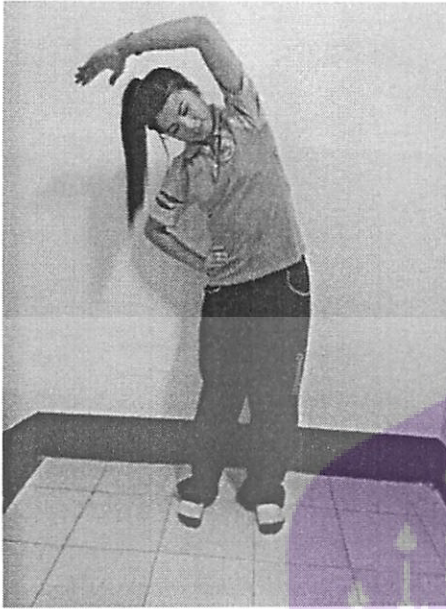


รูปที่ 11

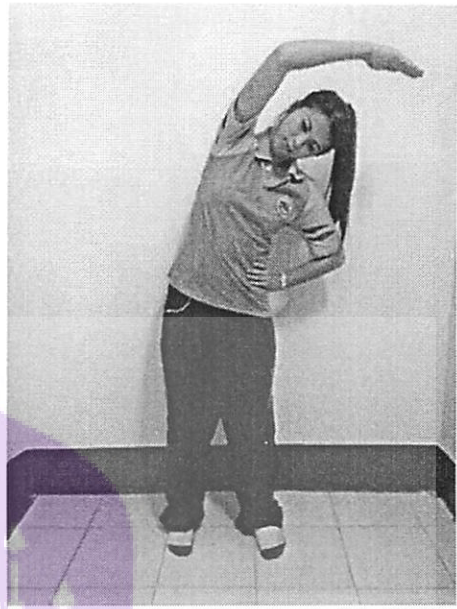


รูปที่ 12

4. ทำยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านข้างลำตัว



รูปที่ 13

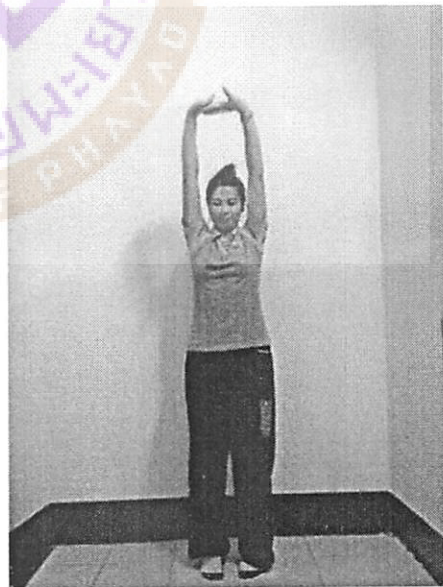


รูปที่ 14

5. ทำยืดกล้ามเนื้อบริเวณหลัง

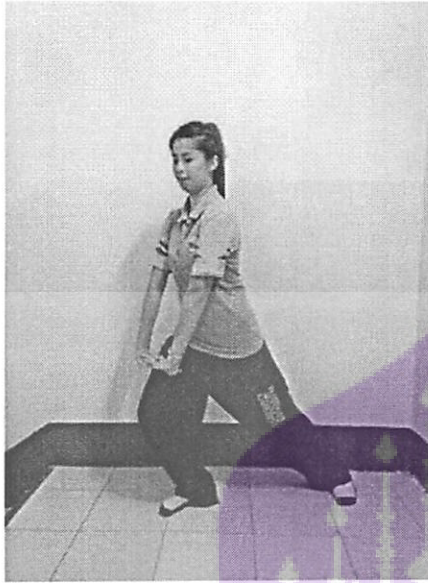


รูปที่ 15

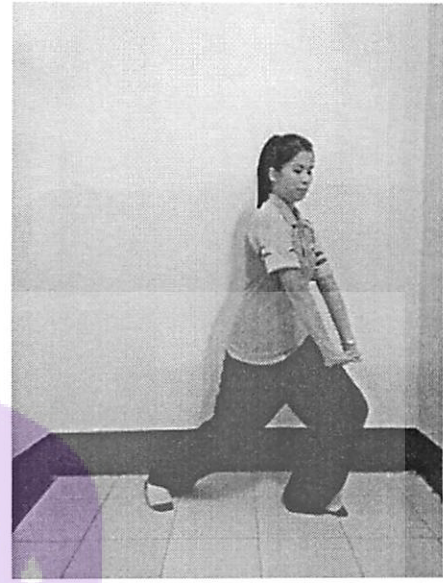


รูปที่ 16

6. ทำยี่ดก้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้า

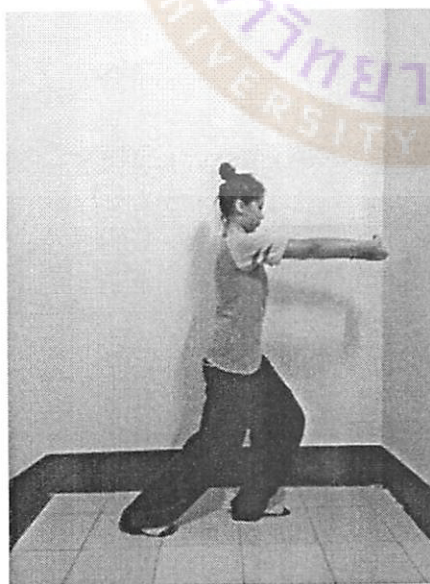


รูปที่ 17

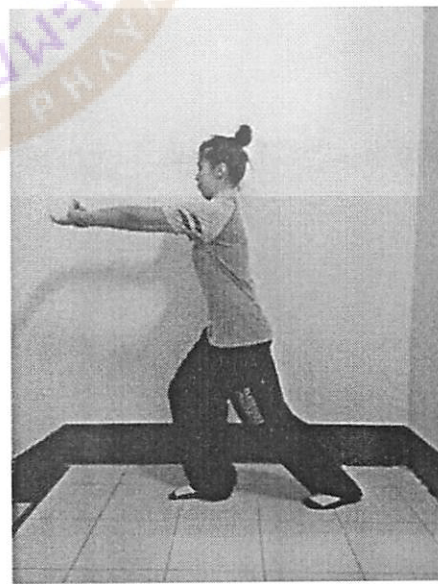


รูปที่ 18

7. ทำยี่ดก้ามเนื้อแขนและน่อง

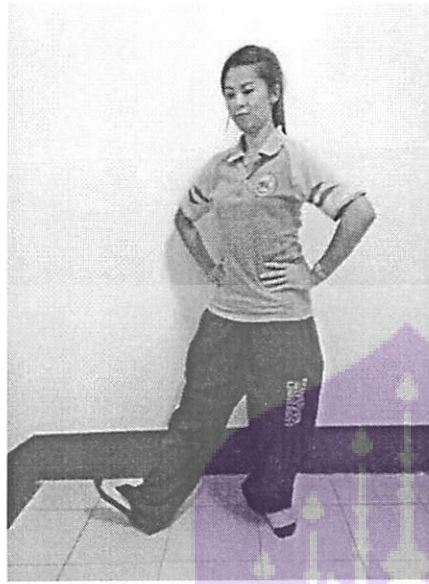


รูปที่ 19

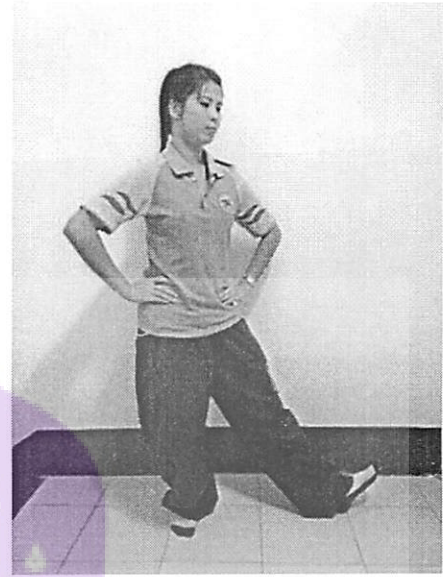


รูปที่ 20

8. ท่ายืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหลัง



รูปที่ 21



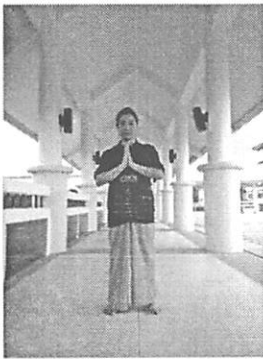
รูปที่ 22



ช่วงออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic exercise) โดยการฟ้อนเจิง จำนวน 19 ท่า ใช้เวลา 20 นาที

การออกกำลังกายแบบฟ้อนเจิง มพ. ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการออกกำลังกายในรูปแบบแอโรบิค โดยมีเพลงบรรเลงประกอบท่าออกกำลังกายซึ่งประยุกต์มาจากท่าฟ้อนเจิงซึ่งมีจำนวน 19 ท่า ดังต่อไปนี้

1. ทำยืนไหว้



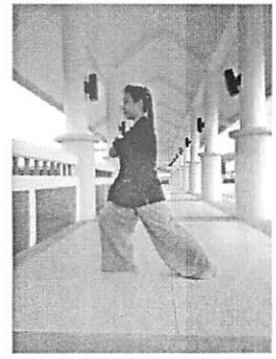
รูปที่ 23



รูปที่ 24



รูปที่ 25



รูปที่ 26

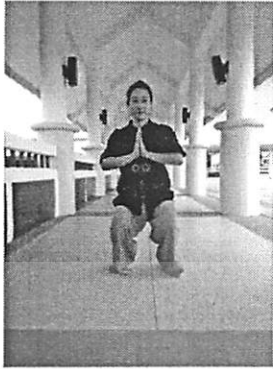
รูปที่ 23-26 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ทำยืนไหว้

คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ทำยืนไหว้

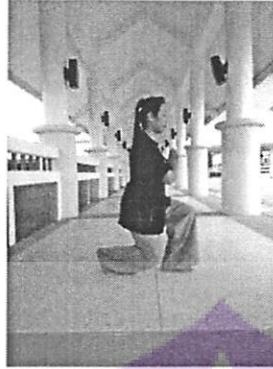
ท่าเริ่มต้น ยืนตรง กางขากว้างระดับไหล่ พนมมือระดับอก ศีรษะและหน้ามองตรง (รูปที่ 23)

ท่าฟ้อน ย่อเข่าเล็กน้อย ปิดลำตัวพร้อมเหวี่ยงมือพนมไปทางด้านซ้าย (รูปที่ 24) จากนั้นปิดลำตัวพร้อมเหวี่ยงมือพนมกลับมาตรงกลาง (รูปที่ 25) แล้วปิดลำตัวพร้อมเหวี่ยงมือพนมไปทางด้านขวา (รูปที่ 26) และปิดลำตัวพร้อมเหวี่ยงมือพนมกลับมาตรงกลาง (รูปที่ 23) ทำซ้ำเช่นนี้ จำนวน 3 รอบ

2. ทำนั้งไหว้



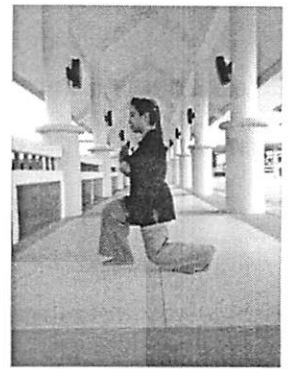
รูปที่ 27



รูปที่ 28



รูปที่ 29



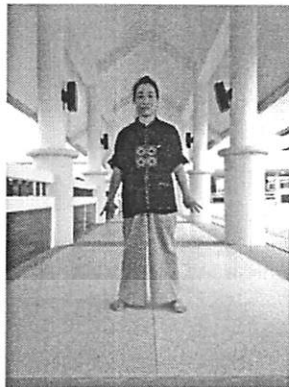
รูปที่ 30

รูปที่ 27-30 แสดงท่าพ่อนเจิง – ทำนั้งไหว้

คำอธิบายท่าพ่อนเจิง – ทำนั้งไหว้

- ท่าเริ่มต้น ยืนย่อเข่าอยู่ในท่ากึ่งนั่ง กางขากว้างระดับไหล่ พนมมือระดับอก ศีรษะและหน้ามองตรง (รูปที่ 27)
- ท่าพ่อน ยืนย่อเข่าอยู่ในท่ากึ่งนั่งค้างไว้ ปิดลำตัวพร้อมเหวี่ยงมือพนมไปทางด้านซ้าย (รูปที่ 28) จากนั้นปิดลำตัวพร้อมเหวี่ยงมือพนมกลับมาตรงกลาง (รูปที่ 29) แล้วปิดลำตัวพร้อมเหวี่ยงมือพนมไปทางด้านขวา (รูปที่ 30) และปิดลำตัวพร้อมเหวี่ยงมือพนมกลับมาตรงกลาง (รูปที่ 27) ทำซ้ำเช่นนี้ จำนวน 3 รอบ

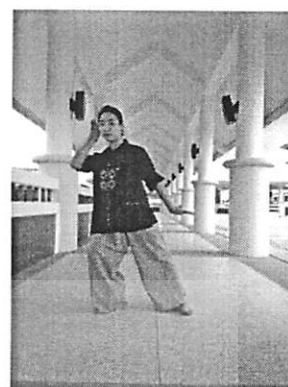
3. ทำสอดสอยฟ้า (ต่ำ)



รูปที่ 31



รูปที่ 32



รูปที่ 33

รูปที่ 31-33 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ทำสอดสอยฟ้า (ต่ำ)

คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ทำสอดสอยฟ้า (ต่ำ)

ท่าเริ่มต้น ยืนตรง กางขา กว้างระดับไหล่ พนมมือระดับอก ศีรษะและหน้ามองตรง กางแขนทั้งสองข้างออกข้างลำตัวเล็กน้อย ศอกเหยียดตรง มือทั้งสองข้าง จับคว่ำข้างลำตัว (รูปที่ 31)

ท่าฟ้อน โยกตัวไปด้านซ้ายพร้อมย่อเข้าซ้ายลงเล็กน้อยและวาดมือซ้ายขึ้นทัดหลัง ไบหูขึ้นไประดับศีรษะ (รูปที่ 32) จากนั้น โยกตัวไปด้านขวาพร้อมย่อเข้า ขวาลงเล็กน้อย และวาดมือขวาขึ้นทัดหลังไบหูขึ้นไประดับศีรษะ (รูปที่ 33) ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 16 รอบ

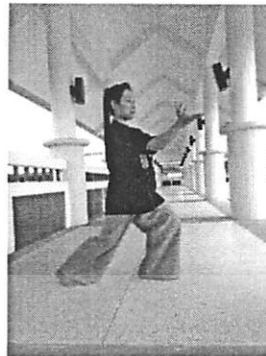
4. ท่าบิดบัวบาน (ยืน)



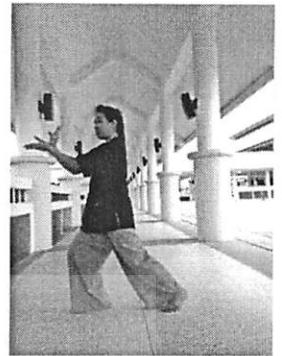
รูปที่ 34



รูปที่ 35



รูปที่ 36



รูปที่ 37

รูปที่ 34-37 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ท่าบิดบัวบาน (ยืน)

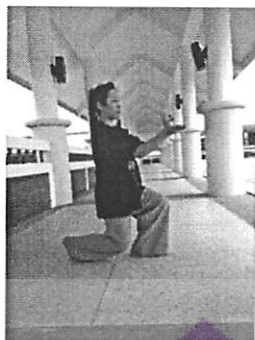
คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ท่าบิดบัวบาน (ยืน)

- ท่าเริ่มต้น** ศีรษะและหน้ามองตรง มือซ้ายจับศอกขวา มือขวาตั้งวง ข้อมือทั้งสองข้างชนกัน กางขาระดับไหล่ (รูปที่ 34)
- ท่าฟ้อน** ย่อเข่าเล็กน้อย หมุนศีรษะและลำตัวไปทางด้านซ้าย มือซ้ายจับศอกขวา มือขวาตั้งวง ข้อมือทั้งสองข้างชนกัน หมุนเป็นวงกลม 2 รอบ แล้วแบมือออกคล้ายดอกบัวบาน (รูปที่ 35) จากนั้นกลับมาหมุนมืออยู่ตรงกลาง โดยหมุนเป็นวงกลม 2 รอบ (รูปที่ 36) และหมุนศีรษะและลำตัวไปทางด้านขวา พร้อมหมุนเป็นวงกลม 2 รอบ (รูปที่ 37) ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 3 รอบ

5. ท่าบิดบัวบาน (นั่ง)



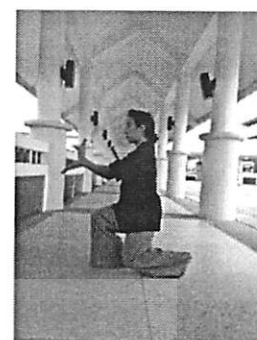
รูปที่ 38



รูปที่ 39



รูปที่ 40



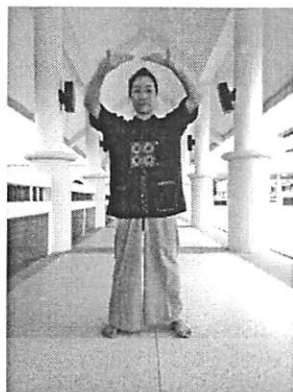
รูปที่ 41

รูปที่ 38-41 แสดงท่าพ็อนเจิง – ท่าบิดบัวบาน (นั่ง)

คำอธิบายท่าพ็อนเจิง – ท่าบิดบัวบาน (นั่ง)

- ท่าเริ่มต้น** ศีรษะและหน้ามองตรง มือซ้ายจับคว่ำ มือขวาตั้งวง ข้อมือทั้งสองข้างชนกัน กางขาระดับไหล่ (รูปที่ 38)
- ท่าพ็อน** ย่อเข่าลงอยู่ในท่านั่งกึ่งยืน หมุนศีรษะและลำตัวไปทางด้านซ้าย มือซ้ายจับคว่ำ มือขวาตั้งวง ข้อมือทั้งสองข้างชนกัน หมุนเป็นวงกลม 2 รอบ แล้วแบมือออก คล้ายดอกบัวบาน (รูปที่ 39) จากนั้นกลับมาหมุนมืออยู่ตรงกลาง โดยหมุนเป็นวงกลม 2 รอบ (รูปที่ 40) และหมุนศีรษะและลำตัวไปทางด้านขวา พร้อม หมุนเป็นวงกลม 2 รอบ (รูปที่ 41) ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 3 รอบ

6. ท่าเกี่ยวเกล้า



รูปที่ 42



รูปที่ 43



รูปที่ 44



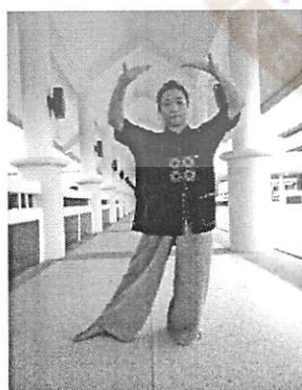
รูปที่ 45



รูปที่ 46



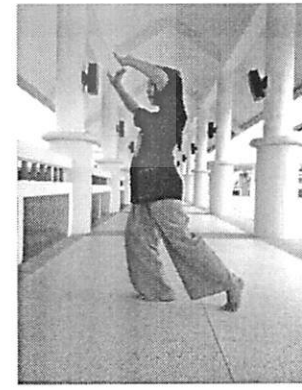
รูปที่ 47



รูปที่ 48



รูปที่ 49



รูปที่ 50

รูปที่ 42-50 แสดงท่าฟั่นเจิง – ท่าเกี่ยวเกล้า

คำอธิบายท่าฟิชั่นเชิง – ท่าเกี่ยวเกล้า

ท่าเริ่มต้น ศีรษะและหน้ามองตรง มือทั้งข้างตั้งวางบนเหนือศีรษะ กางขาระดับไหล่ (รูปที่ 42)

ท่าฟิชั่น – วาดมือซ้ายลงพร้อมกับย่อขา เอียงตัวไปทางด้านซ้าย แล้ววาดมือไปตั้งวางบนเหมือนท่าเริ่มต้น (รูปที่ 43-45)

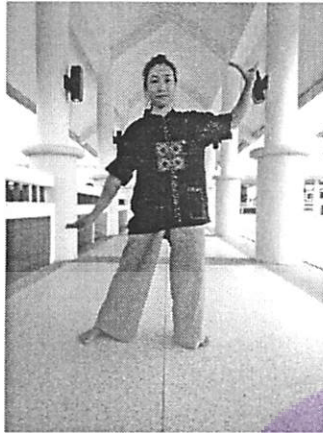
– วาดมือขวาลงพร้อมกับย่อขา เอียงตัวไปทางด้านขวา แล้ววาดมือไปตั้งวางบนเหมือนท่าเริ่มต้น (รูปที่ 46-48) ทำสลับซ้าย – ขวา จำนวน 4 รอบ

– วาดมือขวาลงพร้อมกับหมุนลำตัวไปด้านขวา โยกลำตัวไปด้านหน้า วาดมือไปตั้งวางบน (รูปที่ 49)

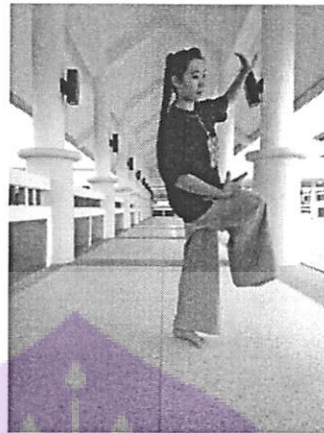
– วาดมือซ้ายลงพร้อมกับโยกลำตัวไปด้านหลังแล้ววาดมือไปตั้งวางบน (รูปที่ 50) ทำสลับซ้าย – ขวา จำนวน 4 รอบ



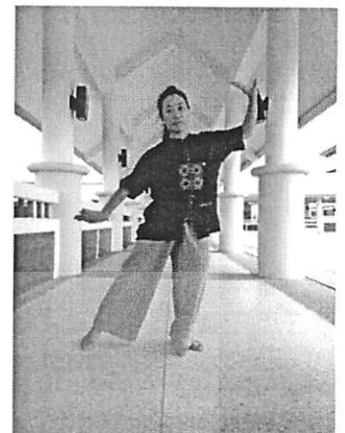
7. ท่าขวาเล่มหาด



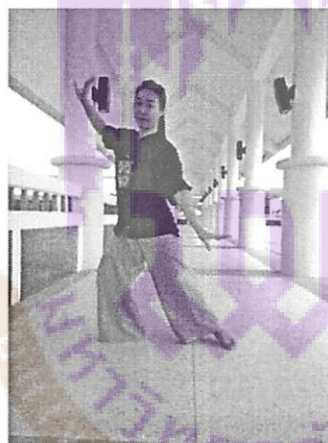
รูปที่ 51



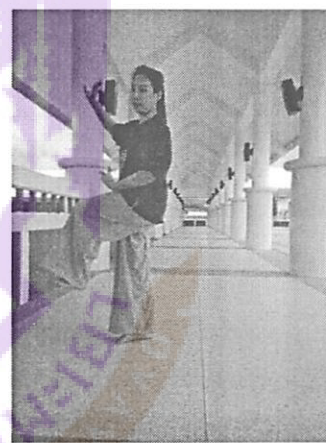
รูปที่ 52



รูปที่ 53



รูปที่ 54



รูปที่ 55

รูปที่ 51-55 แสดงท่าฟ้อนเจิง –ท่าขวาเล่มหาด

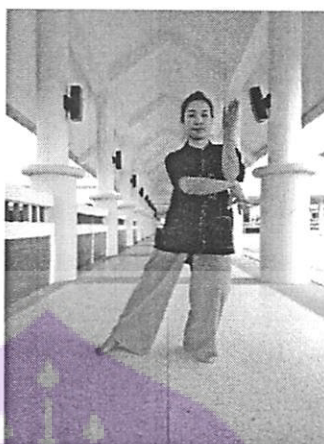
คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ท่าขวาเล่มหาด

- ท่าเริ่มต้น** คีรษะและหน้ามองตรง มือซ้ายตั้งวงบน มือขวาตั้งวงล่าง กางขาระดับไหล่ (รูปที่ 51)
- ท่าฟ้อน** ยกขาขวา วาดมือพร้อมกระดกข้อขึ้น ระดับหน้าขา จากนั้นหมุนข้อมือเข้าด้านใน วาดมือไปทางด้านข้างพร้อมกับก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง ทำสลับซ้าย-ขวาจำนวน 16 รอบ (รูปที่ 52-55)

8. ท่าทางบ่วงตั้งศอก



รูปที่ 56



รูปที่ 57



รูปที่ 58

รูปที่ 56-58 แสดงท่าฟ้อนเจิง - ท่าทางบ่วงตั้งศอก

คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง - ท่าทางบ่วงตั้งศอก

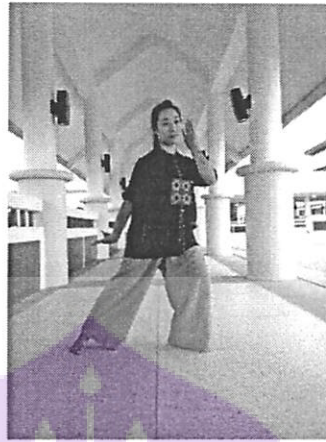
ท่าเริ่มต้น ศีรษะและหน้ามองตรง มือทั้ง 2 ข้างจับคว่ำข้างลำตัว กางขาระดับไหล่ (รูปที่ 56)

ท่าฟ้อน มือซ้ายยกขึ้นมาม้วนเข้าด้านในไม่ปล่อยจับ มือขวาปล่อยจับวาดมา ข้างหน้าระดับเสมอกว้าง มือซ้ายปล่อยจับ มือขวาจับคว่ำ โยกตัวไป ด้านซ้าย ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 16 รอบ (รูปที่ 57-58)

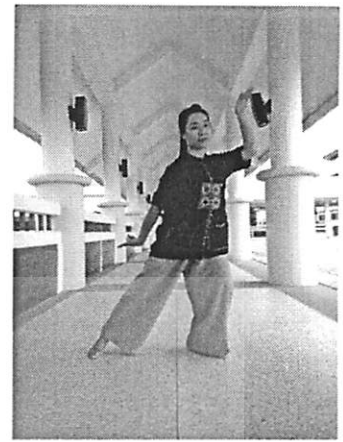
9. ท่าสอดสอยฟ้า (สูง)



รูปที่ 59



รูปที่ 60



รูปที่ 61



รูปที่ 62



รูปที่ 63

รูปที่ 59-63 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ท่าสอดสอยฟ้า(สูง)

คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ท่าสอดสอยฟ้า (สูง)

- ท่าเริ่มต้น คีระชะและหน้ามองตรง มือทั้ง 2 ข้างจับคว่ำข้างลำตัว กางขา
ระดับไหล่ (รูปที่ 59)
- ท่าฟ้อน ก้าวขาซ้าย โยกตัวไปด้านซ้าย วาดมือ ทำสลับซ้าย – ขวา จำนวน 16
รอบ (รูปที่ 60-63)

10. ท่าแทงบัวไล่ศอก



รูปที่ 64



รูปที่ 65

รูปที่ 64-65 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ท่าแทงบัวไล่ศอก

คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ท่าแทงบัวไล่ศอก

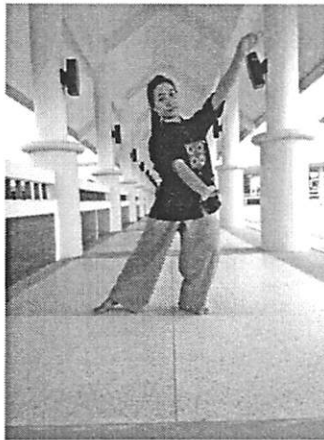
ท่าเริ่มต้น

ศีรษะและหน้ามองตรง มือขวาจับเข่าซ้าย มือซ้ายปล่อยจับ กางขาระดับไหล่ (รูปที่ 64)

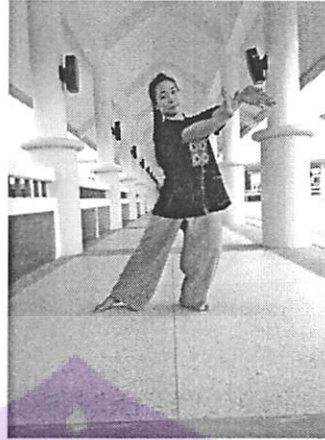
ท่าฟ้อน

โยกตัวไปด้านซ้าย-ขวา ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 16 รอบ (รูปที่ 64-65)

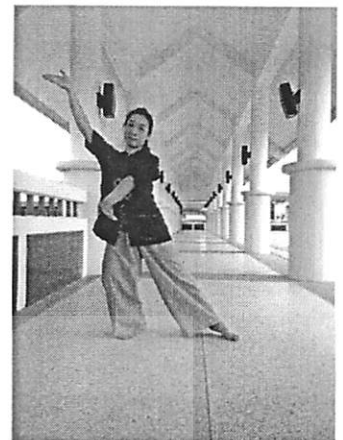
11. ทำสามมือขึ้นลง



รูปที่ 66



รูปที่ 67



รูปที่ 68

รูปที่ 66-68 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ทำสามมือขึ้นลง

คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ทำสามมือขึ้นลง

ท่าเริ่มต้น

ศีรษะและหน้ามองตรง มือซ้ายตั้งวงบัวบาน มือขวาตั้งวงล่าง กางขา
ระดับไหล่ (รูปที่ 66)

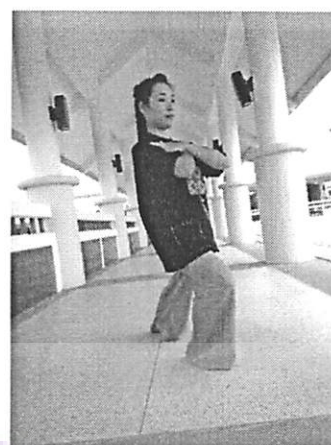
ท่าฟ้อน

วาดมือทั้งสองข้างสวนทางกัน มือขวาตั้งวงบัวบาน มือซ้ายตั้งวงล่าง
โยกตัวไปทางขวา ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 16 รอบ (รูปที่ 66-68)

12. ท่าสางมือโอบ



รูปที่ 69



รูปที่ 70



รูปที่ 71



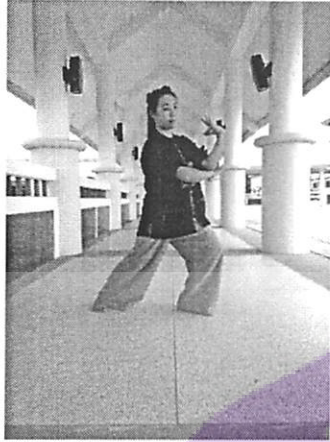
รูปที่ 72

รูปที่ 69-72 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ท่าสางมือโอบ

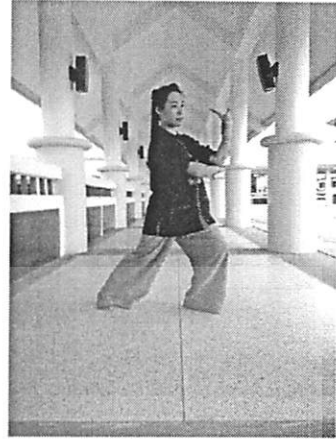
คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ท่าสางมือโอบ

- ท่าเริ่มต้น คีระชะและหน้ามองตรง มือซ้าย-ขวาปล่อยจับข้างลำตัว (รูปที่ 69)
- ท่าฟ้อน วาดมือทั้งสองข้างประสานมือไว้ที่หน้าอก พร้อมกับก้าวขาขวาไป
ด้านหน้า ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 16 รอบ (รูปที่ 70-72)

13. ท่าตู่ปู่ตำมเตียน



รูปที่ 73



รูปที่ 74



รูปที่ 75



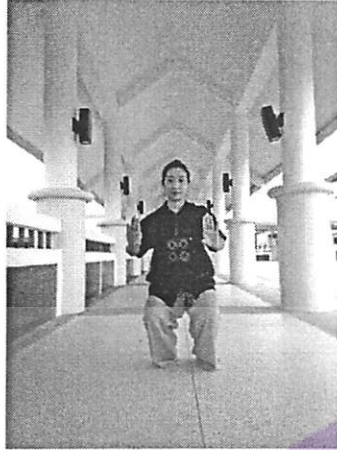
รูปที่ 76

รูปที่ 73-76 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ท่าตู่ปู่ตำมเตียน

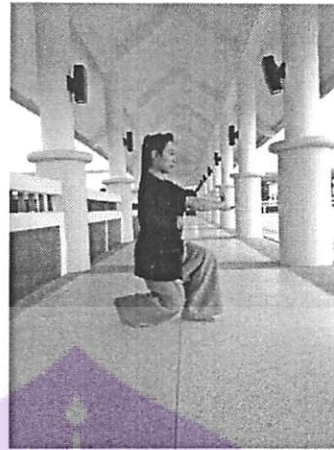
คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ท่าตู่ปู่ตำมเตียน

- ท่าเริ่มต้น ตีระยะและหน้ามองตรง กางขาระดับไหล่ร่วมกับย่อเข้า วาดมือซ้ายมา ด้านหน้าระดับอก มือขวาตั้งคอกจับคว่ำ (รูปที่ 73)
- ท่าฟ้อน จับมือขวาเข้าด้านใน ปล่อยจับแล้วหงายมือ ย่อเข้าพร้อมจับปล่อย ตามจังหวะเพลง พร้อมหมุนลำตัวไปด้านซ้าย ทำซ้ำ 4 ครั้ง ทำสลับ ซ้าย-ขวา จำนวน 6 รอบ (รูปที่ 73-76)

14. ท่าแม่ปลาต่อนหาด



รูปที่ 77



รูปที่ 78



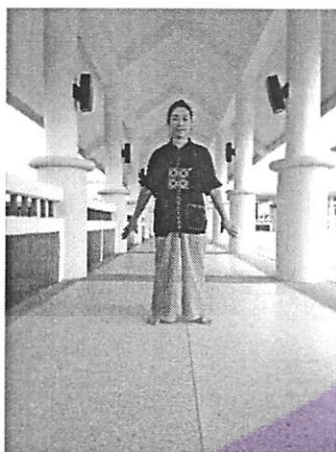
รูปที่ 79

รูปที่ 77-79 แสดงท่าฟ้อนเจิง – แม่ปลาต่อนหาด

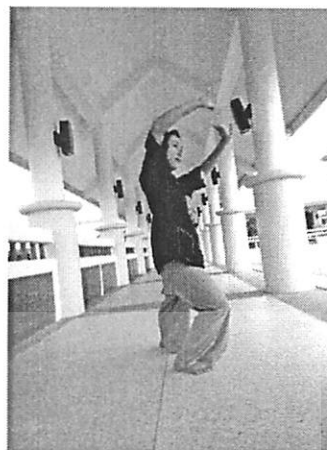
คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – แม่ปลาต่อนหาด

- ท่าเริ่มต้น** ศีรษะและหน้ามองตรง ตั้งวงล่างระดับสะดือ กางขาระดับไหล่ ย่อขาระดับ กิ่งนั่งกิ่งยืน (รูปที่ 77)
- ท่าฟ้อน** วาดมือไปด้านซ้ายพร้อมกับบิดลำตัวไปทางด้านซ้าย ร่วมกับย่อตามจังหวะ เพลง และตัวัดมือซ้าย ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 6 รอบ (รูปที่ 78-79)

15. ท่ากาดาก 2 ปีก



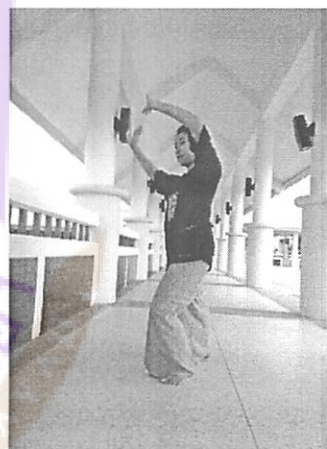
รูปที่ 80



รูปที่ 81



รูปที่ 82



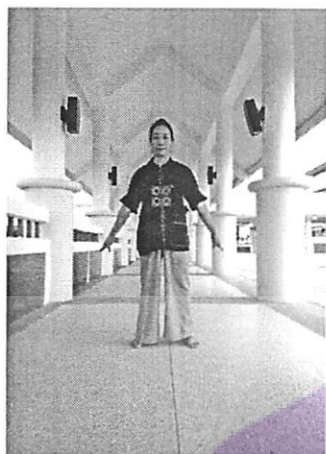
รูปที่ 83

รูปที่ 80-83 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ท่ากาดาก 2 ปีก

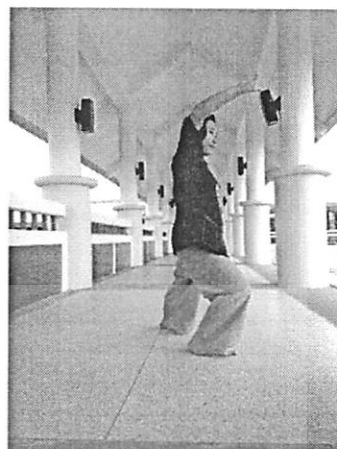
คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ท่ากาดาก 2 ปีก

- ท่าเริ่มต้น คีระชะและหน้ามองตรง คว่ำมือข้างลำตัว กางขาระดับไหล่ (รูปที่ 80)
- ท่าฟ้อน วาดมือทั้งสองข้างขึ้นตั้งวงเหนือคีระชะ หมุนลำตัวไปทางด้านซ้าย พร้อมกับก้าวขาขวา หมุนตัวกลับมือมาที่เดิมพร้อมกับวาดแขนลงจับส่งหลัง ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 16 รอบ (รูปที่ 81-83)

16. ท่ากาทากปึกเดียว



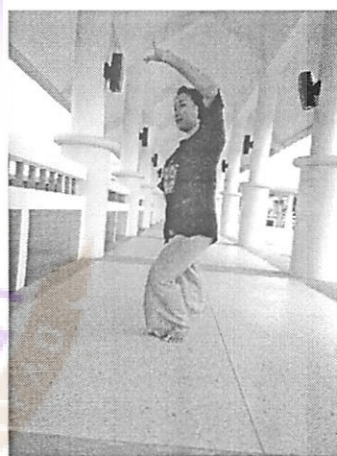
รูปที่ 84



รูปที่ 85



รูปที่ 86



รูปที่ 87

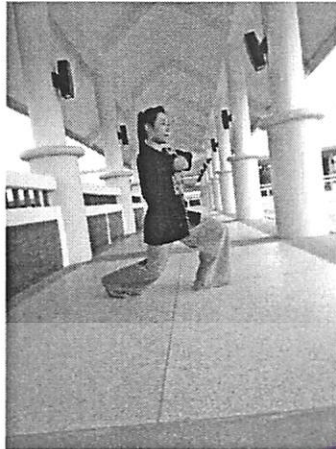
รูปที่ 84-87 แสดงท่าฟ้อนเจิง - ท่ากาทากปึกเดียว

คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง - ท่ากาทากปึกเดียว

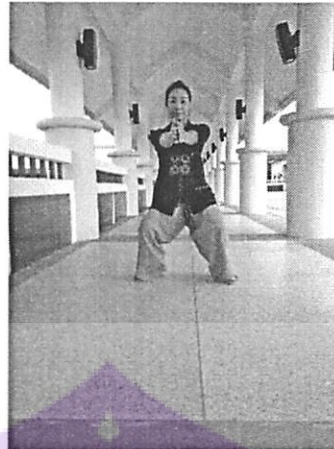
ท่าเริ่มต้น คีรีชะและหน้ามองตรง จีบส่งหลังข้างลำตัว กางขาระดับไหล่ (รูปที่ 84)

ท่าฟ้อน วาดมือขวาตั้งวงเหนือคีรีชะ หมุนลำตัวไปทางด้านซ้าย พร้อมกับก้าวขวา หมุนตัวกลับมือมาที่เดิมพร้อมกับวาดแขนลงจีบส่งหลัง ทำสลับซ้าย-ขวา จำนวน 16 รอบ (รูปที่ 85-87)

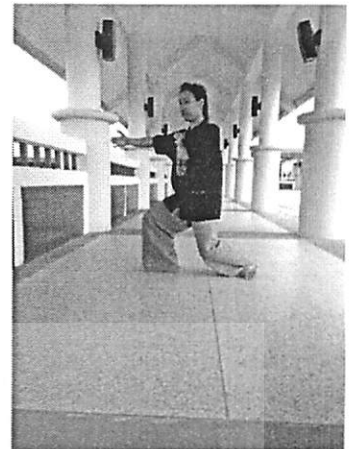
17. ทำอินทือเตียนถ่อมท่า



รูปที่ 88



รูปที่ 89



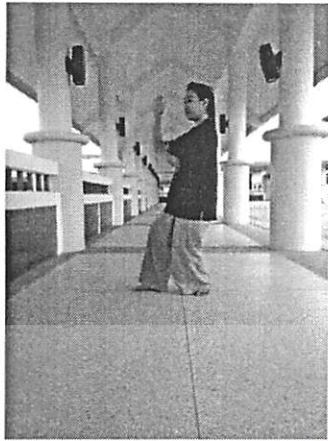
รูปที่ 90

รูปที่ 88-90 แสดงท่าฟ้อนเจิง – ทำอินทือเตียนถ่อมท่า

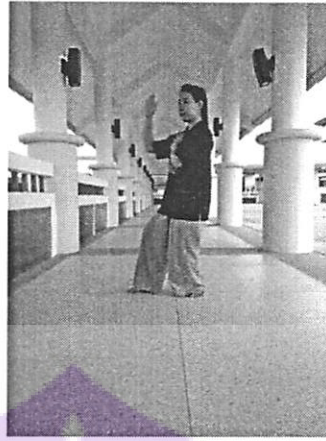
คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง – ทำอินทือเตียนถ่อมท่า

- ท่าเริ่มต้น คีรีชะและหน้ามองตรง กางแขนขวาออก มือซ้ายแตะหัวไหล่ขวา กาง
 ขาระดับไหล่ ย่อขาระดับกึ่งนั่งกึ่งยืน (รูปที่ 88)
- ท่าฟ้อน หมุนตัวพร้อมกับเลื่อนแขนมาตรงกลางให้มือสัมผัสกัน พร้อมกับ
 เหวี่ยงแขนไปด้านขวา ย่อขาระดับกึ่งนั่งกึ่งยืน ทำสลับซ้าย-ขวา
 จำนวน 1 รอบ (รูปที่ 89-90)

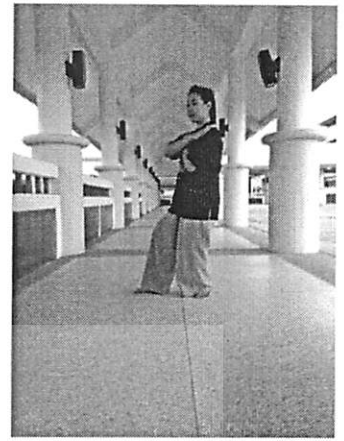
18. ท่าตบมะผาบ



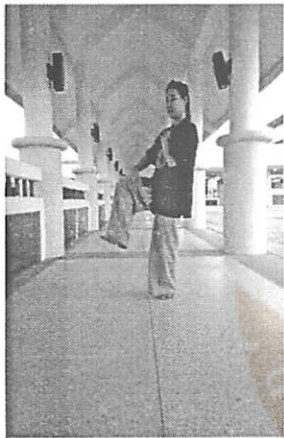
รูปที่ 91



รูปที่ 92



รูปที่ 93



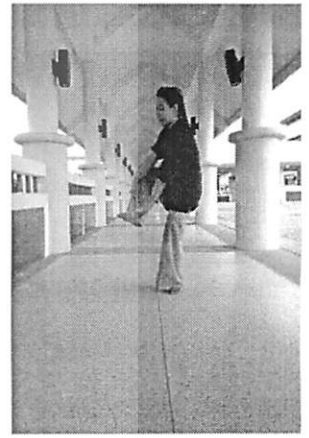
รูปที่ 94



รูปที่ 95



รูปที่ 96



รูปที่ 97

รูปที่ 91-97 แสดงท่าฟ้อนเจิง - ท่าตบมะผาบ

คำอธิบายท่าฟ้อนเจิง - ท่าตบมะผาบ

ท่าเริ่มต้น

ศีรษะและหน้ามองตรง หงายมือกางแขนข้างลำตัว กางขาระดับไหล่

ท่าฟ้อน

ตั้งศอกขวา มือซ้ายตบศอกขวา จากนั้นมือซ้ายตบไหล่ขวา มือขวาตบไหล่ซ้าย ยกขาขวาพร้อมกับมือขวาตบต้นขาขวาด้านใน มือซ้ายตบต้นขาขวาด้านใน มือขวาตบน่อง และมือซ้ายตบข้อเท้าด้านใน ทำเช่นเดียวในด้านตรงข้าม ทำจำนวน 1 รอบ (รูปที่ 91-97)

19. ท่าทรงบ่วงกลางแจ้ง



รูปที่ 98



รูปที่ 99



รูปที่ 100



รูปที่ 101



รูปที่ 102



รูปที่ 103



รูปที่ 104

รูปที่ 98-104 แสดงท่าพื้นฐาน – ท่าทรงบ่วงกลางแจ้ง

