



วิทยานิพนธ์

ผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสาน
ประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ

**Effects of Exercise by Applied Northeastern Folk Dance on
Balance and Leg Muscle Strength of Elderly Women**

นางสาวกนิษฐกร กลิ่นสัง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ.2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ

Effects of Exercise by Applied Northeastern Folk Dance on Balance and Leg Muscle Strength of Elderly Women

นามผู้วิจัย นางสาวกนิษฐกร กลิ่นส่ง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ช่อภัสรา อัครพันธุ์, ปร.ค.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิสิทธิ์ เทียนทอง, วท.ม.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมศักดิ์ โตสกุล, ค.ม.)

ประธานสาขาวิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริพร ศศิเมณฑลกุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ๑๖ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อ
ความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ

Effects of Exercise by Applied Northeastern Folk Dance on Balance and
Leg Muscle Strength of Elderly Women

โดย

นางสาวกนิษฐกร กลิ่นส่ง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรจารย์การกีฬา)

พ.ศ. 2551

กนิษฐกร กลิ่นสัง 2551: ผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสาน
ประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา โครงการ
สหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา ประชานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์อำภัสรา อัครพันธุ์, ปร.ศ.
190 หน้า

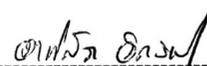
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลง
พื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ กลุ่ม
ตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอนจากผู้หญิงสูงอายุของสถานสงเคราะห์คนชรา
วาศนะเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อายุ 60-90 ปี จำนวน 42 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน
ด้วยวิธีการสุ่มเข้ากลุ่ม โดยกลุ่มทดลองให้ทำการฝึก โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลง
พื้นเมืองอีสานประยุกต์และกลุ่มควบคุมให้ทำการออกกำลังกายตามโปรแกรมของสถานสงเคราะห์ ทั้งนี้แต่
ละกลุ่มจะทำการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนด 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบตัวแปร
ตาม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้
การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ LSD และ
เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดย t-test โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่าภายหลังการฝึก กลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว สูงขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วน
เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า เร็วขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
0.05 ส่วนกลุ่มควบคุม พบว่า ภายหลังการฝึก ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ไม่เปลี่ยนแปลง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่ามีค่าแตกต่างกันระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ 0.05 ในค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ภายหลัง
การฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ 0.05 ในค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ภายหลัง
การฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบ
เพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์เป็นวิธีการหนึ่งที่จะนำไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวและความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า รวมไปถึง ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ใน
ผู้หญิงสูงอายุให้ดีขึ้นต่อไปได้



ลายมือชื่อนิสิต



ลายมือชื่อประธานกรรมการ

19/5/51

Kanittakorn Kinsong 2008: Effects of Exercise by Applied Northeastern Folk Dance on Balance and Leg Muscle Strength of Elderly Women. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Miss. Apasara Arkarapanthu, Ph.D. 190 pages.

The purpose of this study was to investigate the effects of exercise by applied northeastern folk dance on balance and leg muscle strength of elderly women. Forty-two elderly female, aged 60 – 90 years, who live in the residents of Wasanawet independent life-care society, Ayuthaya province were multistage random sampling. They were randomly assigned into 2 groups, 21 subjects in each group. The experimental group were trained by using applied northeastern folk dance exercise program while the control group were trained by using Wasanawet's standard exercise program. All of these subjects were trained using their specified program 3 days a week for a period of 8 weeks. They were tested for their balance ability, quadriceps muscle strength, flexibility, response time and reaction time before training, after the fourth and the eighth week of training. Changes were analyzed using one-way analysis of variance with repeated measure along with the multiple comparison using LSD's method. Independent t-test were used for comparing means of the two groups. The α level used to establish significance was 0.05.

After training, the experimental group showed significantly higher balance ability, quadriceps muscle strength and flexibility than before training. In addition, response time and reaction time of this group were significantly faster than before training. Whereas no significant changes of all variables were found in control group. When comparing among the experimental and control group, the experimental group showed significantly higher balance ability and quadriceps muscle strength than the control group but no significant difference in flexibility, response time and reaction time were found at the fourth and the eighth week of training .

The results of this study indicated that applied northeastern folk dance exercise program could consider to be one appropriate method to improve balance ability, quadriceps muscle strength, flexibility, response time and reaction time of the elderly women.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

19 / 3 / 2008

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เพราะได้รับความกรุณาและคำแนะนำต่างๆ เป็นอย่างดีจาก ดร.อาภัสรา อัครพันธุ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิลักษณ์ เทียนทองกรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมศักดิ์ โตสกุล กรรมการที่ปรึกษาวิชาการและรองศาสตราจารย์สพสันต์ มหานิยม ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย โดยให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและให้กำลังใจเป็นอย่างดีมาโดยตลอด จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่าน

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณโสภภาพรรณ ทุมโฆสิต ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุสถานสงเคราะห์คนชราवासนะเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่สนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์การทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณศาสตราจารย์เกษม บุญถม อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่สนับสนุนสถานที่ถ่ายทำวิดีโอทัศนทัศน์ฉบับ ขอขอบคุณนางสาวศิริภาณี โพธิ์ตาต และนางสาวชญลักษณ์ ปิยะรัมย์ นักศึกษาคณะนาฏศิลป์และการละคร มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผู้เป็นต้นแบบการรำในวิถีทัศนทัศน์การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ขอขอบคุณคุณณพนธ์ณี เอี่ยมมอญ หัวหน้างานศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี และคุณบุญชัย หล่อพิพัฒน์ กรรมการผู้จัดการบริษัทมาราธอน จำกัด ที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ในการทำวิจัย ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจโปรแกรมการฝึก รวมทั้งขอขอบคุณ ผู้ช่วยผู้วิจัยทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขอ-ขอบคุณผู้สูงอายุหญิงของสถานสงเคราะห์คนชราवासนะเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้ง 42 ท่าน ที่ได้สละเวลา หยาดเหงื่อ แรงกายในการเข้าร่วมการฝึกตามโปรแกรม ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณ คณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้และช่วยเหลือในการศึกษาด้วยดีมาโดยตลอด และขอบคุณนิสิตปริญญาโทและเอกคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้ความรัก ความหวังดีและคอยให้กำลังใจในการศึกษาแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ด้วยคุณค่า ประโยชน์อันใดเนื่องจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้อบรมให้ความช่วยเหลือสนับสนุน โอกาสทางการศึกษาและให้กำลังใจตลอดในทุกเรื่อง

กนิษฐกร กลิ่นส่ง

มีนาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
การตรวจเอกสาร	9
อุปกรณ์และวิธีการ	50
อุปกรณ์	50
วิธีการ	52
ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล	59
สรุปและข้อเสนอแนะในการทำวิจัย	85
สรุป	85
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย	86
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	87
ภาคผนวก	100
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อคัดเลือกผู้สูงอายุเข้าร่วมวิจัย	101
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มใบแสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัย	103
ภาคผนวก ค ใบบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบ	105
ภาคผนวก ฉ ใบบันทึกข้อมูลขณะการฝึกออกกำลังกาย	107
ภาคผนวก ง โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองประยุกต์	109
ภาคผนวก จ โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์คนชราวาสนเวศม์	140
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก	156
ภาคผนวก ช แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	172
ภาคผนวก ซ แบบทดสอบความอ่อนตัว	176
ภาคผนวก ฌ แบบทดสอบเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า	179

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก (ต่อ)	
ภาคผนวก ฅ รายงานผู้เชี่ยวชาญในการตรวจโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์	183
ภาคผนวก ฆ เอกสารชี้แจงข้อมูล	185
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	190

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก	59
2 ค่าการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก	60
3 ค่าการทรงตัวของเบิร์ก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	62
4 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของค่าการทรงตัวของเบิร์ก ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	65
5 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยของค่าการทรงตัวของเบิร์ก ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	66
6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	68
7 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	71
8 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	72
9 ความอ่อนตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	73
10 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	75
11 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	76
12 เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของเวลาการตอบสนองของเท้า ภายในกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	80
14	การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของเวลาปฏิกิริยาของเท้า ภายในกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	81
15	การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของเวลาการตอบสนองของเท้า ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	82
16	การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของเวลาปฏิกิริยาของเท้า ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	82

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	63
2	ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	68
3	ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	74
4	ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	78
5	ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของเท้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	79
ภาพผนวกที่		
ง1	การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ทำที่ 1	111
ง2	การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ทำที่ 2	112
ง3	การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ทำที่ 3	113
ง4	การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ทำที่ 4	114
ง5	การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ทำที่ 5	115
ง6	การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ทำที่ 6	116

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ง7 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 7	117
ง8 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 8	118
ง9 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 9	119
ง10 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 10	120
ง11 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำสาละวันหรือท่าเชิดมือ	122
ง12 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำจับกับ	123
ง13 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำวาดแขน พรหมนิ้ว	124
ง14 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำพายเรือสำง	125
ง15 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำแรงตากขา	126
ง16 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำนาถีม้วนหาง	127
ง17 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำเกี่ยวข้าว	128
ง18 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำสาวไหม	129
ง19 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำพรหมสี่หน้า	130
ง20 การฝีกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำสาวหลอด	131

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า	
จ21	การฝีก่ออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อน คลายท่าที่ 1	132
จ22	การฝีก่ออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อน คลายท่าที่ 2	133
จ23	การฝีก่ออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อน คลายท่าที่ 3	134
จ24	การฝีก่ออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อน คลายท่าที่ 4	135
จ25	การฝีก่ออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อน คลายท่าที่ 5	136
จ26	การฝีก่ออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อน คลายท่าที่ 6	137
จ27	การฝีก่ออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อน คลายท่าที่ 7	138
จ1	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 1	141
จ2	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 2	142
จ3	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 3	143
จ4	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 4	144
จ5	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 5	145
จ6	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 6	146
จ7	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 7	147
จ8	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 8	148
จ9	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 9	149
จ10	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 10	150
จ11	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 11	151
จ12	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 12	152
จ13	การฝีก่ออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 13	153

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า	
จ14	การฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ทำที่ 14	154
จ15	การฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ทำที่ 15	155
ฉ1	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 1 การนั่งไปลุกขึ้น (Sitting to standing)	158
ฉ2	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 2 ยืนทรงตัวนิ่งโดยไม่มีตัวช่วย (Standing unsupported)	160
ฉ3	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 3 นั่งโดยไม่มีสิ่งประคอง (Sitting with back unsupported but feet supported on floor)	160
ฉ4	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 4 การเปลี่ยนจากทำขึ้นไปนั่ง บนเก้าอี้ (Standing to sitting)	161
ฉ5	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 5 การเคลื่อนที่ (Transfer)	162
ฉ6	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 6 ยืนหลับตาโดยไม่มีการประคอง (Standing unsupported with eyes closed)	163
ฉ7	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 7 ยืนเท้าชิดกัน (Standing unsupported with feet together)	164
ฉ8	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 8 ยืนเอื้อมมือแขนตึงไปข้างหน้า (Reaching forward with outstretched arm while standing)	165
ฉ9	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 9 ก้มเก็บสิ่งของจากพื้น (Pick up object from floor form a standing position)	166
ฉ10	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 10 หมุนตัวเพื่อมองไปด้านหลัง (Turning look behind over left and right shoulders while standing)	167
ฉ11	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 11 หมุนรอบตัว 360 องศา (Turn 360 degree)	168
ฉ12	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 12 ก้าวขาแตะบนบันไดหรือเก้าอี้ เตี้ย (Placing alternate foot on step or stool while standing unsupported)	169
ฉ13	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 13 ยืนต่อเท้าโดยมีเท้า 1 ข้างอยู่ ด้านหน้า (Standing unsupported one foot in front)	170

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ฉ14	แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 14 ยืนด้วยขาข้างใดข้างหนึ่ง / ยืนขาเดียว (Standing on one leg) 171
ช1	ภาพแสดงเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (hand held dynamometer) 174
ช2	ภาพแสดงโครงเหล็กที่ติดตั้งเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า 175
ช3	ภาพแสดงเครื่องมือวัดองศาการเคลื่อนไหว (Standard goniometer) 175
ช4	ภาพแสดงการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า 175
ช1	ภาพแสดงเครื่องมือวัดความอ่อนตัว (sit and reach box) 177
ช2	ภาพแสดงการทดสอบความอ่อนตัว 178
ฉ1	ภาพแสดงเครื่องทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยา 181
ฉ2	ภาพแสดงกล่องสัญญาณไฟของเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา 181
ฉ3	ภาพแสดงแผ่นยางสำหรับเท้าสัมผัสให้ไฟดับของเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาของเท้า 181
ฉ4	ภาพแสดงการทดสอบเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า 182

ผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อ
ความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ

Effects of Exercise by Applied Northeastern Folk Dance on Balance and Leg
Muscle Strength of Elderly Women

คำนำ

ในปัจจุบันประชากรผู้สูงอายุในทวีปเอเชียและภูมิภาคแปซิฟิก รวมทั้งประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีความเจริญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้ช่วยให้อัตราการตายลดลง จากการศึกษาประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2543 ได้คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2568 จำนวนประชากรผู้สูงอายุจะเพิ่มถึงร้อยละ 19.99 ของจำนวนประชากรทั้งหมด โดยจะเป็นหญิงมากกว่าชายและจะมีผู้สูงอายุที่อยู่ตามลำพังมีจำนวนเพิ่มขึ้น (เกื้อ, 2546) การเปลี่ยนแปลงนี้กำลังนำประเทศไทยไปสู่สถานะที่เรียกว่า “ประชากรความชรา” (population ageing) (สุทธิชัย, 2541) อัตราการเพิ่มจำนวนของประชากรผู้สูงอายุจะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างทางครอบครัวและสังคม เศรษฐกิจ รวมถึงนโยบายงบประมาณและแผนงานด้านสาธารณสุขของประเทศ ดังนั้นทุกประเทศจึงมีการตื่นตัวมุ่งให้ความสำคัญแก่ผู้สูงอายุ ดั่งองค์การสหประชาชาติกำหนดให้ปี พ.ศ. 2542 เป็น “ปีสากลว่าด้วยผู้สูงอายุ” (The international year of older persons) (สำนักงานนโยบายและแผนงานสาธารณสุข, 2540)

ปัญหาสำคัญของผู้สูงอายุจากการสำรวจทางการแพทย์ พบว่าผู้สูงอายุมีลักษณะทางคลินิกที่พบบ่อยเป็นอันดับ 3 คือ ภาวะไม่มั่นคงในการทรงตัว (instability) ซึ่งมีโอกาสเกิดการหกล้มและส่งผลทำให้เกิดภาวะเคลื่อนไหวไม่ได้ (immobility) หรืออาจถึงทุพพลภาพหรือไร้สมรรถภาพ (inability) ได้ (สุทธิชัย, 2542) โดยสาเหตุส่วนใหญ่เกิดเนื่องจากการมีสุขภาพที่เสื่อมลง มีการสูญเสียสมรรถภาพทางร่างกาย ทำให้มีการเปลี่ยนแปลง ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคมจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายในทางเสื่อมลง ทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวลำบาก ความคล่องแคล่วว่องไวของร่างกายลดลง มีการสูญเสียความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ข้อต่อต่างๆเกิดภาวะข้อติดแข็ง ประสิทธิภาพการทำงานของสมองและประสาทอัตโนมัติลดลง ปฏิกริยาการตอบสนองลดลง ทำให้มีการสูญเสียการควบคุมการทรงตัวได้ง่าย (วิไลวรรณ, 2533) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยพบว่า โรคประจำตัวผู้สูงอายุที่เป็นมากคือ โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงจากการเสื่อม ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย โดยเฉพาะอุบัติเหตุ

จากการหกล้ม เป็นผลมาจากการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อขากับการทำงานของระบบประสาทไม่สัมพันธ์กัน ทำให้การเคลื่อนไหวไม่คล่องตัว ขาดความมั่นคง (จรัสวรรณ และ พัทธี, 2536) การมีอายุมากขึ้น มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวที่ลดลง เนื่องจากร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมสภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขณะเคลื่อนไหว จะทำให้ขอบเขตของการเคลื่อนไหวลดลง (บุญสืบ, 2533)

จากการสำรวจในปี พ.ศ. 2539 พบว่า การหกล้มเป็นสาเหตุของการเกิดการบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุของประชากรผู้สูงอายุเป็นอันดับ 3 (ส่วนอนามัยสำหรับส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย, 2544) และการหกล้มเป็นอุบัติเหตุที่พบได้มากที่สุด ในบรรดาอุบัติเหตุต่างๆที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุ (เกศินี, 2537) จากผลการศึกษาทางการแพทย์ในปี พ.ศ. 2540 พบว่า อัตราการหกล้มเพิ่มขึ้นตามอายุ และเกิดในผู้สูงอายุเพศหญิงมากกว่าเพศชายถึง 1.5 เท่า การหกล้มเป็นเหตุนำไปสู่การเสียชีวิตถึง 9500 รายต่อปีและเกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงร้อยละ 5 - 10 เกิดกระดูกหักร้อยละ 5 โดยเฉพาะกระดูกข้อสะโพก ส่งผลทำให้มีค่าใช้จ่ายในด้านงบประมาณทางการแพทย์อย่างมาก (กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2541) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 2005 ที่พบว่า การหกล้มเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยและการตายที่สำคัญของผู้สูงอายุ โดยมีการประมาณการว่า ร้อยละ 30 ของผู้สูงอายุเกิดการหกล้มและในจำนวนนี้ร้อยละ 20 - 30 ได้รับความเจ็บปานกลางถึงรุนแรง (Pluijm et al., 2006)

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะมีภาวะไม่มั่นคงในการทรงตัว (instability) เนื่องจากกล้ามเนื้อขาดความแข็งแรง อันเป็นสาเหตุของความเสียหายทางร่างกาย ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการหกล้มได้ง่าย จากการศึกษาในเรื่องการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุพบว่า การให้ความรู้ การแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายและส่งเสริมพฤติกรรมการออกกำลังกาย เพื่อปรับปรุงปัจจัยเสี่ยง สามารถลดความเสี่ยงของการหกล้มในผู้สูงอายุได้ (จรัสสุดา, 2543; ดุษฎี, 2544) ดังนั้นผู้สูงอายุจึงสามารถหาวิธีป้องกันได้ด้วยตัวเอง โดยการได้รับการส่งเสริมและฟื้นฟูสภาพร่างกายและกระตุ้นให้ทำกิจกรรมต่างๆ การออกกำลังกายจึงเป็นแนวทางที่ดีวิธีหนึ่งที่จะชะลอความเสื่อมของร่างกาย เพิ่มความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อและยังช่วยลดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลการบาดเจ็บของผู้สูงอายุได้อีกทาง (วีรจิต, 2540; ปริญา, 2542; กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2546)

โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นที่นิยมแพร่หลาย คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยเฉพาะแบบปลอดภัยกระแทกและแรงกระแทกต่ำ (นีมอนงค์, 2539; สุรินทร์, 2546; Schaller, 1997) เนื่องจากเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ที่จะต่อต้านความเสื่อมในผู้สูงอายุและยัง

ไม่เสี่ยงจากการบาดเจ็บขณะออกกำลังกาย ในปัจจุบันได้มีการนำเอาท่ารำของภาคต่างๆมาประยุกต์ และดัดแปลงเป็นท่าเต้นแอโรบิก ซึ่งออกแบบเป็น โปรแกรมการออกกำลังกาย เพื่อชักนำ ดึงดูดและ เป็นทางเลือกให้ผู้สูงอายุได้เข้าร่วมกิจกรรม พบปะสังสรรค์ ร่วมสนทนากันและมีผลในการ ส่งเสริมสมรรถภาพทางร่างกายโดยรวมเพิ่มขึ้น

การใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสาน เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะสามารถนำมาดัดแปลง และประยุกต์เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้ เนื่องจากท่ารำของภาคอีสานมีความเป็นอิสระ ไม่มีข้อจำกัดตายตัวของทั้งมือและเท้า ส่วนใหญ่มีอิริยาบถเลียนแบบธรรมชาติ (พจน์มาลัย, 2538) โดยจะเห็นว่าท่ารำมีรูปแบบใกล้เคียงกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เมื่อนำมาใช้กับผู้สูงอายุที่มีความชื่นชอบการรื่นเริงแบบไทยๆ ผู้สูงอายุจะสามารถฝึกท่ารำต่างๆได้ไม่ยาก เนื่องจากเป็นท่ารำแบบพื้นฐาน คนไทยแทบทุกคนมีความคุ้นเคย จึงสามารถฝึกและเข้าใจท่าทางได้ง่าย ท่ารำมีรูปแบบการเคลื่อนไหวของขาในหลายรูปแบบ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้เกิดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ข้อเข่า ข้อเท้า ในส่วนของแขนมีท่าที่มีการเคลื่อนไหวสอดคล้องประสานของ แขนทั้งสองข้างสลับกันและสัมพันธ์กับขาให้เข้ากับจังหวะดนตรี ซึ่งเป็นการฝึกเพื่อส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อให้ประสานงานกันทั้งร่างกาย รวมทั้งระบบประสาทสั่งงานของสมองให้ทำงานประสานสัมพันธ์กัน (อภิวันท์, 2542) อันจะส่งผลให้มีความสามารถในการทรงตัวที่ดีแก่ ผู้สูงอายุและช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการหกล้มได้ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้ระบบ หัวใจไหลเวียนเลือดทำงานดีขึ้น ส่งผลให้สมรรถภาพทางกายโดยรวมดีขึ้นด้วย (กันยวุฒิ, 2546) นอกจากนี้การใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ยังมีเสียงเพลงและจังหวะสนุกสนาน เพลิดเพลิน สามารถสร้างความสุขทางจิตใจและช่วยลดความซึมเศร้าแก่ผู้สูงอายุได้ ส่วนจังหวะดนตรีของเพลงพื้นเมืองอีสาน ยังสามารถปรับให้เร็วหรือช้าตามความเหมาะสมกับผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มได้และยังสามารถนำเอาโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสาน ประยุกต์ ไปสู่ชุมชนชนบทหลายๆพื้นที่ได้ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์การออกกำลังกายและยังเป็นการอนุรักษ์สืบสานวัฒนธรรมของความเป็นไทยอีกทางหนึ่ง

ดังนั้นด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาผลของการออกกำลังกาย โดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสาน ที่นำมาประยุกต์ให้เหมาะสม ว่าสามารถพัฒนา ความสามารถในการทรงตัวรวมถึง สามารถสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าในผู้สูงอายุ ได้หรือไม่ ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกรูปแบบการออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพและป้องกัน โรคต่างๆที่เกิดจากความเสื่อม ส่งผลให้มีความสามารถ

ในการทรงตัวเพิ่มขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดการหกล้มในผู้สูงอายุในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสาน ประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุเพศหญิง
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ ระหว่างการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์กับโปรแกรมออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก
3. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าของผู้สูงอายุ ระหว่างการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์กับโปรแกรมออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก
4. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความอ่อนตัวของผู้สูงอายุ ระหว่างการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์กับโปรแกรมออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก
5. เพื่อศึกษาความแตกต่างของเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าของผู้สูงอายุ ระหว่างการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์กับโปรแกรมออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก
6. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก และหลังการฝึก โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์
7. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าของผู้สูงอายุ ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์
8. เพื่อเปรียบเทียบความอ่อนตัวของผู้สูงอายุ ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์

9. เพื่อเปรียบเทียบเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าของผู้สูงอายุ ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์

นิยามคำศัพท์

1. โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ หมายถึง โปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าและการทรงตัวที่ดีขึ้น ท่าการออกกำลังกายเป็นท่าแม่บทต่างๆของท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานที่ได้นำมาประยุกต์ ให้เข้ากับจังหวะดนตรีและเหมาะกับผู้สูงอายุ

2. โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ หมายถึง โปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้สูงอายุใช้ในการออกกำลังกายเป็นประจำในสถานสงเคราะห์คนชราวาศนะเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ท่าการออกกำลังกายเป็นท่าการบริหารแบบยืน ที่มีการเคลื่อนไหวเฉพาะส่วนแขนโดยการเหยียดแขน งอแขนและหมุนแขน

3. ความสามารถในการทรงตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่คงท่าทางอยู่ได้ในท่ายืนและขณะเคลื่อนไหว ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบวัดการทรงตัวของเบิร์กสำหรับประเมินความสามารถในการทรงตัว

4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หมายถึง แรงสูงสุดที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหนึ่งครั้ง ในการวิจัยครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า

5. ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 60 – 90 ปี ในการวิจัยครั้งนี้ผู้สูงอายุเป็นผู้ที่พักอาศัยในสถานสงเคราะห์คนชราวาศนะเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทุกประเภทและเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายที่สถานสงเคราะห์จัดให้เป็นประจำ ได้รับการตรวจร่างกายโดยแพทย์ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมว่าไม่เป็นโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการวิจัย คือ โรคของระบบหัวใจไหลเวียนเลือดและระบบการเคลื่อนไหวระยะรุนแรง ระบบประสาท, หู, ตา

6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันตามปกติและออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์

7. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันตามปกติและออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์

8. เวลาการตอบสนอง (response time) หมายถึง ช่วงเวลานับตั้งแต่สิ่งเร้าปรากฏขึ้นแล้วกลัมนเนื้อเริ่มมีการหดตัวเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวตอบสนองสิ่งเร้าจนถึงสิ้นสุดการเคลื่อนไหว ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเวลาการตอบสนองของเท้า

9. เวลาปฏิกิริยา (reaction time) คือ ช่วงเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มมีสัญญาณกระตุ้นจนถึงเวลาที่กลัมนเนื้อเริ่มมีการหดตัวเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้า ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเวลาปฏิกิริยาของเท้า

ขอบเขตของวิจัย

1. ประชากรเป็นผู้สูงอายุเพศหญิงของสถานสงเคราะห์คนชราวาระสนะเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อายุระหว่าง 60 – 90 ปี จำนวน 90 คน มีสุขภาพแข็งแรง ไม่เป็นโรคของระบบหัวใจและหลอดเลือดและระบบการเคลื่อนไหวที่รุนแรง ไม่เป็นโรคทางสาขาคา หูและระบบประสาท โดยได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อนว่า สามารถออกกำลังกายตาม โปรแกรมการออกกำลังกายได้

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน โดยทำการฝึกการออกกำลังกายตามโปรแกรมในวันอังคาร – พฤหัสบดี - เสาร์ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 09.00 – 10.00 น.

3. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกลัมนเนื้อเหยียดเข้าในผู้สูงอายุ

4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

4.1. ตัวแปรอิสระ (Independent variable)

4.1.1. โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์

4.1.2. โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable)

- 4.2.1. ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก
- 4.2.2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า
- 4.2.3. ความอ่อนตัว
- 4.2.4. เวลาการตอบสนองของเท้า
- 4.2.5. เวลาปฏิกิริยาของเท้า

การตรวจเอกสาร

การรำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานและคุณค่าที่นำมาใช้ในการออกกำลังกาย

การรำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสาน

ความเป็นมาของนาฏศิลป์พื้นเมืองอีสาน ส่วนใหญ่มีรากฐานมาจากการเลียนแบบธรรมชาติที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตจริงๆ อันเกิดจากธรรมชาติทั้งสิ้นและได้มีวิวัฒนาการสืบต่อกันมาตามกาลและสมัยนิยม การรำรำแต่เดิมนั้นมาจากการแสดงกิริยาอาการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติ (พจน์มาลัย, 2538) เมื่อเกิดมีการร้องเพลงและทำจังหวะดนตรีแล้ว ก็ลุกขึ้นออกทำออกทางกระโดดโลดเต้น ทำมือทำไม้ไปตามความหมายและความรู้สึกให้เป็นกิจกรรมเข้าจังหวะดนตรี ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวอวัยวะร่างกายให้เข้ากับจังหวะของเสียงดนตรี โดยนำท่าเต้นหลายๆแบบมาประกอบกันทำให้เกิดความสนุกสนานและลดความตึงเครียด จึงเป็นการประสมประสานกันระหว่างร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และเสียงดนตรี ให้เป็นหนึ่งเดียว (เรณู, 2539)

ท่ารำของชาวพื้นเมืองอีสานจะมีความเป็นอิสระสูง ไม่มีข้อจำกัดตายตัวทั้งมือและเท้า ไม่มี “ท่าแม่บท” เหมือนการฟ้อนรำของภาคอื่นๆ โดยทั่วไปการเดินรำพื้นเมืองของภาคเหนือมักใช้คำว่า “ฟ้อน” ภาคกลางใช้คำว่า “ระบำ” และภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรืออีสานใช้คำว่า “เซิ้ง” เช่น เซิ้งบั้งไฟ เซิ้งสวิง เซิ้งสาวไหม เป็นต้น (เรณู, 2524; ประดิษฐ์, 2529) ดังนั้นท่ารำที่มีความเป็นอิสระของรำเซิ้งของภาคอีสาน ทำให้เกิดการประดิษฐ์ชุดรำใหม่ๆ โดยจะมีการเคลื่อนไหวของ ลำตัว ขา แขน และมือ ที่สลับซับซ้อน ส่วนการร้องรำทำเพลงประกอบจังหวะ มักจะเป็นเพลงพื้นบ้าน (Folk Song) เป็นเพลงประจำท้องถิ่น มีลีลาการขับร้องมีความเป็นอิสระทั้งรูปแบบและเนื้อหา ใช้ภาษาท้องถิ่นและมีทำนองที่สนุก จังหวะเร้าใจ ส่วนการใช้เครื่องดนตรีของชาวอีสาน จะเป็นเครื่องดนตรีพื้นบ้าน เช่น แคน กลอง ไซ พิณ ซึง ซอ โปงลาง หมากกับกับ โหวด แต่ในยุคสมัยใหม่นี้ได้นำเครื่องดนตรีไฟฟ้าเข้ามาเล่นประกอบตามสมัยนิยม ที่เรียกว่า หมอลำเซิ้ง (ชัชวาล, 2533)

ผู้เชี่ยวชาญทางนาฏศิลป์ ที่เป็นศิลปินแห่งชาติหลายท่านได้อธิบายเกี่ยวกับการรำประกอบเพลงพื้นเมืองไว้ดังนี้...อาจารย์เสรี หวังในธรรม ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแสดงนาฏศิลป์พื้นเมืองอีสานว่า โดยภาพรวมจะมีลักษณะการแสดงที่คล้ายๆกันทุกชุด ไม่ว่าจะเป็นท่ารำหรือลายเพลงที่ใช้บรรเลงมักจะซ้ำๆกัน การรำผู้ดูจะเห็นท่ารำซ้ำๆกันหลายครั้ง...จาตุรงค์ มนตรีศาสตร์ ได้กล่าวถึงการแสดงนาฏศิลป์พื้นเมืองอีสานว่า ในปัจจุบันมีความตื่นตัวในการคิดประดิษฐ์ท่าแบบ

แปลกๆใหม่ๆและมีท่าทางลวดลายต่างๆ เพลงดนตรีมีจังหวะรวดเร็ว รุกเร้า โดยภาพรวมแล้วดีเกือบทั้งหมดและยังถูกรสนิยมของคนในยุคสมัยใหม่ ทั้งในประเทศและต่างประเทศผู้เชี่ยวชาญด้านนาฏศิลป์พื้นเมืองอีสาน...เคน ดาหลา ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับความเป็นมาของท่ารำอีสานพื้นเมืองว่า เชิงมีลักษณะลีลาและท่ารำที่มีความเป็นอิสระสูงมาก ไม่มีข้อกำหนดกฎเกณฑ์อย่างชัดเจนเหมือนดังการรำรำของภาคอื่นๆ แต่จะอาศัยยึดถือกลอนแม่บทพื้นฐานเป็นหลักในการคิดประดิษฐ์ท่ารำ โดยกลอนแม่บทอีสานมีทั้งหมด 32 ท่า ซึ่งมีการกำเนิดมาตั้งแต่สมัยใด ใครเป็นผู้คิดริเริ่ม ไม่ปรากฏหลักฐาน ปรากฏแต่เพียงว่า เป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่ได้ถ่ายทอดสืบต่อกันมาช้านานแล้ว โดยได้รับการถ่ายทอดกลอนรำแม่บทอีสาน ด้วยวิธีการท่องจำแล้วนำมาฝึกรำ ไม่มีข้อกำหนดท่ารำตายตัวแน่นอน ส่วนใหญ่จะเลียนแบบท่าธรรมชาติ มีต้นกำเนิดมาจาก รำพื้นเมืองรำโบราณและได้มีการวิวัฒนาการพัฒนาท่ารำอีกมากมาย โดยการเลียนแบบกิจกรรมในการดำรงชีวิตและวัฒนธรรมประเพณีท้องถิ่นเป็นหลัก ท่ารำแต่ละท่าจะมีความหมายอยู่ในท่ารำนั้นๆ เช่น ท่าควายวิ่งชน ท่าแร้งตากขา ท่านกบินวน ท่าเกี่ยวข้าว ท่าไถนา ท่าดำข้าว ท่าปั้นข้าว ท่าคนตกปลา เป็นต้น (ัชชาวล, 2533) โดยการรำรำจะใช้มือและเท้าเป็นส่วนใหญ่ มีรายละเอียด ดังนี้ (ประดิษฐ์, 2529)

1. การจับมือ ของชาวอีสานดั้งเดิม การใช้นิ้วหัวแม่มือจะอยู่ห่างจากนิ้วชี้ประมาณ แต่มาในปัจจุบันนี้นิยมการจับมือเหมือนภาคกลาง คือ จะใช้นิ้วหัวแม่มือมาจดที่ข้อสุดท้ายปลายนิ้วชี้ ส่วนนิ้วที่เหลืออีกสามนิ้วกรีดเหยียดตั้ง
2. การตั้งวง จะใช้มือแบ 4 นิ้วติดกันตั้งนิ้ว หัวแม่มือแยกห่างไปทางฝ่ามือในขณะที่ออกท่าทางรำรำ จะขยับนิ้วมือสลับกันไปมาด้วย
3. การย่ำเท้า มักจะย่ำเท้าสลับกันตามจังหวะที่ 1 จังหวะที่ 2 จังหวะ 3 ส่วนจังหวะที่ 4 จะใช้ปลายนิ้วเท้าแตะพื้น วิธีย่ำเท้าจะยืนเขย่งปลายนิ้วเท้า แล้วเปิดส้นเท้าเล็กน้อย ย่อเข่ายกส้นเท้าให้สูงไปข้างหลังให้มาก ๆ แล้วจึงย่ำเท้าสลับกันตามจังหวะ

คุณค่าของการนำท่ารำอีสานพื้นเมืองไปประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกาย

จากศึกษาวิจัยของมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยนายแพทย์ อภิวัฒน์และคณะ เมื่อปี พ. ศ. 2542 พบว่าการนำท่ารำอีสานพื้นเมืองที่ได้ประยุกต์มาเป็น โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกสำหรับผู้สูงอายุในชนบทที่ไม่นิยมออกกำลังกายด้วยการเดินแบบสมัยใหม่ (aerobic dance)

เนื่องจากในชุมชนไม่มีผู้นำเดินและต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำเดินซับซ้อน ไม่เป็นที่คุ้นเคย ทั้งทำเดินและจังหวะดนตรีมีความรุนแรงเกินไปไม่เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ

การนำทำการรำอีสานพื้นเมืองมาประยุกต์เป็น โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก น่าจะเป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งสามารถนำมาใช้ออกกำลังกายได้ไม่หักโหมเกินไป เพลงที่นำมาประกอบ เป็นเพลงพื้นบ้านที่คุ้นเคยและยังจะช่วยให้ผู้สูงอายุมีความเพลิดเพลิน ลดความเบื่อหน่าย สำหรับผู้สูงอายุที่จะฝึก ต้องอาศัยทักษะความชำนาญในการฝึกฝน โดยต้องการมุ่งเน้นให้เกิดการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพมากกว่าให้เกิดท่ารำที่สวยงาม ท่ารำต่างๆที่นำมาประยุกต์ได้คัดทำที่ง่ายเป็นที่รู้จัก และได้วิเคราะห์แล้วว่าจะมีประโยชน์ต่อก้ามเนื้อ ไม่ว่าจะช่วยเพิ่มความแข็งแรง เพิ่มการประสานงานของก้ามเนื้อ ทั้งในแง่ของตัวก้ามเนื้อเองและระบบประสาท มาประยุกต์เข้ากับการออกกำลังกายประกอบจังหวะของเพลงพื้นเมือง เช่นเดียวกับการเดินแอโรบิกทุกๆไปและเมื่อมีการออกกำลังกายแล้วจะก่อให้เกิด ประโยชน์ในหลายๆทางซึ่งแบ่งได้เป็นดังต่อไปนี้ (อภิวัฒน์, 2542)

1. ประโยชน์ทางร่างกาย (physical values) เพราะการใช้ท่ารำอีสานพื้นเมืองประยุกต์เป็นกิจกรรมของการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น ลำตัว แขน ขา และ มือ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายก้ามเนื้อในส่วนต่างๆ ให้มีความแข็งแรงและทำให้ก้ามเนื้อและระบบประสาทได้ทำงานประสานกัน ส่งผลทำให้เกิดมีการทรงตัวมากขึ้น
2. ประโยชน์ทางสังคม (social values) การออกกำลังกายเป็นกลุ่มที่ทำกิจกรรมร่วมกันจะก่อให้เกิดความเป็นมิตร ส่งผลให้เกิดความสงบสุขในชุมชนเกิดความร่วมมือและรับผิดชอบร่วมกัน
3. ประโยชน์ทางวัฒนธรรม (cultural values) การใช้ท่ารำพื้นเมืองทางอีสานเป็นมรดกทางวัฒนธรรมเป็นเครื่องแสดงความเป็นอารยธรรมของชาติ
4. คุณค่าทางนันทนาการ (recreational values) การใช้ท่ารำอีสานพื้นเมืองประยุกต์ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความตึงเครียด

ความหมายและหลักเกณฑ์ในการพิจารณาความเป็นผู้สูงอายุ

ความหมายของผู้สูงอายุ

“ผู้สูงอายุ” ได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้หลายท่านโดยอาศัยหลักการในลักษณะหลายๆด้าน เป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการเป็นผู้สูงอายุได้ดังนี้

“ผู้สูงอายุ” นั้นเป็นเรื่องที่ค่อนข้างสับสน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ตั้งความหมายหรือผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยเฉพาะในภาษาอังกฤษได้ใช้คำหลายคำด้วยกัน เช่น adult, aging, senior citizen เป็นต้น จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับผู้สูงอายุ โดยเฉพาะที่เรียกว่า Gerontology ซึ่งเกี่ยวกับการพิจารณาความหมายของผู้สูงอายุ ควรพิจารณาทั้ง ในแง่อายุตามปฏิทิน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในรูปของสรีรวิทยา จิตวิทยา และสังคมวิทยา ควบคู่กันไปด้วย (สุพิตร, 2529)

ผู้สูงอายุหมายถึงบุคคลที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยให้ใช้มาตรฐานเดียวกันทั่วโลกตามมติสมัชชาโลกองค์การสหประชาชาติ ซึ่งมีสมาชิกจากประเทศต่างๆได้ประชุมที่ ณ กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรีย เมื่อ พ.ศ. 2525 (ผาณิต, 2540)

สำหรับประเทศไทยคำว่า “ผู้สูงอายุ” ได้ถูกบัญญัติขึ้นครั้งแรกโดย พลตำรวจตรีอรุณศิริ สิทธิสุนทร เมื่อปี พ.ศ.2506 เนื่องจากที่ประชุมสมัชชาผู้สูงอายุเห็นว่า หนุ่ม แก่ ชรา ไม่มีสิ่งที่เป็นเครื่องขีดค้น ไม่สมควรให้ใช้คำว่า ผู้ชรา เพราะจะทำให้ผู้สูงอายู้สึกหดหู่ จึงให้ใช้คำว่า ผู้สูงอายุ ตั้งแต่นั้นมา โดยกำหนดให้ผู้สูงอายุมีลักษณะดังนี้ 1. เป็นผู้ที่มียอายุ 60 ปีขึ้นไป 2. เป็นผู้ที่มีความเสื่อมตามสภาพ มีกำลังถดถอยเชิงซ้ำ 3. เป็นผู้สมควรให้การอุปการะและ 4. เป็นผู้ที่เป็นโรคควรได้รับการช่วยเหลือ (สุพัตรา, 2531)

“ชราและผู้สูงอายุ” สองคำนี้มีความหมายที่ไม่เหมือนกันกล่าวคือ สมมติว่าผู้หนึ่งอายุ 50 ปีแล้วปล่อยตัวไม่สนใจในความเป็นอยู่ของตน เช่น ปล่อยให้พินหักหลอและแต่งกายรุ่มร่าม ปล่อยตัวเป็นตาเฒ่า ตาแก่ ก็ยอมเป็นคนชรา หรือหากเปรียบผู้ซึ่งอายุ 75 ปี แต่ยังว่องไว กระฉับกระเฉง ระมัดระวังสุขภาพอนามัยและแต่งกายคืออย่างนี้เรียกว่าผู้สูงอายุ หรือผู้อาวุโส (เจก, 2533)

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาความเป็นผู้สูงอายุ

หลักในการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เพื่อตัดสินว่าผู้นั้นเป็นผู้สูงอายุ มีการ

สังเกตการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ไว้ 4 ลักษณะ ดังนี้ (สุรกุล, 2534; จรัสวรรณ และ พิชรี, 2536)

1. ความสูงอายุในเชิงชีวภาพ (biological aging) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย เนื่องจากประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายลดลง เป็นผลมาจากความเสื่อมตามกระบวนการสูงอายุ ซึ่งเป็นไปตามอายุไข (life span) ของแต่ละบุคคล โดยดูจากความสามารถในการทำหน้าที่ของอวัยวะที่สำคัญต่างๆ ในร่างกาย เช่น ตับ หัวใจ สมอง เป็นต้น ผู้ที่มีอายุน้อยย่อมมีประสิทธิภาพในการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายได้สูงกว่าผู้ที่มีอายุมากกว่า

2. ความสูงอายุในเชิงจิตวิทยา (psychological aging) หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเปรียบเทียบกับบุคคลที่มีอายุขัยเท่าๆ กัน เช่น ความจำ การเรียนรู้ สติปัญญา ความชำนาญ ความรู้สึก แรงจูงใจและอารมณ์ ในที่นี้มีความหมายเดียวกันกับความสูงอายุในเชิงปฏิบัติหน้าที่ (functional age) ซึ่งหมายถึงระดับความสามารถปฏิบัติหน้าที่ที่ได้เหมาะสมกับวัยของตนเองในสังคมนั้นๆ

3. ความสูงอายุในเชิงสังคม (sociological aging) หมายถึง บทบาทและนิสัยทางสังคมของแต่ละบุคคลที่มีต่อบุคคลอื่นๆ ที่อยู่ในการสังคมเดียวกัน โดยเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ในสังคมที่อายุเท่าๆ กัน

4. ความสูงอายุจากลักษณะอายุจริงที่ปรากฏ (chronological aging) ความสูงอายุลักษณะนี้เป็นไปตามอายุขัยของมนุษย์ โดยดูตั้งแต่ปีที่เกิดหรืออายุที่ปรากฏจริงๆ โดยไม่นำเอาเรื่องของสุขภาพ ความสามารถหรือความรู้ด้านสติปัญญามาพิจารณา

ความสูงอายุในเชิงต่างๆ ทั้ง 4 ด้าน เป็นกระบวนการสัมพันธ์ร่วมกัน ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีความสูงอายุไม่เท่ากันทั้งหมดในทั้ง 4 ด้าน

การจำแนกและการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆของผู้สูงอายุ

การจำแนกผู้สูงอายุ

กระทรวงสาธารณสุขได้มีการจำแนกผู้สูงอายุตามช่วงอายุต่างๆ ออกเป็น 3 กลุ่ม (กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข, 2541) ดังนี้

1. กลุ่มผู้สูงอายุวัยเริ่มต้น (อายุ 60 - 70 ปี) ผู้สูงอายุในวัยนี้ส่วนใหญ่มีสุขภาพอนามัยที่อยู่ในสภาพที่ช่วยเหลือตนเองได้ เปี่ยมไปด้วยประสบการณ์ชีวิตและยังสามารถมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคม โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ผ่านโครงสร้างทางกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุหรือโครงการทางสังคมอื่นๆ
2. กลุ่มผู้สูงอายุวัยกลาง (อายุ 70 - 80ปี) ผู้สูงอายุในวัยนี้กว่าครึ่งหนึ่งยังมีสุขภาพอนามัยที่ช่วยเหลือตนเองได้ ควรได้รับการส่งเสริมให้ทำกิจกรรมเพื่อเป็นการส่งเสริมสุขภาพ เช่น การดูแลด้านอาหาร การออกกำลังกาย การพักผ่อน ควรมีบุตรหลานเป็นผู้ร่วมดูแลนอกจากการดูแลตนเอง
3. กลุ่มผู้สูงอายุวัยชด (อายุมากกว่า 80 ปีขึ้นไป) ผู้สูงอายุในวัยนี้ไม่ว่าจะอยู่ในสถานที่ใดหรือแม้ในครอบครัว จะมีความรู้สึกกดดันทางด้านจิตใจที่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ต้องทนต่อสภาวะถดถอยของสุขภาพ ส่วนใหญ่จะต้องได้รับการดูแลจากบุตรหลานและที่สำคัญที่ละเลยไม่ได้ คือการดูแลทั้งกายและจิตใจ

การเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ของผู้สูงอายุ

นักสังคมวิทยาได้อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงของผู้สูงอายุเป็นการเปลี่ยนแปลงบทบาทและการกระทำหน้าที่ตามบทบาทนั้นๆ ซึ่งเกิดจากความเสื่อมของระบบต่างๆและการเปลี่ยนแปลงในส่วนอื่นๆของร่างกายดังนี้ (บุญสืบ, 2533; วิไลวรรณ, 2533; สมาคมเวชศาสตร์ฟื้นฟูแห่งประเทศไทย, 2544)

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในผู้สูงอายุ ซึ่งมีหลายระบบดังต่อไปนี้

1.1 การเปลี่ยนแปลงระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ผู้สูงอายุเมื่ออายุย่างเข้า 65 ปีจะพบว่า ปริมาตรและจำนวนเซลล์ของกล้ามเนื้อลดลงกว่าร้อยละ 50 ทำให้น้ำหนักของกล้ามเนื้อลดลงเหลือ ร้อยละ 27 ของน้ำหนักตัว ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีกำลังของกล้ามเนื้อลดลงประมาณร้อยละ 25 ในส่วนโครงสร้างกระดูกซึ่งประกอบด้วย เนื้อกระดูกและมวลกระดูกจะเสื่อมลง พบว่า ทุกๆ 10 ปี โดยเพศหญิงจะมีความเสื่อมมากกว่าเพศชาย โดยพบว่าเพศหญิงจะมีเนื้อกระดูกลดลงร้อยละ 8 ในขณะที่เพศชายลดลงร้อยละ 3 ส่วนมวลกระดูกซึ่งเป็นเนื้อกระดูกภายในที่ทำให้เกิดความแข็งแรงของกระดูกที่ทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักจะลดลงประมาณร้อยละ 1 ต่อปี ซึ่งพบว่าผู้หญิงจะเริ่มมีมวลกระดูกลดลงเมื่ออายุ 35 ปีและจะลดลงอย่างรวดเร็วในวัยหมดประจำเดือนโดยลดลงถึงร้อยละ 20

และ 30 เมื่ออายุ 65 ปีและ 80 ปีตามลำดับ สำหรับผู้ชายมวลกระดูกจะเริ่มลดเมื่ออายุเข้าวัย 55 ปี จะลดลงประมาณร้อยละ 15 และ 20 เมื่ออายุ 70 ปีและ 80 ปีตามลำดับ (สุทธิชัย, 2541) ในผู้สูงอายุ จะมีเนื้อกระดูกและมวลกระดูกลดลงอย่างมากและรวดเร็วหากขาดการเสริมแร่ธาตุ โดยเฉพาะธาตุ แคลเซียมและขาดการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ (กรมอนามัยและกองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2543) ด้วยสาเหตุเหล่านี้ทำให้ความสูงของเพศหญิงลดลงมากกว่าเพศชายเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ (บุญสืบ, 2533) นอกจากนี้ข้อต่อต่างๆยังเสื่อม โดยเฉพาะข้อต่อที่ต้องรองรับน้ำหนักตัวมากๆ เช่น ข้อ เข่า ข้อสะโพกและข้อต่อกระดูกสันหลัง ส่งผลทำให้การเคลื่อนไหวไม่คล่องตัว เดินเขื่องช้าเหนื่อย ล้า หกล้มง่าย กระดูกเปราะแตกหักง่าย (Luukinen and Koski, 1997) และอาจพบว่าเป็นโรคกระดูก ข้ออักเสบรูมาตอยด์ เก๊าท์ กระดูกพรุน ฯลฯ ได้ง่าย (สุทธิชัย, 2542; Binda *et al.*, 2003)

1.2 การเปลี่ยนแปลงระบบหัวใจและหลอดเลือด พบว่า ผู้สูงอายุจะมีน้ำหนักของหัวใจ เพิ่มขึ้น 1–1.5 กรัมต่อปี เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจชีกซ้ายหนาตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ซึ่งเป็นการปรับตัวของหัวใจเพื่อให้เข้ากับสภาพความดันเลือดที่เพิ่มขึ้นตามอายุ ส่งผลทำให้หัวใจรับปริมาณ เลือดได้น้อยลง ดังนั้นปริมาณเลือดที่ถูกบีบออกจากหัวใจแต่ละครั้งจะลดลงประมาณร้อยละ 1 ต่อ ปี ในส่วนของหลอดเลือดพบว่า มีการหนาและแข็งตัวของ ผนังหลอดเลือดทั่วร่างกาย (arthrosclerosis) ดังนั้นอัตราชีพจรสูงสุดจะลดลงตามอายุ (สุทธิชัย, 2541) ในวัยหนุ่มสาวมีอัตรา ชีพจรสูงสุดอาจสูงถึง 195 ครั้งต่อนาที แต่สำหรับผู้สูงอายุมีชีพจรสูงสุดเพียง 170 ครั้งต่อนาที จึง ทำให้มีความดันเลือดสูงขึ้น ทั้งความดันเลือดขณะบีบตัว (systolic) และความดันเลือดขณะคลายตัว (diastolic) การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ ส่งผลให้ผู้สูงอายุเหนื่อยเร็วเมื่อทำกิจกรรมมากขึ้นและมีความ ทนต่อสภาพความเครียดทางกายได้ไม่ดี นอกจากนี้ผนังหลอดเลือดจะหนาและแข็งตัวขึ้นทั่ว ร่างกาย อาจจะตีบตัน เปราะ โป่งพอง (aneurysms) และแตกง่าย ทำให้เกิดโรคต่างๆตามมา เช่น โรคหัวใจขาดเลือด ความดันโลหิตสูงและโรคทางระบบเส้นเลือดในสมอง อาจส่งผลทำให้เป็น อัมพาตได้ (สุทธิชัย, 2542; Harrell, 1997a)

1.3 การเปลี่ยนแปลงระบบทางเดินหายใจ เมื่อมีอายุสูงขึ้นความสามารถในการหายใจ จะลดลงเนื่องจากขนาดของหลอดลมและปอดใหญ่ขึ้นแต่น้ำหนักปอดลดลง ความยืดหยุ่นของเนื้อ ปอดน้อยลง ความสามารถของถุงลมในการแลกเปลี่ยนอากาศลดลง ทำให้การซึมซับของ ออกซิเจนในปอดลดลงด้วยและความต้านทานในหลอดลมสูงขึ้นทำให้ความจุปอดลดลง (บุญสืบ, 2533) คนอายุเข้า 80 ปี ความสามารถในการหายใจ ขณะออกกำลังกายจะลดลงร้อยละ 40 และ ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดลดลงร้อยละ 50 (วิรุพห์ และรัตนวดี, 2537) โดยปกติการ ทำงานของระบบหายใจจะลดลงตามอายุ นั้น จะไม่มีผลต่อการจำกัดความสามารถในการออกกำลังกาย

กายของผู้สูงอายุ หากผู้สูงอายุได้มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้มีการเพิ่มสมรรถภาพในการหายใจได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีแก่สมรรถภาพทางร่างกายโดยรวม เว้นแต่ผู้สูงอายุที่เป็นโรคของระบบหายใจ เช่น ภาวะถุงลมโป่งพอง จะต้องให้การระมัดระวังในขณะที่ออกกำลังกาย เพราะอาจจะเหนื่อยหอบแล้วเป็นอันตรายได้ (ปฐมรัตน์, 2542; Harrell, 1997b)

1.4 การเปลี่ยนแปลงระบบทางเดินอาหาร ผู้สูงอายุบางคนจำเป็นต้องนอนพินและใส่พินปลอมทั้งชุด ซึ่งทำให้ความสามารถในการเคี้ยวบดอาหารลดลงและมีปฏิกิริยาตอบสนองน้อยลงทำให้การรับรู้รสอาหารได้ไม่ดีรับประทานอาหารไม่อร่อย นอกจากนี้ประสิทธิภาพในการย่อยอาหารและการดูดซึมของสารอาหารลดต่ำลง ส่งผลให้ร่างกายได้รับสารอาหารลดลง แต่ถ้าหากร่างกายได้รับอาหารเกินความต้องการ ร่างกายจะถูกสะสมเป็นไขมันทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น อาจส่งผลทำให้เกิดอาการปวดตามข้อ ข้อยึดติดกัน และมีโอกาสเกิดการหกล้มได้ง่าย (บุญสืบ, 2533; วิไลวรรณ, 2533)

1.5 การเปลี่ยนแปลงระบบทางเดินปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ ผู้สูงอายุเมื่ออายุ 70 ปีจะมีขนาดของไตลดลง ส่งผลให้การทำงานของหมวกไต ท่อไต และการกรองของไตลดลง ทำให้ประสิทธิภาพในการขับถ่ายของเสียลดลง ส่งผลให้จำนวนน้ำที่ขับออกจากร่างกายน้อยลงด้วย นอกจากนี้พบว่าความจุของกระเพาะปัสสาวะลดลงเหลือเพียง 250 ซี.ซี. หูรูดกระเพาะปัสสาวะไม่มีกำลัง จึงทำให้ปัสสาวะบ่อย ส่งผลให้การปรับสมดุลของน้ำและของเสีย รวมทั้งการขับถ่ายได้ไม่ดี (วิไลวรรณ, 2533) โดยผู้สูงอายุชายมักจะมีต่อมลูกหมากโต ทำให้ปัสสาวะลำบาก ต้องใช้เวลานานกว่าจะปัสสาวะหมด ส่วนผู้สูงอายุหญิงมีการฝ่อเหี่ยวของ มดลูก รังไข่ กระบังลมและเชิงกรานหย่อน ทำให้เกิดความผิดปกติที่พบได้บ่อย คือ กลั้นปัสสาวะไม่ได้ ถ่ายปัสสาวะบ่อยและออกน้อย มักมีการติดเชื้อของระบบทางเดินปัสสาวะ ฯลฯ (บุญสืบ, 2533)

1.6 การเปลี่ยนแปลงระบบประสาทและสมอง มักพบว่าสมองของผู้สูงอายุน้ำหนักลดลงประมาณร้อยละ 10 เนื่องจากมีการลดลงของจำนวนเซลล์สมอง (gray matter) มากกว่าส่วนที่เป็นเส้นประสาท (white matter) และพบว่ามีปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมองลดลงเกือบร้อยละ 50 ส่งผลให้เมตาบอลิซึม (metabolism) ของสมองต่ำลง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สมองเสื่อม จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพ การสั่งงานของสมองต่ำลง สถิติปัญหาเสื่อมถดถอย ความรู้สึกและความคิดคงที่หรือช้าลง ความจำเสื่อม จะจำเรื่องในอดีตได้มากกว่าปัจจุบัน (สุทธิชัย, 2541) ความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของแขน ขา และการทรงตัวไม่ดีเท่าที่ควร เพราะการสั่งงานของสมองและการนำกระแสความรู้สึกช้าลง เป็นสาเหตุทำให้เกิดการหกล้มหรือเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย (วิไลวรรณ, 2533)

1.7 การเปลี่ยนแปลงระบบต่อมไร้ท่อ ผู้สูงอายุจะมีการลดการทำงานของต่อมไร้ท่อต่างๆ ซึ่งจะส่งผลต่อสภาพร่างกายและจิตใจ ทำให้ร่างกายมีความเสื่อมและถดถอยตามการเปลี่ยนแปลงของแต่ละต่อม เช่น ต่อมใต้สมองส่วนหน้ามีการหลั่งฮอร์โมนต่ำลง ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกเบื่อหน่ายและอ่อนเพลีย ต่อมพาราไทรอยด์มีการหลั่งฮอร์โมนลดลง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดกระดูกพรุน หักง่าย ตับอ่อนจะหลั่งอินซูลินน้อยลงส่งผลให้มีการนำน้ำตาลในร่างกายนำไปใช้ประโยชน์น้อยลงทำให้อาจเป็นโรคเบาหวานและโรคอื่นๆ ได้ง่าย (วิไลวรรณ, 2533)

1.8 การเปลี่ยนแปลงของผิวหนัง ผู้สูงอายุจะมี เส้นใยยืดหยุ่น (elastic tissue) ของผิวหนังเสื่อมลง ส่งผลทำให้มีการลดจำนวนน้ำในเซลล์จึงทำให้เนื้อเยื่อขาดความเต่งตึง ต่อมเหงื่อเริ่มเหี่ยว ต่อมใต้ผิวหนังจะหลั่งสารน้อยลง เมื่อได้ผิวหนังมีน้ำและเลือดมาเลี้ยงน้อย ก็ทำให้ผิวหนังเหี่ยวแห้งหยาบกร้าน หย่อนยาน มีรอยย่นและมีความรู้สึกหนาวาง่าย นอกจากนี้ผิวหนังมีการเปลี่ยนแปลง ตกกระทั่วตามร่างกาย เล็บจะหนาแข็งและเปราะ เส้นผมหยากกระด้าง ร่วงง่ายและมีสีจางลงจนเปลี่ยนเป็นเทาและขาว (บุญสืบ, 2533; วิไลวรรณ, 2533)

1.9 การเปลี่ยนแปลงอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสาร (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ และพฤฒาวิทยา, 2547) คือ

1.9.1 หูและการได้ยิน เมื่ออายุมากขึ้นความไวต่อการรับความถี่สูงลดลง ประสาทการรับเสียงในหูชั้นในจะได้ยินเสียงต่ำชัดเจนกว่าเสียงธรรมชาติหรือเสียงสูง จึงมีอาการหูตึง

1.9.2 ตาและการมองเห็น ผู้สูงอายุมักจะมีความสามารถในการมองเห็นลดลง เลนส์ตาไม่สามารถปรับขนาด เพื่อมองวัตถุที่อยู่ใกล้ได้ ทำให้เกิดสายตาวายและเวลากลางคืนมองเห็นได้ไม่ชัด

1.9.3 การพูดและน้ำเสียงจะเปลี่ยนไป การพูดช้าลงเนื่องจากการติดต่อสื่อสารมีขอบเขตจำกัด

2. การเปลี่ยนแปลงทางสังคมของผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุจะมีการสูญเสียบทบาทและหน้าที่การทำงาน มีการเปลี่ยนแปลงบทบาทในครอบครัว ทำให้รู้สึกว่าตนเองหมดความสำคัญลงกว่าเดิม โดยเฉพาะผู้ที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยคนในครอบครัวหรือผู้อื่น ทำให้

รู้สึกว่าเป็นปัญหาเป็นภาระต่อผู้อื่นอย่างมาก จึงทำให้เกิดความเครียด อายากตาย (บุญสืบ, 2533)

เนื่องจากโครงสร้างของสังคมมีการเปลี่ยนแปลง จากสังคมเกษตรเป็นสังคมอุตสาหกรรม จึงเกิดการอพยพของคนวัยหนุ่มสาวจากชนบทเข้าสู่เมืองเพื่อหางานทำ ครอบครัวในเมืองมีแนวโน้มที่จะกลายเป็นครอบครัวเดี่ยว ส่งผลให้ผู้สูงอายุถูกทอดทิ้ง ต้องอยู่อย่างโดดเดี่ยว ไม่ได้ได้รับการดูแลและความอบอุ่นจากลูกหลาน ผู้สูงอายุจึงรู้สึกเหงา เบื่อหน่าย ท้อแท้และปรับตัวไม่ได้ ทำให้ผู้สูงอายุส่วนหนึ่ง ต้องอาศัยสถานสงเคราะห์คนชราเป็นที่พึ่ง (สุพัตรา, 2531; สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2547)

3. การเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจของผู้สูงอายุ จากการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและสังคม ส่งผลกระทบถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจของผู้สูงอายุ ไม่ว่าปัญหาสุขภาพอนามัย เศรษฐกิจ การสูญเสียการช่วยเหลือตัวเองและบทบาททางสังคมหรือบุคคลอันเป็นที่รัก ผู้สูงอายุไม่สามารถปรับตัวให้เผชิญกับปัญหาเหล่านี้ได้ จึงมักจะเกิดอารมณ์ซึมเศร้า เบื่อหน่าย หดหู่ ท้อแท้ ผิดหวัง นำไปสู่ปัญหาสุขภาพจิตและอยากตายได้ (บุญสืบ, 2533; ศูนย์สารนิเทศและประชาสัมพันธ์, 2542)

ข้อเสนอแนะและขั้นตอนการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

สำหรับผู้สูงอายุ(อายุ > 60 ปี) ควรทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพโดยการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นจากการทำกิจวัตรประจำวันตามปกติ การออกกำลังกาย ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับเพศและวัย ซึ่งต้องทำด้วยความระมัดระวังอย่างปลอดภัย ดังนั้นการส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ ควรคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่ผู้สูงอายุจะได้รับ ต้องมีการสูญเสียค่าใช้จ่ายน้อย รวมทั้งรูปแบบการออกกำลังกาย ควรจะจูงใจให้ผู้สูงอายุปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและมุ่งมั่นให้เกิดความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายและจิตใจ (วิรุพห์ และ รัตนา วดี, 2537)

ข้อเสนอแนะพื้นฐานทั่วไปในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุคือ การเลือกการออกกำลังกายโดยวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความถนัดและความชอบของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถปรับให้เหมาะสมกับความต้องการเพื่อให้เกิดผลดีมากที่สุด (ศรีวรรณ, 2535) และต้องให้ความสำคัญกับความหนัก

เขาในการออกกำลังกายที่เหมาะสม ควรออกกำลังกายเป็นประจำปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ถ้ารู้สึกเหนื่อย มีเหงื่อออกถือว่าได้ออกกำลังกายถึงระดับอัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายแล้ว (อดิศร, 2539) โดยก่อนการออกกำลังกายควรได้รับการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกาย (exercise stress test) การกำหนดวิธีและโปรแกรมการทดสอบต้องปลอดภัยต่อผู้สูงอายุที่จะรับการทดสอบ ผลของการทดสอบจะทำให้ทราบว่า ผู้สูงอายุคนๆนั้นสามารถออกกำลังกายได้ในความรุนแรงระดับใด (จรรยาพร, 2525; Dishman, 1994)

เมื่อ ค.ศ. 1995 วิทยาลัยกีฬาเวชศาสตร์และสถาบันสุขภาพของสหรัฐอเมริกาและสมาคมการกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM) ได้เสนอแนะวิธีการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ที่มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกายโดยรวม ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้ (พิชิต, 2535; ACSM, 1998)

1. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพความทนทานของหัวใจและปอด หมายถึงการออกกำลังกายที่ทำให้หัวใจ หลอดเลือด และ ปอด มีความสามารถนำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้ดี โดยหัวใจสามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้มากขึ้น มีผลทำให้เกิดความทนทานของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดรวมถึงระบบหายใจดีขึ้น (สุรินทร์, 2546) จะส่งผลให้สามารถช่วยป้องกันและควบคุมการเกิดโรคหัวใจ หลอดเลือดสมองและความดันโลหิตสูงได้ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2544)

ลักษณะวิธีการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพความทนทานของหัวใจและปอด ต้องเป็นแบบแผนคือ มีการใช้ความหนักขนาดปานกลางที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ สามารถวัดด้วยอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายได้ร้อยละ 50 - 60 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (อภิวัฒน์, 2542) หรือพิจารณาจากความรู้สึกเหนื่อยของแต่ละบุคคลว่า เริ่มรู้สึกเหนื่อยหรือค่อนข้างเหนื่อยแต่สามารถพูดกับคนข้างเคียงรู้เรื่อง (อดิศร, 2539) การออกกำลังกายจะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ให้ได้อย่างน้อย 30 นาทีต่อวัน ทำทุกวันหรือประมาณ 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ รูปแบบการออกกำลังกายควรเป็นแบบแอโรบิก คือมีการเคลื่อนไหวช้าๆเป็นจังหวะ มีความต่อเนื่อง เป็นการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ทั้งแขนและขา (นิ่มอนงค์, 2539) โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีอยู่หลายวิธี ควรจะเลือกให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุในแต่ละราย เช่น การวิ่งเหยาะ การเดิน การเดินขึ้นบันได การถีบจักรยาน การว่ายน้ำ การฝึกชกหรือไทเก๊กและเป็นที่นิยมคือการเดินแอโรบิก (กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2546)

2. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความอ่อนตัวและยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ หมายถึง การเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือกลุ่มอวัยวะที่มีผลต่อการอ่อนตัว คือ กระจก กระจกอ่อนบริเวณข้อต่อ ความยาวและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็นและเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ ให้มีช่วงองศากว้างขึ้น (กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2546; Beissner, 2000)

การฝึกความอ่อนตัวมีหลายรูปแบบ เช่น การออกกำลังกายในรูปแบบไท้จี๋ (दनัย, 2547; Schaller, 1996) รำ โนราห์ประยุกต์ (ฐิตาพร, 2546) หรือในรูปแบบโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมด้วยกิจกรรมต่างๆ (ปริญญา, 2542) แต่รูปแบบที่ทำได้ง่ายและเหมาะกับผู้สูงอายุ คือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ แขนและขา โดยจะต้องค่อยๆทำอย่างช้าๆจนรู้สึกตึงแต่ไม่เจ็บปวด แล้วค้างไว้ในท่านั้นนานประมาณ 10 - 30 วินาที ในระหว่างยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้หายใจเข้าออกตามปกติ ไม่กลั้นหายใจ (กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2543) ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ข้อต่อต่างๆเพิ่มความยืดหยุ่น คล่องตัวจะช่วยทำให้การเคลื่อนไหวในการทำกิจวัตรประจำวันได้อย่างคล่องแคล่วมากขึ้นและส่งผลทำให้การทรงตัวดีขึ้น (दनัย, 2547; Mill, 1994)

3. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังหรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ (จรวยพร, 2525) การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังหรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง แรงสูงสุดที่เกิดขึ้นมาจากการหดตัวหรือเกร็งของกล้ามเนื้อ โดยออกแรงดึง ดัน ยก ส่วนการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถที่จะหดตัวซ้ำๆ กันของกล้ามเนื้อในระยะเวลาอันยาวนานในระยะหนึ่ง

การออกกำลังกาย ทั้งแบบเพื่อเพิ่มกำลังหรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแบบเพื่อเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะการทำกิจวัตรประจำวันต้องใช้กำลังหรือความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (พรพรหม, 2543) ถ้ามีความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อไม่เพียงพอจะทำให้ร่างกายเกิดการเสียสมดุล ทำให้ผู้สูงอายุมีโอกาสหกล้มได้ง่าย (สุธิดา, 2539; สันตณี, 2544; ชูติมา, 2547; Mills, 1994) โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ ที่มีภาวะกระดูกพรุนก็จะยิ่งมีโอกาส เกิดการแตกหักของกระดูกง่ายรวมด้วย เมื่อหกล้ม (นิรัตน์, 2547) การเสริมสร้างกำลังหรือความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ตามลักษณะของน้ำหนักของอุปกรณ์หรือเครื่องมือพิเศษ ดังนี้ (วิรุพห์, 2537; กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2543)

3.1 วิธีการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักหรือแรงต้านทานของตนเอง ไม่ใช่อุปกรณ์หรือเครื่องมือพิเศษใดๆ แต่สามารถทำได้ด้วยตนเองเป็นท่าบริหารที่เน้นการเคลื่อนไหวของข้อต่อเป็นหลัก เช่น การดึงข้อ งอตัวหรือเกร็งกล้ามเนื้อมัดต่างๆ ซึ่งเหมาะกับผู้ที่มิมีปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อ ข้ออักเสบ ข้อเสื่อม วิธีการคือการเกร็งกล้ามเนื้อที่ต้องการเสริมสร้างโดยการเกร็งกล้ามเนื้ออย่างเต็มที่และค้างไว้เป็นเวลา 6 - 10 วินาที จึงผ่อนแรง การออกกำลังกายชนิดนี้ผู้สูงอายุไม่ควรเบ่งลมหายใจขณะออกแรง (ไม่สูดหายใจเข้าเต็มที่แล้วกั้นไว้) เพราะจะทำให้แรงดันเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจจะเกิดอันตรายได้

3.2 วิธีการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักภายนอก ซึ่งมีอุปกรณ์ช่วย เช่น ค้อนน้ำหนัก ถ่วงทรายหรือเครื่องยกน้ำหนัก มักจะใช้ในผู้สูงอายุที่มีปัญหาความอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ สิ่งที่พึงระวังคือ ไม่ควรให้ผู้สูงอายุใช้น้ำหนักของอุปกรณ์มากหรือได้รับการเสริมแรงมากเกินไป ถ้าต้องการความแข็งแรงต้องเพิ่มน้ำหนักของอุปกรณ์ให้มากขึ้นทีละน้อยและทำจำนวนครั้งน้อยลง แต่ถ้าต้องการความทนทานต้องใช้น้ำหนักเบาๆทำจำนวนครั้งมากขึ้น สำหรับผู้สูงอายุควรใช้น้ำหนักปานกลาง เพราะขณะออกแรงยกหรือเกร็งจะทำให้ความดันเลือดเพิ่มขึ้น ดังนั้นอย่ากลั้นหายใจ ให้หายใจตามปกติ

4. การออกกำลังกายเพื่อสัดส่วนของร่างกาย หมายถึง การออกกำลังกายเพื่อให้สัดส่วนระหว่างไขมันและสัดส่วนที่ไม่ใช่ไขมัน (กระดูก กล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ) มีความเหมาะสมกัน (ถนอมขวัญ, 2537) สำหรับคนอ้วน การออกกำลังกายจะเป็น แบบเพื่อเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อหรือแบบแอโรบิก คือใช้น้ำหนักของตนเองหรือใช้อุปกรณ์ที่มีน้ำหนักน้อย แต่จำนวนครั้งมากเพื่อร่างกายดึงเอาไขมันมาใช้เป็นพลังงาน (วิรุพท์, 2537; กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2543)

ขั้นตอนการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุถ้าทำการออกกำลังกายที่ถูกต้องและทำอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ร่างกายเกิดความแข็งแรง มีอายุยืนยาวและชะลอความชราได้ การออกกำลังกายที่ถูกต้องประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (วิรุพท์, 2537; กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2543; สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2544) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การอบอุ่นร่างกาย (warm - up phase) การอบอุ่นร่างกาย เป็นขั้นตอนการเตรียมร่างกายให้พร้อมก่อนการออกกำลังกาย โดยทำให้มีการเพิ่มอุณหภูมิในกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและระบบ

ประสาทหรือระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อดีขึ้น การเคลื่อนไหวของข้อต่างๆ ได้คล่องตัว นอกจากนี้ยังช่วยปรับการหายใจและระบบไหลเวียนเลือดให้เข้าใกล้ระดับคงที่ โดยการอบอุ่นร่างกายจะเพิ่มความหนักและความถี่ของการเคลื่อนไหวที่ละน้อย โดยทั่วไปการอบอุ่นร่างกายใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 5-10 นาที นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงอุณหภูมิและสภาพแวดล้อม ถ้าอากาศร้อนอาจใช้เวลาน้อยลงและถ้าอากาศหนาวอาจใช้เวลานานขึ้น ซึ่งการอบอุ่นร่างกายประกอบด้วย 3 กิจกรรมคือ

1. การยืดเหยียด (stretching exercise) เป็นการเตรียมความพร้อมของเอ็นข้อต่อและเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยการยืดเหยียด แขน ขา และข้อต่อของร่างกาย ให้มีความยาวและนุ่มกว้างกว่าปกติ ซึ่งสามารถป้องกันการฉีกขาดของเส้นใยกล้ามเนื้อขณะออกกำลังกายได้

2. การบริหารมือเปล่า (calisthenics) เป็นการบริหารกาย เพื่อให้กล้ามเนื้อและอวัยวะทั่วร่างกายได้เคลื่อนไหว โดยทำภายหลังการยืดเหยียดแล้ว

3. การออกกำลังกายเฉพาะกิจกรรม (specific activity) เป็นช่วงสุดท้ายของการอบอุ่นร่างกาย โดยเตรียมให้กล้ามเนื้อพร้อมในการทำงานหนัก เป็นการฝึกระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเฉพาะกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 2 การบริหารร่างกายหรือระยะออกกำลังกาย (exercise phase) การออกกำลังกายไม่ว่าจะด้วยวิธีใดๆ ที่ทำให้กล้ามเนื้อพร้อมทั้งข้อต่อต่างๆ ของร่างกายมีการหดและยืด เพื่อเกิดการเคลื่อนไหวในส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยร่างกายจะต้องใช้พลังงานที่ได้มาจากการเผาผลาญอาหารแล้วพลังงานนั้นจะถูกนำไปใช้ในตำแหน่งที่จะออกแรง ในขณะที่เม็ดเลือดแดงจะนำออกซิเจนมาจากการหายใจเข้าที่ปอด เพื่อมาใช้ในการเผาไหม้อาหารให้เกิดพลังงาน เมื่อมีการใช้พลังงานจะเกิดการเผาไหม้จะทำให้เกิดของเสียคือคาร์บอนไดออกไซด์ เม็ดเลือดแดงก็จะทำหน้าที่นำของเสียออกไปโดยการหายใจออก จึงส่งผลให้หัวใจเต้นเร็ว แรงและมีการทำงานมากขึ้น เพื่อจะสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกาย นอกจากนี้ปอดจะทำงานมากขึ้นเกิดการหายใจเร็วและถี่ขึ้น เพื่อนำออกซิเจนเข้าปอด (พิชิต, 2535) การออกกำลังกายที่มีผลทำให้หัวใจและปอดทำงานมากขึ้นเพื่อนำออกซิเจนมาใช้ในการเผาผลาญอาหารแบบนี้เรียกว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (aerobic exercise)

ขณะออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้น ควรจะเพิ่มมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับอายุของคนๆ นั้น ซึ่งมีวิธีคำนวณโดยสูตรของ American College of Sports Medicine. เมื่อ ค.ศ.

1998 คือ อายุของคนนั้นลบด้วย 220 ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นความสามารถของหัวใจที่เต้นสูงสุดของคนนั้นใน 1 นาที อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายควรจะเป็นร้อยละ 50 – 60 ของหัวใจที่เต้นได้สูงสุด ซึ่งเป็นอัตราการเต้นของหัวใจที่เหมาะสมของคนนั้นๆ (อภิวินท์, 2542; ACSM, 1998a) โดยระยะในการออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรจะใช้เวลา 15 – 30 นาที

ขั้นตอนที่ 3 การทำให้ร่างกายผ่อนคลาย (cool - down phase) การผ่อนคลาย เป็นขั้นตอนสุดท้ายหลังการออกกำลังกาย เพื่อให้ระบบต่างๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะระบบไหลเวียนปรับตัวคืนสู่สภาวะปกติ เพราะการหยุดออกกำลังกายทันทีเลือดจะค้างตามกล้ามเนื้อ ทำให้เลือดกลับสู่หัวใจลดลงจะส่งผลทำให้มีเลือดออกจากหัวใจไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ของร่างกายลดลง โดยเฉพาะสมอง ซึ่งจะทำให้เกิดอาการหน้ามืดได้ ผู้ที่มีปัญหาเป็นโรคหัวใจขาดเลือด อาจเกิดอาการแน่นหน้าอกและหัวใจวายได้ การผ่อนคลายโดยการออกกำลังกายเบาๆ ช้าลงเรื่อยๆ เพื่อยืดกล้ามเนื้อ ปรับอุณหภูมิปรับการหายใจและทำให้เลือดที่ค้างตามกล้ามเนื้อมีโอกาสกลับคืนสู่หัวใจ ลดความตึงเครียดของร่างกายให้กลับสู่สภาวะปกติ โดยวิธีการผ่อนคลายเป็นการใช้ท่าออกกำลังกายที่คล้ายกับช่วงการอบอุ่นร่างกายและใช้เวลาในการอบอุ่นร่างกาย ประมาณ 5 – 10 นาที (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2544)

หลักการและผลประโยชน์ของการส่งเสริมสุขภาพโดยการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

หลักการออกกำลังกายทั่วไปสำหรับผู้สูงอายุ

หลักการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่ถูกรวบรวมโดยสมาคมการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ (FITT) ซึ่งมีองค์ประกอบของการออกกำลังกายดังต่อไปนี้ (กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2543; สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2544; สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2547; ACSM, 1998b)

1. ความถี่ของการออกกำลังกาย (frequency of exercise ; F) เป็นการกำหนดจำนวนครั้งของการออกกำลังกายต่อสัปดาห์ สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน ควรปฏิบัติสัปดาห์ละ 1 – 2 วัน แล้วค่อยๆ เพิ่มการออกกำลังกายและจะทำให้เกิดผลดีต้องทำอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 – 4 วัน

2. ความหนักเบาในการออกกำลังกาย (intensity of exercise ; I) เป็นการเพิ่มขึ้นของการปฏิบัติในการออกกำลังกาย ซึ่งขึ้นกับประเภทและวัตถุประสงค์ของการออกกำลังกาย เช่น การออก

กำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังหรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ต้องเพิ่มความหนักของอุปกรณ์ที่ยกให้มากขึ้น แต่สำหรับผู้สูงอายุต้องทำด้วยความระมัดระวัง ไม่หักโหมและใช้น้ำหนักมากเกินไป เพราะกล้ามเนื้ออาจฉีกขาดและเส้นเลือดที่สมองที่เปราะบางอาจเกิดแตก ทำให้เป็นอัมพาตได้ (Braith *et al.*, 1994) แต่ถ้าการออกกำลังกายเพื่อให้เกิดความทนทานของกล้ามเนื้อหรือระบบไหลเวียนเลือด จะไม่เพิ่มน้ำหนักแต่เพิ่มจำนวนครั้งให้มากขึ้น (Foster *et al.*, 1989) สำหรับผู้สูงอายุการออกกำลังกาย เพื่อความทนทานของปอดและหัวใจไหลเวียนเลือดเป็นสิ่งจำเป็นและควรออกกำลังกายโดยใช้ น้ำหนักหรือแรงต้านทานด้วยร่างกายตนเองเป็นหลัก เพราะสามารถควบคุมได้ (Dishman, 1994)

ผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักภายนอกหรืออุปกรณ์ น้ำหนักที่เหมาะสม คือ น้ำหนักประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักที่ผู้สูงอายุสามารถยกทำขึ้นได้เพียง 1 ครั้ง (1 RM) หรือความหนักร้อยละ 50 ของ 1 RM หรือความหนักการออกกำลังกายควรอยู่ในระดับปานกลาง (moderate intensity) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3 – 6 Mets (ค่า Mets สามารถคำนวณได้จากการเทียบการใช้พลังงานว่าเป็นกี่เท่าของ อัตราการใช้พลังงานขณะพักหรือเป็นกี่เท่าของอัตราการสร้างพลังงานขณะพัก (basal metabolic rate) ซึ่งเป็นการบอกถึง ค่าการใช้ ออกซิเจน ขณะออกกำลังกายได้ โดยมีหน่วยวัดเป็น Mets (1 Mets = อัตราการใช้ ออกซิเจน 3.5 มิลลิตร / กิโลกรัม / นาที) (พิชิต, 2535; Braith *et al.*, 1994) นอกจากนี้ เมื่อ ค.ศ. 1998 ACSM ได้เสนอแนะว่า ความหนักเบาในการออกกำลังกาย สามารถ ประเมินได้จากความรู้สึกเหนื่อย หัวใจเต้นเร็วขึ้นไม่สามารถออกกำลังกายได้ต่อไปอีก โดยจะต้อง ไม่มีอาการของการแน่นหน้าอกหรือหายใจขัด หรือมีความหนักที่ร้อยละ 50 - 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (50 - 60 % HR_{max}) (อดิศร, 2539; ACSM, 1998b)

3. ระยะเวลาในการออกกำลังกาย (time of duration of exercise ; T) เป็นเวลาที่ใช้การออกกำลังกายในแต่ละครั้ง ควรนานติดต่อกันครั้งละ 15- 30 นาที โดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของปอดและหัวใจ ควรใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาที สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อนระยะเวลาในการออกกำลังกายนั้นไม่จำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งเวลา 30 นาที แต่ควรออกกำลังกายวันละ 30 นาที โดยสามารถแบ่งเวลาในการออกกำลังกายออกเป็นช่วงๆ เป็นการออกกำลังกายแบบที่ค่อยๆทำสะสมเพิ่มพูนขึ้นเรื่อยๆ ในแต่ละครั้งทำนาน 10 นาที ทำให้ครบ 30 นาที ภายใน 1 วัน โดยเป็นผลรวมของการทำกิจกรรมการออกกำลังกายหรือค่อยๆเพิ่มทีละน้อยเท่าที่ทำได้ อาจเป็น 5 – 10 นาที แล้วค่อยๆเพิ่มทำติดต่อกันเป็น 20 – 30 นาที (วิรุฬห์, 2537)

4. ประเภทหรือชนิดของการออกกำลังกาย (type of exercise ; T) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลายอย่าง เช่น การเดิน วิ่งเหยาะ รำมวยจีน การขี่จักรยาน หรือการตัดแปลงโดยการนำการเล่น

ต่างๆมาใช้เป็นแบบของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เช่น การร่ำวงมาตรฐาน การรำโนรา การรำเซิ้ง การเต้นลีลาศ การรำไม้พลอง การรำมวยไทย ซึ่งควรเลือกให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายและความสนใจของแต่ละบุคคล

สำหรับผู้สูงอายุชนิดของการออกกำลังกายที่เหมาะสม คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ (โดยเป็นการเคลื่อนไหวในวงกว้าง มีการยกเข่าสูง เท้าข้างใดข้างหนึ่งอยู่บนพื้นตลอดเวลา จะไม่มีการกระโดด การวิ่ง การเตะเท้าสูง เท้าจะไม่ลอยจากพื้นพร้อมกันทั้งสองเท้า การก้าวเท้าจะก้าวยาว) หรือปลอดแรงกระแทก (พยายามลดแรงกระแทก ใช้การย่อตัวลง ยึดตัวขึ้น รวมทั้งเขย่งปลายเท้าแทนการวิ่งเหยาะและการกระโดด) (นีมอังก์, 2539) เพื่อลดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บ โดยการเดินแอโรบิกในผู้สูงอายุ ควรใช้ท่าเดินที่แตกต่างจากวัยหนุ่มสาว ท่ากายบริหารจะเลือกท่าที่มุ่งเน้นแก้ปัญหาต่างๆที่ผู้สูงอายุมีอยู่ เช่น ปวดเอว ปวดไหล่ ปวดเข่า เพิ่มความสามารถในการทรงตัวและที่สำคัญคือความปลอดภัย ดังนั้นสำหรับผู้สูงอายุควรเดินแอโรบิกที่มีรูปแบบเป็นแบบแรงกระแทกต่ำหรือเดินแอโรบิกเป็นแบบปลอดแรงกระแทก การเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำหรือปลอดแรงกระแทกมีหลากหลายรูปแบบให้เลือก ปัจจุบันได้มีการนำกิจกรรมต่างๆมาประยุกต์ ให้เป็นท่ากายบริหารของการเดินแอโรบิก ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งได้มีการศึกษาทำวิจัยรูปแบบต่างๆของการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำหรือปลอดแรงกระแทกในผู้สูงอายุ (Hopkins *et al.*, 1996) เพื่อหารูปแบบและเป็นทางเลือกการออกกำลังกายอย่างเหมาะสม เช่น การเดินแอโรบิกในรูปแบบซิลปะป้องกันตัว เช่น ไทเก็ก ไทจี (พรพรหม, 2543; สุรินทร์, 2546; ดนัย, 2547; Schaller, 1996; Steven and Roberts, 1997) ในรูปแบบบัลเลย์ โมเดิลแดนซ์ และแจสแดนซ์ (ถนอมขวัญ, 2537) ในรูปแบบ การเต้นลีลาศ เช่น การฟีกลีลาศประเภทบอลรูมกับลาตินอเมริกัน (สุดใจ; 2542) หรือในรูปแบบที่มี การนำท่ารำของภาคต่างๆมาประยุกต์เป็นท่ากายบริหาร เช่น ภาคอีสาน (อภิวัฒน์, 2542; กันยัตติ, 2546) ภาคใต้ (ฐิตาพร, 2546) แต่ที่สำคัญไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบใดสิ่งทีพึงระวังในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกของผู้สูงอายุ ควรได้รับการตรวจร่างกายและปรึกษาจากแพทย์เกี่ยวกับโปรแกรมการออกกำลังกายก่อนออกกำลังกาย (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุและพดฒาวิทยา, 2547)

ผลประโยชน์ของการส่งเสริมสุขภาพโดยการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

กระทรวงสาธารณสุข กรมการแพทย์ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุใน ปี พ.ศ. 2547 พบว่า ผู้ที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะมีอัตราการเสียชีวิตจากโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคเบาหวาน โรคเมเร็งและมีภาวะกระดูกพรุนน้อยกว่าผู้ที่ไม่ค่อย

ออกกำลังกาย เนื่องจากการออกกำลังกายทำให้ร่างกายมีสมรรถภาพโดยรวม มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ; 2544) โดยเฉพาะการเกิดประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนในร่างกายเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้สามารถลดอัตราการเสียชีวิตลงได้ สำหรับผู้สูงอายุ การออกกำลังกายไม่ว่าจะเป็นแบบหรือวิธีใดๆก็ตาม จะส่งผลก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้สูงอายุในหลายๆด้าน ดังต่อไปนี้ (กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2546)

1. ด้านร่างกาย แบ่งออกเป็น

1.1 ระบบการเคลื่อนไหว ประกอบด้วย กระดูก กล้ามเนื้อและข้อต่อ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอช่วยทำให้กระดูกมีความหนาตัวและแข็งแรงขึ้นกว่าเดิม ในส่วนกล้ามเนื้อและเอ็นที่ยึดข้อต่อ จะมีความแข็งแรงและยืดหยุ่นมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดและป้องกันการเสื่อมสลายของเนื้อเยื่อที่เกิดจากการไม่ใช้งาน เช่น การฟกช้ำหรือการอ่อนแรง

การออกกำลังกายในรูปแบบการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อ จะทำให้มีมวลกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น กำลังของกล้ามเนื้อ (muscular strength) มีแรงในการหดตัวมากขึ้น แต่ถ้าออกกำลังกายแบบการฝึกเพื่อเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ จะช่วยเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ (muscular endurance) โดยเฉพาะบริเวณกล้ามเนื้อที่เกาะเป็นพังผืดและเอ็น ส่วนบริเวณข้อต่อต่างๆ เอ็นของข้อต่อมีความเหนียวและหนาตัว ทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มวงการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ ข้อต่อมีการอ่อนตัวดีขึ้น ทำให้เคลื่อนไหวได้คล่องตัวขึ้น (Girouard *et al.*, 1995) ส่งผลให้ร่างกายมีความสมดุลของการทรงตัวมากขึ้นและช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะการหกล้มและยังช่วยทำให้บุคลิกท่าทางดีขึ้น (คณัย, 2547; นิรัตน์, 2547; Mills, 1994; Beissner *et al.*, 2000; Binda *et al.*, 2003)

1.2 ระบบการไหลเวียนเลือด ประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด การออกกำลังกายมีผลให้อัตราการเต้นและความแรงของหัวใจในการหดตัวเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขนาดและมีความแข็งแรงมากขึ้น ทำให้หัวใจสามารถบีบตัวในแต่ละครั้งมีปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจเพิ่มขึ้น โดยปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาที (stroke volume) เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10 – 15 มีการเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนในเลือด ส่งผลให้การไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆทั่วร่างกาย ทั้ง แขน – ขา (upper & lower extremities) ได้ดีขึ้น (พิชิต, 2535; ชูศักดิ์และกันยา, 2536) และการไหลเวียนเลือดในเส้นเลือดแดงโคโรนารี (coronary artery) ที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจได้ดีขึ้น (อดิศร, 2539) การออกกำลังกายยังทำให้ผลของแรงต้านทานของหลอดเลือด (total peripheral resistance)

ลดน้อยลง ซึ่งส่งผลให้ความดันโลหิตทั้ง systolic และ diastolic ลดต่ำลงจึงเป็นการช่วยลดปัญหาการเป็นโรคความดันโลหิตสูงได้ (Hagberg *et al.*, 1989) ในผู้สูงอายุที่มีกล้ามเนื้อไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกติจะช่วยลดอัตราการเกิดอันตรายจากโรกระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดในสมองอุดตันหรือแตก (Hakim *et al.*, 1999) นอกจากนี้การออกกำลังกายยังมีผลทำให้ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดลดลง ปริมาณของ high density lipoprotein ; HDL ในเลือดเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณของ low density lipoprotein ; LDL ในเลือดต่ำลง ส่งผลทำให้ภาวะอุดตันของหลอดเลือดแดงลดลง ทำให้ผู้เป็นโรคหัวใจขาดเลือดก็จะมี ภาวะความรุนแรงของโรคลดน้อยลง (อดิศร, 2539; สุกใจ, 2542; Dowdy, 1983; Haskell, 1992; Harrell, 1997a)

1.3 ระบบหายใจ การออกกำลังกายจะทำให้อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ปริมาตรของอากาศหายใจเข้าและออกปอด แต่ครั้งมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนของก๊าซออกซิเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ทำให้ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ของร่างกายมีค่าเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ได้ออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆของร่างกายร่วมไปถึงสมองมากขึ้น (สุรินทร์, 2546) เมื่อมีการออกกำลังกายเป็นเวลานานๆหลายๆเดือน จะมีผลให้ทรวงอกขยายและกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหายใจมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจช้าลง ความลึกของการหายใจเพิ่มมากขึ้น ความยืดหยุ่นของปอดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ช่วยลดอันตรายของโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจ เช่น โรคหืด โรคถุงลมโป่งพอง และโรกระบบทางเดินหายใจเรื้อรังได้ (อภิวัฒน์, 2542; Harrell, 1997b)

1.4 ระบบการเผาผลาญสารอาหารและควบคุมอุณหภูมิ การออกกำลังกายจะช่วยให้การเผาผลาญสารอาหารในร่างกายเพิ่มมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อดีขึ้น ร่างกายสามารถรับออกซิเจนได้มากขึ้น (Hughes *et al.*, 1995) และมีการปรับตัวเพื่อควบคุมอุณหภูมิ โดยการระบายความร้อนจากการเพิ่มการระเหยของเหงื่อ ส่งผลช่วยให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้น เนื้อเยื่อได้รับออกซิเจนเพียงพอทำให้แผลหายเร็ว การออกกำลังกายที่ใช้เวลานานๆร่างกายจะดึงพลังงานจากการเผาผลาญโคเลสเตอรอลที่สะสมในร่างกาย จึงช่วยลดโคเลสเตอรอลชนิดไลโปโปรตีน; LDL ที่มีความหนาแน่นต่ำ ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการทำให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือด การออกกำลังกายจึงทำให้มีโอกาสเกิดเป็นโรคหัวใจขาดเลือดน้อยลง (ถนอมขวัญ, 2537; อดิศร, 2539; Dowdy, 1983; Hakim *et al.*, 1999)

1.5 ระบบประสาท การออกกำลังกายทำให้สมองทำงานเพิ่มขึ้น ระบบประสาทสั่งงานในอำนาจจิตใจ โดยเฉพาะการสั่งงานการทำงานของกล้ามเนื้อประสานงานกันได้ดี การเคลื่อนไหว

เป็นไปโดยถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ส่วนระบบประสาทอัตโนมัติทำงานได้ดีขึ้น มีการกระตุ้นให้ต่อมหมวกไตหลั่งอะดรีนาลิน (adrenaline) หรือนอร์อะดรีนาลิน (noradrenalin) ออกมา ซึ่งสารนี้จะกระตุ้นให้ระบบประสาทอัตโนมัติ ทั้งซิมพาเทติก (sympatatic) และพาราซิมพาเทติก (parasympatatic) มีการทำงานได้สมดุลกัน ส่งผลทำให้ความคิด ความจำ และการนอนหลับดีขึ้น (ตุ้มทอง, 2526; Chentanez *et al.*, 1988; Schilke, 1991) และความสัมพันธ์ระหว่างการเร่งปฏิกิริยาตอบสนองได้ดีทำให้มีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นหลังจากฝึกออกกำลังกาย (วิภาวรรณ, 2543; อัญชลี, 2544; Lord and Ward, 1994; Lord *et al.*, 1996)

1.6 ระบบต่อมไร้ท่อ การออกกำลังกายจะทำให้ระดับเอปิเนฟริน (epinephrine) และนอร์เอปิเนฟริน (norepinephrine) เพิ่มขึ้นในกระแสเลือด และระดับคอร์ติซอล (cortisol) เพิ่มขึ้นในพลาสมา มีผลกระตุ้นการสลายตัวของไกลโคเจน (glycogen) และไขมัน (fat) ในขณะเดียวกันทำให้ระดับอินซูลิน (insulin) ในร่างกายลดลง ซึ่งจะช่วยยับยั้งการเปลี่ยนกลูโคสไปเป็นไกลโคเจน (glycogen) ส่งผลให้ช่วยลดไขมันในร่างกายได้ (Hughes *et al.*, 1995) ดังนั้นการออกกำลังกายจะช่วยกระตุ้นการทำงานของต่อมไร้ท่อและต่อมหมวกไตทำงานมากขึ้น (ถนอมขวัญ, 2537; สุกใจ, 2542, Schwart and buchner, 1994)

1.7 ระบบทางเดินอาหาร การออกกำลังกายมีผลช่วยกระตุ้นให้มีการเคลื่อนไหวของลำไส้ได้ดีขึ้นและช่วยลดการเกิดอาการท้องผูกซึ่งจะเป็นผลดีต่อระบบขับถ่ายในผู้สูงอายุได้ (พิชิต, 2535)

1.8 ระบบภูมิคุ้มกัน ผู้สูงอายุจะมีการเสื่อมของระบบภูมิคุ้มกันโดยต่อมไทมัส มีหน้าที่สำคัญในการควบคุมระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ต่อมาจะมีการฝ่อและขนาดลดลงเหลือเพียงร้อยละ 15 ของขนาดปกติในผู้ใหญ่ การออกกำลังกายช่วยกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายในทางอ้อม นั่นคือ ทำให้ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ กล้ามเนื้อและโครงร่าง ระบบขับถ่ายดีขึ้น ลดโอกาสของการติดเชื้อและเกิดการเจ็บป่วยได้น้อยลง (ถนอมขวัญ, 2537)

2. ด้านจิตใจ

ด้านจิตใจได้มีการทำวิจัยในผู้สูงอายุพบว่า ภายหลังจากการออกกำลังกายประมาณ 15 นาทีขึ้นไป จะช่วยให้ผู้สูงอายุรู้สึกสดชื่นเบิกบาน มีความสุข กระปรี้กระเปร่า เนื่องจากต่อมใต้สมองมีการหลั่งสารจำพวกเอ็นดอร์ฟินส์ (endorphins) ทำให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลาย (บุญสืบ, 2533;

อัญชลี, 2544) ช่วยลดความตึงเครียดทางอารมณ์ ลดความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า (ศรีวรรณ, 2535; นิ่มอนงค์, 2539; วริศา, 2542) จากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายประกอบเสียงเพลงในผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุรู้สึกผ่อนคลาย เพลิดเพลิน เห็นคุณค่าในตนเองมากขึ้น (ชิตารัตน์, 2538; Volden *et al.*, 1990) มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นไม่แยกตัวสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและความพอใจในผู้สูงอายุอย่างมาก (ศูนย์สารนิเทศและประชาสัมพันธ์, 2542; อภิวันท์, 2542)

โดยสรุปจึงกล่าวได้ว่าหลังจากการได้ฝึกการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพจะส่งผลให้ผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกายและจิตใจในทางที่ดีขึ้น ดังนี้ (พิชิต , 2535) เพิ่มความแข็งแรง ความทนทานและช่วงการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ, กระดูกและเอ็นยึดข้อ (strength, endurance and full rang of motion of muscle, bone and tendon) ลดอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (HR_{Rest}) เพิ่มปริมาณเลือดสูบฉีดออกจากหัวใจในการบีบตัวแต่ละครั้ง (stroke volume) เพิ่มประสิทธิภาพการหายใจ (Respiratory) เพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (maximum oxygen consumption ; VO_2max) ลดระดับปริมาณไขมันไม่ดีในเลือด (low density lipoprotein ; LDL, triglyceride) เพิ่มระดับปริมาณไขมันที่ดีในเลือด (high density lipoprotein ; HDL) มีความสุขไม่เครียด ลดความเหงา ซึมเศร้าและมีกลุ่มกิจกรรมทางสังคม

ประโยชน์ของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพในผู้สูงอายุ การที่ผู้สูงอายุได้รับการส่งเสริมสุขภาพโดยการออกกำลังกายไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ผู้สูงอายุจะได้รับประโยชน์ทั้งทางร่างกายและจิตใจดังต่อไปนี้ (กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

1. ช่วยชะลอความชราและความเสื่อมของอวัยวะต่างๆของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นความเสื่อมของสมรรถภาพทางกายและจิตใจ การลดลงของประสิทธิภาพในการทำงานเกิดขึ้นช้ากว่าที่ควรเป็น ทำให้มีความคล่องตัวกระฉับกระเฉงมากขึ้น
2. ช่วยให้การทรงตัวดีขึ้น การทำงานของอวัยวะต่างๆ ทั้งกระดูก กล้ามเนื้อ ระบบประสาทสั่งการ มีการประสานสัมพันธ์กันดีขึ้น ร่างกายมีความกระฉับกระเฉง ว่องไว เคลื่อนไหวได้ดี ไม่หกล้มง่าย
3. ช่วยทำให้รูปร่างดีขึ้น ช่วยลดน้ำหนัก ควบคุมไม่ให้อ้วนเกินไปซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคต่างๆได้

4. ช่วยทำให้สุขภาพจิตดีขึ้น เพราะการออกกำลังกายอย่างเหมาะสม ร่างกายจะจับสารเอ็นดอร์ฟินออกมา สารนี้จะช่วยลดความเจ็บปวดและจิตใจแจ่มใส นอกจากนี้ผู้สูงอายุยังได้ร่วมเล่นดนตรีและเข้าสังคม

5. ช่วยทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น เนื่องจากการออกกำลังกายทำให้สุขภาพแข็งแรงขึ้น จิตใจดีขึ้น มีสังคมกับผู้อื่น

6. ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรค ไม่เจ็บป่วยหรือมีโอกาสเจ็บป่วยน้อย

ข้อควรปฏิบัติและข้อควรระวังขณะการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

ข้อควรปฏิบัติขณะการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ ควรระมัดระวังมากกว่าบุคคลทั่วไป เนื่องจากร่างกาย โดยปกติจะมีความเสื่อมของสมรรถภาพ จึงมีข้อควรปฏิบัติขณะออกกำลังกายดังต่อไปนี้ (กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2546)

1. ผู้สูงอายุ ที่ออกกำลังกายครั้งแรกควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

1.1 ถ้าไม่มีโรคประจำตัวหรือไม่เคยมีความผิดปกติของร่างกายมาก่อน การเริ่มออกกำลังกาย ควรเริ่มจากการเดินก่อน แล้วเพิ่มเวลาเดินขึ้นจนถึง 20 นาที ถ้าไม่รู้สึกเหนื่อยจนผิดปกติ ให้เพิ่มเป็นเดินเร็วขึ้น ถ้าไม่เหนื่อยให้วิ่งเหยาะๆจนถึงวิ่งปกติ แล้วพัฒนาเป็นการออกกำลังกายแบบอื่น

1.2 ถ้ามีโรคประจำตัวหรือมีความผิดปกติ เช่น ข้อเสื่อมหรือปัญหาทางกระดูก น้ำหนักตัวมากกว่ามาตรฐาน 10 กิโลกรัม ประวัติครอบครัวมีปัญหาโรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง เคยมีอาการแน่นหรือเจ็บหน้าอก เป็นลมหน้ามืด เวียนศีรษะ ควรปรึกษาแพทย์ก่อนว่าสามารถออกกำลังกายได้หรือไม่ อย่างไร รูปแบบไหน มีความหนักแค่ไหน

2. การออกกำลังกาย ควรพิจารณาถึง สถานที่ควรโปร่ง อากาศถ่ายเทดี ไม่ร้อนหรือหนาวเกินไป เครื่องนุ่งห่ม ควรใส่สบายไม่พืดหรือรัดรูป รองเท้าที่ใส่ออกกำลังกายควรเหมาะสมใส่แล้ว

รู้สึกสบาย ช่วงเวลาการออกกำลังกายจะเป็นช่วงเช้า เย็น หรือก่อนนอนก็ได้ แต่ควรปฏิบัติก่อนหรือหลังรับประทานอาหาร 2 ชั่วโมงขึ้นไป สภาพกระเพาะอาหาร ในเวลาอื่นไม่ควรออกกำลังกาย เพราะกระเพาะอาหารอยู่ใต้กระบังลม ทำให้ปวดขยายตัวไม่ดี อาจเกิดการจุดเสียดแน่นได้ ควรดื่มน้ำในปริมาณที่พอเหมาะไม่ควรสูบบุหรี่ในขณะที่ออกกำลังกายหรือในระหว่างพักเหนื่อย

3. ชนิดของการออกกำลังกาย ควรเป็นแบบแอโรบิก แบบแรงกระแทกต่ำหรือปลอดภัยแรงกระแทก โดยมีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ทำวันละประมาณ 20 – 30 นาที สัปดาห์ละ 3 – 5 วัน ควรเป็นการออกกำลังกายชนิดเบาๆถึงชนิดหนักปานกลาง โดยมีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเนื้อมัดใหญ่ๆ มีหลายรูปแบบ เช่น เดิน วิ่งเหยาะ ว่ายน้ำ รำมวยจีน รำไทเก๊ก และเต้นแอโรบิก ที่ประยุกต์จากกิจกรรมหรือท่ารำจากภาคต่างๆ

4. ควรออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ควรทำตามความสามารถและสภาพร่างกาย โดยทำแบบค่อยเป็นค่อยไป หลีกเลี่ยงการใช้แรงมากหรือทำท่าที่ไม่คุ้นเคย ต้องไม่แข่งขัน เพราะการแข่งขันอาจทำให้ร่างกายหักโหมและตื่นเต้นเกินไป อาจเกิดอันตรายได้

5. การออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก ต้องทำอย่างสม่ำเสมอ งดอาหารหวานหรือมีไขมันมาก หลีกเลี่ยงการใช้ยาลดน้ำหนักโดยเด็ดขาด

6. การออกกำลังกายต้องทำอย่างสม่ำเสมอ ใช้เวลาประมาณ 6 – 12 สัปดาห์ ขึ้นไปจึงจะเห็นผล

7. ควรพยายามใช้ประโยชน์จากกิจวัตรประจำวันให้มากที่สุด เช่น ทำงานที่ต้องเคลื่อนไหวตลอดเวลา และเป็นการเคลื่อนไหวหลายๆแบบ ควรทำงานที่ต้องออกแรงให้เป็นกิจวัตร เพื่อให้กล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ ได้ยืดตัว เช่น ปลูกต้นไม้ กวาดบ้าน และควรกำหนดเวลาให้แน่นอนเพื่อไม่ให้ลืมน

ข้อควรระวังขณะการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ ต้องให้ความระมัดระวัง เพราะอาจมีการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมกับวัย ถ้าหักโหมมากเกินไปอาจทำให้เกิดอันตรายได้ จึงมีข้อควรระวังในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ ดังนี้ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2544)

1. ไม่ควรออกกำลังกายที่ต้องออกแรงเกร็งหรือเบ่งมากๆ เช่น การยกน้ำหนัก กระโดด หรือวิ่งด้วยความเร็วสูง เพราะจะทำให้หัวใจต้องทำงานหนักกว่าปกติเกินไป หรือเส้นเลือดสมองอาจแตกได้
2. ไม่ควรออกกำลังกายที่ต้องออกแรงกระแทก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่หัวเข่า เช่น การกระโดด นั่งยองๆ หรือขึ้นบันไดสูงมากๆ บ่อยๆ เนื่องจากจะเป็นการส่งเสริมให้มีการเสื่อมของข้อเร็วหรือมากขึ้น
3. ไม่ควรออกกำลังกายในท่าที่ใช้ความเร็วสูง ที่ต้องเปลี่ยนทิศทางฉับพลันหรือเดินทางบนที่ลาดชัน โดยปกติกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุจะมีการหดตัวช้าลง ทำให้การรักษาสมดุลของร่างกายลดลง การใช้ความเร็วจะทำให้เกิดการเคล็ดขัดยอกของกล้ามเนื้อหรือร่างกายเสียสมดุล ทำให้เกิดการหกล้มได้ง่าย
4. ควรประมาณตนกับสภาพร่างกายและความเหมาะสมกับกีฬาชนิดต่างๆของแต่ละคนไม่เหมือนกัน แม้ในคนคนเดียวก็ตาม แต่ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันกายออกกำลังกายย่อมแตกต่างกันได้ ดังนั้นจะต้องเป็นไปตามความเหมาะสมกับสภาพร่างกายของแต่ละคน ณ เวลานั้นๆ
5. ไม่ควรออกกำลังกายในที่ที่มีอากาศอบอ้าวหรือแคดจัด ซึ่งจะทำให้ร่างกายเสียน้ำและเกลือแร่มาก เนื่องจากระบบการระบายความร้อนและไตเสื่อมลง ทำให้ประสิทธิภาพในการระบายความร้อนและการขับถ่ายของเสียลดลง จึงทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงระหว่างออกกำลังกายได้
6. ไม่ควรเปลี่ยนเวลาการออกกำลังกายบ่อยๆ ควรเลือกเวลาการออกกำลังกายเป็นเวลาเดียวกันทุกวัน เพราะมีผลต่อการปรับตัวของร่างกาย
7. ในขณะที่ออกกำลังกาย ถ้าเกิดอาการผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่ง ควรหยุดออกกำลังกายแล้วปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำจากแพทย์ โดยอาการผิดปกติที่อาจเกิดได้ ได้แก่ รู้สึกหัวใจเต้นผิดปกติ เช่น หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ หัวใจเต้นแรงกว่าปกติ หัวใจเต้นช้าลงมาก หรือแม้จะหยุดออกกำลังกายนานแล้วหัวใจยังเต้นแรงอยู่ มีอาการเจ็บแน่นที่กลางหน้าอก ราวไปไหล่ด้านใดด้านหนึ่ง หรือแน่นลิ้นปี่ เวียนศีรษะ หายใจไม่เต็มอิ่ม รู้สึกง่วงนอน ควบคุมตัวเองไม่ได้ กลืนไส้ เหงื่อออกมาก หน้ามืด ตัวเย็น มีอาการตามัว พูดไม่ชัดตะกุกตะกักหรือชัก และ มีอาการแขนขา อ่อนแรง แม้จะเพียงชั่วขณะ

ความหมายและหลักการสำคัญของความสามารถในการทรงตัว

ความหมายของการทรงตัว (Balance; Postural control)

คำนิยามหรือความหมายเกี่ยวกับการทรงตัว (Balance; Postural control) ได้มีหลายคนให้ความหมายหรือคำจำกัดความของการทรงตัวไว้ ดังนี้

การทรงตัว (Balance; Postural control) คือความสามารถในการรักษาสมดุล ในขณะที่ร่างกายอยู่ใน สนามโน้มถ่วงของโลก (gravitation field) โดยให้มีจุดศูนย์กลางของร่างกายตกในฐานรองรับ (base of support) (ผาณิต, 2540)

การทรงตัว (Balance) คือความสามารถของแต่ละบุคคลในการควบคุมระบบประสาทในการตอบสนองของร่างกาย และได้แบ่งการทรงตัวออกเป็น 2 ลักษณะ คือ (พีรพงศ์, 2536) 1. Static balance คือการทรงตัวของร่างกายขณะที่ร่างกายอยู่นิ่ง ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น การยืนบนเท้าทั้ง 2 ข้าง การยืนบนขาข้างเดียว เป็นต้น 2. Dynamic balance คือการทรงตัวของร่างกายขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวโดยฐานรองรับ (base of support) มีการเคลื่อนที่ เช่น การเดิน การวิ่ง การขว้าง เป็นต้น

การทรงตัว (Balance; Postural control) เป็นการทำงานต่อเนื่องของกล้ามเนื้อและข้อต่อในการปรับเปลี่ยนเพื่อรักษาน้ำหนักของร่างกายไว้เหนือฐานรองรับ (base of support) (Iverson *et al.*, 1990)

การทรงตัว (Balance) เป็นความสามารถในการรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย (body's center of gravity) ให้อยู่ในสมดุลภายใต้ขีดจำกัดทางชีวกลศาสตร์ของร่างกาย (biomechanical relationships) (Coogler, 1992)

การทรงตัว (Balance; Postural control) คือ การรักษาความสมดุลของร่างกายและความสามารถที่จะเคลื่อนไหวร่างกายไปในทิศทางต่างๆ ภายใต้แรงโน้มถ่วงโลก (gravitation field) หรือความสามารถที่จะควบคุมลักษณะตำแหน่งของร่างกายให้สามารถรักษาสมดุลภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก (gravitation field) โดยการรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย (body's center of gravity) ให้กลับมาอยู่ในฐานรองรับ (base of support) (Hytonen *et al.*, 1993)

การทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถของระบบประสาทสัมผัสต่างๆ ในการควบคุมกล้ามเนื้อเพื่อที่จะรักษาร่างกาย ให้อยู่ในแนวตั้งตรง (Whipple *et al.*, 1993)

การทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถในการรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย (body's center of gravity) ไว้ในฐานรองรับ (base of support) โดยมีการเซน้อยที่สุด (Nicholson *et al.*, 1995)

การทรงตัว (Balance) คือความสามารถในการควบคุมความสัมพันธ์ระหว่าง การรับรู้ความรู้สึกจากหลายระบบทั้ง visual, somatosensory and vestibular system ให้มีการตอบสนองของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกรวมถึงการควบคุมชีวกลศาสตร์ของร่างกาย ให้สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆ (Shumway and Wolacott, 1995)

หลักการสำคัญของความสามารถในการทรงตัว

หลักการสำคัญของการทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถในการรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย (body's center of gravity or mass) ให้ตกอยู่ในฐานรองรับ (base of support) ต้องมีการทำงานประสานกันระหว่างระบบกล้ามเนื้อ กระดูกและระบบประสาท ได้อย่างเหมาะสม โดยในด้านระบบกล้ามเนื้อและกระดูกใช้ในการรักษาสถิตร่างกาย ประกอบด้วย ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (joint range of motion) ความอ่อนตัวของกระดูกสันหลัง (spinal flexibility) คุณสมบัติของกล้ามเนื้อ (muscle properties) และความสัมพันธ์ทางชีวกลศาสตร์ (biomechanical relationships) ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละส่วนร่างกาย (พีรพงศ์, 2536) ส่วนในด้านระบบประสาท ประกอบด้วย กระบวนการยนต์ (motor process) และกระบวนการรับรู้ (sensory process) ซึ่งประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ของข้อมูลจาก ระบบ visual , vestibular และ somatosensory เพื่อนำไปประเมินตำแหน่ง และการเคลื่อนไหวของร่างกายในแต่ละพื้นที่ในการทำงาน ในที่มีสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน (Lord and Ward., 1994; Manchester *et al.*, 1989) ทำให้ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อทำงานประสานงานกันเพื่อตอบสนองต่อการประเมินของระบบประสาทอย่างเหมาะสม ดังนั้นปฏิสัมพันธ์ของกระบวนการยนต์และการรับรู้ความรู้สึก (motor and sensory process) จึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการควบคุมแนวของร่างกาย (body alignment) ให้ตั้งตรงไม่ทรุดตัวล้มลงไป เนื่องจากผลกระทบมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก (gravitation field) (Lord *et al.*, 1996)

ปัจจัยทางฟิสิกส์และองค์ประกอบที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัว

ปัจจัยทางฟิสิกส์ที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัว

การที่ร่างกายสามารถรักษาการทรงตัว (Balance) อยู่ได้นั้นมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางฟิสิกส์ ดังต่อไปนี้ (พีรพงศ์, 2536)

1. ความสูงของจุดศูนย์ถ่วง (body's center of gravity) ยิ่งจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายต่ำมากเท่าใด ความมั่นคงในการทรงตัวของร่างกายยิ่งมีมากขึ้น
2. ขนาดของฐานรองรับ (base of support) ถ้าขนาดของฐานรองรับนี้ให้กว้างยิ่งทำให้เกิดความสมดุลมากขึ้น เนื่องจากจะทำให้เส้นลากผ่านจุดศูนย์ถ่วงตกภายในฐานรองรับมากขึ้น
3. ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่านจุดศูนย์ถ่วงกับฐานรองรับ (body's center of gravity and base of support relationships) ร่างกายจะทรงตัวให้สมดุลได้ ถ้าเส้นที่ลากผ่านจุดศูนย์ถ่วงตกอยู่ในฐานรองรับและถ้ายิ่งตกใกล้จุดศูนย์กลางของฐานรองรับมากเท่าใดความสมดุลหรือความมั่นคงก็จะมีมากขึ้นเท่านั้น
4. มวลสารหรือน้ำหนักของร่างกาย (mass of body) เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับสมดุลของร่างกาย โดยเฉพาะเมื่อมีการเคลื่อนไหวหรือมีแรงภายนอกกระทำต่อร่างกาย คนที่มีมวลสารมากหรือหนักก็จะมีน้ำหนักมาก
5. โมเมนตัมและแรงกระทบจากภายนอก (momentum and out force) เมื่อมากระทบร่างกายจะใช้กลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายให้เกิดการปรับตัวที่จะไม่ให้ล้มไปตามแนวแรงที่มากระทบได้
6. ความเสียดทาน (resistance) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความมั่นคงของร่างกาย โดยสัมพันธ์กับขนาดของฐานรองรับ ถ้าพื้นที่หยาบหรือขรุขระจะมีความสมดุลและมั่นคงมากกว่าพื้นที่เรียบ

7. ส่วนแขนและขาของร่างกาย (upper & lower extremities) ซึ่งเป็นเสมือนคันที่ใช้เพื่อปรับระดับแนวแรงที่กระทำต่อร่างกาย เพื่อเป็นการรักษาสมดุลที่จะเกิดขึ้นได้สูงสุด โดยจุดศูนย์ถ่วงรวมของทุกส่วนของร่างกายจะตกอยู่ในแนวคิงบนจุดศูนย์กลางของฐานรองรับ

8. อิทธิพลของสายตาและจิตใจต่อคุณภาพของการทรงตัว (visual systems and psychological) คนโดยส่วนมากถ้าให้หลับตาขึ้นตรงจะเอนไปมาหรือหลับตาเดินให้ตรงทางทำได้ยากส่วนทางจิตใจเป็นความรู้สึกสัมพันธ์กับการมอง เช่น เดิมข้ามสะพานไม้แผ่นเดียวเมื่อน้ำขึ้นเต็มจะไม่รู้สึกกลัวเท่ากับน้ำลงแห้ง หรือเมื่อเราเดินบนที่สูงและมีพื้นที่แคบจะต้องมองตรงไปข้างหน้า จุดใดจุดหนึ่ง จะทำให้ร่างกายสามารถรักษาสมดุลไว้ได้

องค์ประกอบที่สำคัญของความสามารถในการทรงตัว

การที่ร่างกายสามารถรักษาความสมดุลของการทรงตัวได้นั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางฟิสิกส์อย่างเดียว แต่ต้องมีองค์ประกอบด้วยปัจจัยทางสรีระของร่างกายที่สำคัญที่ช่วยในการทรงตัวด้วยซึ่งมีดังต่อไปนี้ (เพ็ญพิมล, 2537; Singer, 1987)

1. ตัวรับความรู้สึกการเคลื่อนไหว (proprioceptors) ที่เรียกว่า kinesthesia คือตัวรับรู้ความรู้สึกการเคลื่อนไหว เป็นความรู้สึกของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ๆ 3 ประการคือ

1.1 การรับความรู้สึกที่ใยกล้ามเนื้อ (muscle spindles) เป็นเซลล์ประสาทรับความรู้สึกตรงบริเวณเส้นใยกล้ามเนื้อที่จะตอบสนองต่อความตึงของกล้ามเนื้อ

1.2 ตัวรับความรู้สึกที่เอ็น (golgi tendon organ) เป็นเอ็นที่ติดกับกล้ามเนื้อซึ่งมีเซลล์ประสาทมาเปิดบริเวณนั้น

1.3 ตัวรับความรู้สึกที่ข้อต่อ (joint receptors) เป็นตัวรับความรู้สึกที่ข้อต่อและเนื้อเยื่อที่อยู่รอบข้อต่อ

2. หู มีเฉพาะหูส่วนในที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว จากโครงสร้างทางกายวิภาคที่เกี่ยวข้องเนื่องกันจึงทำให้หน้าที่ของระบบทั้งสอง คือทั้งหูส่วนในและการทรงตัวทำงานสอดคล้องกัน โดย

หูชั้นใน (inner ear) มีท่อโค้ง (semicircular canal) และถุงเล็กๆ (utricle and seculars) ในช่องว่างในหูชั้นใน อวัยวะส่วนนี้มีส่วนสำคัญต่อระบบการทรงตัว คือ

2.1 ท่อโค้ง (semicircular canals) ซึ่งเป็นหลอดโค้งสามอันซ้อนกันอยู่ในหูชั้นใน เกี่ยวข้องกับการที่ร่างกายเคลื่อนที่ในแนวหมุนของร่างกาย (rotary movement)

2.2 ช่องว่างในหูชั้นใน (vestibular apparatus) ประกอบด้วยถุงช่องว่างเล็ก ๆ ภายในหู (utricle and seculars) ทำหน้าที่ปรับการทรงตัวขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวขึ้นลง

3. การรับรู้เกี่ยวกับการเห็น (visual receptors) ซึ่งเป็นตัวบอกถึงตำแหน่งของร่างกายที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การมองเห็นสิ่งกีดขวาง

4. การเคลื่อนไหวภายใต้อำนาจจิตใจ (voluntary movement) เพื่อระวังตำแหน่งของร่างกายที่เหมาะสมเพื่อรักษาความสมดุลของร่างกาย ให้สอดคล้องกับการทรงตัวและระบบการได้ยินมีความเกี่ยวข้องกันจนแยกไม่ออก (ตุ้มทอง, 2526)

กลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายและปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัว

กลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัว

เมื่อตำแหน่งของร่างกายถูกรบกวนจากแรงภายนอกกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย (postural movement strategy) จะเกิดขึ้น เพื่อควบคุมท่าทางให้เกิดกลไกการทรงตัว (postural sway) ให้สามารถทรงตัวอยู่ได้ ซึ่งได้มีผู้ให้คำจำกัดความหรือความหมายของกลไกการทรงตัวไว้ดังนี้

กลไกการทรงตัว (postural sway) หรือสรีรวิทยาการเซของร่างกาย คือ การเคลื่อนไหวร่างกายไปมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับให้จุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (body's center of gravity) ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง เพื่อควบคุมการรักษาสมดุลของร่างกายในท่าตั้งตรงขณะยืนนิ่ง (Ragnarsdottis, 1992)

กลไกการทรงตัว (postural sway) คือการเคลื่อนของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกาย (body's center of

gravity) ขณะยืนนิ่ง โดยการเคลื่อนไหวจำเป็นต้องจำกัดอยู่ภายในขอบเขตของความมั่นคงในแต่ละคน การยืนนิ่งเมื่อมีการเขยื้อนๆเป็นผลจากแรงโน้มถ่วงของโลก (gravitation field) ที่ดึงร่างกายให้ออกจากจุดศูนย์กลาง (body's center of gravity) ร่างกายจะรักษาสมดุล โดยกล้ามเนื้อจะมีความตึงตัวเพื่อดึงร่างกายกลับมาไม่ให้หกล้ม (Nicholson *et al.*, 1995)

กลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย (postural movement strategy) เป็นการปรับกลไกของร่างกายเพื่อให้ร่างกายสามารถทรงตัวอยู่ได้ ซึ่งประกอบด้วย 4 กลไก (movement strategy) ดังต่อไปนี้ (พีรพงศ์, 2536)

1. กลไกของข้อเท้า (Ankle strategy) เป็นความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อในการควบคุมการทรงตัวในท่าตั้งตรงหรือยืนตรง โดยกลไกของข้อเท้าจะมีการรักษาความมั่นคงของท่าทางในการรักษาสมดุล เช่น การเคลื่อนลำตัวไปข้างหน้า ขณะที่เท้าอยู่กับพื้นนิ่งๆ จะมีการทำงานของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (hamstrings) และกล้ามเนื้อกระดูกสันหลัง (paraspinal) เพื่อรักษาข้อสะโพกและข้อเข่าในการเหยียดตัวตั้งตรง นอกจากนี้ยังมีกล้ามเนื้อน่อง (gastrocnemius) มีการทำงานโดยทางอ้อมต่อลำตัวด้านบนให้สัมพันธ์กับส่วนล่างของร่างกาย จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ พบว่า กลไกของข้อเท้าและข้อสะโพกเป็นส่วนของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ทำงานในการทรงตัวท่าตั้งตรงมากที่สุด โดยแต่ละข้อต่อมีการตอบสนองต่อตัวกระตุ้นที่ต่างกัน เช่น การยืนบนกระดานที่มีลักษณะโยกไปด้านหน้าและด้านหลังจะพบว่า ในขณะที่โยกมาข้างหลัง จะทำให้มีการยืดของกล้ามเนื้อน่อง (gastrocnemius) และมีการกระดกข้อเท้าขึ้น (dorsiflexion) ซึ่งเป็นกลไกของข้อเท้า (สันตณี, 2544) แต่ถ้าการส่งกระแสประสาทนั้นไม่เป็นผล จะมีกลไกการเคลื่อนไหวของแรงคู่ควบระหว่างข้อเท้าและข้อสะโพก ซึ่งเป็นการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อเพื่อรักษาสมดุลในการทรงตัว

2. กลไกข้อสะโพก (hip strategy) โดย Horak, R.B. เมื่อ ค.ศ.1987 และ Nashner.L. เมื่อ ค.ศ.1994 เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ได้ทำการทดสอบ กลไกการเซของร่างกาย พบว่ากลไกการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกจะเกิดขึ้น เมื่อมีแรงภายนอกที่มีการเคลื่อนไหวที่แรงและรวดเร็วมากระทบ ขณะที่เท้าอยู่นิ่งกับฐานรองรับ (base of support) ที่แคบๆ จะมีการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (abdominal) และตามมาด้วยการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าขา (quadriceps) เพื่อรักษาสมดุลของร่างกาย เช่น คนที่ยืนบนอิฐ 1 ก้อน เมื่อมีแรงที่เร็วและแรงมากระทบ ร่างกายจะใช้กลไกของข้อสะโพกในการรักษาสมดุล (Horak, 1987; Nashner, 1994)

3. กลไกการก้าว (stepping strategy) เมื่อมีการรบกวนของสมดุลที่แรงมากๆ จนมีการเคลื่อนไหวของจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (body's center of gravity) ออกนอกพื้นผิวของฐานรองรับ (base of support) จะมีการก้าวขาหรือกระโดดเพื่อเป็นการดึงจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกายกลับมาอยู่ในแนวฐานรองรับ (base of support) เหมือนเดิม เช่น เมื่อถูกผลักแรงๆจนเซ จะมีการก้าวขาหนึ่งข้างไปข้างหน้าเพื่อเพิ่มฐานรองรับ (base of support) เป็นการปรับจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (body's center of gravity)

4. กลไกการทำงานชดเชย (suspensory strategy) เป็นการรักษาสสมดุลของร่างกายเมื่อมีแรงภายนอกมากระทำ โดยการให้ movement strategy คือกลไกข้อเท้าและข้อสะโพก ในทั้งสองอย่างที่แตกต่างกันหรือสองอย่างรวมกันเพื่อให้จุดศูนย์กลางถ่วงลดต่ำลง แต่ยังคงอยู่ในฐานรองรับ (base of support) เดิม เช่น การย่อตัวลง

ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัวและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสามารถในการทรงตัว นอกจากกลไกการเคลื่อนไหว (movement strategy) ทั้ง 4 กลไกและองค์ประกอบต่างๆที่ช่วยในการทรงตัวแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการทรงตัวว่าจะสามารถทรงตัวได้มากน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้ (กัญญา, 2535)

1. อายุ (age) มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการทรงตัว กล่าวคือ ผู้สูงอายุที่มีอายุมากขึ้นความสามารถในการทรงตัวจะลดลง ซึ่งได้มีการศึกษา โดยเปรียบเทียบการวัดการรักษาสสมดุลในการเอื้อมหยิบของ (function reach) และการรักษาการทรงตัว (balance) ระหว่างผู้สูงอายุ 24 คน (อายุ 60 - 75 ปี) กับวัยรุ่น จำนวน 24 คน (อายุ 20 - 35 ปี) พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุจะมีการระวังในการเอียงตัวมากกว่า ใช้เวลาในการเคลื่อนไหวมากกว่าและความสามารถเอื้อมหยิบของได้น้อยกว่ากลุ่มวัยรุ่น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า อายุมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการรักษาสสมดุลร่างกาย (Hageman *et al.*, 1995) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาว่า ช่วงอายุที่แตกต่างกันมีผลต่อความสามารถในการทรงตัว ซึ่งวัดโดยวิธี Sensory organization test พบว่า ช่วงอายุที่มากขึ้นมีผลต่อความสามารถในการทรงตัวลดลง (Cohen *et al.*, 1996) แต่การวิจัยเพื่อศึกษา ความสามารถของแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Test) เพื่อใช้บ่งชี้การล้มในผู้สูงอายุไทยในผู้สูงอายุจำนวน 100 คน พบว่าอายุไม่มีผลต่อการล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สุริศา; 2539)

2. เพศ (gender) จากการวิจัยให้ผลที่แตกต่างกัน จึงสรุปไม่ได้ว่า เพศมีผลต่อการรักษาสมดุลหรือไม่ เช่น ผลการศึกษากับผู้สูงอายุ จำนวน 234 คน ทำการวัดการทรงตัวโดยวิธี Posturography พบว่า เพศมีผลต่อการทรงตัวโดยเพศหญิงมีการสูญเสียการทรงตัวมากกว่าเพศชาย (Wolfson *et al.*, 1994) แต่ได้มีการศึกษาวัดการทรงตัวโดยใช้เครื่อง Stable force measuring platform พบว่า อายุที่มากขึ้นในผู้ชายจะมีผลต่อความไม่มั่นคงของกล้ามเนื้อขาส่วนล่างในการรักษาการทรงตัวมีมากกว่าเพศหญิงที่มีอายุมากกว่า 35 ปี (Lowson *et al.*, 1994) นอกจากนี้ได้พบว่า เพศไม่ได้ส่งผลต่อการรักษาสมดุลร่างกาย ที่แสดงให้เห็นว่า การสูญเสียการทรงตัวระหว่างเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน จึงแนะนำว่า การวิจัยในอนาคตควรรวมเพศเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี (Hageman *et al.*, 1995)

3. น้ำหนักและส่วนสูง (weight scale / height) ได้มีการศึกษาในผู้หญิงสูงอายุที่มีน้ำหนักต่างกัน จำนวน 1,616 คน อายุ 65 - 69 ปี พบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการสูญเสียการทรงตัว (Torgerson *et al.*, 1993) จากศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่รูปร่างแตกต่างกัน พบว่า ผู้ที่มีน้ำหนักตัวมากกว่าจะมีความสามารถในการทรงตัวลดลง (สุภภรณ์, 2526) และจากการศึกษาการทรงตัวในผู้สูงอายุ ที่มีอายุระหว่าง 72.5 - 88.5 ปี จำนวน 303 คน พบว่าส่วนสูงที่มากขึ้นมีความสัมพันธ์ต่อการลดลงของการเอื้อมหยิบของ (functional reach) (Thapa *et al.*, 1994)

4. กำลังกล้ามเนื้อ (muscle strength) มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงในการทรงตัวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พบว่า คนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา (quadriceps muscle) และกล้ามเนื้อข้อเท้า (ankle muscle) ลดลง จะส่งผลต่อการสูญเสียการทรงตัว โดยมีคะแนนของ Static และ Dynamic balance test ต่ำลง (Lord *et al.*, 1991) และผลการออกกำลังกายส่งผลให้มีความสัมพันธ์ระหว่าง การทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาและปฏิกิริยาการตอบสนองของเวลามีค่าเพิ่มขึ้นไปในแนวทางเดียวกัน (Lord and Castell, 1994) ซึ่งสอดคล้องกับจากการศึกษาในกลุ่มทดลองที่เป็นผู้สูงอายุที่ไม่ค่อยเคลื่อนไหว เข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่มีความหนักน้อย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่เป็นผู้สูงอายุที่ไม่ได้ออกกำลังกาย แต่ประกอบกิจวัตรประจำวันตามปกติ พบว่ากลุ่มทดลอง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้ง 2 กลุ่ม คือ quadriceps and gastrocnemius มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าการทรงตัวและการรับรู้การทรงตัวของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองมีการทรงตัวดีขึ้นถึงร้อยละ 22 (Mills, 1994) การศึกษาในผู้สูงอายุพบว่าการเพิ่มความแข็งแรง (strengthening) ของกล้ามเนื้อต้นขา (quadriceps muscle) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวได้ (Judge *et al.*, 1995) และมีการศึกษาในผู้สูงอายุได้พบว่า กล้ามเนื้อ

กระดูกข้อเท้าขึ้น (ankle dorsiflexor) กล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้าลง (plantar flexor) กล้ามเนื้อเหยียดเข่า (knee extensor) กล้ามเนื้องอข้อสะโพก (hip flexor) กล้ามเนื้อเหยียดข้อสะโพก (hip extensor) กล้ามเนื้อกางข้อสะโพก (hip abductor) พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหล่านี้ที่เพิ่มขึ้นสามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้ (King *et al.*, 2000) จากการศึกษาผลการเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในทำยืน สัมผัสตำแหน่งและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างผู้หญิงที่มีและไม่มีอาการข้อเข่าเสื่อมพบว่าผู้ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา (quadriceps muscle) สามารถทรงตัวได้ดี (นิรัตน์, 2547) และพบว่าผู้ป่วยที่เป็นอัมพาตครึ่งซีกมีกำลังกล้ามเนื้ออ่อนแรงมีความสามารถในการทรงตัวในทำยืนน้อยกว่าคนปกติ (ชุติมา, 2527)

5. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (flexibility) การศึกษาในผู้สูงอายุหญิงจำนวน 50 คน โดยให้การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching) พบว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวได้ (Micheal *et al.*, 1989) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแรงกระแทกต่ำพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา ความอ่อนตัวและการทรงตัวในผู้สูงอายุมีค่าเพิ่มขึ้น (Mills, 1994) และจากผลทดสอบการทรงขณะที่มีการเคลื่อนที่ (dynamic balance) ของผู้สูงอายุลดลงเนื่องจาก การรับรู้เกี่ยวกับการเห็น (visual receptors) และตัวรับความรู้สึกการเคลื่อนไหว (proprioceptors) ลดลง (Judge *et al.*, 1995) การฝึกการเคลื่อนไหวโดยการร่ำมนร่าห์ประยุกต์ มีผลทำให้เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มความอ่อนตัวและความสามารถในการทรงตัวของเบอร์ก (Berg Balance Test) (ฐิตาพร, 2546) และผลการฝึกไท้จี้มีผลเพิ่มความอ่อนตัวและความสามารถในการทรงมากขึ้น (คณัฎ, 2547)

6. การประกอบกิจวัตรประจำวัน (functional activity) ได้มีการศึกษาในผู้สูงอายุหญิงจำนวน 50 คน โดยให้โปรแกรมการประกอบกิจวัตรประจำวัน พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวได้ (Micheal *et al.*, 1989) ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบผู้สูงอายุจำนวน 100 คน เพื่อศึกษาความสามารถของแบบทดสอบการทรงตัวของเบอร์ก (Berg Balance Test) เพื่อใช้บ่งชี้การล้มในผู้สูงอายุไทยมีความสัมพันธ์กับระดับกิจกรรม กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มล้มและกลุ่มไม่ล้ม ได้ตอบแบบสอบถามที่เกี่ยวกับ งานอดิเรก และกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ สิ่งแวดล้อมที่พ้กอาศัย แบบประเมินระดับกิจกรรม และประวัติการล้ม ผลการศึกษาพบว่าแบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบอร์ก (Berg Balance Test) มีค่าร้อยละ 61 และความจำเพาะร้อยละ 85 ตามลำดับ ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงระดับกิจกรรมตามปกติของผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์ต่อการล้ม โดยได้ข้อเสนอแนะว่า แบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบอร์ก (Berg Balance Test) สามารถนำมาใช้ในทาง

คลินิกเพื่อสืบหา ผู้สูงอายุที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการล้มแต่แรก ซึ่งอาจนำไปสู่การลดอุบัติการณ์การล้มในผู้สูงอายุได้ (สุริดา, 2539)

7. การควบคุมการเคลื่อนไหว (control mobility) จากการศึกษาการออกกำลังกายแบบการควบคุมการเคลื่อนไหว (Control Mobility) ในผู้สูงอายุ พบว่าสามารถเพิ่มการทรงตัวได้ (Judge *et al.*, 1995) เนื่องจากการทรงตัว (balance) ที่ดีประกอบด้วย 4 stage คือ mobility, stability, control mobility และ skill สามารถฝึกแต่ละส่วนประกอบเหล่านี้เพื่อเพิ่มการทรงตัวได้ (Nancy *et al.*, 1995)

8. การรับรู้ทางสายตา (visual) ได้มีการทำการศึกษากับผู้สูงอายุ 200 คน เกี่ยวกับการใช้สายตากับการทรงตัว โดยใช้ Computer force platform พบว่า คนที่มีอายุมากขึ้น (76 - 90 ปี) การรับรู้ทางสายตาลดลง มีผลทำให้ประสิทธิภาพการทรงตัวลดลง (Manchester *et al.*, 1989) และจากผลทดสอบการทรงขณะที่มีการเคลื่อนที่ (dynamic balance) ของผู้สูงอายุลดลง เนื่องจากการรับรู้เกี่ยวกับการเห็น (visual receptors) และตัวรับความรู้สึกการเคลื่อนไหว (proprioceptors) ลดลง (Judge *et al.*, 1995)

9. การรับรู้ทาง vestibular system จากการศึกษาพบว่า vestibular system เป็นส่วนสำคัญของกลไกการป้อนกลับ (feedback mechanism) โดยระบบ vestibular จะทำหน้าที่สำคัญในการควบคุมหรือชดเชยการทรงตัว เมื่อมีการแกว่งช้าๆของร่างกายหรืออวัยวะต่างๆของร่างกาย (slow body sway) (Manchester *et al.*, 1989) ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง specific sensorimotor และความมั่นคงของร่างกาย (postural stability) ในผู้สูงอายุ 95 คน มีอายุเฉลี่ย 82.7 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างแสดงให้เห็นว่า เมื่อการรับรู้ตำแหน่งในข้อต่อส่วนขาลดลง (joint position sense) ความรู้สึกจากการสัมผัสส่วนขาลดลง (tactile sensivity) และความรู้สึกจากการสั่นสะเทือนในส่วนขาลดลง (vibration) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps) และกล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้า (ankle dorsiflexor) ลดลง และมีปฏิกิริยาการตอบสนองต่อเวลา (reaction time) ช้าลง จะมีผลต่อการเพิ่มการสูญเสียการทรงตัว โดยเฉพาะเมื่อหลับตาขึ้นบนพื้นนุ่ม (Lord *et al.*, 1991)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายที่มีผลต่อการฝึกความสามารถในการทรงตัว

ความสามารถในการทรงตัวเป็นสิ่งสำคัญต่อผู้สูงอายุ เนื่องจากช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุจากการหกล้ม ดังนั้นการส่งเสริมให้มีความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

การออกกำลังกายเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถในการทรงตัวที่ดีในผู้สูงอายุ โดยสามารถนำกิจกรรมหลายๆอย่างมาอยู่ในรูปแบบการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และปฏิริยาการตอบสนองของเวลา ซึ่งส่งผลให้มีการประสานงานของระบบกล้ามเนื้อกับระบบประสาท ให้เป็นประโยชน์ต่อผู้สูงอายุ เพื่อเป็นการส่งเสริมเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและมีสมรรถภาพทางกายโดยรวมดีขึ้น รูปแบบการออกกำลังกายที่ดี คือการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น การเดินรำและฟ้อนรำที่มีรูปแบบไม่รุนแรง (low impact dance) หรือการนำเอาการออกกำลังกายรูปแบบต่างๆ มาผสมผสานจัดเป็นโปรแกรมการออกกำลังกาย ในรูปแบบจะต้องไม่รุนแรง (low impact exercise) (กัญญา, 2535) ซึ่งได้มีผู้สนใจศึกษา โปรแกรมหรือรูปแบบการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในหลายรูปแบบที่แตกต่างกันดังผลงานวิจัยต่อไปนี้

การศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายกับการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป จำนวน 50 คน พบว่า การออกกำลังกายสามารถเพิ่มความมั่นคง (stability) และความสามารถในการทรงตัว (balance) โดยโปรแกรมการฝึกประกอบด้วย stretching exercise 10 นาที static balance exercise 10 นาที active balance exercise 15 นาที response exercise 10 นาที walking 10 นาที cool down and relaxation 5 นาที ทำ 2 ครั้งต่อวัน จำนวน 4 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 7 เดือน (Micheal *et al.*, 1989)

การศึกษาผลของการออกกำลังกายแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำในกลุ่มผู้สูงอายุ ที่มีกิจกรรมประจำวันที่ไม่ค่อยเคลื่อนไหว โดยกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองมีจำนวน 20 คน เข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกายตามโปรแกรมที่กำหนดเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมมีจำนวน 27 คน ประกอบกิจกรรมประจำวันตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว การทรงตัวและการรับรู้การทรงตัวของทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองมีการทรงตัวดีขึ้นถึงร้อยละ 22 (Mills , 1994)

การศึกษาการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยให้ทำ Stretching exercise ร่วมกับ strengthening exercise เป็นเวลา 45 นาที ทำ 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 7 เดือน สามารถเพิ่มความอ่อนตัวของร่างกายและความสามารถในการทรงตัวได้ (Girouard and Hurley, 1995)

การศึกษาแบบโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยการเพิ่ม Flexibility, strength, balance โดยการฝึกแบบ control mobility เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้ (Jude *et al.*, 1995)

การศึกษาเกี่ยวกับการทรงตัวของผู้สูงอายุโดยใช้หลักของ Sallivan ซึ่งกล่าวไว้ว่า การทรงตัวที่ดีประกอบด้วย 4 stage คือ mobility, stability, control mobility และ skill โดยใช้เทคนิค Stretching ในการเพิ่ม mobility ฝึกการ control weight bearing เพื่อเพิ่ม stability ฝึกการใช้ weight shifting เพื่อเพิ่ม control mobility ฝึก functional activity เพื่อเพิ่ม skill ซึ่งการฝึกดังกล่าวใช้เวลา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้ (Nancy *et al.*, 1995)

การศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายที่ประกอบด้วย stretching และ strengthening ในผู้สูงอายุเพศหญิง ที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไป จำนวน 20 คน ทำ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งได้ผลจากการศึกษา พบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรง ความยืดหยุ่นและความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้น (Dawn and McLaughlin., 1996)

การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดไม่รุนแรง (low impact exercise) ในผู้สูงอายุหญิง จำนวน 53 คน พบว่าหลังจาก 12 สัปดาห์มีการเพิ่มความทนทานของระบบหัวใจและระบบหายใจ เพิ่มความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า เพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกายและความสามารถในการทรงตัวมากขึ้น (Hopkin *et al.*, 1996)

การทดลองในผู้สูงอายุโดยทำการทดสอบกับผู้สูงอายุที่เคยมีประวัติการล้ม โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม control group เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับ intervention กลุ่ม full exercise group และกลุ่ม partially exercise group โดยใช้ clinical test of balance and mobility 5 test เป็นตัวทดสอบ เพื่อหาค่าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้งสาม ซึ่งจะทำการวัดทั้งก่อนและหลังการให้ intervention ผลการวัดพบว่า multidimensional exercise (full exercise group and partially exercise group) สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัว เพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวและลดความเสี่ยงของการหกล้มในผู้สูงอายุได้ (Shumway *et al.*, 1997)

การศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ 60 – 79 ปี โดยฝึกความแข็งแรง (strengthening) โดยให้เพิ่มแรงต้านรวมกับฝึกเต้นแอโรบิก (aerobic dance) 2 เดือน พบว่าภายหลังการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ ค่า VO_2max เพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

และความดันเลือดโคไดเอสโตลิตลดลงและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าเพิ่มขึ้น มีการพัฒนาการทรงตัวและมีความคล่องตัวมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด ลดความวิตกกังวล ทำให้มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Tseng *et al.*, 1995)

การออกกำลังกายโดยทำรำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดและความพึงพอใจในผู้สูงอายุอย่างมาก (อภิวันท์ และคณะ, 2542)

การศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายจากการประยุกต์ทำรำภาคตะวันออกเฉียงเหนือในผู้สูงอายุ หลังการฝึกโปรแกรมเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ พบว่าหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ทำให้มีสมรรถภาพทางกายโดยรวมของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นและสร้างความพึงพอใจ (กันยวัตติ, 2546)

การศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายที่ประยุกต์มาจากทำรำโนราห์ในผู้สูงอายุ หลังการฝึกเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ พบว่าหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุมากขึ้น.(ฐิตาพร, 2546)

วิธีการวัดความสามารถในการทรงตัวและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์การวัดความสามารถในการทรงตัว

วัตถุประสงค์การวัดความสามารถในการทรงตัว คือ การวัดความสามารถในการรักษาความสมดุลของร่างกายในขณะที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่ ดังนั้นแบบทดสอบการทรงตัว จึงมีประโยชน์ในการประเมินการเคลื่อนไหวโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (ผาณิต, 2540)

1. เพื่อให้เข้าใจถึงความหมายของคำว่า การทรงตัวและสามารถพิสูจน์ได้ว่าวิธีการออกกำลังกายสามารถทำให้เข้าใจถึงความสามารถในการทรงตัวได้ดีขึ้น
2. เพื่อให้เห็นความแตกต่างระหว่างการทรงตัวขณะอยู่กับที่และการทรงตัวขณะเคลื่อนที่
3. เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาของการวัดผลของการทรงตัวและทราบปัญหาของผู้ถูกวัดและเป็นแนวทางในการทดสอบการทรงตัวแบบอยู่กับที่และเคลื่อนที่ต่อไป

วิธีการวัดความสามารถในการทรงตัว

วิธีการวัดความสามารถในการทรงตัว (Balance Measurement) มีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการใช้แบบทดสอบ (Balance Test) หรือใช้เครื่องมือทดสอบการทรงตัว (Balance measurement) นั้นในทางปฏิบัติสามารถแบ่งเป็น 2 วิธี ตามสถานที่ใช้ทดสอบดังต่อไปนี้ (สมพร, 2547)

1. การวัดทางห้องปฏิบัติการ ; Laboratory measurement การวัดความสามารถในการทรงตัวทางห้องปฏิบัติการ (laboratory measurement) คือ ใช้ Force platform และเครื่องมือวัดการทรงตัว (balance machines) เพื่อวัดความสามารถในการทรงตัว (balance) และการเอียงของลำตัว (body sway) โดยได้มีการศึกษาถึงเครื่องมือและวิธีการวัดความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุในห้องปฏิบัติการ หลายรูปแบบดังตัวอย่างต่อไปนี้

การศึกษาเครื่องมือวัดความสามารถในการทรงตัว (balance machines) โดยใช้ weight codocaximeter เป็นตัวบันทึกการเอียงตัว (body sway) ในทิศทางหน้าหลัง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 761 คน อายุ 70 ปีขึ้นไป ผลการศึกษาพบว่า การเอียงตัวที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการทรงตัวที่ลดลง (Hageman *et al.*, 1995)

การศึกษาถึงผล exercise program 2 ลักษณะ คือ Computerized balance training และ Tai chi quan ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุ 72 คน ว่ามีผลต่อการลดลงของการเอียงตัวของร่างกาย (postural sway) โดยใช้ Chattex balance system เป็นเครื่องที่ใช้ในการฝึกการทรงตัว (balance training) วัดค่าการเอียงตัว (postural sway) ใน 4 สภาวะที่แตกต่างกันพบว่า โปรแกรม Computerized Balance Training สามารถลดการเอียงตัว (postural sway) ในผู้สูงอายุได้มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ โปรแกรม Tai chi quan แต่ โปรแกรม Tai chi quan สามารถลดความกลัวในการล้มของผู้สูงอายุได้ หลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ (Steven and Roberts, 1997)

2. การวัดในทางคลินิก ; Clinical balance measurement หรือการทดสอบภาคสนาม (field balance measurement) การวัดความสามารถในการทรงตัวในทางคลินิกหรือภาคสนามเป็นแบบทดสอบความสามารถในการทรงตัว (balance) โดยใช้โปรแกรมในการทำกิจกรรมต่างๆเพื่อวัดค่าการทรงตัว (balance test, balance scale) ซึ่งวิธีการวัดในทางคลินิกมีหลายรูปแบบ เช่น Tinetti mobility index, Gait speed และ Berg balance test โดยแต่ละวิธีมีข้อได้เปรียบและเสียเปรียบแตกต่างกัน ซึ่งแต่ละวิธีมีโปรแกรมการวัดดังต่อไปนี้ (สมพร, 2547)

การวัดการทรงตัวแบบ Tinetti mobility index เช่น Tinetti POMA subscale คือ การทดสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรม 9 อย่าง โดยกิจกรรมที่ปฏิบัติ ประกอบด้วย การทรงตัวในท่าหนึ่ง ท่าลุกขึ้นยืน ความพยายามที่จะลุกขึ้นยืน ยืนแบบทันทีทันใด การทรงตัวในท่ายืน ยืนแล้วพลิกที่หน้าอก ยืนหลับตา หมุนตัวกลับหลังหัน 360 องศาและทำนั่งลง คะแนน balance scale สูงสุดคือ 16 คะแนนมี ระดับคะแนน 0 - 2 ตามความสามารถของผู้ถูกทดสอบ (Tinetti and Speechly., 1989)

การวัดการทรงตัวแบบ Gait speed เป็นการวัดที่ใช้ switch ดิจิทัลที่เรียกว่า stride analyzer เพื่อวิเคราะห์การเดินและการทรงตัวจากเท้า โดยให้ผู้ถูกทดลองเดินเป็นระยะทาง 60 เมตร (20 ฟุต) โดยมี stride analyzer ดิจิทัลที่พื้นรองเท้าทั้งสองข้างแล้วให้สัญญาณความเร็วของการเดินจะถูกบันทึกและนำตัวเลขที่ได้มาคำนวณเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของการวัดที่กำหนดไว้แล้ววิเคราะห์ค่าการทรงตัวจากตัวเลขที่ได้ (Horak, 1987)

การวัดการทรงตัวแบบ Berg balance scale เป็นการวัดแบบ “ Functional balance” ซึ่งแบ่งออกได้ 3 ส่วน คือ การคงตำแหน่งร่างกาย (maintain of the position) การจัดทำทางการเคลื่อนไหว (postural adjustment to voluntary movement) และปฏิกิริยาการตอบสนองต่อปัจจัยภายนอก (reaction to external disturbance) การทดสอบจะให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรม 14 อย่าง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ละกิจกรรมจะมีการให้คะแนนจาก 0-4 (0 = ทำไม่ได้, 4 = ทำได้เอง) การให้คะแนนจะดูเวลาที่ทำกิจกรรมนั้นๆเสร็จ คะแนนสูงสุดของ Berg balance test คือ 56 คะแนนจนถึง 45 คะแนน คือ good balance และได้จาก 44 คะแนนไปถึงต่ำสุด คือ Impairment of balance เวลาเฉลี่ยในการทดสอบประมาณ 15-20 นาที (Berg., 1989; Berg *et al.*, 1992)

การศึกษาวิธีการวัดความสามารถในการทรงตัวในทางคลินิกหรือภาคสนาม ได้มีผู้ทำวิจัยศึกษาเปรียบเทียบวิธีการวัดการทรงตัวในหลายๆแบบ ที่ใช้ทดสอบกับผู้สูงอายุเพื่อวัดความสามารถในการทรงตัว เมื่อมีการทดลองกับแบบฝึกต่างๆหรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์ต่างๆดังนี้

การศึกษาการทรงตัวและความคิดปกติกของการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ โดย Harada เมื่อปี ค.ศ. 1995 ในสถานพักฟื้นคนชรา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 53 คน ซึ่งจะถูกทดสอบการทรงตัวและการเคลื่อนไหวโดยใช้การวัดการทรงตัวทางคลินิก 4 วิธีคือ Berg balance test, Balance subscale of the tinetti , Gait speed และ Tinetti fall efficiency scale เพื่อเปรียบเทียบค่า Performance Oriented Mobility Assessment ; POMA และค่า Sensitivity and Specificity ผล

การศึกษาพบว่า การวัดการทรงตัวแบบ Berg balance scale มีค่าความแม่นยำมากกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจาก ค่า POMA และค่า Sensitivity and Specificity ของ Berg balance test มีค่ามากกว่าของ Tinetti mobility index ทั้ง 2 และ Gait speed (Harada *et al.*, 1995)

จากการศึกษาของสุธิดา (2539) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถของแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก เพื่อใช้บ่งชี้การล้มในผู้สูงอายุไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ 100 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มจากประวัติการเคยล้มและไม่เคยล้ม โดยกลุ่มล้มมีจำนวน 38 คน (ชาย 10 คน หญิง 28 คน) ส่วนกลุ่มไม่ล้มมีจำนวน 62 คน (ชาย 27 คน หญิง 35 คน) กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม ซึ่งสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับงานอดิเรกและกิจกรรมอื่นๆ สุขภาพ สิ่งแวดล้อมภายในที่พักอาศัย แบบประเมินระดับกิจกรรมและประวัติการล้ม ทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบในการทรงตัวของเบิร์ก ซึ่งประกอบด้วย 14 หัวข้อย่อย ทำการศึกษาค่าความไวและความจำเพาะของแบบทดสอบและเปรียบเทียบอายุและระดับกิจกรรมระหว่างกลุ่มล้มและกลุ่มไม่ล้ม ได้ว่าแบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์กมีค่าความไวร้อยละ 61 และความจำเพาะร้อยละ 85 และอายุไม่มีผลต่อการล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับกิจกรรมมีความสัมพันธ์ต่อการล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาค้นคว้าได้ข้อเสนอแนะว่า แบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก สามารถนำมาใช้ในทางคลินิกเพื่อค้นหาผู้สูงอายุที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการล้มแต่แรก ซึ่งอาจนำไปสู่การลดอุบัติเหตุการล้มในผู้สูงอายุได้

จากการศึกษาการเปรียบเทียบรูปแบบวัดการทรงตัวในผู้สูงอายุพบว่า ผลการศึกษพบว่า การวัดการทรงตัวแบบ Berg balance scale มีความแม่นยำมากกว่าวิธีอื่นๆ ทั้งค่า Performance Oriented Mobility Assessment ; POMA และ ค่า Sensitivity and Specificity (Harada *et al.*, 1995) ซึ่งอาจจะเพราะ กิจกรรมที่ใช้ทดสอบมีหลายกิจกรรม และแต่ละกิจกรรมโดยส่วนมากจะเลียนแบบกิจกรรม ที่ใช้ในชีวิตประจำวันทั่วไป เช่น การเดิน การลุกยืน การนั่ง การก้มหยิบสิ่งของ การหมุนตัวและอื่นๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวัดค่าการทรงตัวแบบ Berg balance scale ในการทำวิจัยครั้งนี้

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าผู้สูงอายุที่เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์และส่งเสริมสุขภาพ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทั้ง ทางด้านร่างกาย คือ มีสมรรถภาพทางร่างกายดีขึ้นในหลายๆระบบ ด้านจิตใจ มีความสุขและความพึงพอใจในชีวิตมากขึ้นและทางด้านสังคม มีเพื่อนมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำ โดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มาเป็นแนวทางในการฝึกออกกำลังกาย เพื่อให้ผู้สูงอายุเกิด

การเรียนรู้และพึงพอใจในการออกกำลังกาย ส่งผลทำให้ผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเข้าและการทรงตัว ได้มีการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย ให้เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (hand held dynamometer) ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา
2. เครื่องวัดความดันโลหิต (sphygmomanometer) ผลิตในประเทศญี่ปุ่น
3. หูฟัง (stethoscope) ผลิตในประเทศเยอรมัน
4. เครื่องวัดองศาการเคลื่อนไหว (standard goniometer) ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา
5. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ผลิตในประเทศอเมริกา
6. นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล ผลิตในประเทศญี่ปุ่น
7. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง
8. แก้วที่มีพนักงานแบบที่มีที่วางแขนและแบบไม่มีที่วางแขน ผลิตในประเทศไทย
9. ขั้นบันได (step chair) ผลิตในประเทศไทย
10. เครื่องเล่นวีซีดีและโทรทัศน์ ผลิตในประเทศญี่ปุ่น
11. เครื่องวัดความอ่อนตัว (sit and reach box) ผลิตในประเทศไทย
12. เครื่องวัดปฏิกิริยาการตอบสนองของเท้า (reaction time) ผลิตในประเทศไทย
13. แบบสอบถามเพื่อคัดเลือกว่าผู้สูงอายุเข้าวิจัย (ภาคผนวก ก)

14. แบบฟอร์มใบแสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัย (ภาคผนวก ข)

15. แบบบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบ (ภาคผนวก ค) และแบบบันทึกข้อมูลขณะ
ออกกำลังกาย (ภาคผนวก ฉ)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการออกกำลังกาย

1.1. โปรแกรมการออกกำลังกายแบบใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์
(ภาคผนวก ง)

1.2. โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ (ภาคผนวก จ)

2. แบบทดสอบ ประกอบด้วย

2.1 ทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Test) (ภาคผนวก ฉ)

2.2 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Strength of Quadriceps muscle)
(ภาคผนวก ช)

2.3 ทดสอบความอ่อนตัว (Flexibility) (ภาคผนวก ซ)

2.4 ทดสอบเวลาการตอบสนองของเท้า (Response Time) (ภาคผนวก ฅ)

2.5 ทดสอบเวลาปฏิกิริยาของเท้า (Reaction Time) (ภาคผนวก ฆ)

วิธีการ

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการทำการวิจัย คือ ผู้สูงอายุเพศหญิงของสถานสงเคราะห์คนชรา วาสนะเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อายุระหว่าง 60 – 90 ปี จำนวน 90 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากการสุ่มจากประชากร โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. คัดเลือกประชากรที่มีคุณลักษณะต่างๆตามเงื่อนไข โดยตรวจสอบจากสมุดพกประจำตัว การสัมภาษณ์และการวินิจฉัยโดยแพทย์ ว่า มีความพร้อมเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกายได้ โดยไม่มีโรคประจำตัวที่เสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากการออกกำลังกายและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ไม่เป็นโรคต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1. โรคเกี่ยวกับการได้ยิน โรคของโพรงหูชั้นในและโรคเกี่ยวกับการมองเห็น

1.2. โรคทางระบบประสาทที่มีผลต่อการทรงตัว เช่น อัมพฤกษ์ อัมพาต เป็นต้น

1.3. โรคความดันโลหิตสูง ที่ยังควบคุมไม่ได้

1.4. โรคเบาหวาน ในระดับสูงที่ยังควบคุมไม่ได้

1.5. โรคทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่มีผลต่อการทรงตัว เช่น โรคเข่าเสื่อม โรคปวดหลัง - ข้อสะโพก - ข้อเข่า - ข้อเท้า ในระยะที่รุนแรง, พิกการขาดและมีปัญหาข้อเข่า - ข้อสะโพก - ข้อเท้า ยึดติดโดยวิธีการยึดติดของข้อต่อ ด้วยเครื่องวัดองศาการเคลื่อนไหว (goniometer)

2. เป็นผู้ยินดีให้ความร่วมมือเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมตลอดโครงการวิจัยนี้

3. ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) โดยพิจารณาจากผลการทดสอบความสามารถการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า โดยคัดเอาบุคคลที่มีค่าความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าที่ใกล้เคียงกัน จำนวน 42 คน

4. นำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 42 คน มาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กลุ่มละ 21 คน โดยกำหนดให้

กลุ่มทดลองทำกิจวัตรประจำวันตามปกติและออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์

กลุ่มควบคุมทำกิจวัตรประจำวันตามปกติและออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์

ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือและสถานที่ ที่ใช้ในงานวิจัย
2. เสนอโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบที่ใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ (ภาคผนวก ญ) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสม
3. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ เครื่องมือ ตารางการฝึก โบบันทึกลง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ชี้แจงขั้นตอนต่างๆ ของการวิจัยกับผู้ช่วยและผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการวิจัย เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและปฏิบัติได้ถูกต้อง โดยเอกสารชี้แจงงานวิจัย (ภาคผนวก ฎ)
5. ตรวจสอบประวัติจากสมุดพกประจำตัวของกลุ่มประชากรร่วมกับข้อมูลทั่วไป และจากคำวินิจฉัยของแพทย์ เพื่อคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติที่กำหนดไว้เพื่อคัดเลือกผู้สูงอายุเข้าร่วมการวิจัย

6. ให้กลุ่มประชากร (ที่คัดจากข้อ 5) ตอบแบบสอบถามเพื่อคัดเลือกผู้สูงอายุเข้าร่วมการวิจัย ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนตัวทั่วไป ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ การตรวจประเมินทาง Vestibular System และการตรวจประเมินอาการทางกระดูกและกล้ามเนื้อ บันทึกลงใบแบบสอบถามเพื่อคัดเลือกผู้สูงอายุเข้าวิจัย

7. ชี้แจงให้ผู้ที่มีคุณสมบัติครบตามที่กำหนด ได้รับทราบถึงรายละเอียดของการศึกษาวิจัย รวมถึงประโยชน์และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วม โครงการวิจัยแล้วลงนามในแบบฟอร์มใบแสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัย

8. ทำการตรวจร่างกาย โดยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดชีพจรขณะพักและความดันโลหิตขณะพัก ลงในแบบบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบ

9. ทำการทดสอบการทรงตัว โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Test)

10. ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (hand held dynamometer)

11. ทำการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) เพื่อให้ได้ผู้ที่มีค่าความสามารถการทรงตัวของเบิร์กที่ ระดับ 33 – 44 คะแนน (Impairment of balance) และมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่ใกล้เคียงกัน จำนวน 42 คน มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง

12. นำกลุ่มตัวอย่าง 42 คน มาจัดกลุ่ม โดยการจับสลากสมาชิกเข้ากลุ่ม (randomly assignment) เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

12.1 กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันตามปกติและออกกำลังกายตามโปรแกรมโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ จำนวน 21 คน

12.2 กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ทำกิจวัตรประจำวันตามปกติและออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ จำนวน 21 คน

13. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถทรงตัวของเบิร์กและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกโดยใช้ t - test (t-test for independent samples)

14. ทดสอบความอ่อนตัว (ภาคผนวก ฉ) โดยใช้เครื่องวัดความอ่อนตัว (sit and reach box) ก่อนการฝึกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

15. ทดสอบเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า โดยเครื่องวัดปฏิกิริยาการตอบสนองของเท้า ก่อนการฝึกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

16. ทำการฝึกตามโปรแกรมโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ในกลุ่มทดลอง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทุกวันอังคาร – พฤหัสบดี - เสาร์ เป็นเวลาประมาณ 45 นาที โดยทำการฝึกระหว่างเวลา 09.00 – 10.00 น. ระยะเวลาในการฝึกมีรายละเอียดการฝึกดังนี้

16.1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที

16.2. ออกกำลังกายโดยโปรแกรมโดย ใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ เป็นเวลา 25 นาที

16.3. ทำผ่อนคลาย 10 นาที

17. ทำการฝึกตามโปรแกรมของสถานสงเคราะห์ ในกลุ่มควบคุม เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทุกวันอังคาร - พฤหัสบดี - เสาร์ เป็นเวลาประมาณ 45 นาที โดยทำการฝึกระหว่างเวลา 09.00 – 10.00 น.

18. ทำการวัดและจดบันทึกค่าความดันโลหิตขณะพัก อัตราการเต้นของชีพจรขณะพักลงในใบแบบบันทึกข้อมูลขณะออกกำลังกายและสังเกตค่าอัตราการเต้นของชีพจรขณะออกกำลังกายโดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อติดตามอัตราการเต้นของหัวใจให้อยู่ในช่วง 50 – 60 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดและป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนทุกครั้งทั้งก่อน ระหว่างและหลังการออกกำลังกายของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

19. ทำการทดสอบ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

19.1 ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก

19.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า

19.3 ความอ่อนตัว

19.4 เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า

20. นำข้อมูลวิเคราะห์ผลและคำนวณค่าทางสถิติ

21. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาวิจัย

สถานที่และระยะเวลาในการทำการวิจัย

สถานที่

สถานที่ใช้ในการทำการวิจัย คือ แผนกกายภาพบำบัดของสถานสงเคราะห์คนชรา วาสนะเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ระยะเวลา

ระยะเวลาการวิจัยครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ.2550

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1. คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm S.E.$) ข้อมูลทั่วไปของลักษณะทางกายภาพและค่าตัวแปรตาม ที่ทำการทดสอบได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ซีพจรขณะพัก ความ

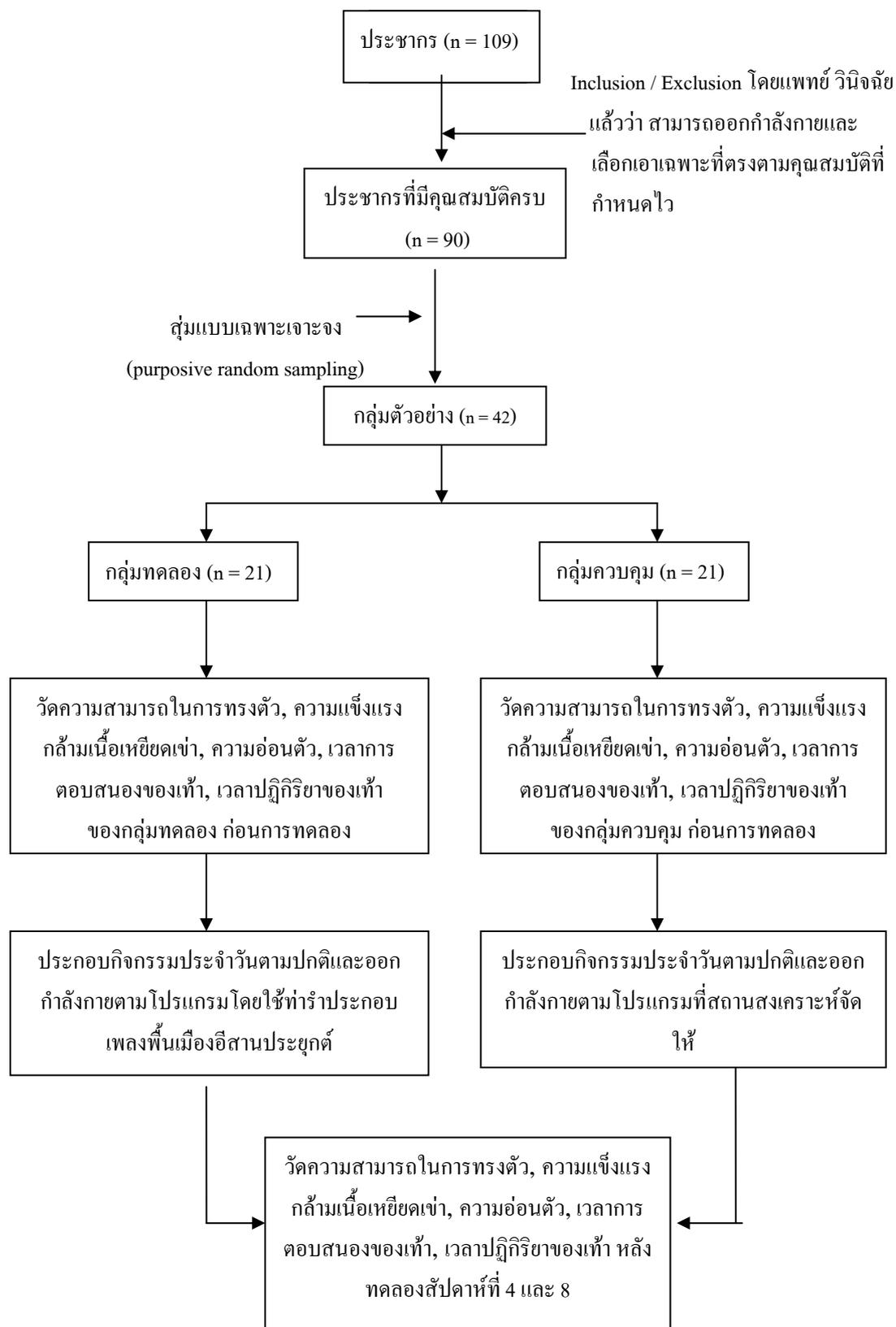
ต้น โลहित ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ภายในกลุ่มทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบ การวัดซ้ำ (One-Way Analysis of Variance with Repeated Measures) หากพบความแตกต่างจะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ LSD (LSD's method)

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในแต่ละช่วงการฝึก คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ t-test (t-test for independent samples)

4. ค่าการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปวิธีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ โดยให้กลุ่มทดลองทำการฝึก เพื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ใช้โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์จัดให้ ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ในช่วงเวลา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพร้อมทั้งการวิจารณ์ผลได้นำเสนอเป็น 5 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของลักษณะทางกายภาพและค่าตัวแปรตามที่ทำกรทดสอบก่อนเริ่มการฝึก

เป็นการแสดงข้อมูลทั่วไปของลักษณะทางกายภาพได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ซีพจรขณะพัก ความดันโลหิตและค่าตัวแปรตามที่ทำกรทดสอบ ได้แก่ ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนเริ่มโปรแกรมการฝึกได้ถูกเก็บรวบรวมไว้ ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ซีพจรขณะพัก ความดันโลหิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก

กลุ่ม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	p-value
1. อายุ (ปี)	74.14 ± 1.43	77.00 ± 1.45	0.169
2. น้ำหนัก (กก.)	47.33 ± 1.79	49.79 ± 1.93	0.357
3. ส่วนสูง (ซม.)	147.74 ± 2.25	151.76 ± 1.22	0.124
4. ซีพจรขณะพัก (ครั้ง/นาที)	78.52 ± 2.78	77.14 ± 2.05	0.691

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กลุ่ม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	p-value
5. ความดันโลหิต Systolic (มม.ปรอท)	123.81 ± 3.05	121.90 ± 4.18	0.714
6. ความดันโลหิต Diastolic (มม.ปรอท)	66.67 ± 2.61	65.71 ± 2.35	0.788

หมายเหตุ: แสดงค่าเป็น $\bar{X} \pm S.E.$

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาข้อมูลทั่วไปของลักษณะทางกายภาพต่างๆ พบว่าค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจรขณะพัก และความดันโลหิต ในช่วงก่อนเริ่มการฝึก ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ซึ่งเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติของลักษณะทางกายภาพต่างๆแล้ว ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งจากปัจจัยต่างๆในช่วงก่อนฝึกที่ไม่แตกต่างกันเหล่านี้จะเป็นเหตุได้น้อยมาก ที่มีโอกาสส่งผลกระทบต่อตัวแปรตาม ที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้ อันได้แก่ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ดังนั้นจึงเป็นการสนับสนุนได้ว่า ผลที่เกิดจากการทดลองเป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น คือโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์และโปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์จัดให้

ตารางที่ 2 ค่าการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก

กลุ่ม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	p-value
ค่าการทรงตัวของเบิร์ก (คะแนน)	38.57 ± 0.88	37.57 ± 0.95	0.445
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เหยียดเข้า (ปอนด์)	9.56 ± 0.73	8.87 ± 0.80	0.526
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	7.76 ± 1.36	6.68 ± 1.42	0.589

ตารางที่ 2 (ต่อ)

กลุ่ม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	p-value
เวลาการตอบสนองของเท้า (วินาที)	0.628 ± 0.02	0.670 ± 0.03	0.232
เวลาปฏิกิริยาของเท้า (วินาที)	0.155 ± 0.02	0.164 ± 0.01	0.679

หมายเหตุ: แสดงค่าเป็น $\bar{X} \pm S.E.$

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของ ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติของตัวแปรตามต่างๆข้างต้นแล้ว ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งจากข้อมูลพื้นฐานในช่วงก่อนการฝึกที่ไม่มีความแตกต่างกันเหล่านี้ เป็นส่วนสนับสนุนอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ผลการทดลองที่เกิดขึ้นเกิดจากโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายที่ต่างกันของ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เป็นหลัก

ตอนที่ 2 ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก

เป็นการแสดงความสามารถของการทรงตัวของเบิร์ก ก่อนเริ่มการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 3 ตารางที่ 4 ตารางที่ 5 และภาพที่ 1

จากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (จากตารางที่ 2) ในช่วงก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.445$) แสดงว่าในขณะที่เริ่มฝึกในทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถการทรงตัว ที่มีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย จึงเป็นส่วนสนับสนุนที่ทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ผลของการทดลองที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายที่ต่างกันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

จากข้อมูลค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 1 สังเกตได้ว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์กของกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการฝึกนานขึ้น คือ ค่าเพิ่มขึ้นจาก 38.57 ± 0.88 คะแนน ในช่วงก่อนการฝึก เป็น 40.81 ± 0.97 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และเพิ่มขึ้นอีกเป็น 42.38 ± 1.22 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่วนกลุ่มควบคุมกลับมีค่าลดลงเป็นลำดับ จากช่วงก่อนการฝึก 37.57 ± 0.95 คะแนน มาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น 36.67 ± 0.99 คะแนน และ ลดลงเป็น 35.38 ± 1.43 คะแนน ในหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 3 ค่าการทรงตัวของเบิร์ก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

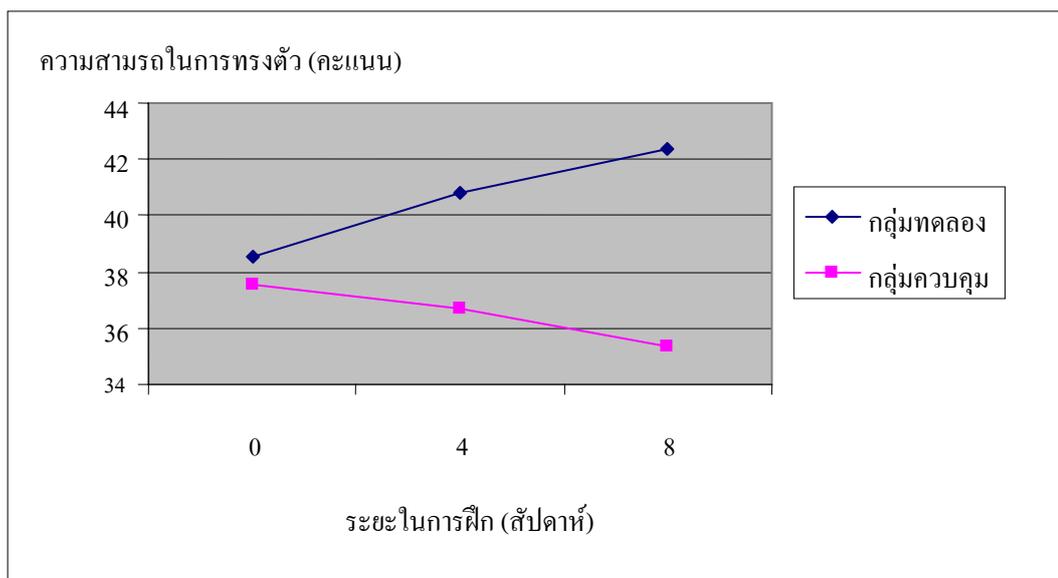
(หน่วย : คะแนน)

กลุ่ม	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	p-value
กลุ่มทดลอง	38.57 ± 0.88^{a1}	40.81 ± 0.97^{a2}	42.38 ± 1.22^{a3}	<0.001
กลุ่มควบคุม	37.57 ± 0.95^{a1}	36.67 ± 0.99^{b1}	35.38 ± 1.43^{b1}	0.067

หมายเหตุ: แสดงค่าเป็น $\bar{X} \pm S.E.$

: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระหว่างกลุ่ม)

: ตัวเลขที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ภายในกลุ่ม)



ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) แสดงว่า การฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มีอย่างน้อย 1 ช่วงระยะเวลาในการฝึกที่ส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัว ซึ่งทำให้ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์กแตกต่างไปจากระยะเวลาการฝึกช่วงอื่น ทั้งนี้จากการเปรียบเทียบความแตกต่างที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงระยะเวลาการฝึก (ตารางที่ 4) พบว่า เมื่อฝึกไปเป็นเวลา 4 สัปดาห์ จะทำให้ความสามารถในการทรงตัว เพิ่มขึ้น 2.24 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไปถึง 8 สัปดาห์ จะทำให้มีความสามารถในการทรงตัว เพิ่มขึ้นเป็น 3.81 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบพัฒนาการในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 8 จะทำให้มีความสามารถในการทรงตัว เพิ่มขึ้น 1.57 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาในด้านการทรงตัวมากขึ้น เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ประกอบไปด้วย ท่ารำที่มีกิจกรรมในรูปแบบการเคลื่อนไหวของขาในหลายทิศทาง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อต้องการพัฒนาการเคลื่อนไหวและเน้นการใช้พลังกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อและข้อต่อ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมทำให้เกิดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ข้อเข่า ข้อเท้าและในส่วนของแขนมีท่ารำที่มีการเคลื่อนไหวสอดประสานของแขนทั้งสองข้างสลับกันและสัมพันธ์กับขาให้เข้ากับจังหวะดนตรี ซึ่งเป็นการฝึกเพื่อส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อให้ประสานงานกันทั้ง

ร่างกาย รวมทั้งระบบประสาทสั่งงานของสมองให้ทำงานประสานสัมพันธ์กัน (อภิวัฒน์, 2542; กันย์วดี, 2546) ส่งผลให้มีการทรงตัวดีขึ้น ดังนั้นโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ของกลุ่มทดลอง เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดแรงกระแทกต่ำ มีรูปแบบท่ารำเป็นกิจกรรมที่มีจุดหมายโดยรวมเน้นการฝึกการทรงตัวตามหลักการของ Sullivan กล่าวว่าการฝึกการทรงตัวที่ดีต้องประกอบด้วย การฝึก 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ช่วงการอบอุ่นร่างกาย และช่วงผ่อนคลาย จะเน้นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของร่างกาย (mobility) ขั้นที่ 2 ช่วงการออกกำลังกายประกอบด้วย ท่ารำต่างๆ ที่มีกิจกรรมมากมายและแตกต่างกัน ในแต่ละท่ามีท่าการร้ายรำของแขนพร้อมทั้งมีการเคลื่อนไหวของขา ทำให้มีการถ่ายน้ำหนักของร่างกายและกล้ามเนื้อของทั้งแขนและขา มีการทำงานประสานกัน อย่างดี ซึ่งเป็นการฝึกเคลื่อนย้ายน้ำหนักตัว (weight shifting) ซึ่งเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย (control mobility) ขั้นที่ 3 ท่ารำต่างๆที่มีการยกขาข้างเดียวหรือก้าวเท้าไปข้างหน้าและถอยหลัง นั้นเป็นการฝึกการควบคุมร่างกายให้สามารถถ่ายน้ำหนักของร่างกายไปตามการเคลื่อนไหวและควบคุมร่างกายไม่ให้หกล้ม ซึ่งเป็นการฝึกการควบคุมการรับน้ำหนักของร่างกาย (control weight bearing) เพื่อเพิ่มความมั่นคงของร่างกาย (stability) และขั้นที่ 4 การรำท่าแต่ละท่าที่ทำซ้ำๆ หลายๆ ครั้งแบบเดิมหลายๆ รอบ ซึ่งเป็นการฝึกกิจกรรมในหน้าที่ต่างๆ (functional activity) เพื่อเพิ่มความชำนาญการปรับตัวของร่างกาย จึงส่งผลให้มีการพัฒนาการทรงตัวมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nancy (1995) ได้ศึกษาการทรงตัวในผู้สูงอายุโดยให้ฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายที่เน้นตามหลักการฝึกการทรงตัวของ Sullivan ทั้ง 4 ขั้นตอนแล้ว พบว่า หลังฝึก 4 สัปดาห์ ค่าการทรงตัวเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนฝึก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jude (1995) ได้ศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายเน้นฝึก control mobility พบว่าหลังฝึก 12 สัปดาห์ มีการเพิ่มของ ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัว เช่นเดียวกับการศึกษาของ Hopkins (1996) พบว่าการฝึกโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำในผู้หญิงสูงอายุ หลังจากฝึก 12 สัปดาห์ มีการเพิ่ม ความทนทานของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวและความสามารถในการทรงตัว และเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Girouard and Hurley (1995) ศึกษาในผู้สูงอายุที่ได้รับการฝึกโปรแกรม Strengthening ร่วมกับเดินแอโรบิกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า หลังฝึก 2 สัปดาห์ ผู้ฝึกมีค่า VO_2max เพิ่มขึ้น ชีพจรขณะพักลดลงและหลังฝึก 8 สัปดาห์ ผู้ฝึกมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว และค่าการทรงตัวเพิ่มขึ้น ดังนั้นโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์จึงมีส่วนประกอบของหลักการฝึกการทรงตัวของ Sullivan อันส่งผลทำให้ความสามารถในการทรงตัวของเบริกพัฒนาขึ้น

ตารางที่ 4 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยของค่าการทรงตัวของเบิร์ก ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย : คะแนน)

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	38.57	40.81	42.38
ก่อนการฝึก	38.57	-	2.24*	3.81*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	40.81		-	1.57*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	42.38			-

หมายเหตุ: * $p < 0.05$

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำในกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.067$) ทั้งนี้จากการเปรียบเทียบความแตกต่างที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการฝึกต่างๆ (ตารางที่ 5) พบว่า เมื่อทำการฝึกไปเป็นเวลานานขึ้น จะทำให้ค่าการทรงตัวลดลงเรื่อยๆ นั่นแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายโดยสถานสงเคราะห์ ผลทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวในวงจำกัดหรือเท่ากับการทำงานตามปกติ มีผลทำให้ส่วนต่างๆของร่างกายและอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่าง การทำงานไม่ได้เน้นการพัฒนาการทรงตัว เนื่องจากทำการออกกำลังกายเป็นท่าที่อยู่กับที่ ไม่มีการเคลื่อนไหวของขา เมื่อไม่มีการใช้งานทั้งกล้ามเนื้อและการประสานงานกับระบบประสาทอย่างเต็มที่ จึงไม่มีการพัฒนาการทรงตัวในทางที่ดีขึ้น ประกอบกับผู้สูงอายุมีความเสื่อมตามวัย การมีอายุมากขึ้นมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวที่ลดลง เนื่องจากร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมสภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขณะเคลื่อนไหว จะทำให้ขอบเขตของการเคลื่อนไหวลดลง (บุญสืบ, 2533)

ตารางที่ 5 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยของค่าการทรงตัวของเบิร์ก ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย : คะแนน)

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	37.57	36.67	35.38
ก่อนการฝึก	37.57	-	-0.905	-2.190
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	36.67		-	-1.286
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	35.38			-

หมายเหตุ: *p < 0.05

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก หลังการฝึกด้วยโปรแกรมที่แตกต่างกัน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 3) ส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.005$, $p = 0.001$ ตามลำดับ) โดยค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 คือ 40.81 คะแนน ในกลุ่มทดลองและ 36.67 คะแนน ในกลุ่มควบคุมและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 42.38 คะแนน ในกลุ่มทดลองและ 35.38 คะแนน ในกลุ่มควบคุม ซึ่งค่าเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นจากการศึกษาจึงกล่าวได้ว่า การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำให้มีการพัฒนาการทรงตัวที่ดีว่าการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าว มีท่ารำรำ ที่มีกิจกรรมในการส่งเสริมให้มีการทำงานประสานกันระหว่าง ระบบกล้ามเนื้อ กระดูกและระบบประสาท ได้อย่างเหมาะสม โดยในด้านระบบกล้ามเนื้อและกระดูกใช้ในการรักษาสมดุลของร่างกาย ประกอบด้วยช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (joint range of motion) ความอ่อนตัวของกระดูกสันหลัง (spinal flexibility) คุณสมบัติของกล้ามเนื้อ (muscle properties) และความสัมพันธ์ทางชีวกลศาสตร์ (biomechanical relationships) ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละส่วนของร่างกาย (ฟิรฟงส์, 2536) ส่วนในด้านระบบประสาท ประกอบด้วย กระบวนการยนต์ (motor process) และกระบวนการรับรู้ (sensory process) ที่มีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลจาก ระบบ visual , vestibular และ somatosensory เพื่อนำไปประเมินตำแหน่ง และการเคลื่อนไหวของร่างกายในแต่ละพื้นที่ในการทำงาน ในที่มีสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน (Lord and Ward, 1994; Manchester *et al.*, 1989) ทำให้ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

สามารถทำงานประสานงานกันเพื่อตอบสนองต่อการประเมินของระบบประสาทได้อย่างเหมาะสมต่อการควบคุมแนวของร่างกาย (body alignment) อันเป็นหลักการสำคัญของการทรงตัว (สมพร, 2547)

ตอนที่ 3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า

เป็นการแสดงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ก่อนเริ่มการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 6 ตารางที่ 7 ตารางที่ 8 และภาพที่ 2

จากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (จากตารางที่ 2) ในช่วงก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.526$) แสดงว่าในขณะที่เริ่มฝึกในทั้ง 2 กลุ่มมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าใกล้เคียงกัน ซึ่งค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่ไม่แตกต่างกัน เป็นส่วนสนับสนุนอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ผลการทดลองที่เกิดขึ้น เกิดจากโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายที่ต่างกันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเป็นหลัก

จากข้อมูลค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าดังแสดงในตารางที่ 6 และภาพที่ 2 สังเกตได้ว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าของกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาการฝึกยาวนานขึ้น คือ ค่าเพิ่มขึ้นจาก 9.56 ± 0.73 ปอนด์ ในช่วงก่อนการฝึก เป็น 11.83 ± 0.90 ปอนด์ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และเพิ่มขึ้นอีกเป็น 13.08 ± 0.83 ปอนด์ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่วนกลุ่มควบคุม มีค่าลดลงเพียงเล็กน้อยจนคงที่ จากช่วงก่อนการฝึกจาก 8.87 ± 0.80 ปอนด์ เป็น 7.52 ± 1.09 ปอนด์ หลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และคงที่เป็น 7.62 ± 1.01 ปอนด์ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

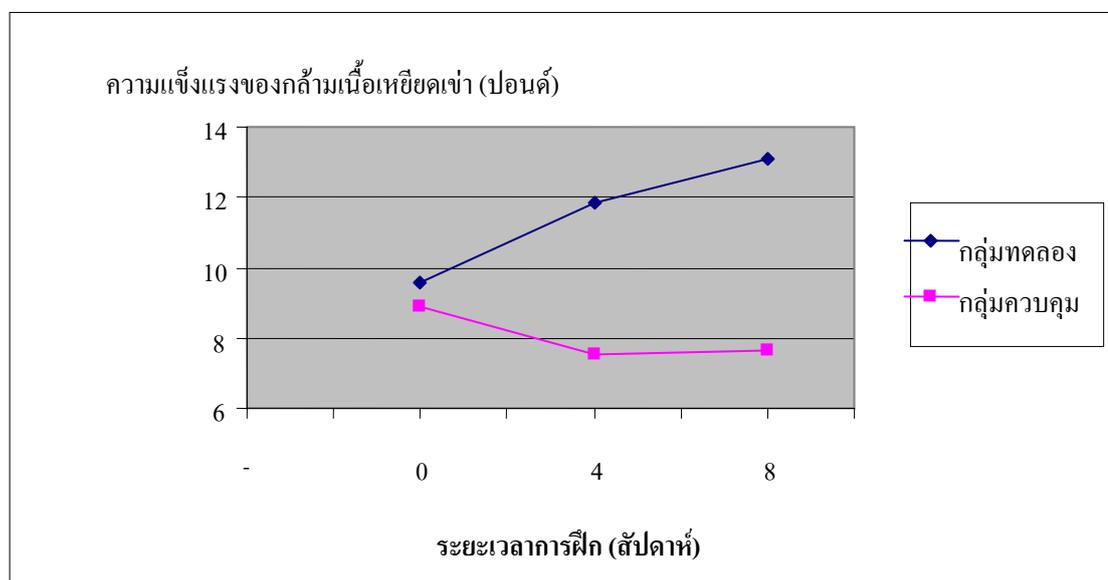
(หน่วย : ปอนด์)

กลุ่ม	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	p-value
กลุ่มทดลอง	9.56 ± 0.73 ^{a1}	11.83 ± 0.90 ^{a2}	13.08 ± 0.83 ^{a3}	<0.001
กลุ่มควบคุม	8.87 ± 0.80 ^{a1}	7.52 ± 1.09 ^{b1}	7.62 ± 1.01 ^{b1}	0.175

หมายเหตุ: แสดงค่าเป็น $\bar{X} \pm S.E.$

: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระหว่างกลุ่ม)

: ตัวเลขที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ภายในกลุ่ม)



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) แสดงว่า การฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยทำรำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มีอย่างน้อย 1 ช่วงระยะเวลา ที่มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าแตกต่างกันออกไปจากช่วงเวลาอื่น จากการเปรียบเทียบความแตกต่างที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการฝึกต่างๆ (ตารางที่ 7) พบว่าเมื่อฝึกไปเป็นเวลา 4 สัปดาห์ จะทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าเพิ่มขึ้น 2.27 ปอนด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไป 8 สัปดาห์ จะทำให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่ามากขึ้น 3.52 ปอนด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบพัฒนาการในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 8 พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าเพิ่มขึ้น 1.25 ปอนด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่ามากขึ้น เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายโดยทำรำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ประกอบไปด้วยกิจกรรมการออกกำลังกาย ที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวเร็วบ้างช้าบ้าง มีทั้งช่วงฝึกที่หนักและผ่อนคลาย ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากท่าทางการร้ายรำของโปรแกรมที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกาย นั่นคือ มีการเดิน ก้าวเท้าไปข้างหน้าและถอยหลัง ขยับเท้าไปด้านข้างทั้งซ้ายและขวา ยกขาข้างเดียวในแต่ละข้างสลับไปมา ซึ่งมีการใช้กำลังการหดตัวของกล้ามเนื้อขา เพื่อเป็นการรักษากลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย (postural movement strategy) (พีรพงศ์, 2536) และเป็นการปรับกลไกการทรงตัว (postural sway) (Nicholson *et al.*, 1995) ให้ร่างกายรักษาสมดุล โดยกล้ามเนื้อขาจะมีความตึงตัว เพื่อให้ร่างกายสามารถทรงตัวอยู่ได้ โดยเฉพาะท่าที่มีการก้าวขาของสะโพกข้างหนึ่ง ขณะที่เท้าของขาอีกข้างอยู่นิ่งกับพื้น ทำให้ฐานรองรับ (base of support) แคลง ร่างกายจะปรับตัวให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (abdominal) และโดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps) จะที่มีการหดตัวแบบหดสั้นเข้าของเส้นใยกล้ามเนื้อ (concentric contraction แบบ static) ให้เกร็งข้อสะโพก (hip strategy) ซึ่งเป็นกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อรักษาสมดุลของร่างกายไม่ให้หกล้ม (Horak, 1987; Nashner, 1994) และทำการรำใน โปรแกรมการฝึกของกลุ่มทดลองในหลายๆท่า เช่น ท่าพรมสี่หน้า ท่าสาวไหม ท่าเร้งตากขาและท่าอื่นๆ เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบใช้น้ำหนักหรือแรงต้านทานของตนเอง เพราะเป็นท่าบริหารที่เน้นการเคลื่อนไหวของข้อต่อของร่างกายและเกร็งกล้ามเนื้อมัดต่างๆ เป็นหลัก โดยเฉพาะข้อต่อสะโพกและกล้ามเนื้อเหยียดเข่า จะเกร็งกล้ามเนื้ออย่างเต็มที่และค้างไว้แล้วผ่อนแรงและทำซ้ำๆหลายรอบ (วิรุพท์, 2537; กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, 2543) ทำให้อัตราการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าเพิ่มสูงขึ้น บ่งบอกว่าร่างกายของกลุ่มทดลอง มีการปรับตัวต่อการฝึกด้วยน้ำหนักตนเอง เพราะมีการปรับตัวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ภายหลังการฝึก ซึ่งสอดคล้องกับซุกส์คัลด์และกันยา (2536) กล่าวไว้ว่า เมื่อมีการ

ออกกำลังกายซ้ำๆกัน (Repeated หรือ Chronic exercise) หรือเรียกว่าการฝึก (Training) จะทำให้ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงของการตอบสนอง เช่นเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก จากโปรแกรมการฝึกของกลุ่มทดลอง ร่างกายจะมีการปรับตัว (adaptation) ต่อแรงต้านของขาที่ยก จะทำให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าอีกข้างเพิ่มขึ้น โดยในช่วงแรกๆความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นมาจากการฝึกและผลจากการปรับตัวของระบบประสาท (neurological factor) เป็นการเรียนรู้ของประสาทยนต์ (motor learning) ทำให้มีการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อมาทำงานมาก ดังนั้นจึงพบว่า บุคคลที่ได้รับการฝึกจะสามารถใช้กล้ามเนื้อได้แรงมากกว่าบุคคลที่ไม่ได้รับการฝึก เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ พบว่าการฝึกออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตนเอง จะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น (Hypertrophy) ซึ่งเป็นผลเนื่องจากการเพิ่มขนาดของเส้นใยเล็กๆ (myofibrils) ที่รวมตัวกันเป็นมัดกล้ามเนื้อ หรือเป็นการเพิ่มจำนวนของ actin และ myosin ซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่งผลต่อเนื่องไปยังการเพิ่มไกลโคเจนของกล้ามเนื้อ (muscle glycogen) และสารประกอบพลังงานสูง เช่น adenosine triphosphate (ATP) และ phosphocreatine (PC) อีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าเพิ่มขึ้น คือ การฝึกด้วยน้ำหนักตนเองจะมีผลต่อหน่วยยนต์ (motor unit) ทำให้เกิดการระดม (recruitment) หน่วยยนต์มาใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและเพิ่มความถี่การทำงานของหน่วยยนต์นั้นๆ ส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดความตึงตัวและความแข็งแรงมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gillett and Eisenman (1987) ที่พบว่า หลังการออกกำลังกาย โดยการเดินแอโรบิกนาน 12 สัปดาห์ มีค่าการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น 13 % และกล้ามเนื้อ Abdominal, Quadriceps, Hamstring มีความแข็งแรงมากขึ้นและไม่เครียด เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Tseng (1995) ที่ใช้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบ strengthening รวมกับการเดินแอโรบิกในผู้สูงอายุ นาน 2 เดือน พบว่า หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา การทรงตัวและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นและงานวิจัยของ สุพิตร (2529) ใช้โปรแกรมการเดินแอโรบิกในผู้หญิงอายุ 20 – 59 ปี เดิน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 45 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า การออกกำลังกายมีผลต่อสมรรถภาพทางกายโดยรวม คือ มีการเพิ่มของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียน แต่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของร่างกายและงานวิจัยของกันยวดี (2546) ใช้โปรแกรมการออกกำลังกายที่ประยุกต์มาจากท่ารำอิสานในผู้สูงอายุ พบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ผู้ฝึกมีสมรรถภาพทางกายโดยรวมรวมทั้งมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขามากขึ้น ดังนั้นจากค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าที่เปลี่ยนแปลงของกลุ่มทดลอง แสดงให้เห็นว่าการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอิสานประยุกต์ส่งผลให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 7 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

	(หน่วย : ปอนด์)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
\bar{X}	9.56	11.83	13.08
ก่อนการฝึก	9.56	-	2.27*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	11.83	-	1.25*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	13.08		-

หมายเหตุ: * $p < 0.05$

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ภายในกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.175$) (ตารางที่ 8) โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้ามีการเปลี่ยนแปลงลดลงหลังจากฝึกผ่านไป 4 สัปดาห์ และเริ่มมีค่าคงที่หลังฝึกผ่านไป 8 สัปดาห์ แสดงว่าการออกกำลังกายตามโปรแกรมของสถานสงเคราะห์ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบบปลอดภัยกระทัดรัด ที่มีทำการออกกำลังกายหลายๆท่าเป็นท่าที่ยืนนิ่งๆอยู่กับที่ จึงมีผลทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวในวงจำกัดหรือเท่ากับการทำงานตามปกติ กล้ามเนื้อขาโดยเฉพาะกล้ามเนื้อเหยียดเข้าไม่ได้ทำงาน (เช่น โดยการลื้อคเข้า) มีผลทำให้ส่วนต่างๆของร่างกายและอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่าง มีการทำงานจนเหมาะสมกับความต้องการของโปรแกรมที่ฝึก จึงส่งผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก

ตารางที่ 8 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า
ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
(หน่วย : ปอนด์)

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	8.87	7.52	7.62
ก่อนการฝึก	8.87	-	-1.34	-1.25
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	7.52		-	-0.01
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	7.62			-

หมายเหตุ: * $p < 0.05$

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าระหว่างกลุ่ม พบว่า ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 6) หลังการฝึกโปรแกรมที่แตกต่างกันมีการส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.004$, $p < 0.001$ ตามลำดับ) โดยค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 คือ 11.83 ปอนด์ ในกลุ่มทดลองและ 7.52 ปอนด์ ในกลุ่มควบคุม และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 13.08 ปอนด์ ในกลุ่มทดลอง และ 7.62 ปอนด์ ในกลุ่มควบคุม ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมในทุกช่วงหลังฝึก ดังนั้นจากการศึกษาจึงกล่าวได้ว่า การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่าราบระกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ทำให้มีการพัฒนาค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าให้มากขึ้นและมากกว่าการฝึกโดยโปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์

ในตอนที่ 4 และตอนที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการวัดค่าตัวแปรตามเพิ่มเติมอันได้แก่ ความอ่อนตัวเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์และเพื่อใช้ในการสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากความสามารถในการทรงตัวมีส่วนเกี่ยวข้องกับ ค่าความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าด้วย

ตอนที่ 4 ความอ่อนตัว

เป็นการแสดงความอ่อนตัว ก่อนเริ่มการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการ

ฝีกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 9 ตารางที่ 10 ตารางที่ 11 และภาพที่ 3

จากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (จากตารางที่ 2) ในช่วงก่อนการฝีกมีค่าเฉลี่ยค่าความอ่อนตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.589$) แสดงว่าในขณะที่เริ่มฝีกในทั้ง 2 กลุ่มมีค่าความอ่อนตัวใกล้เคียงกัน จึงกล่าวได้ว่า ผลการทดลองที่เกิดขึ้นเกิดจากการฝีกโปรแกรมการฝีกออกกำลังกายที่ต่างกันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

จากข้อมูลค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวดังแสดงในตารางที่ 9 และภาพที่ 3 สังเกตเห็นว่า ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกลุ่มทดลอง มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาการฝีกยาวนานขึ้น คือ ค่าเพิ่มขึ้นจาก 7.76 ± 1.36 เซนติเมตร. ในช่วงก่อนการฝีกเป็น 9.41 ± 1.46 เซนติเมตร หลังการฝีกแล้ว 4 สัปดาห์และเพิ่มขึ้นเป็น 10.04 ± 1.37 เซนติเมตร หลังการฝีกแล้ว 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย คือ มีค่า 6.68 ± 1.42 เซนติเมตร ในช่วงก่อนการฝีก แล้วเพิ่มขึ้นเป็น 7.19 ± 1.59 เซนติเมตร เมื่อฝีกผ่านไปแล้ว 4 สัปดาห์ แล้วเริ่มมีค่าคงที่เป็น 7.18 ± 1.66 เซนติเมตร หลังการฝีกสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 9 ความอ่อนตัว ภายในกลุ่ม ก่อนการฝีก หลังการฝีกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝีกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

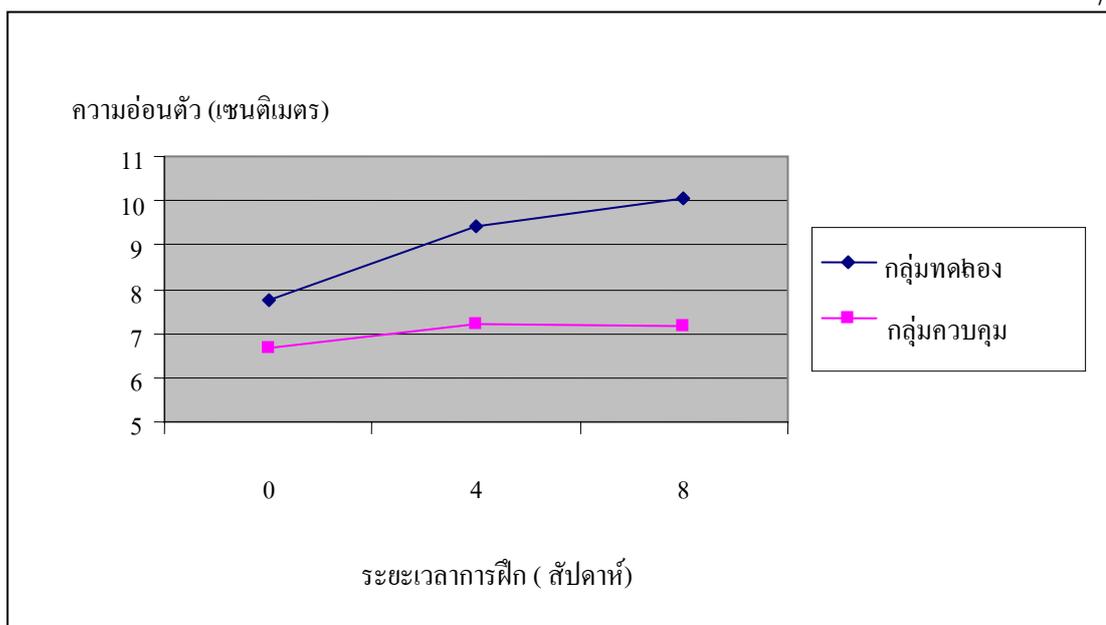
(หน่วย : เซนติเมตร)

กลุ่ม	ก่อนการฝีก	หลังการฝีกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝีกสัปดาห์ที่ 8	p-value
กลุ่มทดลอง	7.76 ± 1.36^{a1}	9.41 ± 1.46^{a2}	10.04 ± 1.37^{a2}	0.015
กลุ่มควบคุม	6.68 ± 1.42^{a1}	7.19 ± 1.59^{a1}	7.18 ± 1.66^{a1}	0.869

หมายเหตุ : แสดงค่าเป็น $\bar{X} \pm S.E.$

: ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระหว่างกลุ่ม)

: ตัวเลขที่ต่างกันในแต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ภายในกลุ่ม)



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ภายในของกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.015$) แสดงว่า โปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่าประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์มีอย่างน้อย 1 ช่วงระยะเวลาในการฝึกส่งผลต่อความอ่อนตัว ซึ่งทำให้ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว แตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลาการฝึก จากการเปรียบเทียบความแตกต่างที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน (ตารางที่ 10) พบว่าเมื่อฝึกไปเป็นเวลา 4 สัปดาห์ จะทำให้ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น 1.65 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไปจนถึง 8 สัปดาห์ จะทำให้มีค่าความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นเป็น 2.29 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบพัฒนาการในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 8 จะทำให้มีค่าความอ่อนตัว เพิ่มขึ้น 0.63 เซนติเมตร อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาในด้านความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น เพราะการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่าประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ประกอบไปด้วยกิจกรรมการออกกำลังกายที่หลากหลาย คือมีช่วงอบอุ่นร่างกายและผ่อนคลาย รวมทั้งช่วงออกกำลังกายที่ใช้ท่าเป็นหลัก โดยมีหลายท่าที่มีกิจกรรมที่ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อของลำตัว เอว สะโพก แขนและไหล่ ซึ่งส่งผลกระทบต่อ เอ็น กล้ามเนื้อและข้อต่อของร่างกายทำให้ความอ่อนตัวมีมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mills (1994) พบว่า ผลของการฝึกออกกำลังกายแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ ทำให้มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความอ่อนตัว

และการทรงตัวในผู้สูงอายุมากขึ้นและจากการศึกษาของ (สุคใจ, 2542) ได้เปรียบเทียบกับก่อนกับหลัง การฝึกเดินลีลาสปรุบกับลาตินอเมริกัน พบว่า สัดส่วนของร่างกายและความดันโลหิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ชีพจรขณะพัก ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าสมรรถภาพทางกายของการเดิน บอลรูมกับลาตินอเมริกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการศึกษาของ (คนัย, 2547) พบว่า ผลการฝึกไทจี้มีผลเพิ่มความอ่อนตัวและความสามารถในการทรงตัวมากขึ้น จากการศึกษาการพิจารณาค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวในกลุ่มทดลอง จึงกล่าวได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่ารำ ประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ สามารถช่วยพัฒนาความอ่อนตัวได้มากขึ้นและยังเป็นการส่งเสริมให้มีการทรงตัวในผู้สูงอายุดีขึ้น ดังเช่นการศึกษาในผู้สูงอายุหญิงจำนวน 50 คน โดยให้การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching) พบว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวได้ (Micheal *et al.*, 1989)

ตารางที่ 10 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย : เซนติเมตร)

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	7.76	9.41	10.04
ก่อนการฝึก	7.76	-	1.65*	2.29*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	9.41		-	0.63
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	10.04			-

หมายเหตุ: * $p < 0.05$

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ในกลุ่มควบคุม พบว่า ความอ่อนตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.869$) (ตารางที่ 11) โดยค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย พบว่า หลังจากฝึกผ่านไป 4 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้นในระยะแรกแล้วคงที่ในช่วงหลังสัปดาห์ที่ 8 แสดงว่าการออกกำลังกายตามโปรแกรมของสถานสงเคราะห์ มีผลทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวของร่างกาย เนื่องจากมีท่าหลายท่าที่มีกิจกรรมที่ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อช่วงส่วนบนของร่างกาย เช่น แขน ไหล่ ลำตัว เอว ซึ่งทำให้ส่งผลกระทบต่อ เอ็น กล้ามเนื้อ และข้อต่อของร่างกายทำให้ความอ่อนตัวมี

มากขึ้น แต่เนื่องจากทำการออกกำลังกายมีการเคลื่อนไหวของขาไม่มาก จึงทำให้ร่างกายโดยเฉพาะส่วนล่างอยู่ในวงจำกัดหรือเท่ากับการทำงานตามปกติ จึงมีผลทำให้ส่วนต่างๆของร่างกายและอวัยวะที่เกี่ยวข้อง มีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่างและปรับการทำงานจนเหมาะสมกับความต้องการของโปรแกรมที่ฝึก จึงส่งผลให้ความอ่อนตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ถ้าหากทำการฝึกในระยะหลายสัปดาห์มากขึ้นอาจจะมีผลทำให้ความอ่อนตัวของกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 11 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย : เซนติเมตร)

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	6.68	7.19	7.18
ก่อนการฝึก	6.68	-	0.51	0.50
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	7.19		-	- 0.01
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	7.18			-

หมายเหตุ: * $p < 0.05$

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 หลังการฝึกโปรแกรมมีความแตกต่างกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.309, 0.191$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 9) โดยค่าเฉลี่ยค่าความอ่อนตัว หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 คือ 9.41 เซนติเมตร ในกลุ่มทดลองและ 7.19 เซนติเมตร ในกลุ่มควบคุม และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น 10.04 เซนติเมตร ในกลุ่มทดลอง และ 7.18 เซนติเมตร ในกลุ่มควบคุม ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมในทุกช่วงหลังฝึก แม้ว่าไม่พบความมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม ดังนั้นจากการศึกษาจึงกล่าวได้ว่า การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่าประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มีแนวโน้มทำให้มีการพัฒนาความอ่อนตัวได้มากกว่าการฝึกโดยโปรแกรมของสถานสงเคราะห์

ตอนที่ 5 เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า

เป็นการแสดงเวลาการตอบสนองและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ก่อนเริ่มการฝึก ภายหลังการ

ฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 12 ตารางที่ 13 ตารางที่ 14 ตารางที่ 15 ตารางที่ 16 ภาพที่ 4 และภาพที่ 5

จากการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 2) ในช่วงก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.232$, $p = 0.679$ ตามลำดับ) แสดงว่าในขณะที่เริ่มฝึกในทั้ง 2 กลุ่ม มีเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาใกล้เคียงกัน จึงเป็นส่วนสนับสนุนที่ทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ผลการทดลองที่เกิดขึ้นเกิดจากโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายที่ต่างกันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเป็นหลัก

จากข้อมูลค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ดังแสดงในตารางที่ 12 ภาพที่ 4 และภาพที่ 5 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้าของกลุ่มทดลองมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาการฝึกนานขึ้น คือ ค่าลดลงจาก 0.628 ± 0.02 วินาที ในช่วงก่อนการฝึก เป็น 0.579 ± 0.03 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และเป็น 0.588 ± 0.02 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย คือ จากช่วงก่อนการฝึก 0.670 ± 0.03 วินาที ลดลงเป็น 0.622 ± 0.02 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น 0.650 ± 0.03 วินาที ในส่วนค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของเท้า พบว่า ของกลุ่มทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงเมื่อระยะเวลาการฝึกยาวนานขึ้น คือ ค่าลดลงจาก 0.155 ± 0.02 วินาที ในช่วงก่อนการฝึก ลดลงเป็น 0.118 ± 0.01 วินาที ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และเป็น 0.124 ± 0.01 วินาที ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่วนกลุ่มควบคุม มีค่าลดลงเป็นลำดับ จากช่วงก่อนการฝึก 0.164 ± 0.01 วินาที เป็น 0.145 ± 0.01 วินาที ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และเป็น 0.131 ± 0.01 วินาที ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 12 เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (หน่วย : วินาที)

กลุ่ม	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	p-value
เวลาการตอบสนองของเท้า				
กลุ่มทดลอง	0.628 ± 0.02^{a1}	0.579 ± 0.03^{a2}	0.588 ± 0.02^{a2}	0.016
กลุ่มควบคุม	0.670 ± 0.03^{a1}	0.622 ± 0.02^{a1}	0.650 ± 0.03^{a1}	0.220

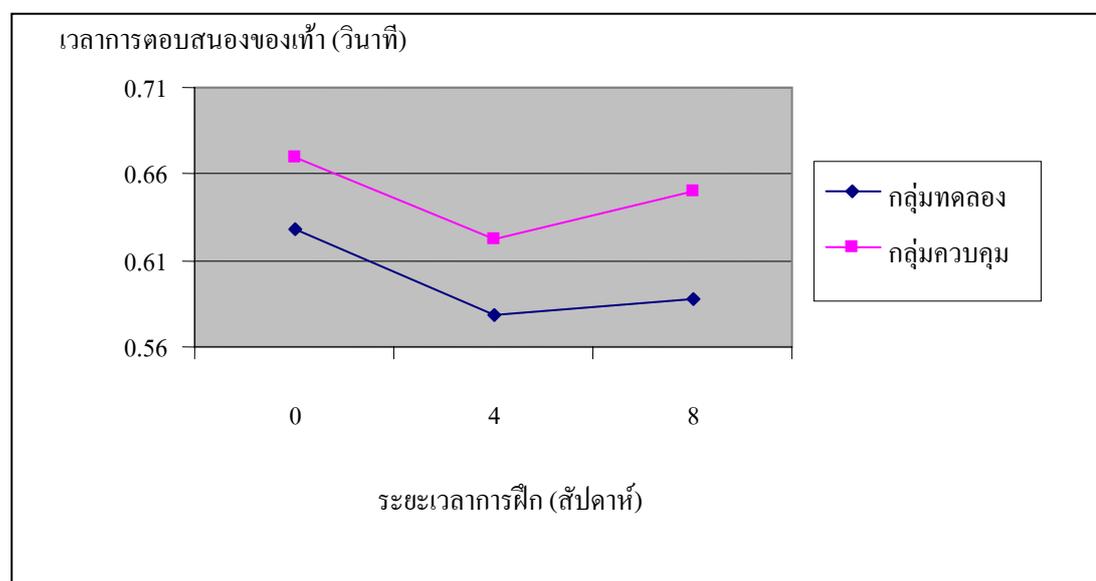
ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่ม	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	p-value
เวลาปฏิบัติการของเท้า				
กลุ่มทดลอง	0.155 ± 0.02^{a1}	0.118 ± 0.01^{a2}	0.124 ± 0.01^{a2}	0.012
กลุ่มควบคุม	0.164 ± 0.01^{a1}	0.145 ± 0.01^{a1}	0.131 ± 0.01^{a1}	0.133

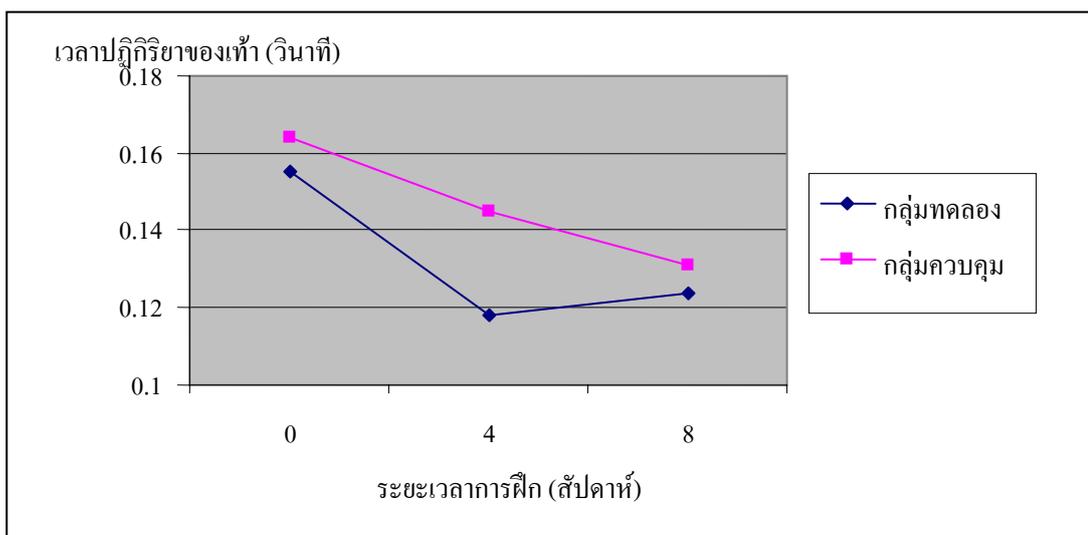
หมายเหตุ: แสดงค่าเป็น $\bar{X} \pm S.E.$

: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระหว่างกลุ่ม)

: ตัวเลขที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ภายในกลุ่ม)



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของเท้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ภายในของกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.016$, $p = 0.012$ ตามลำดับ) แสดงว่า โปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์มีอย่างน้อย 1 ช่วง ระยะเวลาในการฝึกที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ซึ่งทำให้ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าแตกต่างไปจาก ระยะเวลาการในฝึกช่วงอื่นๆ ทั้งนี้จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาการตอบสนองของเท้า ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการฝึกต่างๆ (ตารางที่ 13) พบว่า เมื่อฝึกไปเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำให้เวลาการตอบสนองของเท้า ลดลง 0.049 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไป 8 สัปดาห์ ทำให้มีค่าเวลาการตอบสนองของเท้าลดลงเป็น 0.040 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบพัฒนาการในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 8 จะทำให้มีเวลาการตอบสนองของเท้าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย คือ 0.009 วินาที อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของเท้า (ตารางที่ 14) เมื่อฝึกไปเป็นเวลา 4 สัปดาห์ จะทำให้เวลาปฏิกิริยาของเท้า ลดลง 0.037 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไป 8 สัปดาห์ ทำให้มีค่าเวลาปฏิกิริยาของเท้าลดลงเป็น 0.032 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อเปรียบเทียบพัฒนาการ ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 8 จะทำให้มีค่าเวลาปฏิกิริยาของเท้าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย คือ 0.006 วินาที อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มีแนวโน้มส่งผลทำให้ร่างกายมีเวลา

การตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าดีขึ้น เนื่องจาก ค่าเวลาที่แตกต่างของทั้งเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักจะทำให้เวลาปฏิกิริยาการตอบสนองสั้นลง 13 % ดังนั้นการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ซึ่งเป็นวิธีการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักหรือแรงต้านทานของตนเองเช่นเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก จึงส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองของเท้าลดลง นอกเหนือจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นแล้วการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ยังเป็นการมุ่งเน้นการพัฒนาการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและเน้นด้านการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกความเร็วและความคล่องตัว ผลการฝึกที่มีผลต่อระบบประสาทนั้นจะทำให้ระบบประสาทมีการสั่งงานเป็นไปด้วยความรวดเร็วและแรงขึ้น เวลาปฏิกิริยาการตอบสนองของเท้าสั้นลง การสั่งงานของระบบประสาทที่มีความสัมพันธ์กันดีกับการทำงานของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการประสานงาน (coordination) และมีทักษะ (skill) เพิ่มมากขึ้น การทำงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น ส่งผลให้กระบวนการในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทำได้อย่างรวดเร็วขึ้น จึงส่งผลให้เวลาปฏิกิริยาการตอบสนองของเท้ามีการพัฒนามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภาวรรณ (2543) พบว่า ผู้สูงอายุหญิงไทยที่ทำกิจกรรมในการดำรงชีวิต มีคะแนนความสามารถในการทรงตัวของเบิร์กมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำกิจกรรม ยังพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองที่ดีขึ้นทำให้มีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น หลังจากฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์

ตารางที่ 13 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของเวลาการตอบสนองของเท้า ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย : วินาที)

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	0.628	0.579	0.588
ก่อนการฝึก	0.628	-	- 0.049*	- 0.040*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.579		-	0.009
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.588			-

หมายเหตุ: *p < 0.05

ตารางที่ 14 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของเวลาปฏิกิริยาของเท้า ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

	(หน่วย : วินาที)			
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	หลังการฝึก	หลังการฝึก
		สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	0.155	0.118	0.124
ก่อนการฝึก	0.155	-	- 0.037*	- 0.032*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.118		-	0.006
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.124			-

หมายเหตุ: * $p < 0.05$

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนในกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้า และเวลาปฏิกิริยาของเท้า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.220$, $p = 0.133$) โดยพิจารณาจาก ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (ตารางที่ 15 และ ตารางที่ 16) พบว่า หลังจากฝึกผ่านไป 4 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้ามีค่าลดลงในระยะแรกแล้วเพิ่มขึ้นในช่วงหลังสัปดาห์ที่ 8 ส่วนค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของเท้ามีค่าลดลง ในทุกช่วงเวลาการฝึกแสดงว่า การออกกำลังกายตามโปรแกรมที่สถานสงเคราะห์จัดให้ มีผลทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหว โดยมีหลายท่าที่มีกิจกรรมที่ทำการพัฒนาการประสานงานระหว่างระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อ แต่เนื่องจากแต่ละท่ามีการเคลื่อนไหวของขาน้อยและยังอยู่ในวงจำกัด จึงมีผลทำให้ส่วนต่างๆของร่างกาย มีการเปลี่ยนแปลงและมีการทำงานเหมาะสมกับความต้องการของโปรแกรมที่ฝึก จึงส่งผลให้เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก คือมีการพัฒนาเวลาการตอบสนองของเท้าให้ดีขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่มีแนวโน้มดีขึ้นถ้าหากใช้เวลาฝึกนานขึ้น

ตารางที่ 15 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของเวลาการตอบสนองของเท้า ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย : วินาที)

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	0.670	0.622	0.650
ก่อนการฝึก	0.670	-	- 0.048	- 0.020
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.622		-	0.028
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.650			-

หมายเหตุ: * $p < 0.05$

ตารางที่ 16 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของเวลาปฏิกิริยาของเท้า ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย : วินาที)

		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	\bar{X}	0.164	0.145	0.131
ก่อนการฝึก	0.164	-	- 0.019	- 0.033
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.145		-	- 0.014
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.131			-

หมายเหตุ: * $p < 0.05$

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 12) ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของทั้งเวลาการตอบสนองของเท้า ($p = 0.200$, $p = 0.081$ ตามลำดับ) และเวลาปฏิกิริยาของเท้า ($p = 0.084$ และ $p = 0.600$ ตามลำดับ) แต่พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าของทั้ง กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม หลังการฝึกโปรแกรมที่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของเท้า หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 คือ 0.579 วินาที ในกลุ่มทดลองและ 0.622 วินาที ในกลุ่มควบคุม และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 0.588 วินาที ในกลุ่มทดลอง และ 0.650 วินาที ในกลุ่มควบคุม และค่าเฉลี่ยเวลา

ปฏิกริยาของเท้า หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 คือ 0.118 วินาที ในกลุ่มทดลองและ 0.145 วินาที ในกลุ่มควบคุม และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 0.124 วินาที ในกลุ่มทดลอง และ 0.131 วินาที ในกลุ่มควบคุม โดยเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกริยาของเท้าของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีแนวโน้มลดลง แสดงว่าโปรแกรมการฝึกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม สามารถช่วยพัฒนาเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกริยาของเท้า แต่พบว่าในกลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของ เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกริยาของเท้า มากกว่ากลุ่มควบคุม (เมื่อทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มของค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกริยาของเท้า พบว่า กลุ่มทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มควบคุมไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) ซึ่งเนื่องจากกลุ่มทดลอง หลังการฝึกตามโปรแกรม 4 และ 8 สัปดาห์ พบว่า คะแนนความสามารถในการทรงตัวของเบร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและความอ่อนตัวดีขึ้น จึงทำให้มีการส่งเสริมให้มีการพัฒนาด้านการประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท ซึ่งผลของการฝึกที่มีต่อระบบประสาทรุนั้นจะทำให้ระบบประสาทมีการสั่งงานเป็นไปด้วยความรวดเร็วและแรงขึ้น และมีการทำงานสัมพันธ์กับการทำงานของกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำให้กระบวนการในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทำได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้มีการพัฒนามากขึ้น โดยมีเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกริยาของเท้าลดลง ส่วนผลของการฝึกของกลุ่มควบคุม มีทำการฝึกส่วนใหญ่จะอยู่กับที่ ใช้แรงและพลังในการเคลื่อนไหวจำกัด จึงทำให้มีการเรียนรู้การรับรู้ตำแหน่งในข้อต่อส่วนขา (joint position sense), ความรู้สึกจากการสัมผัสส่วนขา (tactile sensivity) และความรู้สึกจากการสั่นสะเทือนในส่วนขา (vibration) ในระดับปกติหรือลดลง นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าลดลงจึงส่งผลทำให้เวลาการตอบสนองของเท้าและปฏิกริยาของเท้าช้ากว่ากลุ่มทดลอง ดังจากงานวิจัยของ Lord *et al.* (1991) ที่ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง specific sensorimotor และความมั่นคงของร่างกาย (postural stability) ในผู้สูงอายุ 95 คน มีอายุเฉลี่ย 82.7 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างแสดงให้เห็นว่า เมื่อการรับรู้ตำแหน่งในข้อต่อส่วนขาลดลง (joint position sense) ความรู้สึกจากการสัมผัสส่วนขา (tactile sensivity) และความรู้สึกจากการสั่นสะเทือนในส่วนขา (vibration) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps) และกล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้า (ankle dorsiflexor) ลดลง และมีปฏิกริยาการตอบสนองต่อเวลา (reaction time) ช้าลง จะมีผลต่อการเพิ่มการสูญเสียการทรงตัว โดยมีคะแนนของ Static และ Dynamic balance test ต่ำลง

ผลสรุปจากการวิจัย จากตารางที่ 3 ถึงตารางที่ 16 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการทรงตัวของเบร์ก ความแข็งแรง

ของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ส่วนค่าเฉลี่ย ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ ความอ่อนตัวมีแนวโน้มมากขึ้นและทั้งเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้ามีแนวโน้มเร็วขึ้น ซึ่งกลุ่มทดลอง ที่ทำการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ภายในกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทุกตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ภายในกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทุกตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงกล่าวได้ว่า การฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายของกลุ่มทดลอง สามารถช่วยพัฒนาในด้าน ความสามารถในการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว และเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าดีขึ้น เนื่องจากกิจกรรมในโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มีท่าการฝึกที่หลากหลาย ท่ารำมีรูปแบบการเคลื่อนไหวของขาในหลายรูปแบบที่มีการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้เกิดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลายส่วนทั้งขา ข้อเข่า ข้อเท้า เช่น กล้ามเนื้อในการเหยียดเข่ามีความแข็งแรงมากขึ้น และในส่วนของแขนมีท่ารำที่มีการเคลื่อนไหวสอดคล้องประสานของแขนทั้งสองข้าง สลับกันและสัมพันธ์กับขาเพื่อให้เข้ากับจังหวะดนตรี ซึ่งเป็นการฝึกเพื่อส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อให้ประสานงานกันทั้งร่างกายรวมทั้งระบบประสาทสั่งงานของสมองให้ทำงานประสานสัมพันธ์กับระบบการทำงานของกล้ามเนื้อ อันมีผลทำให้เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้าลดลง มีท่ารำและการอบอุ่นร่างกายที่มีท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ ซึ่งมีผลทำให้มีการส่งเสริมความอ่อนตัวมากขึ้น ด้วยเหตุของการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ส่งผลทำให้มีค่าตัวแปรต่างๆ คือ ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบของการทรงตัวดีขึ้น จึงมีส่วนส่งเสริมทำให้ความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นหลังจากฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุม ที่ฝึกตามโปรแกรมที่สถานสงเคราะห์จัดให้ นั้น ยังไม่มีการพัฒนาในทุกด้านทั้ง ความสามารถในการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า อันเนื่องมาจากทำกิจกรรมในการออกกำลังกายมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว จึงยังขาดการส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาท

สรุปและข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

สรุป

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ โดยให้กลุ่มทดลองทำการฝึก เพื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ใช้โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบ ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากผลการวิจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของลักษณะทางกายภาพต่างๆ ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิต ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนเริ่มการฝึก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามที่ทำกรทดสอบ คือ ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ความอ่อนตัว เวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทรงตัวของเบิร์กของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไป 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ และพบว่า กลุ่มทดลองมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไป 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลอง มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไป 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ โดยมีแนวโน้มว่า

กลุ่มทดลองมีความอ่อนตัวมากกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีพัฒนาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อระยะเวลาการฝึกผ่านไป 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ โดยมีแนวโน้มว่า กลุ่มทดลองมีเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้ามากกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง มีพัฒนาการในแนวโน้มดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. การนำโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ที่ผู้วิจัยทำขึ้นและใช้ในการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ ควรคำนึงถึงสมรรถภาพทางกายของผู้ทำการทดลอง ที่มีวัยที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะผู้สูงอายุต้องมีสุขภาพที่ไม่เสี่ยงต่ออันตรายของระบบหัวใจ หลอดเวียนเลือดและอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อเนื่องจนถึงการหกล้มที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการฝึกหรือการทดลอง

2. ในการทำวิจัยครั้งต่อไปหรือในการนำโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ที่ผู้วิจัยทำขึ้น โดยใช้ระยะเวลาในการฝึกที่ยาวนานมากกว่า 8 สัปดาห์ เพื่อจะได้ทราบผลที่เกิดขึ้นจากการฝึกในระยะยาว

3. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านอื่นเพิ่มเติม เช่น สมรรถภาพของระบบหัวใจ หลอดเวียนเลือดและระบบหายใจ การเปลี่ยนแปลงปริมาณเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย เป็นต้น

4. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรทดลองในกลุ่มตัวอย่างวัยอื่นๆ โดยการปรับความเร็วของจังหวะดนตรีที่เหมาะสม

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กัญญา ปาละวิวัชน. 2535. สมดุลการทรงตัว. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

กันยวีดิ ศรีทองแท้. 2546. ผลการออกกำลังกายจากการประยุกต์ทำท่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ. คณะกายภาพบำบัด. มหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี.

กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข. 2541. คู่มือดูแลตนเองเบื้องต้นของผู้สูงอายุ. สำนักพิมพ์คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. 2543. คู่มือส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. สำนักพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.

----- 2546. ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ. สำนักพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.

เกศินี หาญจางสิทธิ์. 2537. อุบัติการณ์และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุที่บ้านของผู้สูงอายุ จังหวัดยโสธร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

เกื้อ วงศ์บุญสิน. 2546. ผลต่อการกำหนดทิศทางนโยบายประชากรในอนาคตและการคาดประมาณประชากรของประเทศไทย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

จรรยาพร ธรณินทร์. 2525. การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ. สำนักพิมพ์เลิฟแอนด์ลิฟ จำกัด, กรุงเทพฯ.

จิรสุดา เข็มวิทยากุล. 2543. การศึกษาของการออกกำลังกายแบบกลุ่มต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีรินทรวิโรจน์ประสานมิตร.

จรัสวรรณ เทียบประภาส และ พัชรี ต้นศิริ. 2536. การพยาบาลผู้สูงอายุ. สำนักพิมพ์รุ่งเรืองธรรม จำกัด, กรุงเทพฯ.

- เฉก ชนะสิริ. 2533. **ทำอะไรชีวิตจะยืนยาวและมีความสุข.** สำนักพิมพ์แปลนพับลิชชิง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ชัชวาล วงษ์ประเสริฐ. 2533. **ศิลปะการฟ้อนภาคอีสาน.** มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ชุติมา วณิชญาณุกุล. 2527. **การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในทำยืนระหว่างผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกและคนปกติ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. 2536. **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.** สำนักพิมพ์ธรรมกมลการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ฐิตาพร งามลักษณ์และคณะ. 2546. **การศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายที่ประยุกต์มาจากท่ารำโนราห์ต่อความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ.** คณะกายภาพบำบัด, มหาวิทยาลัยรังสิต.
- दनัย จาปริง. 2547. **ผลการฝึกไท้จี้ที่มีต่อการทรงตัวความอ่อนตัวและสมาธิ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- คุษฎี ปารุฤทธิ์. 2544. **ผลของโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุผลัดตกหกล้มในบริเวณบ้านสำหรับผู้สูงอายุ อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ตุ้มทอง สวามิภักดิ์. 2526. **ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาชาย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมขวัญ ทวีบุญ. 2537. **ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกดานท์ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย ไชมันและฮอร์โมนเพศในเลือดของผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

ธิดารัตน์ ศรีสุโข. 2538. ผลของการใช้กระบวนการกลุ่มต่อการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ
ในสถานสงเคราะห์คนชราบ้านธรรมกรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิ่มอนงค์ พรหมบุตร. 2539. เปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ
และปลอดภัยต่อสมรรถภาพทางกายและความพึงพอใจในการออกกำลังกายของ
ผู้สูงอายุในสถานสงเคราะห์คนชราวาสนะเวศม์ จังหวัดอยุธยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยมหิดล.

นิรัตน์ พิชัยงวันดี. 2547. เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในทำยืนสัมผัสตำแหน่งและ
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างผู้หญิงที่มีและไม่มีอาการข้อเข่าเสื่อม. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

บุญสืบ ศรีไชยยันต์. 2533. การเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย จิตใจ ในผู้สูงอายุ. สมาคมศิษย์เก่า
พยาบาล. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี

ปฐมรัตน์ ศักดิ์ศรี. 2542. การออกกำลังกายในผู้สูงอายุและการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้สูงอายุในชุมชน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปริญญา พึ่งประสิทธิ์. 2542. โปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของ
ผู้สูงอายุเขตธนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประดิษฐ์ แก้วนิม. 2529. รำตังหวาย. วิทยาลัยครูอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.

ผาณิต พิลมาศ. 2540. การทรงตัว. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, กรุงเทพฯ.

พิชิต วุฒิจันทร์. 2535. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ จำกัด,
กรุงเทพฯ.

พจน์มัลย์ สมรรถบุตร. 2538. แนวความคิดประดิษฐ์ทำรำเชิง. สถาบันราชภัฏอุตรธานี, อุตรธานี.

พรพรม เหลืองอ่อน. 2543. การศึกษาความแข็งแรงกล้ามเนื้อเหยียดเข้าและการทรงตัวในกลุ่มผู้สูงอายุเพศหญิงที่ออกกำลังกายด้วยการรำไทเก๊ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน์ประสานมิตร.

พิรพงษ์ บุญศิริ. 2536. วิทยาศาสตร์ว่าด้วยกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย. สำนักพิมพ์ไอ. เอส.พรีนติ้งเฮาส์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

เพ็ญพิมล ชัมมรัคคิด. 2537. ประสาทวิทยาพื้นฐานกายภาพบำบัดทางระบบประสาทสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

เรณู โกสินานนท์. 2524. รำไทย. สำนักพิมพ์ องค์การค้ำคูณสภา, กรุงเทพฯ.

-----2539. การแสดงพื้นบ้านในประเทศไทย. กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ.

วิภาวรรณ จิระรังสี. 2543. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งปฏิกิริยาตอบสนองกับคะแนนความสามารถในการทรงตัวของเบริกในผู้สูงอายุหญิงไทยที่มีกิจกรรมในการดำรงชีวิตต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล

วิริศา มัทยา. 2542. ผลของการจัดกิจกรรมกระบวนการกลุ่มต่อการลดความว้าเหวของผู้สูงอายุในสถานสงเคราะห์คนชราบ้านเขาบ่อแก้ว จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม และ รัตนาวดี ณ นคร. 2537. ผู้สูงอายุกับการออกกำลังกาย. สำนักพิมพ์พี. บี. ฟอเรน บุคส์ เซนเตอร์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

วิไลวรรณ ทองเจริญ. 2533. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสรีรวิทยาในผู้สูงอายุ. สำนักพิมพ์รุ่งเรืองธรรม จำกัด, กรุงเทพฯ.

วีรจิต เรืองสวัสดิ์. 2540. ผลการฝึกการออกกำลังกายต่อสมรรถภาพของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ศูนย์สารนิเทศและประชาสัมพันธ์. 2542. คู่มือการดูแลสุขภาพจิตผู้สูงอายุ. กรมสุขภาพจิต.
กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ.
- ศรีวรรณ ตันศิริ. 2535. ผลของการใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ต่อการลดความซึมเศร้าของผู้สูงอายุ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุดใจ พลนารักษ์. 2542. การเปรียบเทียบผลของการฝึกลีลาศประเภทบอลรูมกับลาตินอเมริกันที่
มีต่อสมรรถภาพทางกายและสารเคมีในเลือดของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 2544. การออกกำลังกายทั่วไปและเฉพาะโรคของผู้สูงอายุ. กรมการ
แพทย์. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- 2547. ผลการสำรวจสุขภาพและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ. กรมการแพทย์. กระทรวง
สาธารณสุข, นนทบุรี.
- สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุและพดุงวิทยา. 2547. มุ่งสู่การดูแลที่มีคุณภาพ. สำนักพิมพ์.จ.ก.บี.
บี.การพิมพ์และบรรจุกัณฑ์, กรุงเทพฯ.
- สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล. 2541. หลักสำคัญของเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
กรุงเทพฯ.
- 2542. ปัญหาสุขภาพผู้สูงอายุไทย. สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย. มูลนิธิสาธารณสุข
แห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- สุธิดา ประชาศิลป์ชัย. 2539. การใช้แบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์กเพื่อใช้บ่งชี้
อาการล้มในผู้สูงอายุไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สันตณี เกรือขอนแก่น. 2544. ผลการฝึกการทรงตัวด้วยกระดานฝึกการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มี
ภาวะการดำเนินงานของข้อเท้าไม่มั่นคง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

- สุพิตร สมาหิโต. 2529. สมรรถภาพทางกายกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุพัตรา สุภาพ. 2531. สังคมและวัฒนธรรมไทย ค่านิยม ครอบครัว ศาสนา ประเพณี. สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ.
- สุภาภรณ์ อยู่สบาย. 2526. การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีรูปร่างแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมพร อ่อนลออ. 2547. กายภาพบำบัดในประสาทวิทยา 2. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สมาคมเวชศาสตร์ฟื้นฟูแห่งประเทศไทย. 2544. ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู. สำนักพิมพ์เทคนิค, กรุงเทพฯ.
- สุรกุล เจนอบรม. 2534. วิทยาการผู้สูงอายุ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุรินทร์ คำประดับเพชร. 2546. ผลของการฝึกรำมวยไทเก๊กบนบกและในน้ำต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนของผู้สูงอายุเพศหญิง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ส่วนอนามัยสำหรับส่งเสริมสุขภาพกรมอนามัย. 2544. คู่มือการให้คำปรึกษาการส่งเสริมสุขภาพประชากรวัยทองสำหรับบุคลากรสาธารณสุข. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- สำนักงานนโยบายและแผนงานสาธารณสุข. 2540. นโยบายการดูแลผู้สูงอายุ. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- อัญชลี กลิ่นอวล. 2544. ผลของการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายต่อสมรรถภาพทางกายและความผาสุกของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อดิศร คันทรศ. 2539. ผลของการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

อภิวัฒน์ มนัมนากร. 2542. ผลของการออกกำลังกายโดยท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสาน
 ประยุกต์ต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดและความพึงพอใจในคนสูงอายุ. วิทยานิพนธ์
 ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

American College of Sport Medicine. 1998a. **ACSM's Resource Manual for Guidelines for
 Exercise Testing and Prescription**, Maryland.

----- 1998b. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports
 and Exercise**. 30 : 992 – 1008.

Beissner, K.L , J.F. Collin and H. Holmes. 2000. **Muscle force and range of motion as
 predictors of function in old adults**. Journal of the American Physical Therapy.
 Available Source: [http:// www. ptjournal.org / PTJournal](http://www.ptjournal.org/PTJournal), January 29, 2005.

Berg, K.O. 1989. Balance and its measure in the elderly. **Physiotherapy**. 41 : 240 – 246.

-----, S.L. Dauphinee and J.I. Williams. 1992. Clinical and laboratory measures of postural
 balance in elderly population. **Physical Medical Rehabilitation**. 73 : 1073 – 1080.

Binda, S.M., E.G. Culham and B. Brouwer. 2003. Balance muscle strength, and fear of falling in
 older adults. **Exercise Aging Research**. 75 : 1436 – 1439.

Braith, R.W., M.L. Pollock, D.T. Lowenthal, J.E. Graves and M.C. Limacher. 1994. Moderate
 and high intensity exercise lowers blood pressure in normotensive subjects 60 to 79
 years of age. **The American Journal of Cardiology**. 73 : 1124 – 1128.

Chentanez, T., W. Keatisuwan and A. Akaraphan. 1988. Reaction time, impulse speed, overall
 synaptic delay and number of synapses in tactile reaction neuronal circuits of normal
 subjects and thinner sniffers. **Physiotherapy**. 42 : 423 – 431.

- Cohen, H., L.G. Heaton, S.L. Congdon and H.A. Jenkins. 1996. Changes in sensory organization test scores with age. **Age Ageing**. 25 : 39 – 44.
- Coogler, G.E. 1992. Fall and imbalance. **Rehabilitation Management**. 45 : 53 – 59.
- Dawn, A.S. and A.W. McLaughlin. 1996. **Training functional ability in old age**. Journal of the American Physical Therapy. Available Source: <http://www.ptjournal.org/PTJournal>, January 29, 2005.
- Dishman, R.K. 1994. Prescribing exercise intensity for health adults using perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 29 : 1087 – 1094.
- Dowdy, D.B. 1983. The effect of aerobic dance on physical work capacity cardio - vascular function and body composition of middle – aged women. **Dissertation Abstracts International**. 43 : 3535 – 3539
- Foster, V.L., G.J. Hume, W.C. Byrnes, A.L. Dickenson and S.J. Chatfield. 1989. Endurance Training for elderly women : Moderate vs low intensity. **Journal of Gerontology**. 44 : 184 – 188.
- Gillett, P.A and P.A. Eisenman. 1987. The effect of intensity controlled aerobic dance exercise on aerobic capacity of middle - aged, overweight woman. **Research Nursing Health**. 10 : 383 – 390.
- Girouard, C.K and B.F. Hurley. 1995. Does strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 27 : 1444 – 1449.
- Hagberg, J., S. Montain, W. Mowtin and A. Etisani. 1989. Effects of exercise training on 60 to 69 year old persons with essential hypertension. **American Journal of Cardiovascular**. 64 : 348 – 353.

- Hageman, P.A., J.W. Leibowitz and D. Blanke. 1995. Age and gender effects on postural control measures. **Physical Medical Rehabilitation**. 76 : 961 – 965.
- Hakim, A.A., J.D. Curb, H. Petrovich, B.L. Rodriguez, K. Yano, G.W. Ross, L.R. White and R.D. Abbott. 1999. Effect of walking on coronary heart disease in elderly men. **The Honolulu Heart Program**. 100 : 9 – 13
- .
- Harada, N., V. Chiu, J. Damron – Rodriguez, E. Foeler, A. Siu and D.B. Reuben. 1995. **Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities**. Journal of the American Physical Therapy. Available Source: [http:// www. ptjournal.org / PTJournal](http://www.ptjournal.org/PTJournal), January 29, 2005.
- Harrell, J.S., 1997a. Age - related changes in the cardiovascular system. **Gerontology Nursing**. 8: 144 – 147.
- 1997b. Age-related changes in the respiratory system. **Gerontology Nursing**. 8 : 200 – 204.
- Haskell, E.T. 1992. Cardiovascular benefits and assessment of physical activity and physical fitness in adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 24 : 201 - 220.
- Hopkins, D.R., B. Murrah, W. Hoeger and R.E. Rhoders. 1996. Effect of low impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. **Journal of Gerontology**. 30 : 189 – 192.
- Horak, F.B. 1987. **Clinical measurement of postural control in adults**. Journal of the American Physical Therapy. Available Source: [http:// www. ptjournal.org / PTJournal](http://www.ptjournal.org/PTJournal), January 29, 2005.

- Hughes, V.A., M.A. Fiatarone, R.A. Fielding, C.M. Ferrara, D. Elahi and W.J. Evans. 1995. Long term effects of a high carbohydrate diet and exercise on insulin action in older subjects with impaired glucose tolerance. **The American Journal of Clinical Nutrition.** 62 : 426 – 433.
- Hytonen, M., H. Aalto and J. Starch. 1993. **Postural control and age.** Journal of the American Physical Therapy. Available Source: [http:// www. ptjournal.org / PTJournal](http://www.ptjournal.org/PTJournal), January 29, 2005.
- Iverson, B.D., M.R. Gossman, S.A. Shdteau and M.E. Turner. 1990. **Balance performance, force production, and activity levels in noninstitutionalized men 60 to 90 years of age.** Journal of the American Physical Therapy. Available Source: [http:// www. ptjournal.org / PTJournal](http://www.ptjournal.org/PTJournal), January 29, 2005.
- Judge, J.O., M.B. King, R. Whipple, J. Clive and L.I. Wolfson. 1995. Dynamic balance in older persons effects of reduced visual and proprioceptive input. **Gerontology Medical Sciences.** 50 : 263 – 270.
- King, B., J. Judge, R. Whipple and L. Wolfson. 2000. **Reliability and responsiveness of two physical performance measures examined in the context of a functional training intervention.** Journal of the American Physical Therapy. Available Source: [http:// www. ptjournal.org / PTJournal](http://www.ptjournal.org/PTJournal), January 29, 2005.
- Lord, S.R., R.D. Clark and I.W. Webster. 1991. Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. **Gerontology Medical Sciences.** 46 : 69 – 76
- and S. Castell. 1994. Effect of exercise on balance, strength and reaction time in older people. **Physiotherapy.** 40 : 83 – 88.
- and J.A. Ward. 1994. Age – associated differences in sensori - motor function and balance in community dwelling women. **Age ageing.** 23 : 452 - 460.

- Lord, S.R., D.G. Lloyd and S.K. Li. 1996. Sensori - motor function, gait patterns and falls in community - dwelling women. **Age Ageing**. 25 : 292 – 299.
- Lowson, G.D., N.T. Shepard, D.L. Ovatt and Y. Wang. 1994. Electromyography responses of lower legs muscles to upward toe tilts as function of age. **Journal of Vestibular Research**. 4 : 203 – 14.
- Luukinen, H. and K. Koski. 1997. Factors predicting fractures during falling impacts among home - dwelling older adults. **Geriatric Association Nursing**. 36 : 996 – 1002.
- Manchester, D., M. Woollacott, N.Z. Hylton and O. Marin. 1989. Visual, vestibular and somatosensory contribution to balance control in the older adult. **Gerontology Medical Sciences**. 44 : 118 – 127.
- Micheal, J., M.D. Lichtenstein, L. Sharon, P.H. Shields and G. Richard. 1989. Exercise and balance in aged women. **Physical Medical Rehabilitation**. 50 : 138 – 143.
- Mills, E.M. 1994. The effect of low intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly persons. **Nursing Journal Medicine**. 43 : 207 – 211.
- Nancy H., C.V. Joann and D. Rodriguez. 1995. **Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities**. Journal of the American Physical Therapy. Available Source: <http://www.ptjournal.org/PTJournal>, January 29, 2005.
- Nashner, L., 1994. Evaluation of postural stability, movement and control. **Clinical Exercise Physiology**. 1 : 199 – 211.

- Nicholson, D.S., T.M. Glem and K.J. Chison. 1995. **Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults.** Journal of the American Physical Therapy. Available Source: <http://www.ptjournal.org/PTJournal>, January 29, 2005.
- Pluijm, S.M., J.H. Smit and E.A. Tromp. 2006. A risk profile for identifying community – dwelling elderly with a high risk of recurrent falling. **Osteoporosis Intention.** 107 : 143 – 163.
- Ragnarsdottis, M. 1992. The concept of balance. **Physiotherapy.** 82 : 368 – 375.
- Schaller, K.J. 1996. Tai Chi Chin : An exercise option for older adults. **Gerontology Nursing.** 22 : 12 – 17.
- Schilke, J.M. 1991. Slowing the aging process with physical activity. **Gerontology Nursing.** 17 : 4 – 8.
- Schwartz, R.S. and D.M. Buchner. 1994. **Exercise in The Elderly Physiological and Functional Effects.** Mcgraw – hill University, New York.
- Shumway, C.A and M.H. Wolacott. 1995. **Postural and Balance.** Journal of the American Physical Therapy. Available Source: <http://www.ptjournal.org/PTJournal>, January 29, 2005.
- , D. Anson and S. Haller. 1997. **The effect of multidimensional exercise on balance, mobility and fall risk in community – dwelling older adults.** Journal of the American Physical Therapy. Available Source: <http://www.ptjournal.org/PTJournal>, January 29, 2005.
- Singer, R.N. 1987. Motor learning and human performance and application to motor skill and movement behaviors. **Macmillan Publishing.** New York. 115 : 236 – 249.

- Steven, L.W. and B. Roberts. 1997. **The effect of Tai Chi Quan and computerized balance training on postural stability in older subjects.** *Journal of the American Physical Therapy.* Available Source: <http://www.ptjournal.org/PTJournal>, January 29, 2005.
- Thapa, P.B., P. Gideon, R.L. Fought, M. Kormicki and W.A. Ray. 1994. Comparison of clinical and biomechanical measures of balance and mobility in elderly nursing home residents. **Gerontology Nursing.** 42 : 493 – 500.
- Tinetti, M.E. and M. Speechly. 1989. Prevention of falls among the elderly. **Nursing Journal Medicine.** 320 : 1055 – 1059.
- Torgerson, D.J., M.J. Garton and G.D. Reid. 1993. Falling and perimenopausal woman. **Age Ageing.** 22 : 59 – 64.
- Tseng, B., D. Marsh, M. Hamilton and F. Booth. 1995. Strength and aerobic training attenuate muscle wasting and improve resistance to the development of disability with aging. **Gerontology Medical Sciences.** 50 : 113 – 119.
- Volden, C., D. Langemmo and L. Occhsle. 1990. The relationship of age, gender and exercise practices to measures of health, life – style and self esteem. **Nursing Journal Medicine.** 14 : 270 – 276.
- Whipple, R., L. Wolfson, C. Derby, D. Singh and J. Tobin. 1993. Altered sensory function in older persons. **Gerontology Nursing.** 48 : 71-76.
- Wolfson, L., R. Whipple, C.A. Derby, P. Ameman and L. Nashner. 1994. Gender differences in the balance of healthy elderly as demonstrated by dynamic posturography. **Gerontology Medical Sciences.** 49 : 160 – 167.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามเพื่อคัดเลือกผู้สูงอายุเข้าร่วมการวิจัย

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มใบแสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัย

โครงการงานวิจัย

เรื่อง การศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อ
ความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ

ใบแสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัย

เขียนที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ข้าพเจ้า นาง / นางสาว อายุ..... ปี

ขอแสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ ณ บ้านพักคนชราวาศนะเวศม์ จังหวัด พระนครศรีอยุธยา โดยไม่มี
อามิสสินจ้างและการบังคับใดๆ จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

ข้อตกลง

1. ข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัครทุกคนผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับ
2. ขณะดำเนินการวิจัยอาสาสมัครสามารถซักถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยได้
3. หากอาสาสมัครไม่พอใจเกี่ยวกับการทำงานวิจัยไม่ว่ากรณีใดๆสามารถถอนตัวจากการเป็นอาสาสมัครได้ทันที

ลงชื่อ

(.....)

ผู้อาสาสมัคร

ภาคผนวก ค

ใบบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบ

ใบบันทึกเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบ

ก่อนการฝึก / หลังฝึก 4 สัปดาห์ / หลังฝึก 8 สัปดาห์ วันที่ เดือน..... พ.ศ.
ชื่อ สกุล

ค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (ปอนด์)

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3

ค่าปฏิบัติการตอบสนองของเวลา (วินาที)

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Response Time										
Movement Time										
Reaction Time										
รวม										

ค่าคะแนนการทรงตัวของเบิร์ก (Berg balance scale)

รายการที่วัด Berg Balance Test	Pre / Post
1. Sitting to standing	
2. Sitting unsupported	
3. Sitting unsupported feet on floor	
4. Standing to sitting	
5. Transfer	
6. Standing unsupported with eyes closed	
7. Standing unsupported with feet together	
8. Reaching forward with outstretch arm	
9. Pick up object from the floor	
10. Turn look over right shoulder	
11. Turn 360 degree	
12. Stool touch	
13. Standing unsupported, one feet in front	
14. Standing on one leg	

ค่าความอ่อนตัว (ซม.) ครั้งที่ 1..... ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3

ภาคผนวก ข

ใบบันทึกข้อมูลขณะการฝึกออกกำลังกาย

ภาคผนวก ง

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์และแผ่น VCD
(สำหรับกลุ่มทดลอง)

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ เป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น โดยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านแบบฝึกการออกกำลังกายแอโรบิก ด้านกิจกรรมเข้าจังหวะและด้านศิลปวัฒนธรรมพื้นเมืองอีสาน ทำการออกกำลังกายเป็นการนำเอาท่าแม่บทการรำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานในท่าต่างๆมาประยุกต์ให้เข้ากับจังหวะดนตรีที่มีความเร็วความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้สูงอายุเกิดการเรียนรู้เข้าร่วมกิจกรรมและสามารถออกกำลังกายได้ เพื่อให้สามารถพัฒนาและส่งเสริมให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าและความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้น โดยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระยะเวลาการฝึก โปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มีผู้นำการออกกำลังกาย 1 คน พร้อมฉายวิดีโอทัศนทางโทรทัศน์ การออกกำลังกายจะทำต่อเนื่องเป็นเวลา 30 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ คือ อังคาร พฤหัสบดี เสาร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์

2. ท่ารำ เป็นท่าการออกกำลังกาย ที่เน้นให้มีการเคลื่อนไหวทั้ง แขน ขา และลำตัว หลีกเลียงท่าที่ต้องกระโดดและลงน้ำหนักหรือมีการเคลื่อนไหวที่กระชากอย่างรุนแรง โดยก่อนที่จะทำการทดลองวิจัย ได้ทำคู่มือประกอบพร้อมทั้งทำความเข้าใจกับผู้นำการออกกำลังกายเพื่อให้การออกกำลังกายเป็นมาตรฐานใกล้เคียงกันในแต่ละครั้งที่ออกกำลังกาย ซึ่งท่าที่ใช้ได้คัดเลือกจากท่ารำแม่บทของเพลงพื้นเมืองอีสาน แล้วนำมาประยุกต์ดัดแปลง มีทั้งหมด 10 ท่า เป็นท่าพัก 1 ท่า (เป็นท่าที่ทำสลับระหว่างท่ารำทุกๆท่า) ท่ารำ 9 ท่า โดยได้ทำการวิเคราะห์แล้วว่า แต่ละท่าเป็นท่าที่ใช้กล้ามเนื้อทำให้ที่มีการส่งเสริมให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการทรงตัวของร่างกายมากขึ้น เช่น กล้ามเนื้อ quadriceps, hamstrings, gastrocnemius, abdominal และ paraspinal แต่ละท่าใช้กล้ามเนื้อแตกต่างกันตามแต่ละกลไกของการเคลื่อนไหว โดยท่ารำการออกกำลังกาย ประกอบด้วย 3 ส่วน

1. ทำอบอุ่นร่างกาย (warm up) มีทั้งหมด 10 ท่า ใช้เวลา 5 นาที

2. ทำออกกำลังกาย (exercise) มีท่ารำทั้งหมด 10 ท่า เป็นท่ารำ 9 ท่า และท่าพัก 1 ท่า โดยท่าพักจะแทรกระหว่างท่ารำแต่ละท่า ใช้เวลา 20 นาที

3. ระยะเวลาผ่อนคลาย (Cool down) มีทั้งหมด 7 ท่า ใช้เวลา 5 นาที

3. เพลงประกอบ ใช้เพลงพื้นเมืองอีสาน ซึ่งร้องด้วยภาษาถิ่น คนตรีเป็นเครื่องดนตรีพื้นเมือง ทำนองสนุกสนาน จังหวะของคนตรีในช่วงออกกำลังกายได้ทำการคัดเลือกจังหวะที่มีความเร็วความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ (โดยทำการทดลองนำร้องก่อน) ในช่วงเริ่มออกกำลังกายจะใช้จังหวะที่ช้าเพื่ออบอุ่นร่างกายและจังหวะจะเร็วขึ้นในช่วงของการออกกำลังกาย แล้วจะค่อยๆ ช้าลง ในตอนท้ายของการออกกำลังกายเพื่อใช้ช่วงผ่อนคลาย ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ออกกำลังกาย ต้องอยู่ในช่วง 50 – 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด $[(220 - \text{อายุ}) - \text{RHR}] \times 50 - 60 \% \text{ HR} + \text{RHR}$

ทำอบอุ่นร่างกาย (warm up) มีทั้งหมด 10 ท่า จะทำอย่างช้าๆ โดยทำท่าละ 8 ครั้ง (นับตามจังหวะ 8 ครั้ง) ใช้เวลาทั้งหมด 5 นาที โดยมีท่าดังต่อไปนี้

ท่าที่ 1 ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ช้าง แขนลำตัว

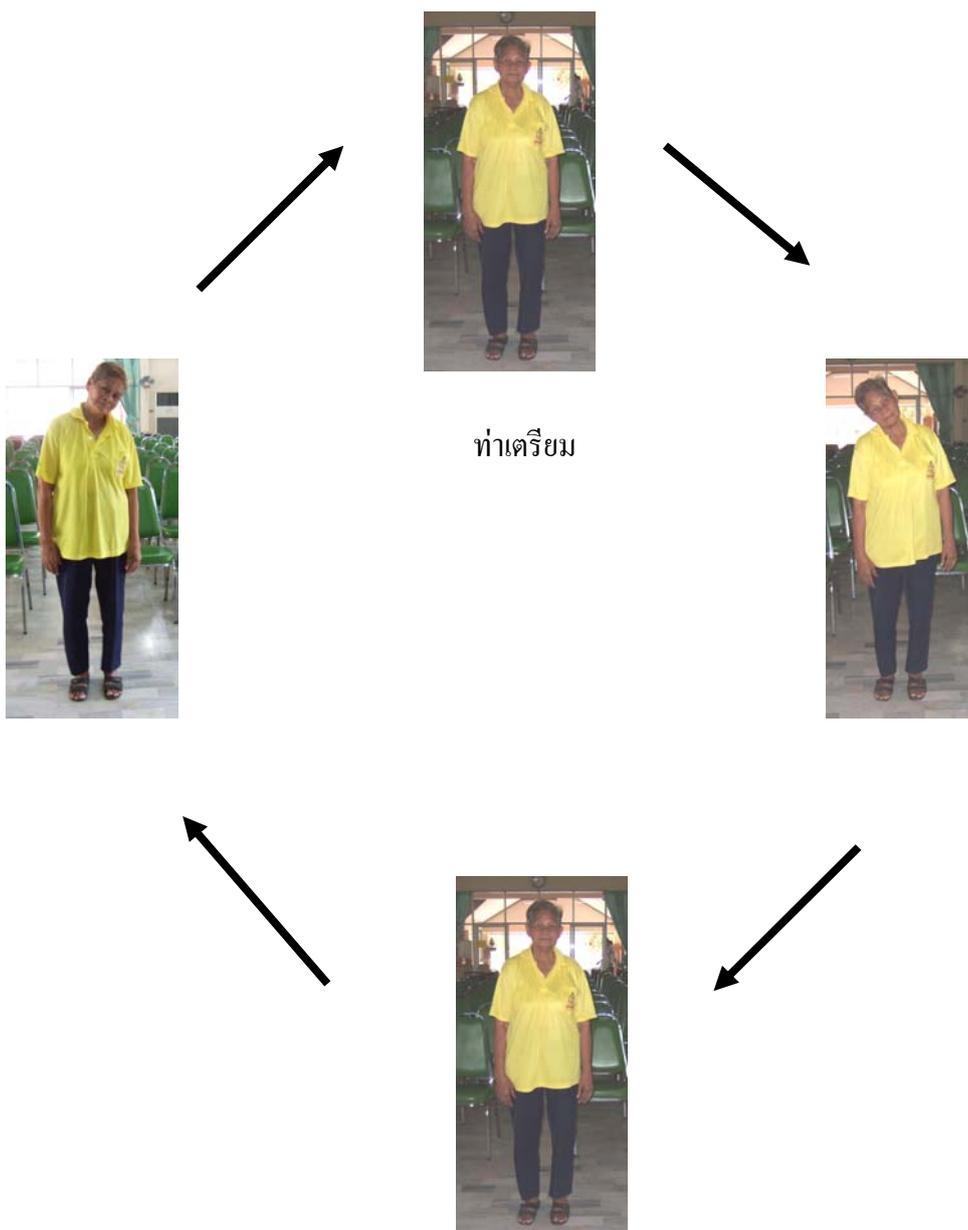
1. ก้มศีรษะช้าๆ
2. เงยศีรษะช้าๆ
3. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 2 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๑1 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ทำรำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 1

ท่าที่ 2 ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ช้าง แขนลำตัว

1. เอียงศีรษะไปด้านขวาช้าๆ เอียงศีรษะกลับมาตรง
2. เอียงศีรษะไปด้านซ้ายช้าๆ เอียงศีรษะกลับมาตรง
3. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 2 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ 2 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่าประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 2

ท่าที่ 3 ท่าเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

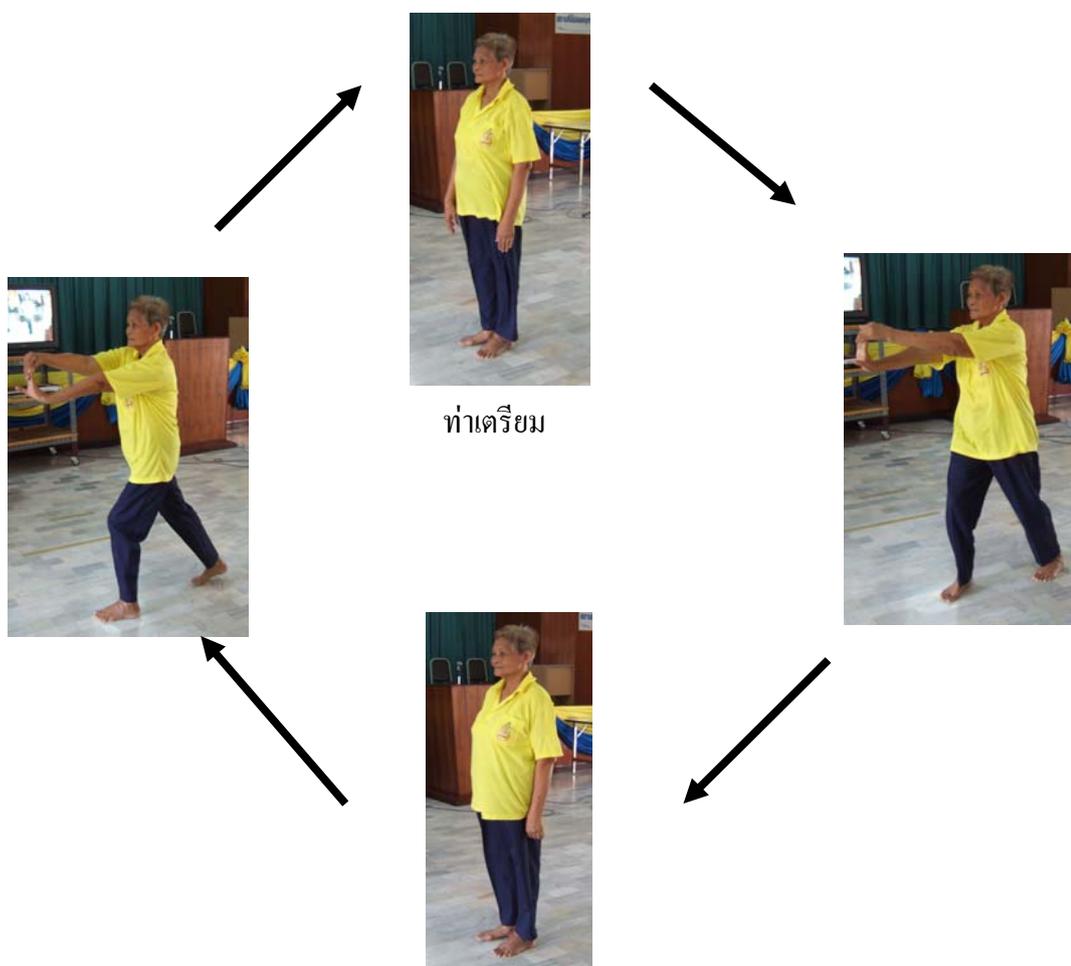
1. ยืนแขนขวาเหยียดตรงไปข้างหน้าตั้งฉากกับลำตัว มือซ้ายจับนิ้วของมือขวาแล้วดึงเข้าหาตัว ในลักษณะกระดกข้อมือ พร้อมกับก้าวขาขวาไปข้างหน้างอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาซ้ายเหยียดเข้าไปด้านหลัง

2. ก้าวขาขวาถอยกลับที่เดิมพร้อมกับปล่อยแขนทั้ง 2 ข้าง ลงแนบลำตัว

3. สลับยืนแขนซ้ายเหยียดตรงไปข้างหน้าตั้งฉากกับลำตัว มือขวาจับนิ้วของซ้ายแล้วดึงเข้าหาตัว ในลักษณะกระดกข้อมือ พร้อมกับก้าวขาซ้ายไปข้างหน้างอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาขวาเหยียดเข้าไปด้านหลัง

4. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม

5. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 4 รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 33 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ
ร่างกาย ท่าที่ 3

ท่าที่ 4 ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. เขยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหน้าระดับอกยึดลำตัวพร้อมกับก้าวขาขวาไปข้างหน้าอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาซ้ายเขยียดเข้าไปด้านหลัง
2. ก้าวขาขวาถอยกลับที่เดิมพร้อมกับยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขึ้นเหนือศีรษะ
3. สลับ ก้าวขาซ้ายไปข้างหน้าอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาขวาเขยียดเข้าไปด้านหลังพร้อมกับเขยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหน้าระดับอกและยึดลำตัว
4. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
5. ทำข้อที่ 1 ถึง 4 สลับไปมา 4 รอบ



ภาพผนวกที่ ๓๔ การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่าประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 4

ท่าที่ 5 ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. เขยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหลังระดับเอว ยึดลำตัวพร้อมกับก้าวขาขาไปข้างหลังงอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาซ้ายที่อยู่ด้านหน้าเข่าเหยียดตรง
2. ก้าวขาขวากลับที่เดิมพร้อมกับปล่อยแขนทั้ง 2 ข้าง ลงแนบลำตัว
3. สลับก้าวขาซ้ายไปข้างหลังงอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาขวากอยู่ด้านหน้าเข่าเหยียดตรงไปด้านหลังพร้อมกับเขยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหน้าระดับอกยึดลำตัว
4. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
5. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 4 รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 55 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าอบ อุ่น
ร่างกาย ท่าที่ 5

ท่าที่ 6 ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. มือประสานกันแล้วเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ยกขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับยืดตัว
2. เอียงตัวไปทางด้านขวาพร้อมกับยืดลำตัวข้างซ้าย
3. ดึงตัวกลับมาในแนวตรง เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง เหนือศีรษะ
4. เอียงตัวไปทางด้านซ้ายพร้อมกับยืดลำตัวข้างขวา
5. ดึงตัวกลับมาในแนวตรง เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง เหนือศีรษะ
6. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
7. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 6 รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 36 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่าประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 6

ท่าที่ 7 ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. มือประสานกันแล้วเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ยกขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับยืดตัว
2. หมุนลำตัวไปทางด้านขวาพร้อมกับยืดลำตัวข้างซ้าย
3. ดึงตัวกลับมาในแนวตรง เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง เหนือศีรษะ
4. หมุนลำตัวไปทางด้านซ้ายพร้อมกับยืดลำตัวข้างขวา
5. ดึงตัวกลับมาในแนวตรง เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง เหนือศีรษะ
6. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
7. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 6 รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 77 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 7

ท่าที่ 8 ท่าเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. จับนิ้วมือลงพร้อมกับเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ไปข้างหน้าระดับอก
2. หมุนแขนขวา ขึ้นเหนือศีรษะ ขณะที่แขนซ้ายเหยียดตรงไปข้างหน้า
3. เหยียดแขนขวาลงไปด้านหลัง ขณะที่แขนซ้ายยังเหยียดตรงอยู่ในท่าเดิม
4. ดึงแขนขวาขึ้นมาขนานแขนซ้าย ที่เหยียดตรงไปข้างหน้า โดยนิ้วมือจับลง
5. สลับแขนหมุนแขนซ้ายขึ้นเหนือศีรษะ ขณะที่แขนขวาเหยียดตรงไปข้างหน้า
6. เหยียดแขนซ้ายลงไปด้านหลัง ขณะที่แขนขวายังเหยียดตรงอยู่ในท่าเดิม
7. ดึงแขนซ้ายขึ้นมาขนานแขนขวา ที่เหยียดตรงไปข้างหน้า โดยนิ้วมือจับลง
8. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
9. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 8 รวม 4 รอบ



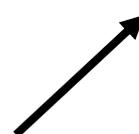
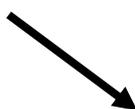
ภาพผนวกที่ 8 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่าประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 8

ท่าที่ 9 ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. เขยิบแขนคว่ำมือพร้อมกับกำมือทั้ง 2 ข้าง ไปด้านหน้า ระดับไหล่
2. มือที่กำกระดกลง ขณะที่แขนยังเหยียดตรง
3. แขนมือพร้อมกับกระดกข้อมือขึ้น ขณะที่แขนเหยียดตรง
4. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 3 รวม 8 รอบ
5. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม



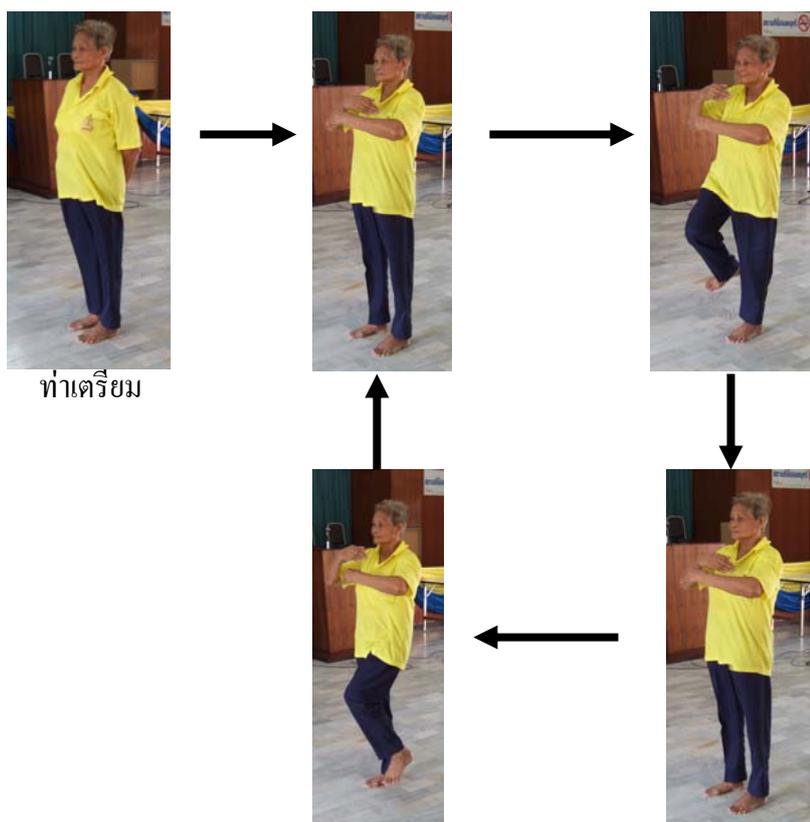
ท่าเตรียม



ภาพผนวกที่ 9 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่าประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่

ท่าที่ 10 ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนกล้าตัว

1. งอแขนทั้ง 2 ข้างเข้าหาลำตัวระดับอก โดยแขนขวาอยู่ด้านบน แขนซ้ายอยู่ด้านล่าง
2. หมุนแขนซ้ายจากล่างขึ้นบนเหนือแขนขวาแล้วหมุนแขนขวาเข้าหาลำตัวจากบนลงล่าง พร้อมกับย่อเท้าอยู่กับที่ โดยเริ่มที่เท้าขวา ก่อน
3. หมุนแขนไปมาพร้อมย่อเท้า 4 ครั้ง ก้าวเท้าหมุนตัวไปด้านขวา ตามเข็มนาฬิกา ให้ครบ 4 ทิศ
4. สลับหมุนแขนขวาจากล่างขึ้นบนเหนือแขนซ้ายแล้วหมุนแขนซ้ายออกจากลำตัวจากบนลงล่าง พร้อมกับย่อเท้าอยู่กับที่
5. หมุนแขนไปมาพร้อมย่อเท้า 4 ครั้ง แล้วก้าวเท้าหมุนตัวไปด้านซ้าย ทวนเข็มนาฬิกา ให้ครบ 4 ทิศ
6. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม



ภาพผนวกที่ 10 การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำอบอุ่นร่างกาย ท่าที่ 10

ท่ารำออกกำลังกาย (exercise) ใช้เวลา 20 นาที โดยท่าของโปรแกรมการออกกำลังกาย จะใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ มีทั้งหมด 10 ท่า เป็นท่ารำออกกำลังกาย 9 ท่า และท่าพัก 1 ท่า โดยท่าพักจะแทรกในระหว่างท่ารำออกกำลังกายของแต่ละท่าแล้วทำท่ารำออกกำลังกายทั้ง 10 ท่า ซ้ำ 2 รอบ พร้อมกับย่ำเท้าตลอดช่วงเวลา 20 นาที ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
2. ท่าที่ 1 ท่าจับกับ
3. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
4. ท่าที่ 2 ท่าวาดแขน พรหมนิ้ว
5. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
6. ท่าที่ 3 ท่าพายเรือส่วง
7. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
8. ท่าที่ 4 ท่าแรงตากขา
9. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
10. ท่าที่ 5 ท่านาถีม้วนหาง
11. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
12. ท่าที่ 6 ท่าเกี่ยวข้าว
13. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
14. ท่าที่ 7 ท่าสาวไหม
15. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
16. ท่าที่ 8 ท่าพรหมสี่หน้า
17. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ
18. ท่าที่ 9 ท่าสาวหลอก
19. ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเช็ดมือ

วิธีย่ำเท้า โดยเริ่มจากยกขาข้างขวางอเข่า ขณะที่เท้าซ้ายวางบนพื้นเข่าเหยียดตรงแล้วสลับยกขาข้างซ้ายงอเข่า ขณะที่เท้าขวาวางบนพื้นเข่าเหยียดตรง การย่ำเท้าสามารถเดินก้าวไปด้านหน้าและถอยหลังหรือย่ำเท้าไปด้านข้างขวาและด้านซ้าย ขณะย่ำเท้าไปมาแล้วกลับไปที่เดิม โดยอัตราเร็วของการย่ำเท้าของผู้สูงอายุที่ใช้ในการวิจัย คือ 60 รอบต่อนาที เริ่มจากจังหวะช้าแล้วเร็วขึ้น (1 รอบ หมายถึงการย่ำเท้าขวา 1 ครั้ง และย่ำเท้าซ้าย 1 ครั้ง)

ท่าพัก ท่าสาละวันหรือท่าเซ็ดมือ (นับ 8 ครั้ง)

1. จังหวะแรก แบบมือทั้ง 2 ข้าง หันเข้าหาลำตัว บริเวณสะโพก
2. จังหวะที่สอง หมุนมือขึ้นลงสลับกันไปมา วนรอบสะโพก โดยเริ่มจากมือขวายกสูงมือซ้ายเหยียดลง แล้วสลับด้วยมือซ้ายยกสูงมือขวาเหยียดลง พร้อมกับย่อเท้าอยู่กับที่ โดยเริ่มยกเท้าขวาอ่อก่อน ขณะที่เท้าซ้ายอยู่บนพื้นเข้าเหยียดตรง แล้วสลับด้วยยกเท้าซ้ายอ่อก่อน ขณะที่เท้าขวาอยู่บนพื้นเข้าเหยียดตรง
3. หมุนมือและย่อเท้าสลับไปมาทำจนครบ 8 รอบ



ภาพผนวกที่ 11 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าพักหรือท่าเซ็ดมือ

ท่าที่ 1 ทำจับกับ

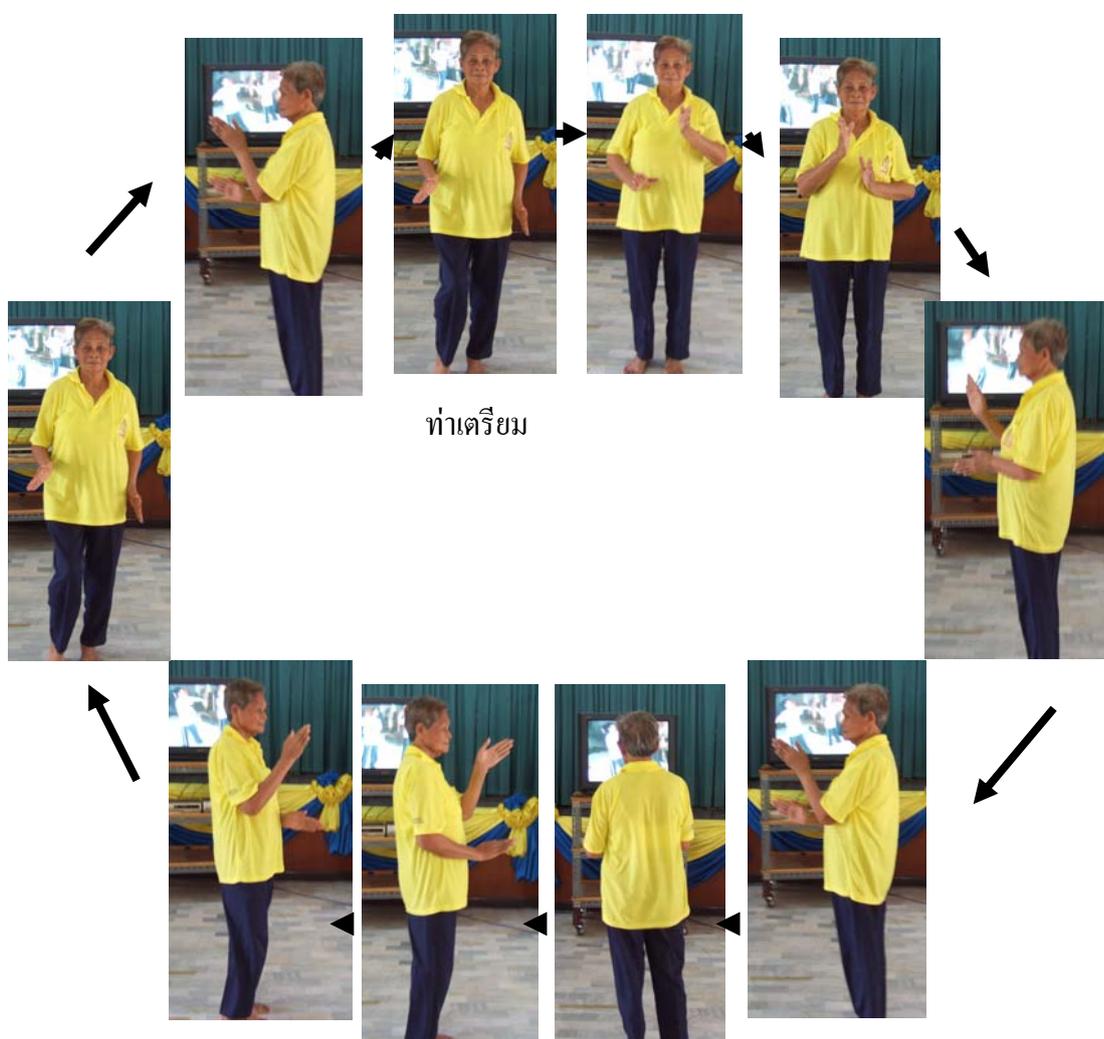
1. จังหวะแรก เริ่มจากยกเท้าขวาก่อน พร้อมกับแกว่งแขนขวาไปด้านหน้า แขนซ้ายเหยียดไปด้านหลัง สลับยกเท้าซ้ายพร้อมกับแกว่งแขนซ้ายไปด้านหน้า แขนขวาเหยียดไปด้านหลัง ย่ำเท้าและแกว่งแขน ทั้ง 2 ข้าง สลับไปมา 4 รอบ
2. จังหวะที่สอง ก้าวขาซ้ายไปด้านหน้าหมุนตัวไปด้านขวาพร้อมกับยกแขนขวาขึ้นเหนือศีรษะ ขณะที่แขนซ้ายเหยียดลงไปด้านหลังขนานลำตัว
3. จังหวะที่สาม กำมือแล้วแบบมือทั้ง 2 ข้างพร้อมกัน ขณะเดียวกับเคาะเท้าซ้าย พร้อมกับยกสะโพกไปมา ตามจังหวะ 4 ครั้ง แล้วย่ำเท้า แกว่งแขนเหมือนจังหวะแรก
4. จังหวะที่สี่ ก้าวขาขวาไปด้านหน้าหมุนตัวไปด้านซ้ายพร้อมกับยกแขนขวาขึ้นเหนือศีรษะ ขณะที่แขนซ้ายเหยียดลงไปด้านหลังขนานลำตัว
5. จังหวะที่ห้า กำมือสลับแบบมือทั้ง 2 ข้าง ขณะเดียวกับเคาะเท้าขวา พร้อมกับยกสะโพกไปมา ตามจังหวะ 4 ครั้ง
6. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 5 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ 12 ทำการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำจับกับ

ท่าที่ 2 ท่าวดแขน พรมนิ้ว

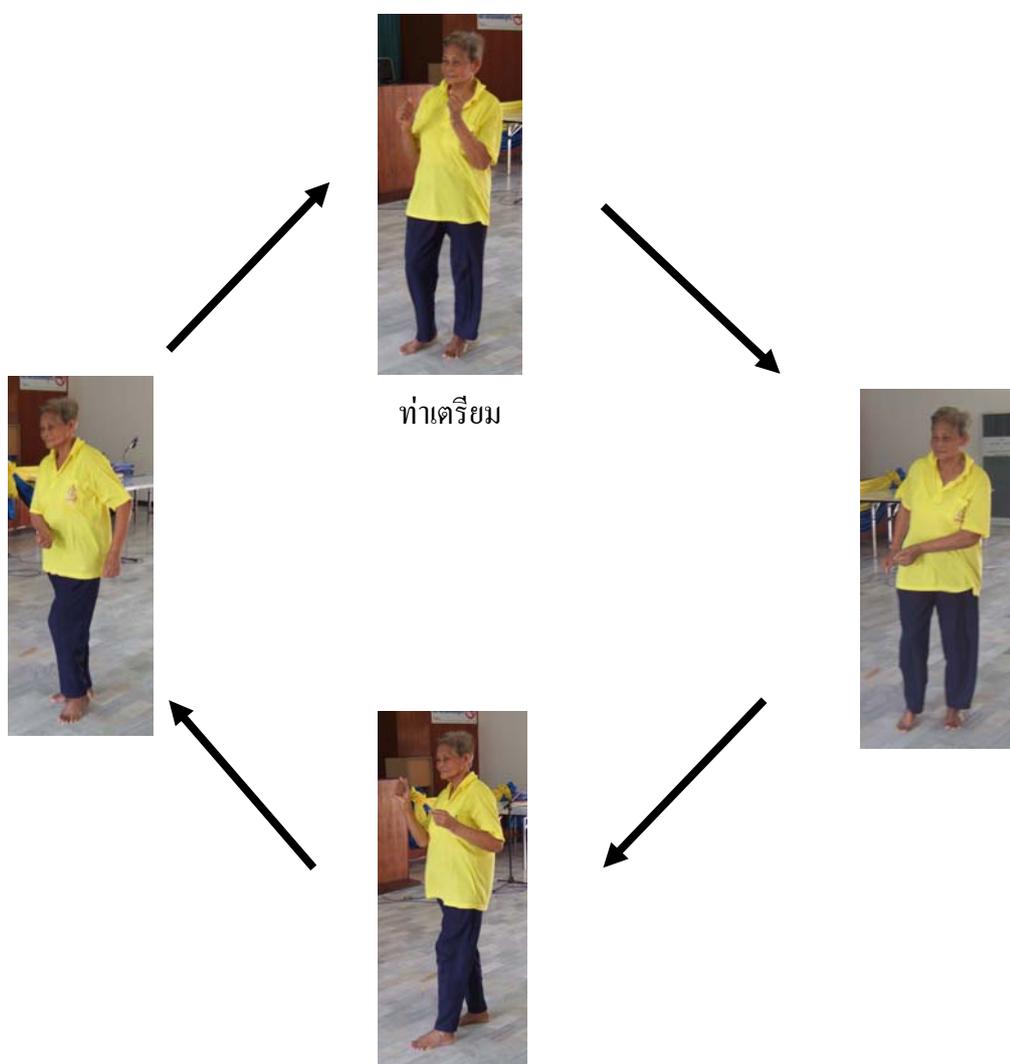
1. จังหวะแรก เริ่มจากยกเท้าขวา ก่อน พร้อมกับยกแขนงอศอกหันฝ่ามือเข้าหากันทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้า โดยแขนขวาอยู่ข้างบนระดับอก ส่วนแขนซ้ายอยู่ด้านล่างระดับเอว
2. จังหวะที่สอง สลับยกเท้าซ้าย พร้อมกับสลับยกแขนขวา งออยู่ข้างบนระดับอก ส่วนแขนซ้ายอยู่ด้านล่างระดับเอว พร้อมกับกระดิกนิ้วทั้ง 10 นิ้ว
3. จังหวะที่สาม ย่ำเท้าและสลับแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นลงหมุนวนเข้าหาลำตัว ตามแบบจั้งแรกและจังหวะที่สองทำสลับไปมา 4 รอบ พร้อมกับหมุนตัวไปข้างขวา แล้วหมุนตัวไปเรื่อยๆจนครบ 4 ทิศ
4. จังหวะที่สี่ ย่ำเท้าและสลับแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นลงหมุนวนออกจากลำตัว ตามแบบจั้งแรกและจังหวะที่สอง พร้อมกับหมุนตัวย้อนกลับ ไปข้างซ้าย แล้วหมุนตัวไปเรื่อยๆจนครบ 4 ทิศ รวม 2 รอบ



ภาพผนวกที่ 13 ทำการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำออกกำลังกาย ท่าวดแขน พรมนิ้ว

ท่าที่ 3 ท่าพายเรือสว่าง

1. จังหวะแรก กำมือยกแขนงอศอกทั้ง 2 ข้าง เข้าหาตัว ระดับอก
2. จังหวะที่สอง เริ่มจากก้าวขาขวาไปข้างหน้าแล้ว พร้อมกับยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นไปทางไหล่ ซ้าย สลับยกเท้าซ้าย พร้อมกับสลับเหยียดแขนขวา ลงไปทางสะโพกด้านขวา
3. จังหวะที่สาม ย่ำเท้า 4 ครั้ง พร้อมกับแกว่งแขนจากด้านขวาไปด้านซ้าย ตามจังหวะขึ้นลง คล้ายท่าพายเรือ 4 ครั้ง
4. จังหวะที่สี่ ทำสลับไปมา ก้าวขาซ้ายไปข้างหน้า พร้อมกับยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นไปทางไหล่ ขวา สลับยกเท้าขวา พร้อมกับสลับเหยียดแขนซ้ายลงไปทางสะโพกด้านซ้าย
5. ทำตามจังหวะแรกถึงจังหวะที่สี่ รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ ง14 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าพายเรือสว่าง

ท่าที่ 4 ท่าแรงตากขา

1. จังหวะแรก เริ่มจากกางขาขวาไปด้านข้างขวาพร้อมกับกางแขนทั้ง 2 ข้างระดับไหล่ กระจก
 ข้อมือขึ้นแล้วลง พร้อมกับเตะเท้าขวาที่พื้น ตามจังหวะ 4 ครั้ง ทำท่าเหมือนนกบิน

2. จังหวะที่สอง เอาแขนลงแนบลำตัว สลับกางขาซ้ายไปด้านข้างซ้ายพร้อมกับ กางแขนทั้ง 2
 ข้างระดับไหล่ กระจกข้อมือลงแล้วขึ้นพร้อมกับเตะเท้าขวาที่พื้นตามจังหวะ 4 ครั้ง ทำท่าเหมือนนก
 บิน แล้วทำซ้ำจังหวะแรกและจังหวะที่สองสลับไปมารวม 4 รอบ

3. จังหวะที่สาม เอาแขนลงแนบลำตัว แล้วกางขาขวาไปด้านข้างขวาพร้อมกับกางหุบแขนซ้าย
 พับไปด้านขวาพร้อมกับกระจกข้อมือขึ้นแล้วลงพร้อมกับเตะเท้าขวาที่พื้นตามจังหวะ 4 ครั้ง

4. จังหวะที่สี่ เอาแขนลงแนบลำตัว แล้วกางขาซ้ายไปด้านข้างซ้ายพร้อมกับกางหุบแขนขวา
 พับไปด้านซ้ายพร้อมกับกระจกข้อมือขึ้นแล้วลงพร้อมกับเตะเท้าซ้ายที่พื้นตามจังหวะ 4 ครั้ง
 ทำซ้ำจังหวะที่สามและจังหวะที่สี่สลับไปมารวม 4 รอบ



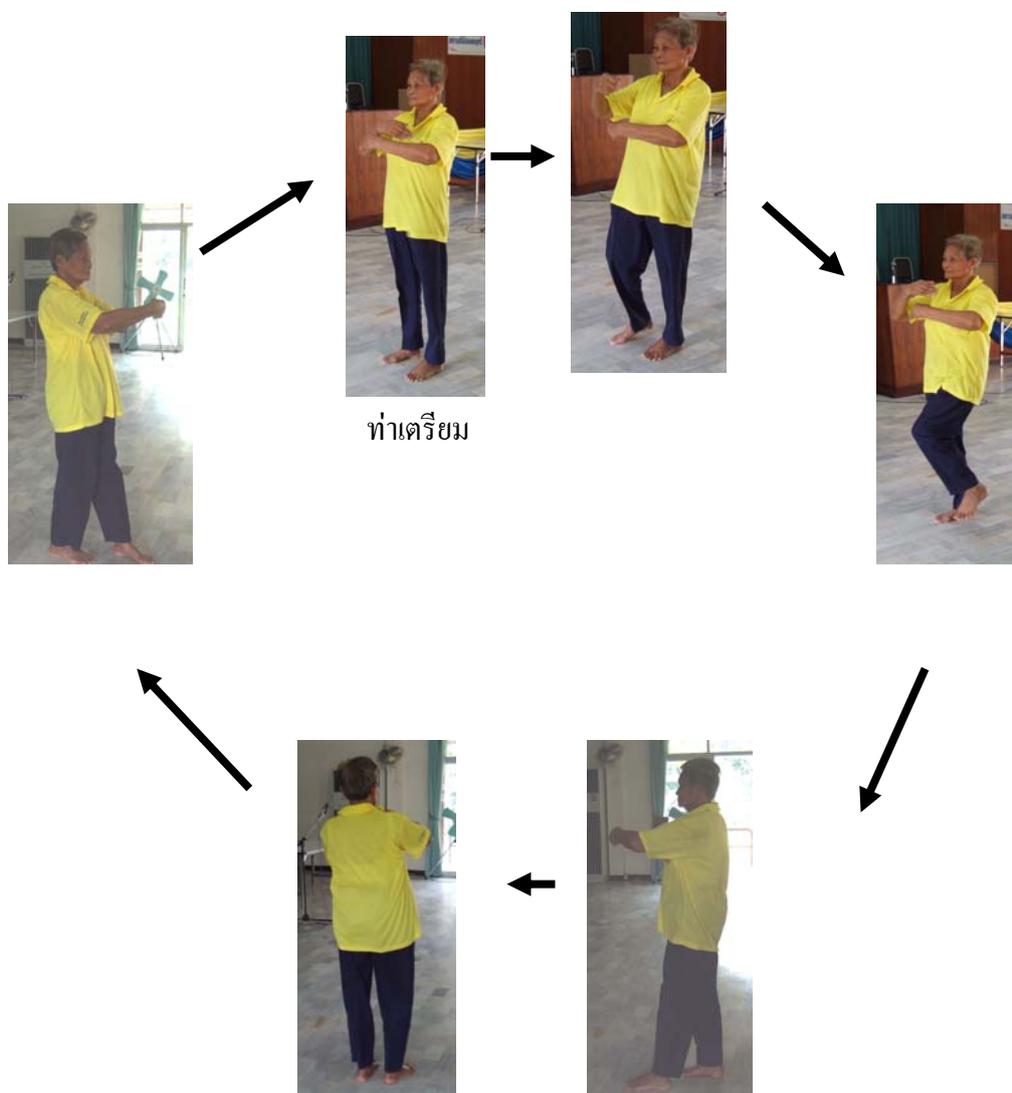
ภาพผนวกที่ 15 ทำการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ท่าแรงตาก

ท่าที่ 5 ท่านาคีม้วนหาง

1. จังหวะแรก ย่ำเท้า เริ่มจากยกเท้าขวา ก่อน ยกแขนงอศอกกำมือทั้ง 2 ข้าง มาด้านหน้า โดยแขนขวางอยู่ข้างบนระดับอก ส่วนแขนซ้ายอยู่ด้านล่างระดับเอว แล้วหมุนแขนขวา สลับแขนซ้ายวนเข้าหาลำตัว 4 รอบ

2. จังหวะที่สอง ย่ำเท้า หมุนตัวไปด้านขวา พร้อมกับหมุนแขนวนเหมือนจังหวะแรก โดยหมุนตัวไปเรื่อยๆจนครบ 4 ทิศ

3. จังหวะที่สาม สลับย่ำเท้าและสลับแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นลงหมุนวนออกจากลำตัวตามแบบจังหวะแรกและจังหวะที่สอง พร้อมกับหมุนตัวย้อนกลับไปข้างซ้าย แล้วหมุนตัวไปเรื่อยๆจนครบ 4 ทิศ รวม 2 รอบ



ภาพผนวกที่ 16 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ท่านาคีม้วนหาง

ท่าที่ 6 ท่าเกี่ยวข้าว

1. จังหวะแรก ก้าวขาขวาไปทางขวา พร้อมกับยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขึ้นมาด้านหน้าระดับอก โดยแขนขวาเหยียดไปข้างหน้าอยู่ในท่ากำมือ (กำเกี่ยว) ซึ่งอยู่ต่ำกว่าแขนซ้าย แขนซ้ายงอศอกมืออยู่ในท่ากำ (กำต้นข้าว)
2. จังหวะที่สอง ก้าวขาซ้ายตามไปชิดขาขวา พร้อมกับหุบและกางแขนทั้ง 2 ข้างเข้าออกจากลำตัว พร้อมกับกำและแบมมือ ทำสลับไปมา 4 ครั้ง (ทำท่าเหมือนเกี่ยวข้าว)
3. จังหวะที่สาม สลับมาก้าวขาซ้ายไปทางซ้าย พร้อมกับยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขึ้นมาด้านหน้าระดับอก โดยแขนซ้ายเหยียดไปข้างหน้าอยู่ในท่ากำมือ (กำเกี่ยว) ซึ่งอยู่ต่ำกว่าแขนขวา แขนขวางอศอกมืออยู่ในท่ากำ (กำต้นข้าว)
4. จังหวะที่สี่ ก้าวขาขวาตามไปชิดขาซ้าย พร้อมกับหุบและกางแขนเข้าออกจากลำตัว พร้อมกับกำและแบมมือ ทำสลับไปมา 4 ครั้ง (ทำท่าเหมือนเกี่ยวข้าว)
5. จังหวะที่ห้า ทำซ้ำจังหวะแรก ถึงจังหวะที่สี่ รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 17 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ท่าเกี่ยวข้าว

ท่าที่ 7 ท่าสาวไหม

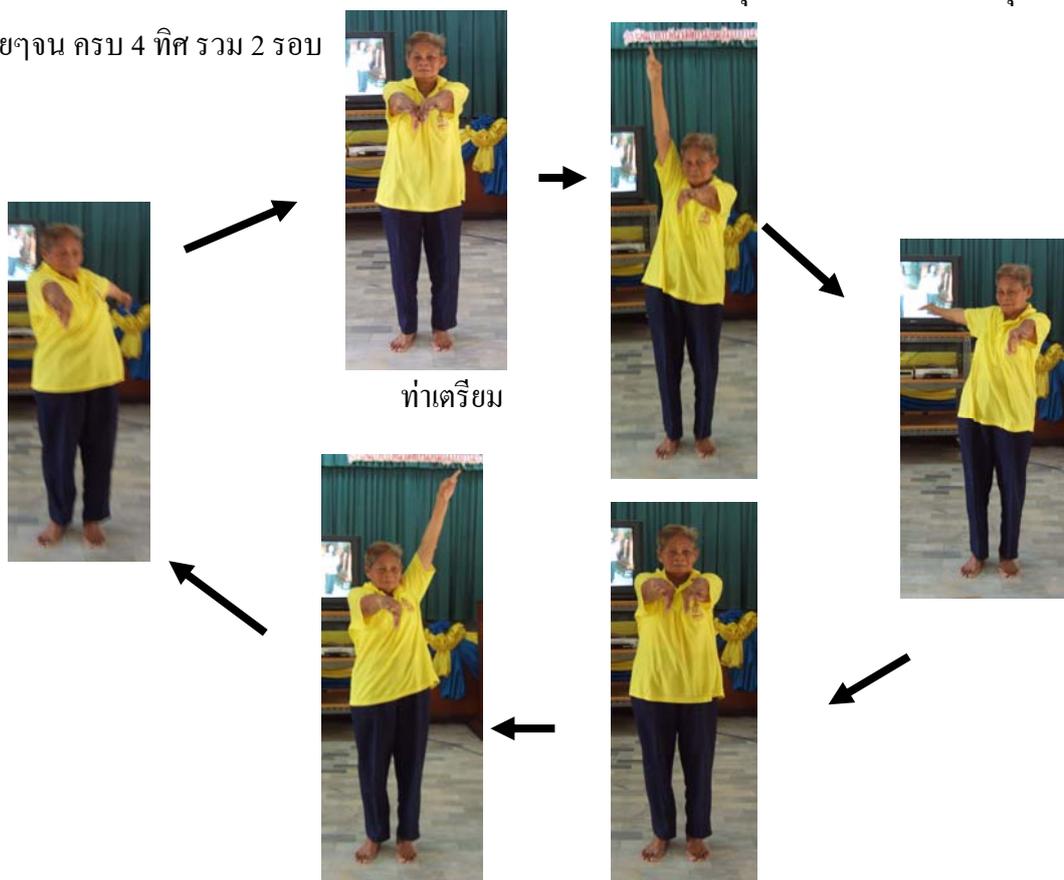
1. จังหวะแรก ย่ำเท้า เริ่มจากยกขาขวา ก่อน พร้อมกับเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ไปข้างหน้าระดับอก โดยมีมืออยู่ในท่าคว่ำจิบนิ้วลง

2. จังหวะที่สอง ยกขาซ้าย พร้อมกับหมุนแขนขวา ขึ้นเหนือศีรษะไปด้านหลัง ขณะที่แขนซ้ายเหยียดตรงไปข้างหน้า ยกขาขวาพร้อมกับเหยียดแขนขวาลงไปด้านหลัง ขณะที่แขนซ้ายยังเหยียดตรงอยู่ในท่าเดิม ยกขาซ้ายพร้อมกับดึงแขนขวามาขนานแขนซ้าย ที่เหยียดตรงไปข้างหน้า นิ้วมือจิบลง โดยหมุนแขน 2 รอบ

3. จังหวะที่สาม สลับยกขาขวา พร้อมกับหมุนแขนซ้ายขึ้นเหนือศีรษะ ขณะที่แขนขวาเหยียดตรงไปข้างหน้า ยกขาซ้ายพร้อมกับเหยียดแขนซ้ายลงไปด้านหลัง ขณะที่แขนขวายังเหยียดตรงอยู่ในท่าเดิม ยกขาขวาพร้อมกับดึงแขนซ้ายขึ้นมาขนานแขนขวา ที่เหยียดตรงไปข้างหน้า นิ้วมือจิบลง โดยหมุนแขน 2 รอบ

4. จังหวะที่สี่ เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม ทำตามจังหวะที่สองและสาม แต่หมุนแขนในทิศตรงกันข้าม

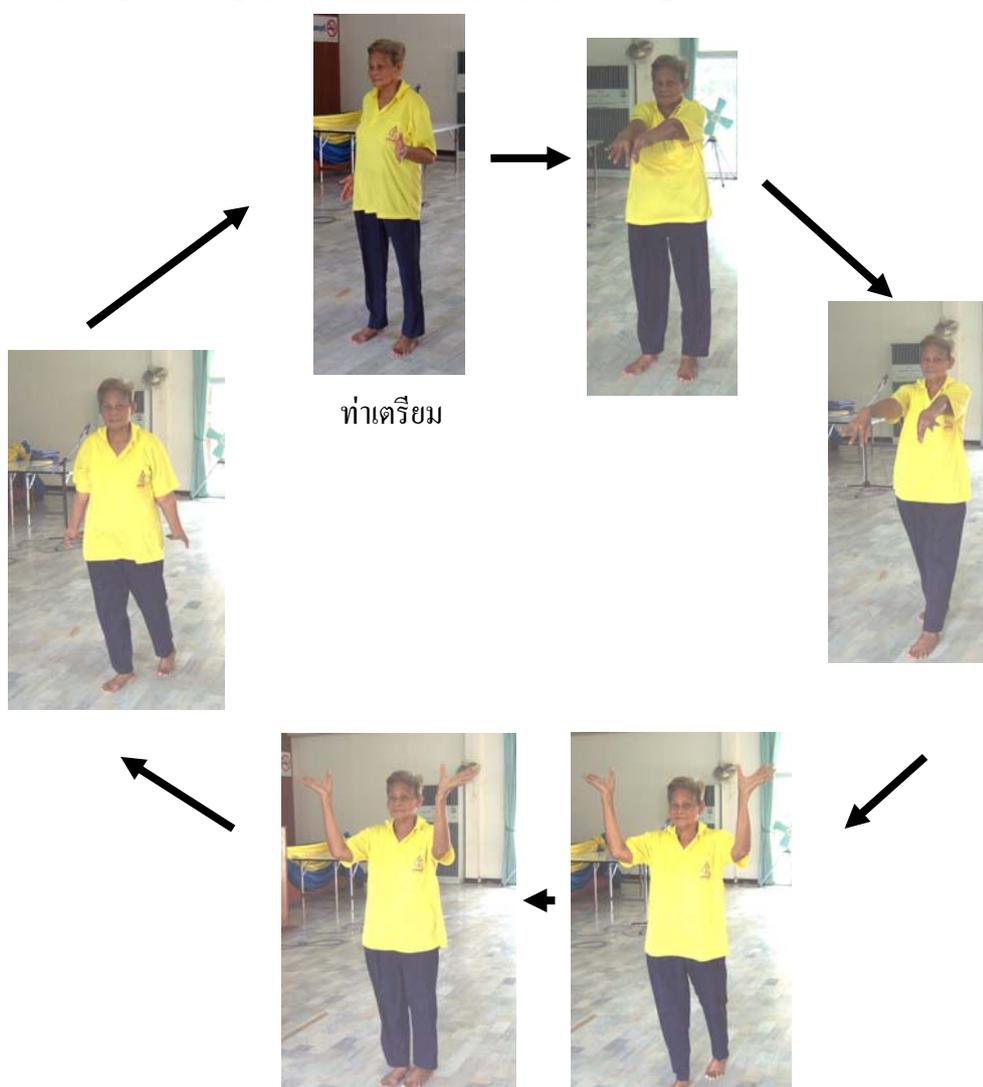
5. จังหวะที่ห้า ทำซ้ำจังหวะแรกถึงจังหวะที่สี่ พร้อมกับหมุนตัวไปด้านขวาและหมุนตัวไปเรื่อยๆจนครบ 4 ทิศ รวม 2 รอบ



ภาพผนวกที่ 18 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ท่าสาวไหม

ท่าที่ 8 ท่าพรหมสี่หน้า

1. จังหวะแรกยืนตรงกางขาเล็กน้อยพร้อมกับเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ไปด้านหน้าระดับอก
2. จังหวะที่สอง ก้าวขาซ้ายไปข้างหน้า จับคว่ำมือทั้ง 2 ข้างกระดกลง แล้วก้าวขาขวาไปข้างหน้าพร้อมกับหมุนมือที่จับเข้าหากันแล้วเหยียดนิ้วทั้ง 10 นิ้วไปเป็นท่าหางมือพร้อมกระดกลง โดยนิ้วอยู่ระดับหัว
3. จังหวะที่สาม ก้าวขาซ้ายชิดขาขวา ย่อเข่าทั้ง 2 ข้าง พร้อมกับ ชูยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขึ้นเหนือศีรษะ
4. จังหวะที่สี่ ถอยขาขวาไปข้างหลังพร้อมกับเอาแขนทั้ง 2 ข้างลงเหยียดไปข้างลำตัว แล้วถอยขาซ้ายไปชิดขาขวาพร้อมกับเหยียดแขนและกระดกนิ้วขึ้น
5. จังหวะที่ห้า ทำซ้ำจังหวะแรกถึงจังหวะที่สี่ รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 19 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าพรหมสี่หน้า

ท่าที่ 9 ท่าสาวหลอก

1. จังหวะแรก เริ่มจากยกเท้าขวาก่อน พร้อมกับแกว่งแขนขวาไปด้านหน้า แขนซ้ายเหยียดไปด้านหลัง สลับยกเท้าซ้ายพร้อมกับแกว่งแขนซ้ายไปด้านหน้า แขนขวาเหยียดไปด้านหลัง ย่ำเท้าและแกว่งแขน ทั้ง 2 ข้าง สลับไปมา 2 รอบ
2. จังหวะที่สอง ก้าวขาขวาไปด้านหน้าหมุนตัวไปด้านซ้ายพร้อมกับยกแขนซ้ายขึ้นมาและแก้มซ้าย ขณะที่แขนขวาเหยียดลงไปด้านหลังขนานลำตัว
3. จังหวะที่สาม ย่ำเท้าและแกว่งแขนสลับซ้ายขวา ตามท่าจังหวะแรก
4. จังหวะที่สี่ ก้าวขาซ้ายไปด้านหน้าหมุนตัวไปด้านขวาพร้อมกับยกแขนขวาขึ้นมาและแก้มขวา ขณะที่แขนซ้ายเหยียดลงไปด้านหลังขนานลำตัว
5. จังหวะที่ห้า ทำซ้ำจังหวะแรกถึงจังหวะที่สี่ รวม 4 รอบ

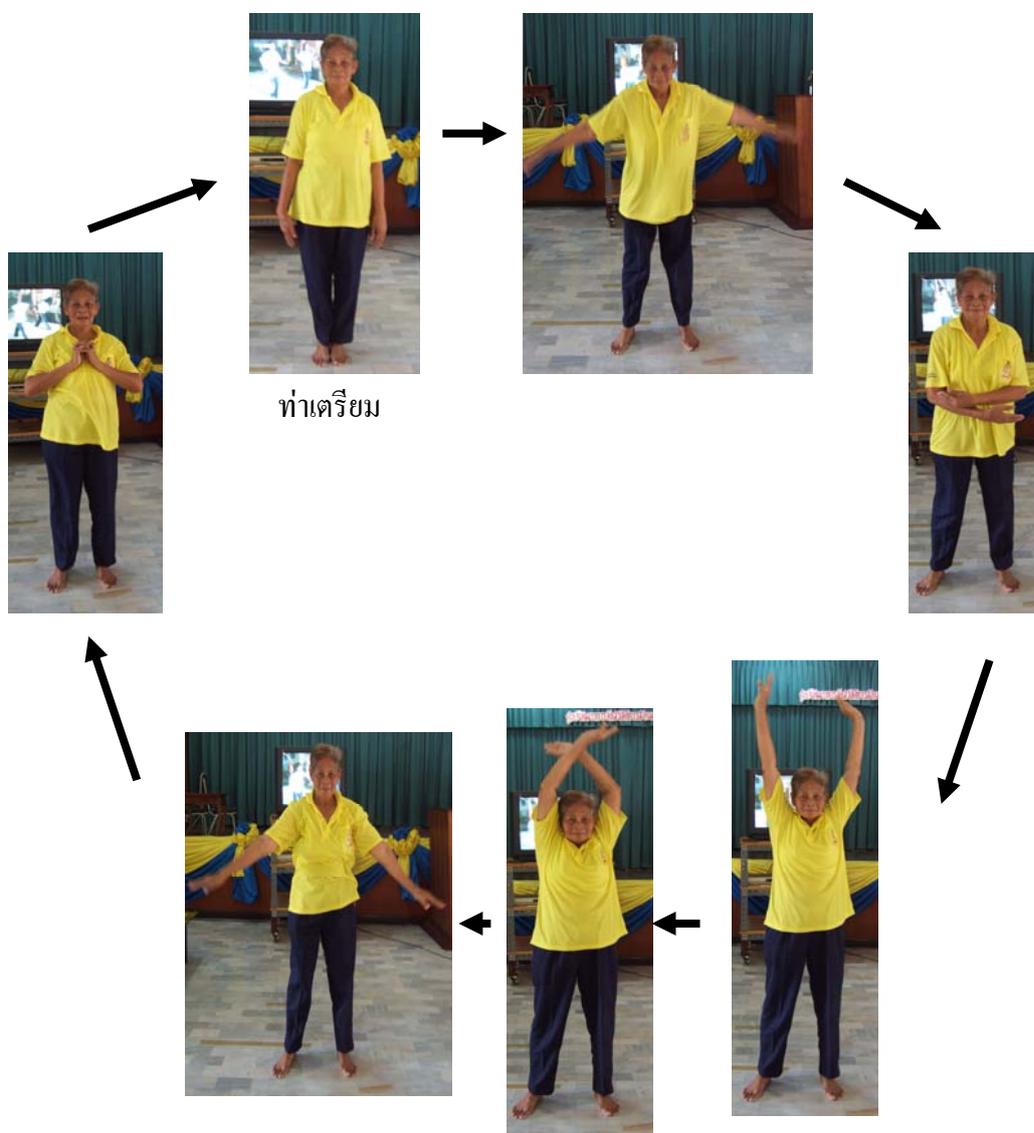


ภาพผนวกที่ 20 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าสาวหลอก

ระยะผ่อนคลาย (Cool down) มีทั้งหมด 7 ท่า ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ดังต่อไปนี้

ท่าที่ 1 ท่าหายใจผ่อนคลายยกแขน

1. ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว
2. กางแขนทั้ง 2 ข้าง มาไขว้กันด้านหน้าระดับสะโพก
3. ยกแขนทั้ง 2 ข้างเหนือศีรษะยึดลำตัวพร้อมกับหายใจเข้าทางจมูกลึกๆ
4. เอาแขนลงแนบลำตัวพร้อมกับหายใจออกทางปาก
5. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 4 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๒1 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อนคลาย ท่าที่ 1

ท่าที่ 2 ทำหายใจผ่อนคลายเป็นเหยียดแขน

1. ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนบล้ำตัว
2. กางแขนงอศอกประสานมือกันที่ระดับหน้าอก แล้วยกแขนทั้ง 2 ข้างเหนือศีรษะพร้อมกับยืดลำตัว พร้อมกับสูดหายใจเข้าลึกๆทางจมูก
3. เอาแขนลงระดับอก มือประสานกันเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ไปด้านหน้าระดับอก พร้อมกับหายใจออกทางปาก
4. เอาแขนลงระดับอก ก้าวขาขวาไปข้างหน้างอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาซ้ายเหยียดเข่าตั้งไปด้านหลังพร้อมกับเหยียดแขน ทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหน้าระดับอก พร้อมกับหายใจเข้าทางจมูก
5. สลับ ก้าวขาซ้ายไปข้างหน้าพร้อมกับงอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาขวาเหยียดเข่าตั้งไปด้านหลังพร้อมกับเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหน้าระดับอกยืดลำตัวพร้อมกับหายใจออกทางปากเอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
6. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 5 รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 22 ทำการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ทำผ่อนคลายเป็นเหยียดท่าที่ 2

ท่าที่ 3 ท่าผ่อนคลายเหยียดแขนไปข้างหน้า

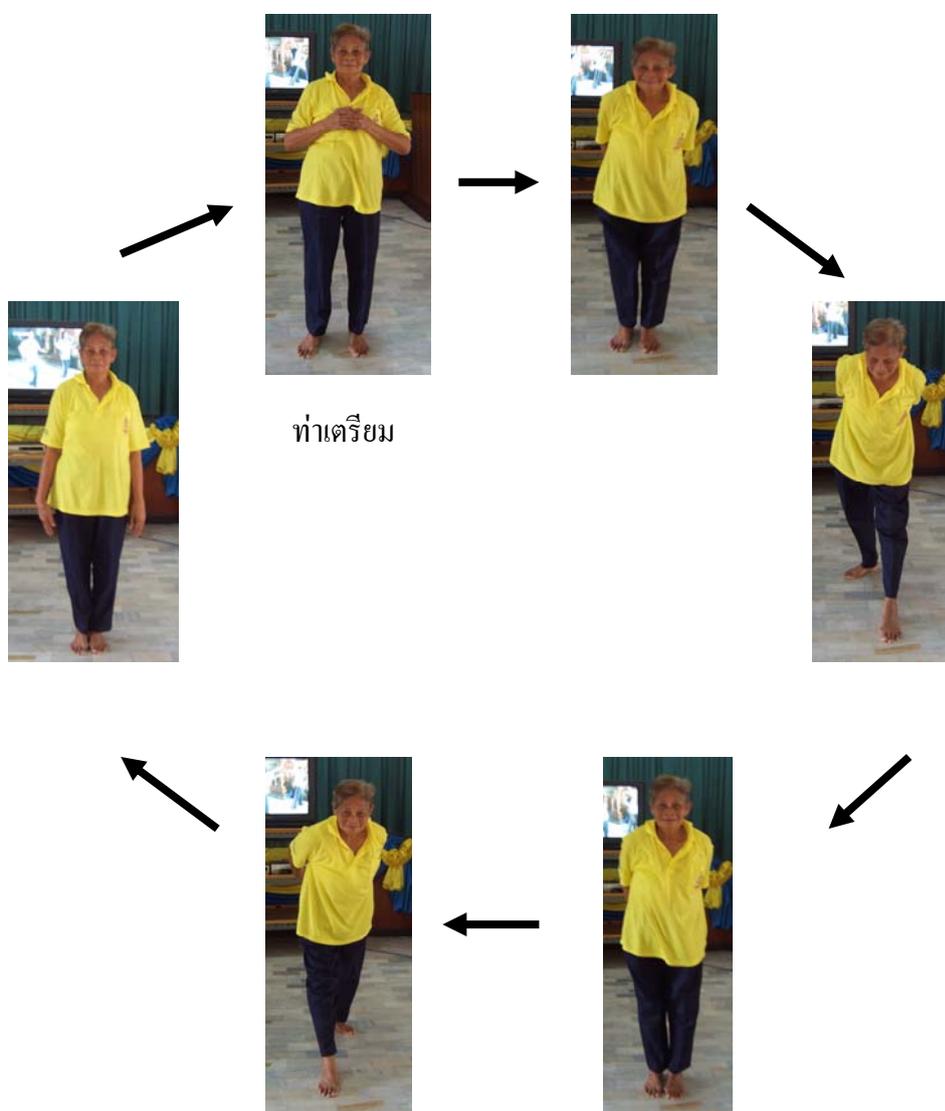
1. ท่าเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว
2. เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหน้าระดับอก ยืดลำตัวพร้อมกับ ก้าวขาขวาไปข้างหน้าพร้อมกับงอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาซ้ายเหยียดเข้า ดึงไปด้านหลัง
3. ก้าวขาขวาถอยกลับที่เดิมพร้อมกับยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขึ้นเหนือศีรษะ
4. สลับ ก้าวขาซ้ายไปข้างหน้าพร้อมกับงอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาขวาเหยียดเข้าด้านหลัง พร้อมกับเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหน้าระดับอกยืดลำตัว
5. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
6. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 5 รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 23 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อนคลาย ท่าที่ 3

ท่าที่ 4 ท่าผ่อนคลายเหยียดแขนไปข้างหลัง

1. ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แนบลำตัว
2. เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหลังระดับเอว ยืดลำตัวพร้อมกับก้าวขาขวาไปข้างหลังพร้อมกับงอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาซ้ายที่อยู่ด้านหน้าเข้าเหยียดตรง
3. ก้าวขาขวากลับที่เดิมพร้อมกับปล่อยแขนทั้ง 2 ข้าง ลงแนบลำตัว
4. สลับ ก้าวขาซ้ายไปข้างหลังพร้อมกับงอเข่าเล็กน้อย ขณะที่ขาขวายู่ด้านหน้าเข้าเหยียดตรงไปด้านหลังพร้อมกับเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง มือประสานกันไปด้านหลังระดับอกยืดลำตัว
5. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
6. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 5 รวม 4 รอบ

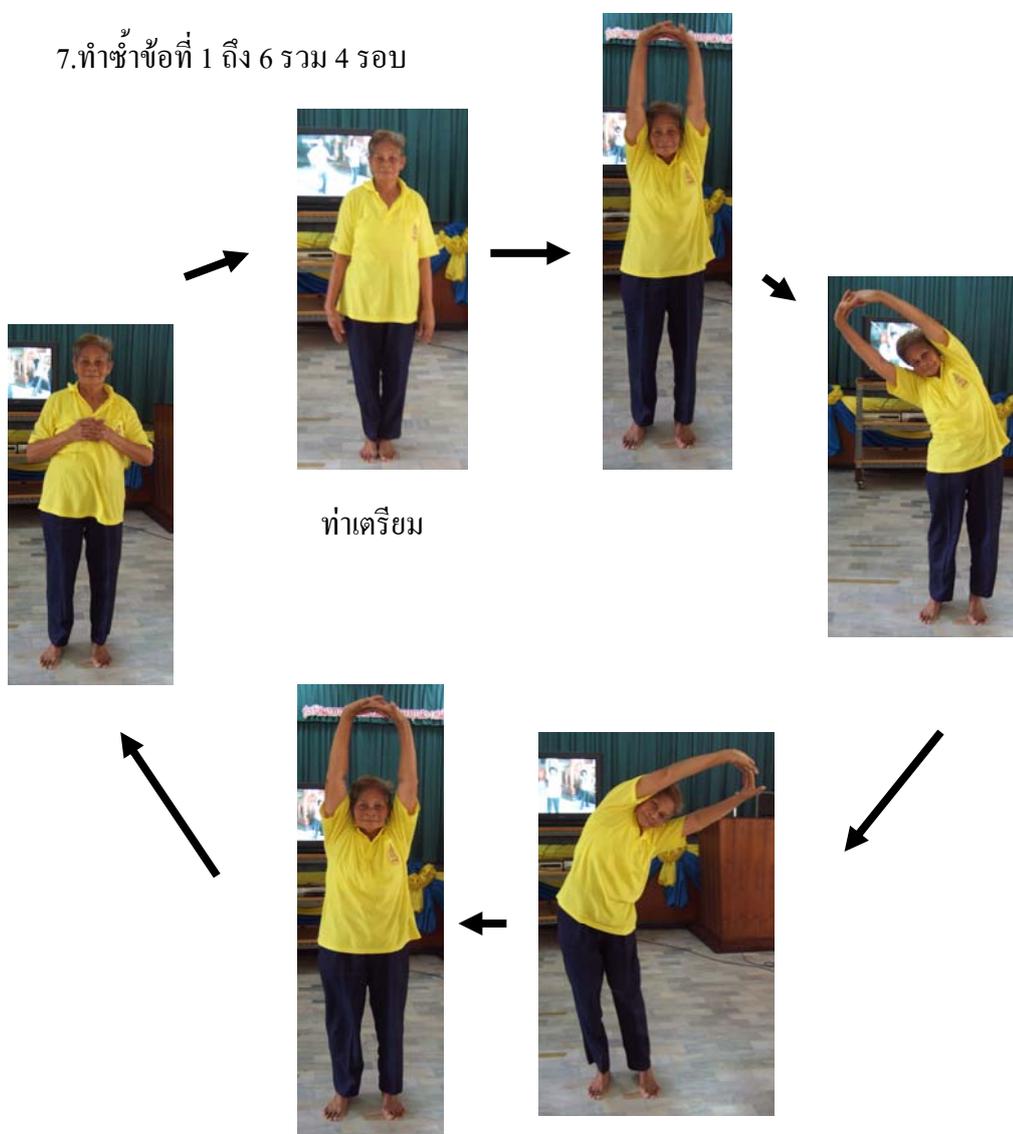


ภาพผนวกที่ ๒๒๔ การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อนคลาย ท่าที่ 4

ท่าที่ 5 ท่าผ่อนคลายยกแขนเอียงตัว

1. ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว
2. มือประสานกันแล้วเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ยกขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับยืดตัว
3. เอียงตัวไปทางด้านขวาพร้อมกับยืดลำตัวข้างซ้าย
4. ดึงตัวกลับมาในแนวตรง เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง เหนือศีรษะ
5. เอียงตัวไปทางด้านซ้ายพร้อมกับยืดลำตัวข้างขวา
6. ดึงตัวกลับมาในแนวตรง เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง เหนือศีรษะ เอาแขนลงแนบลำตัวอยู่ในท่าเตรียมพร้อม

7. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 6 รวม 4 รอบ



ภาพผนวกที่ 25 ทำการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อนคลาย ท่าที่ 5

ท่าที่ 6 ท่าผ่อนคลายยกแขนหมุนตัว

1. ท่าเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนบลำตัว
2. มือประสานกันระดับอก ยกแขนทั้ง 2 ข้าง ขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับยืดตัว
3. หมุนลำตัวไปทางด้านขวาพร้อมกับยืดลำตัวข้างซ้าย
4. ดึงตัวกลับมาในแนวตรงเหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง เหนือศีรษะ
5. หมุนลำตัวไปทางด้านซ้าย พร้อมกับยืดลำตัวข้างขวาดึงตัวกลับมาในแนวตรง เหยียดแขนทั้ง 2 ข้าง เหนือศีรษะเอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
6. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 5 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๖26 ท่าการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อนคลาย ท่าที่ 6

ท่าที่ 7 ท่าผ่อนคลายเหยียดแขนไปข้างหน้ากระดูกข้อมือ

1. ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว
2. เหยียดแขนคว่ำมือพร้อมกับกำมือทั้ง 2 ข้าง ไปด้านหน้า ระดับไหล่
3. มือที่กำกระดูกลง ขณะที่แขนยังเหยียดตรง
4. แขนมือพร้อมกับกระดูกข้อมือขึ้น ขณะที่แขนเหยียดตรง
5. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อม
6. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 5 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๖๒๗ การฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ท่าผ่อนคลาย ท่าที่

ข้อปฏิบัติขณะออกกำลังกายโปรแกรมโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์

1. เมื่อมีอาการแทรกซ้อน เช่น เวียนศีรษะ เจ็บหน้าอก ปวดตามข้อมาก เป็นไข้สูง ควรหยุดออกกำลังกายก่อน
2. พักผ่อนให้เพียงพอ ไม่ดื่มของมึนเมา รับประทานอาหารตามกำหนดที่นักโภชนาการแนะนำหรือครบ 5 หมู่
3. ควรบริหารร่างกายโดยโปรแกรมโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์อย่างต่อเนื่องอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง
4. ควรบริหารร่างกายในช่วงเช้าหรือช่วงเย็น ในเวลาอากาศไม่ร้อนจัด
5. การออกกำลังกายควรทำต่อเนื่อง เป็นเวลาประมาณ 30 – 50 นาที ตามลำดับขั้นตอนที่แนะนำ
6. ผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัว และมีารับประทาน ให้รับประทานยาตามแพทย์สั่งตามปกติ และมาตรวจตามแพทย์นัดอย่างสม่ำเสมอ (โรคประจำตัวที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังตามโปรแกรมของการวิจัย เช่น โรคความดันที่ไม่รุนแรง โรคเบาหวานที่ไม่รุนแรง ซึ่งได้รับการปรึกษาและวินิจฉัยจากแพทย์แล้ว)
7. ไม่ทำหรือออกกำลังอย่างรุนแรง
8. การย่ำเท้า ไม่ควรกระแทกเท้าแรง เพราะจะทำให้บาดเจ็บที่ข้อเท้าได้

ภาคผนวก จ

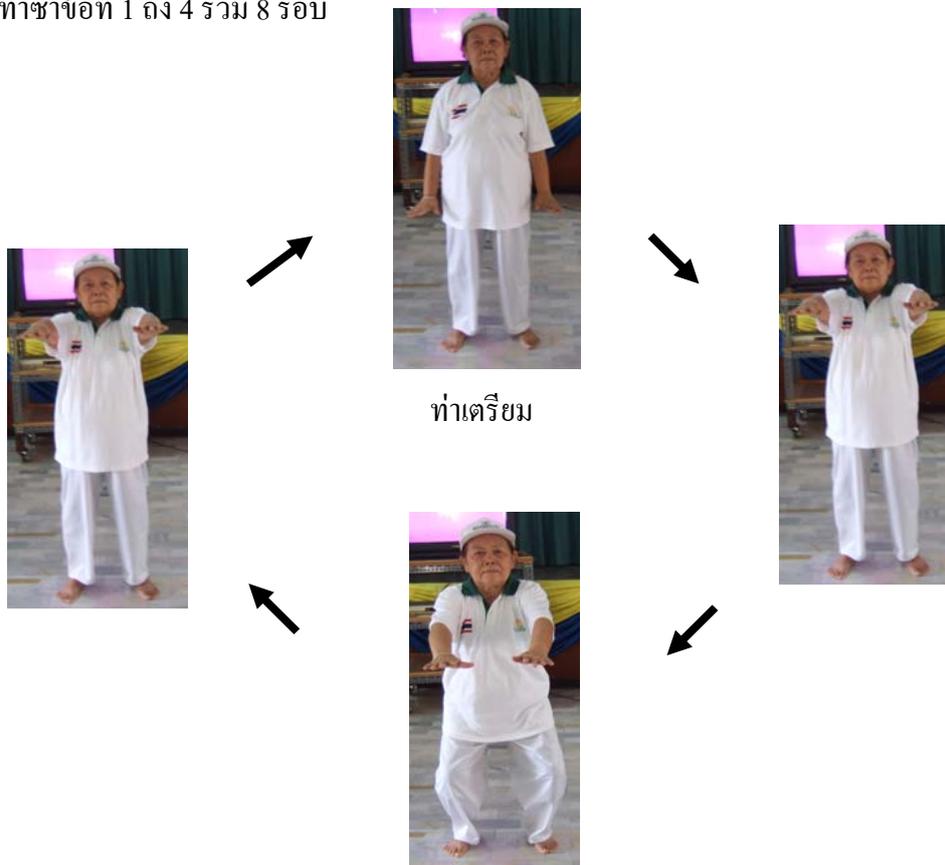
โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์คนชราวาสนเวศม์
(สำหรับกลุ่มควบคุม)

โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์คนชราวาสนะเวศม์

โปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์ เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก แบบปลอดภัยกระแทก โดยท่ากายบริหาร จะใช้การยืดตลอดช่วงของการออกกำลังกายและมีการเคลื่อนไหวเฉพาะ เข่า แขนและยึดลำตัว ซึ่งเป็นการออกกำลังกายอยู่กับที่ ไม่มีการเคลื่อนย้าย ไม่มีการยกขาหรือเท้า โดยท่าทั้งสองข้างวางอยู่กับพื้นตลอดเวลา มีทั้งหมด 15 ท่า ใช้เวลาออกกำลังกาย 30 นาที ทำสัปดาห์ละ 3 วัน รวม 8 สัปดาห์ โดยมีผู้นำท่ากายบริหาร ต้องทำตาม อย่างช้าๆท่าละ 8 ครั้ง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ท่าที่ 1 ท่ายกแขนย่อเข่า ท่าเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

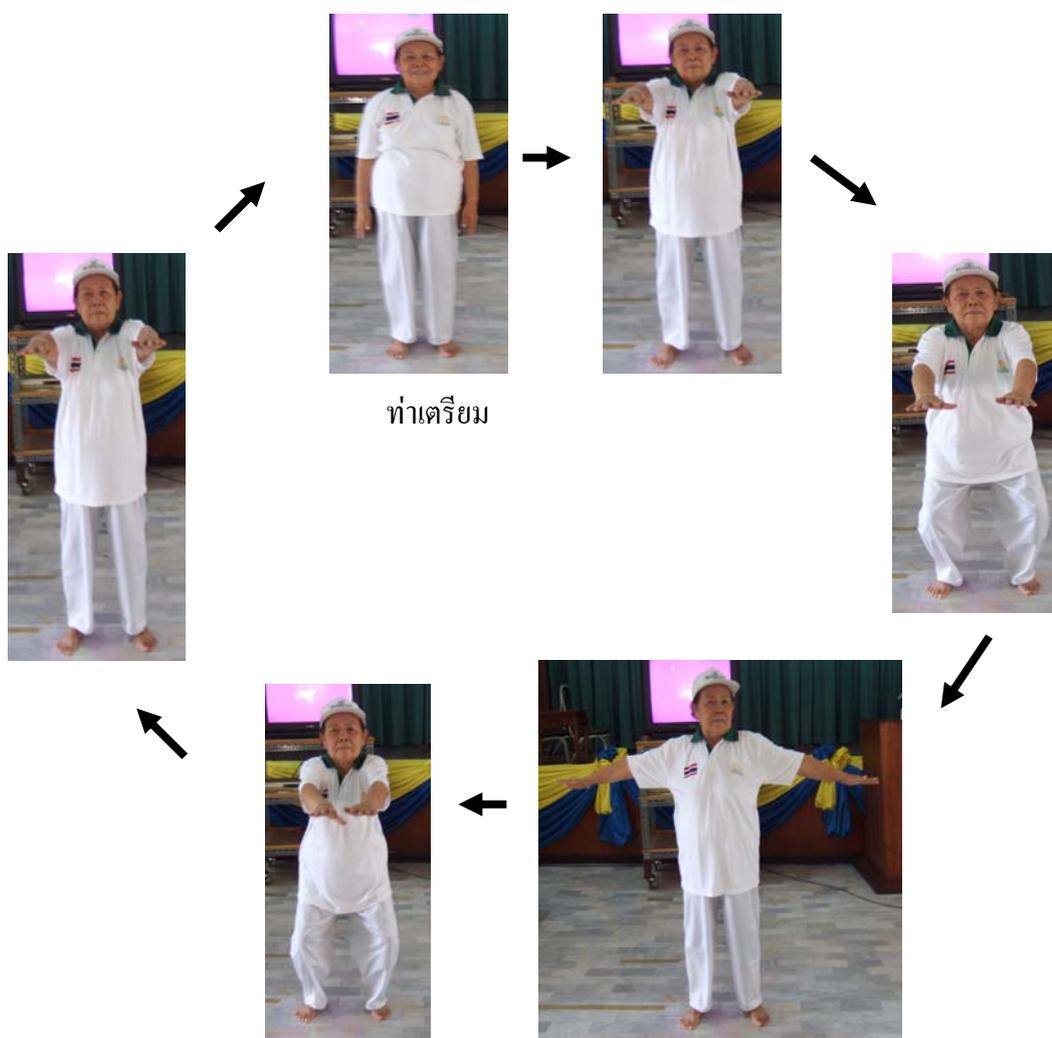
1. ยกแขนทั้ง 2 ข้างในลักษณะคว่ำมือ ยืนมาด้านหน้าระดับอก พร้อมกับหายใจเข้าลึกๆ
2. ย่อเข่าทั้ง 2 ข้าง ลงพร้อมกัน ขณะที่แขนอยู่ท่าเดิมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. เหยียดเข่าทั้ง 2 ข้างขึ้นพร้อมกัน ขณะที่แขนอยู่ท่าเดิมพร้อมกับหายใจเข้าลึกๆ
4. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 4 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๑1 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 1

ท่าที่ 2 ท่าย่อเข่ากางแขน ท่าเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนบิดตัว

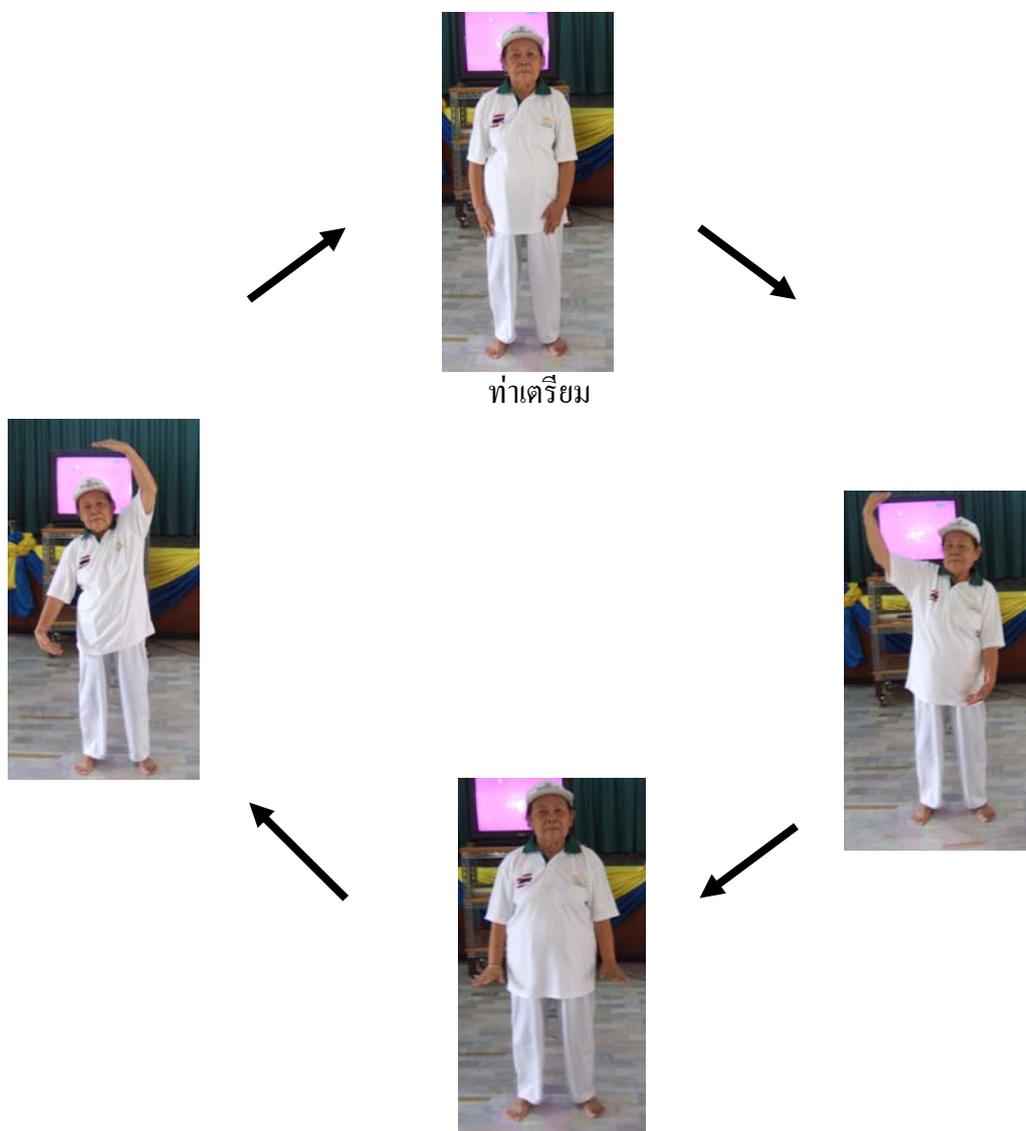
1. ยกแขนทั้ง 2 ข้างในลักษณะคว่ำมือ ยื่นมาด้านหน้าระดับอก พร้อมกับหายใจเข้าลึกๆ
2. ย่อเข่าทั้ง 2 ข้าง ลงพร้อมกันพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก ขณะที่แขนอยู่ท่าเดิม
3. กางแขนออกทั้ง 2 ข้าง พร้อมกับเหยียดเข่าทั้ง 2 ข้างขึ้น และหายใจเข้าลึกๆ
4. หุบแขนเข้ามาในข้อที่ 1 พร้อมกับย่อเข่า และเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. เหยียดเข่าทั้ง 2 ข้างขึ้นพร้อมกัน ขณะที่แขนอยู่ท่าเดิมและหายใจเข้าลึกๆ
6. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
7. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 6 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ จ2 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 2

ท่าที่ 3 ท่ายกแขนยืดลำตัว ท่าเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

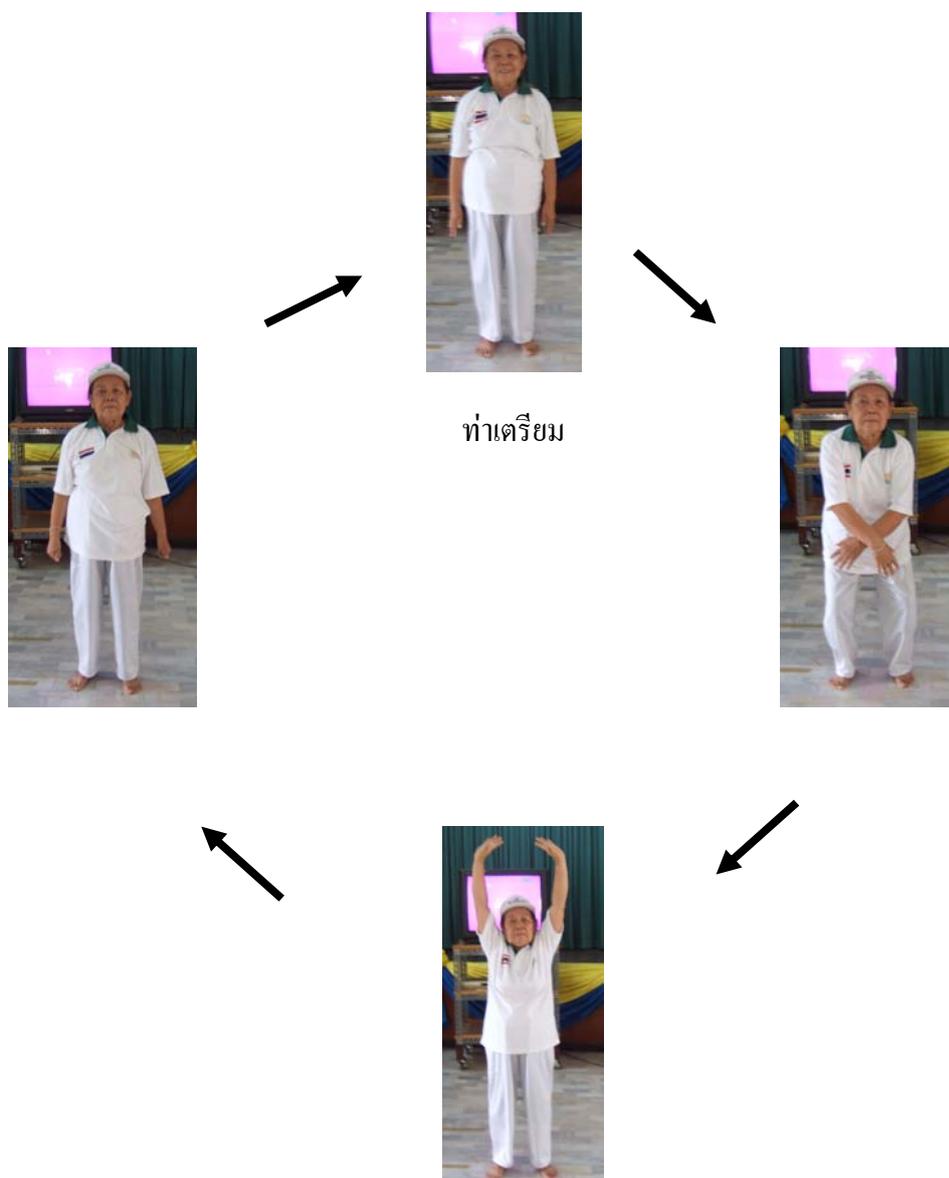
1. ยกแขนขวาคว้าฝ่ามือขึ้นเหนือศีรษะและเหยียดแขนซ้ายหงายฝ่ามือลงมาด้านหน้าแขนลำตัว พร้อมกับยืดลำตัวข้างขวาและหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
2. สลับแขนยกแขนซ้ายคว้าฝ่ามือขึ้นเหนือศีรษะและเหยียดแขนขวาหงายฝ่ามือลงมาด้านหน้าแขนลำตัว พร้อมกับยืดลำตัวข้างซ้ายและหายใจเข้าลึกๆ
3. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
4. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 3 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๓ ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 3

ท่าที่ 4 ท่ายกแขนยืดลำตัว ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนบลำตัว

1. เขยิบแขนทั้ง 2 ข้าง มาไขว้กันด้านหน้าระดับสะโพกพร้อมกับย่อเข่า
2. แล้วกางแขนทั้ง 2 ข้างเหนือศีรษะพร้อมกับเหยียดเข่าและยืดลำตัว พร้อมกับหายใจเข้าลึกๆ
3. เอาแขนลงแนบลำตัวพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก แล้วอยู่ในท่าเตรียมพร้อม
4. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 3 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ จ4 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 4

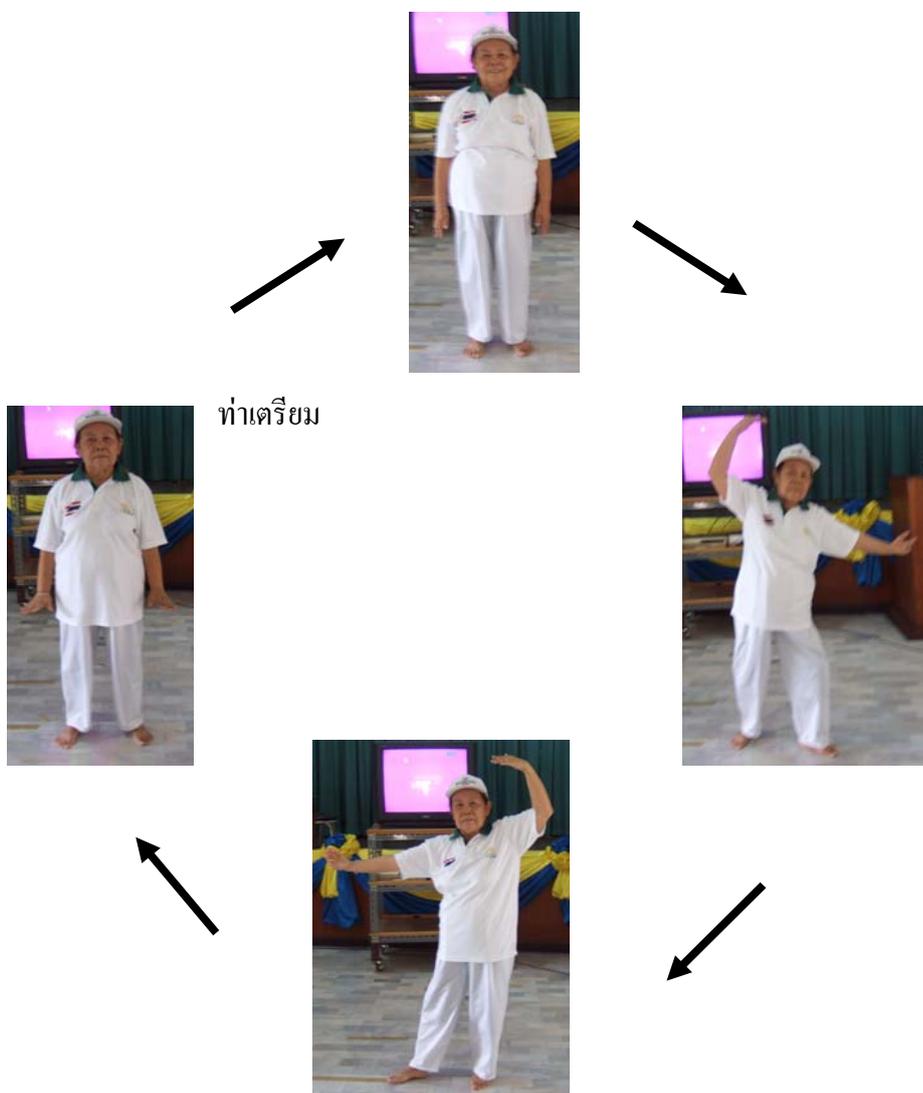
ท่าที่ 5 ท่ายกแขนหมุนลำตัว ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. กางแขนขวาคว่ำฝ่ามือขึ้นเหนือศีรษะ และยกแขนซ้ายหงายฝ่ามือเหยียดลงระดับไหล่ พร้อมกับเอี้ยวลำตัวข้างขวาและหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก

2. สลับแขนโดยกางแขนซ้ายคว่ำฝ่ามือขึ้นเหนือศีรษะและกางแขนขวาหงายฝ่ามือเหยียดลงระดับไหล่ พร้อมกับเอี้ยวลำตัวข้างซ้ายและหายใจเข้าลึกๆ

3. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก

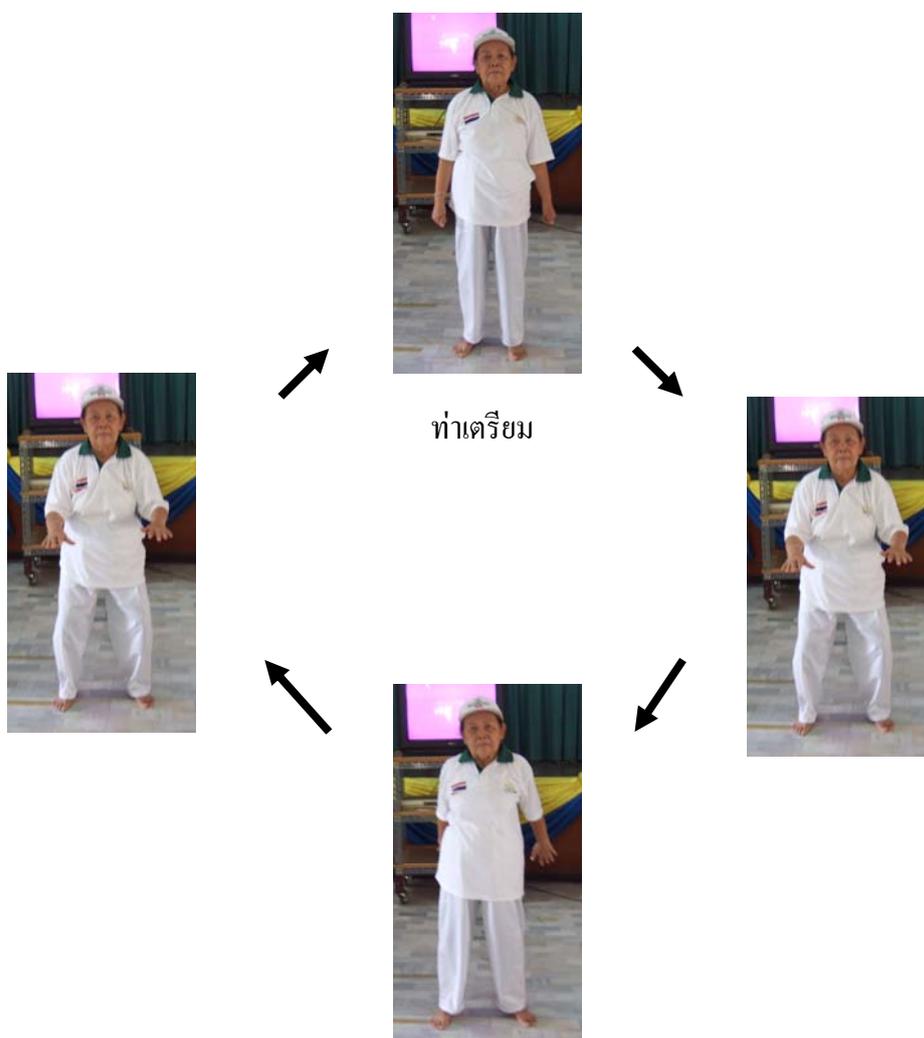
4. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 3 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๑๕ ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 5

ท่าที่ 6 ทำเหยียดแขนไปด้านหลัง ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

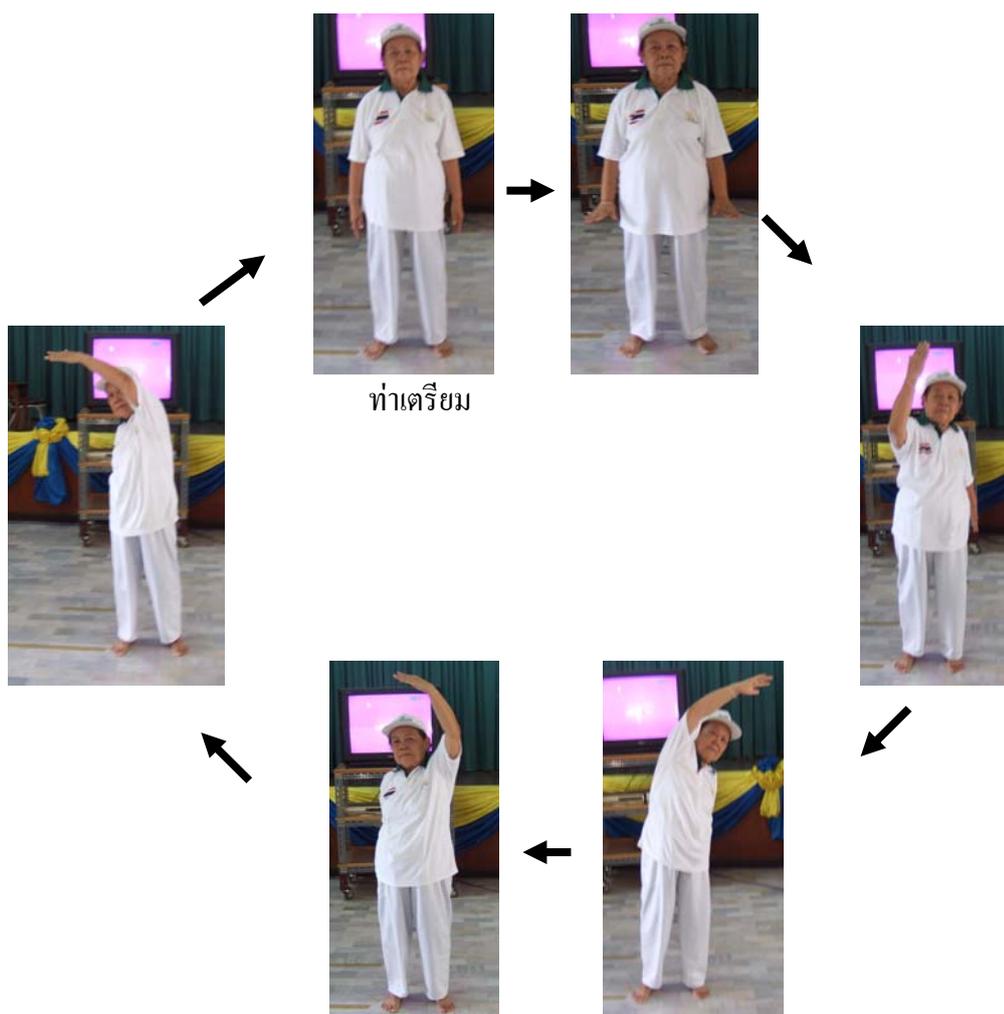
1. ยกแขนงอศอกในลักษณะคว่ำมือ ทั้ง 2 ข้าง มาด้านหน้าระดับสะโพก พร้อมกับงอเข่าทั้ง 2 ข้างลงและหายใจเข้าลึกๆ
2. เหวี่ยงแขนทั้ง 2 ข้างไปข้างหลังจนสุดพร้อมกับเหยียดเข่าขึ้นและเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. เหวี่ยงกลับมาด้านหน้าในลักษณะ ข้อที่ 1 พร้อมกับหายใจเข้าลึกๆ
4. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 4 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๖๖ ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 6

**ท่าที่ 7 ท่ายกแขนเอียงและหมุนลำตัว ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขน
ลำตัว**

1. ยกแขนขวาคว่ำฝ่ามือขึ้นเหนือศีรษะและแขนซ้ายหงายฝ่ามือเหยียดไปด้านหลัง
2. เอียงตัวไปด้านซ้าย พร้อมกับยืดลำตัวข้างขวาและหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. สลับแขน โดยยกแขนซ้ายคว่ำฝ่ามือขึ้นเหนือศีรษะและแขนขวาหงายฝ่ามือเหยียดไปด้านหลังพร้อมกับหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
4. เอียงตัวไปด้านขวา พร้อมกับยืดลำตัวข้างซ้าย และหายใจเข้าลึกๆ
5. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
6. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 2 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๗ ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 7

ท่าที่ 8 ท่ายกแขนหมุนลำตัว ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. ยกแขนขวาคว่ำฝ่ามือขึ้นเหนือศีรษะและแขนซ้ายหงายฝ่ามือเหยียดไปด้านหน้า
2. เหวี่ยงแขนขวาพร้อมกับหมุนตัวไปทางซ้าย โดยแขนซ้ายเหยียดตรง ขณะที่แขนขวางอศอกและไหล่ซ้ายและหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. สลับแขนโดยยกแขนซ้ายคว่ำฝ่ามือขึ้นเหนือศีรษะและแขนขวาหงายฝ่ามือเหยียดไปด้านหน้าแลหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
4. เหวี่ยงแขนซ้ายพร้อมกับหมุนลำตัวไปทางขวาโดยแขนขวาเหยียดตรง ขณะที่แขนซ้ายงอศอกและไหล่ขวา และหายใจเข้าลึกๆ
5. เอาแขนลงแนบลำตัวอยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
6. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 5 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๖8 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 8

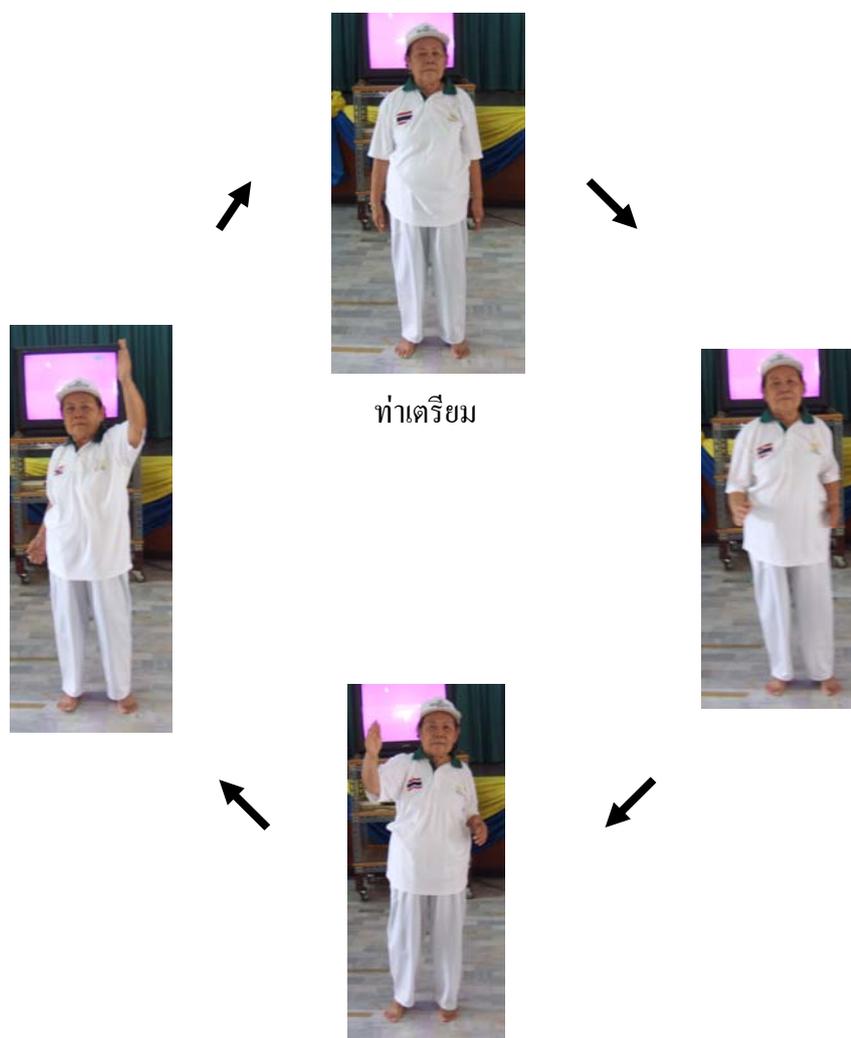
ท่าที่ 9 ท่ายกแขนสลับขึ้นและลง ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

1. ยกแขนขวาหันฝ่ามือเข้าหาลำตัว ขึ้นมาด้านหน้าระดับอกและแขนซ้ายงอศอก หันฝ่ามือเข้าหาลำตัวเหยียดไปด้านหลังระดับสะโพกและหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก

2. แล้วสลับ ยกแขนซ้ายหันฝ่ามือเข้าหาลำตัว ขึ้นมาด้านหน้าระดับอกและแขนขวางอศอกหันฝ่ามือเข้าหาลำตัวเหยียดไปด้านหลังระดับสะโพกและหายใจเข้าลึกๆ

3. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก

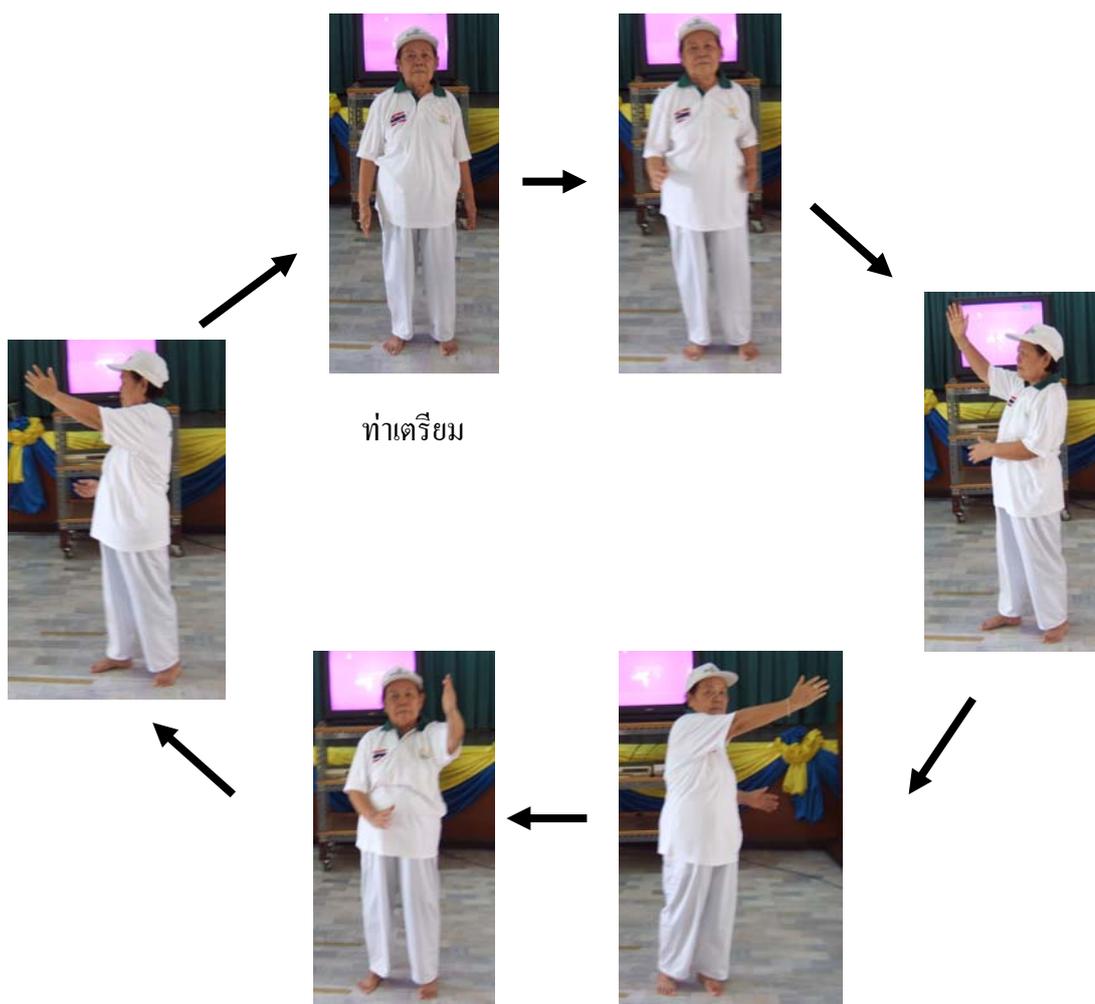
4. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 3 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๑๑ ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 9

ท่าที่ 10 ท่าสลับแขนขึ้นและลงพร้อมกับหมุนตัว ท่าเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนบ่าตัว

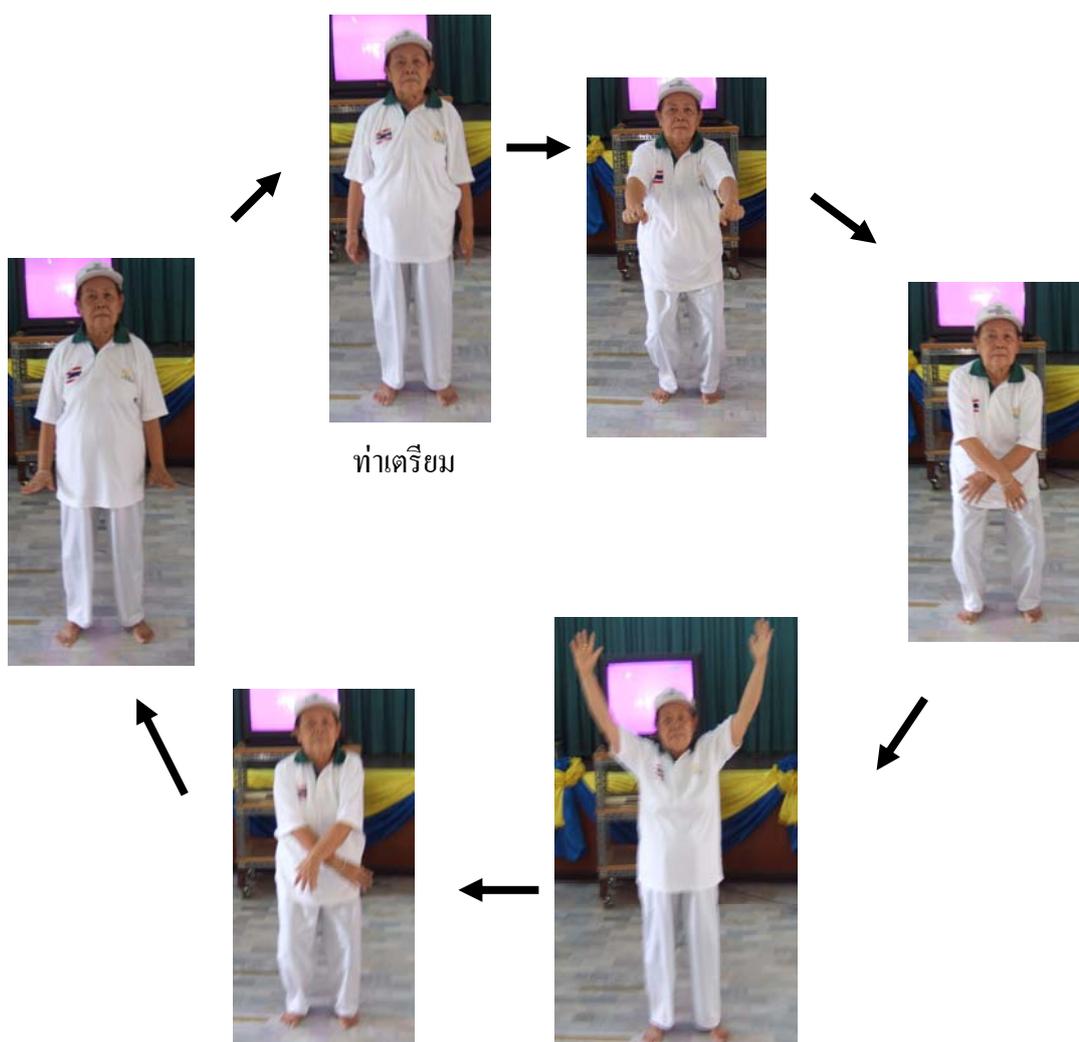
1. เขยิบแขนทั้ง 2 ข้างไปข้างหน้า โดยแขนขวายกเหนือศีรษะส่วนแขนซ้าย เขยิบลงมา แขนบ่าตัวและหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
2. หมุนลำตัวไปทางซ้ายพร้อมกับสลับแขนซ้ายยกเหนือศีรษะส่วนแขนขวาเขยิบลงมา แขนบ่าตัวและหายใจเข้าลึกๆ ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. หมุนลำตัวไปทางขวาพร้อมกับสลับแขนขวา ยกเหนือศีรษะ ส่วนแขนซ้ายเขยิบลงมา แขนบ่าตัวและหายใจเข้าลึกๆ
4. เอาแขนลงแขนบ่าตัวอยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 4 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ 10 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 10

ท่าที่ 11 ทำใจไว้แขนแล้วกาง ทำเตรียมพร้อมยื่นกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนบ่าตัว

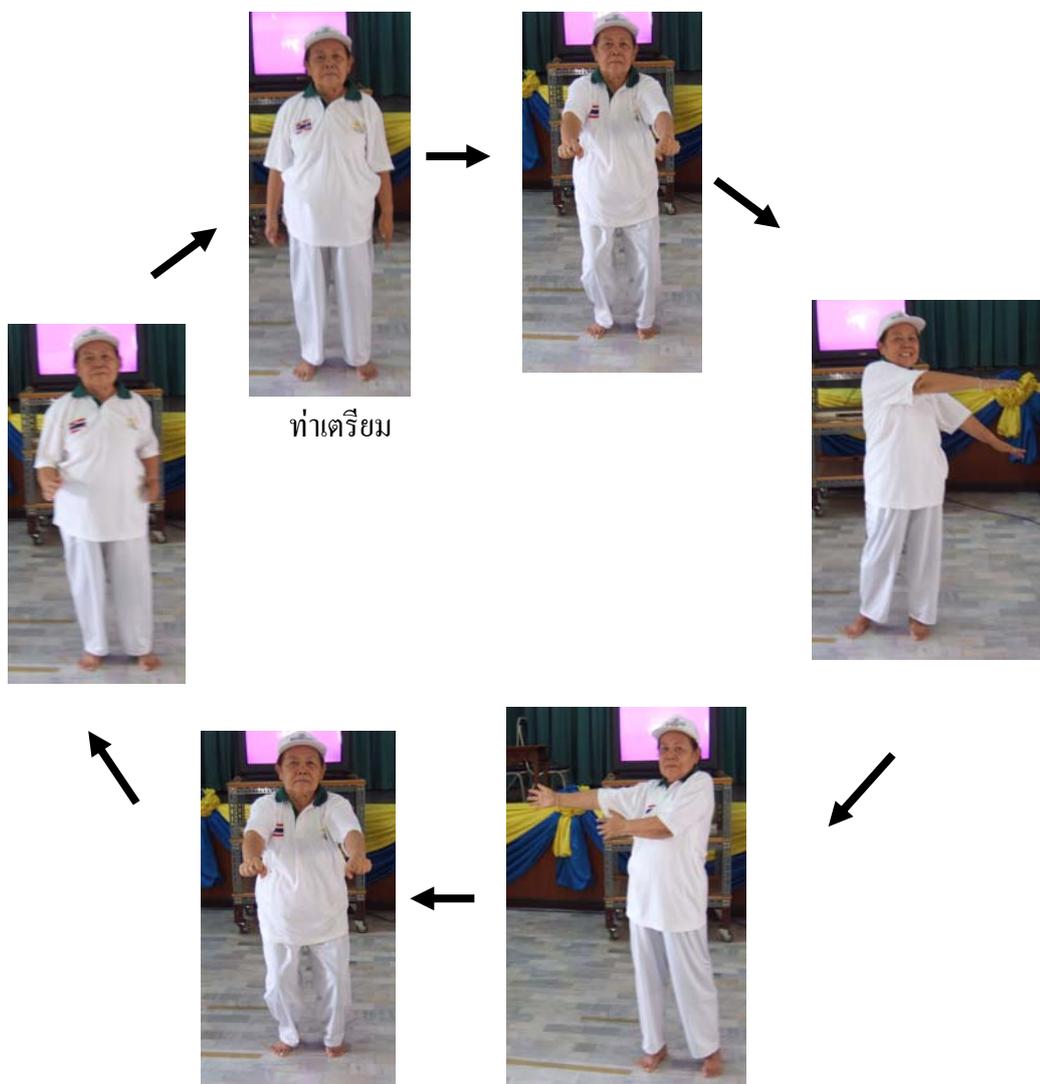
1. เขยิบแขนทั้ง 2 ข้าง ตรงไปด้านหน้าระดับไหล่และหายใจเข้าลึกๆ
2. ก้มตัวมาด้านหน้า ใจไว้แขนทั้ง 2 ข้าง ลงมาแตะเข่าพร้อมกับย่อเข่าและเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. กางแขนทั้ง 2 ข้างเหนือศีรษะพร้อมกับเขยิบเข่าและยืดลำตัวและหายใจเข้าลึกๆ
4. เอาแขนลงมาไขว้กันด้านหน้าระดับเข่าพร้อมกับก้มตัวและเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. เขยิบแขนทั้ง 2 ข้าง ขึ้นไปด้านหน้าสูงระดับไหล่และหายใจเข้าลึกๆ
6. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
7. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 6 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ จ11 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 11

ท่าที่ 12 ทำพับแขนบริหารไหล่ ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

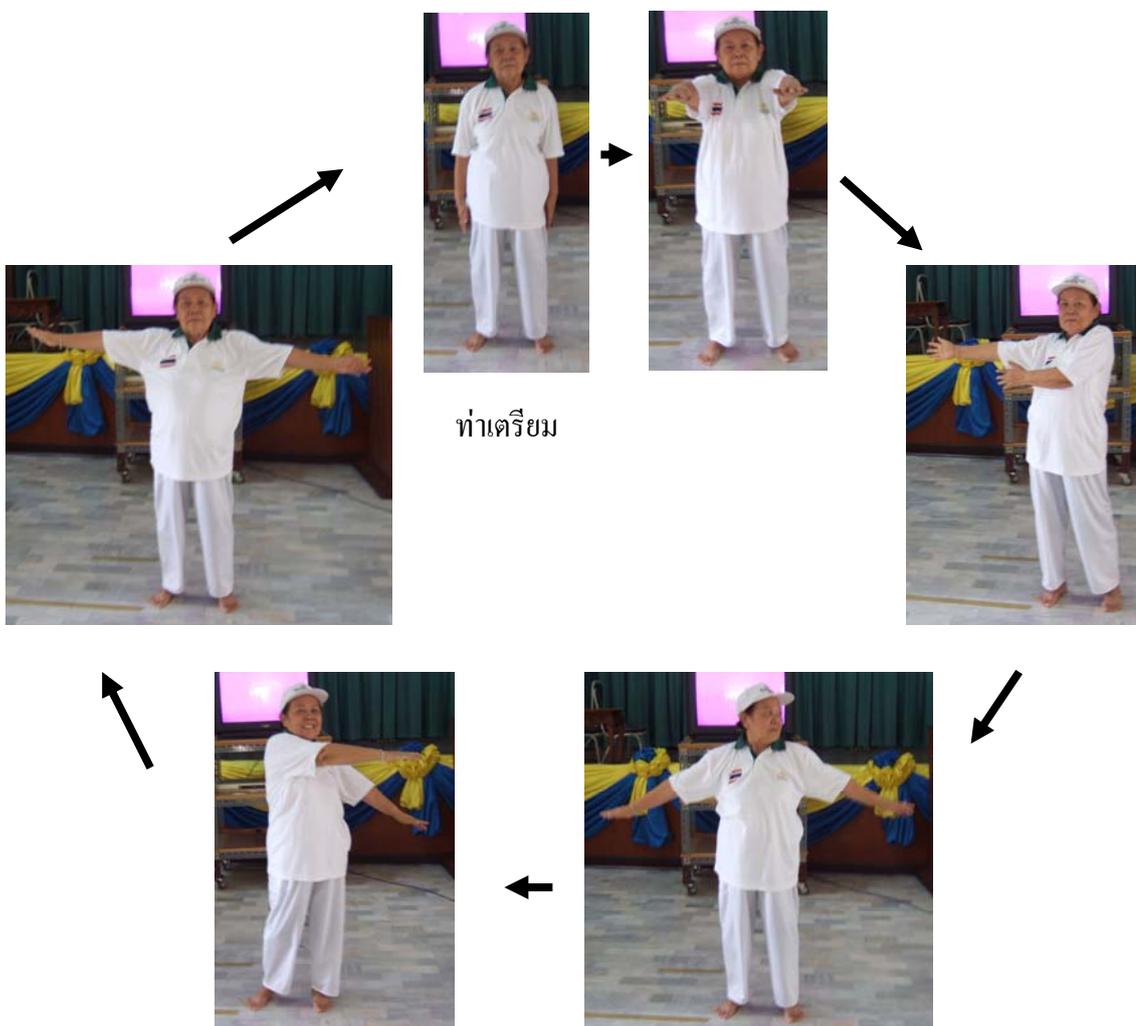
1. งอศอกทั้ง 2 ข้างระดับเอว โดยแขนทอนบนแนบลำตัวและหายใจเข้าลึกๆ
2. เขยียดแขนทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้า พร้อมกับย่อเข่าและเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. หมุนตัวและเหวี่ยงแขนไปด้านซ้าย พร้อมกับเขยียดเข่าซ้ายงอเข่าขวา และหายใจเข้าลึกๆ
ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
4. หมุนตัวและเหวี่ยงแขนกลับไปทางขวา พร้อมกับเขยียดเข่าขวางอเข่าซ้ายและหายใจเข้าลึกๆ
ดึงลำตัวกลับมาตรงพร้อมกับเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. หมุนลำตัวและเขยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ตรงมาด้านหน้า และหายใจเข้าลึกๆ
6. เอาแขนลงแนบลำตัวอยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
7. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 6 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๑12 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 12

ท่าที่ 13 ท่ากางแขนบริหารไหล่ ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนบล้ำตัว

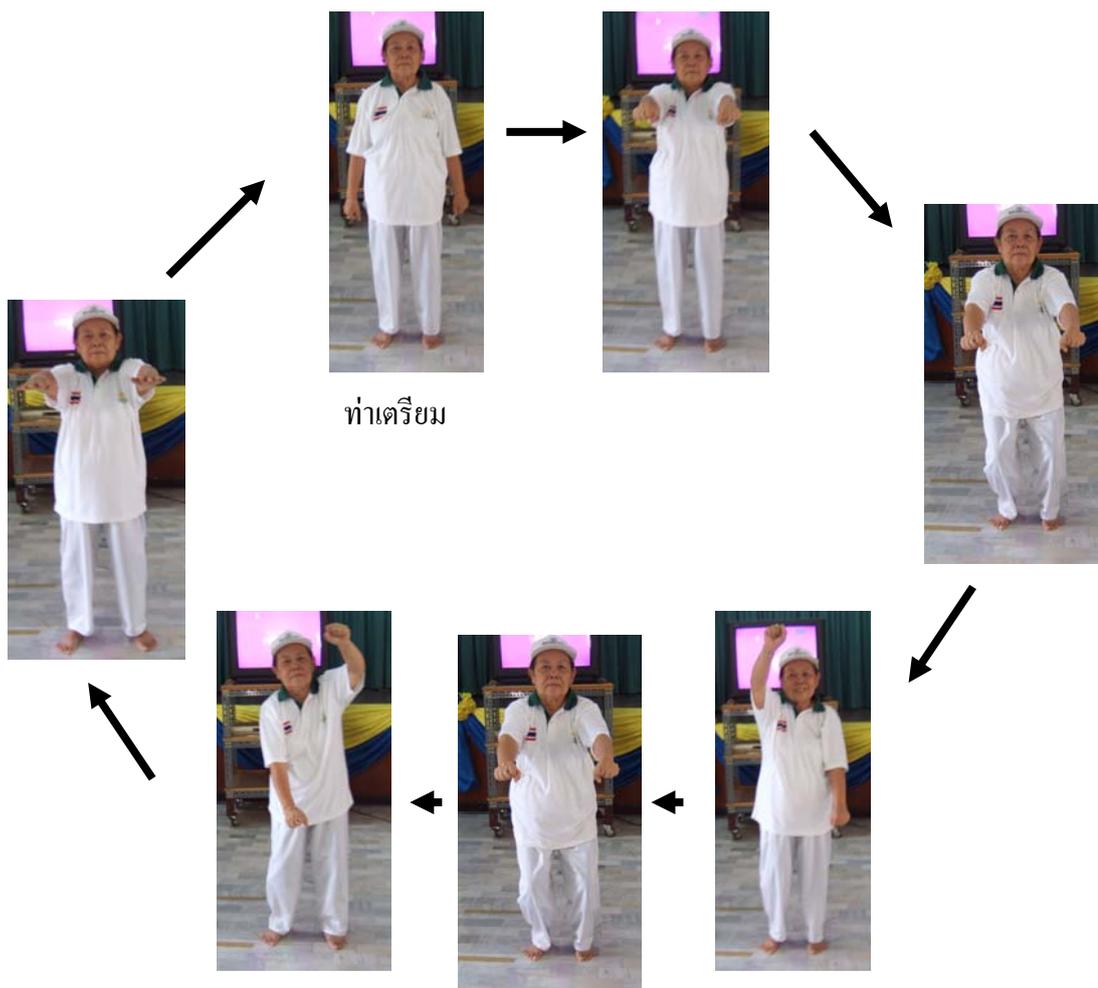
1. เขยียดแขนทั้ง 2 ข้าง ไปด้านหน้า ระดับอกและหายใจเข้าลึกๆ
2. เขยียดแขนทั้ง 2 ข้าง พร้อมกับหมุนตัวไปทางขวาและเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. เขยียดแขนซ้ายไปด้านซ้าย อยู่ในท่ากางแขนและหายใจเข้าลึกๆ
4. หุบแขนขวา ไปด้านซ้าย พร้อมกับหมุนตัวไปทางซ้ายและเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. เขยียดแขนขวาไปด้านขวา อยู่ในท่ากางแขนและหายใจเข้าลึกๆ
6. หุบแขนทั้ง 2 ข้าง มาด้านหน้าและเป่าลมหายใจออกทางปาก
7. เอาแขนลงแนบลำตัวอยู่ในท่าเตรียมพร้อม
8. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 7 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ จ13 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 13

ท่าที่ 14 ท่าแกว่งแขนขึ้นและลง ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนลำตัว

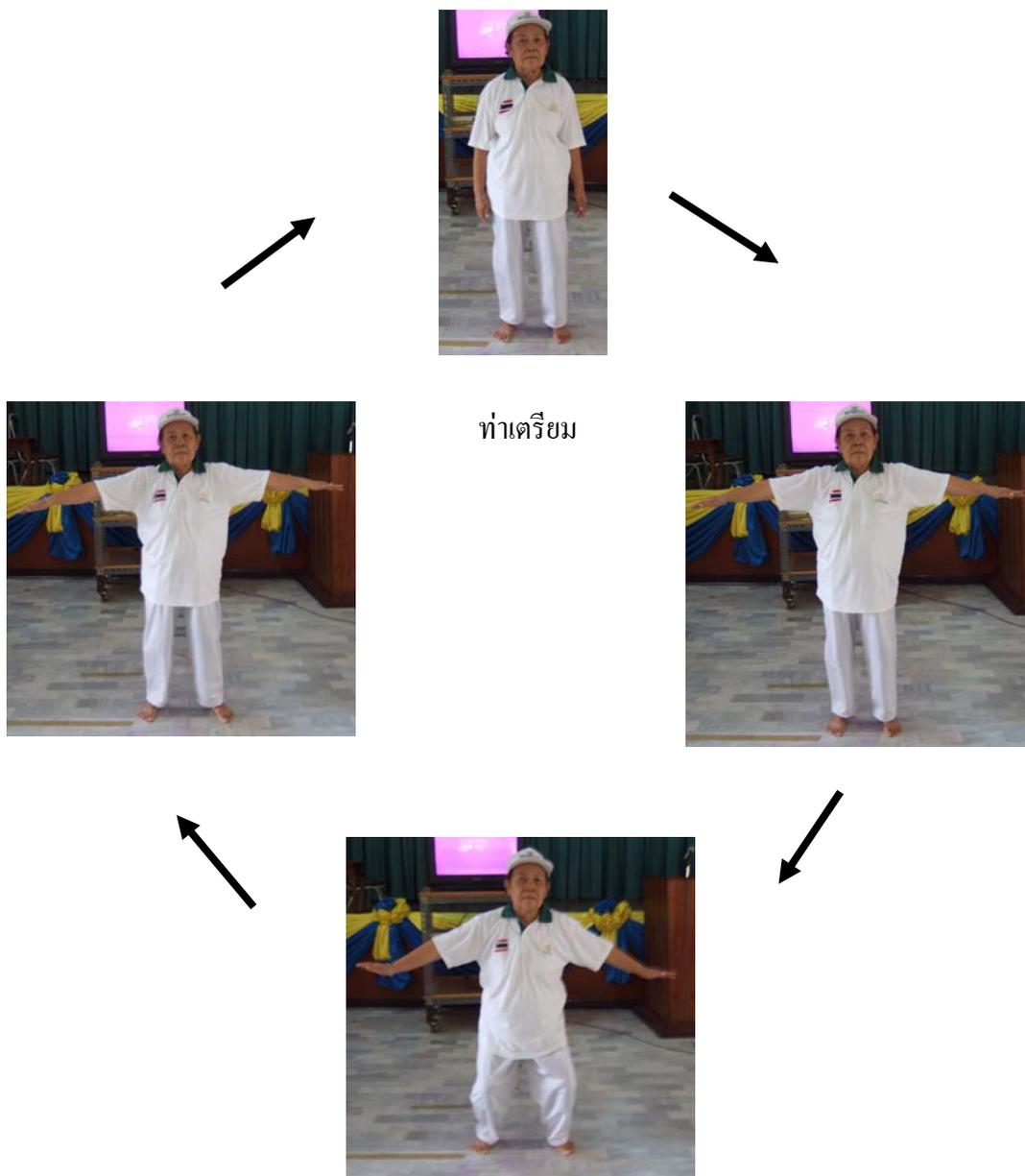
1. ยกแขนกำมือทั้ง 2 ข้าง ขึ้นมาด้านหน้าระดับอกและหายใจเข้าลึกๆ แล้วพร้อมยกย่อเข่าลง และเป่าลมหายใจออกทางปาก
2. ยกแขนขวาขึ้นเหนือศีรษะและ เหยียดแขนซ้ายลง พร้อมกับเหยียด เข่าขึ้นและหายใจเข้าลึกๆ
3. สลับ ยกแขนซ้าย ขึ้นเหนือศีรษะและ เหยียดแขนขวาลง
4. ลดแขนซ้ายลงและยกแขนขวาขึ้น ให้แขนทั้ง 2 ข้าง เหยียดตรงมาด้านหน้าพร้อมยกย่อเข่า และเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. ยกแขนกำมือทั้ง 2 ข้าง ขึ้นมาด้านหน้าระดับอก พร้อมกับเหยียดเข่าขึ้นและหายใจเข้าลึกๆ
6. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
7. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 6 รวม 8 รอบ



ภาพผนวกที่ ๑14 ภาพประกอบคำอธิบายการฝึกออกกำลังกายแบบของสถานสงเคราะห์ ท่าที่ 14

ท่าที่ 15 ท่ากางแขนขึ้นและลง ทำเตรียมพร้อมยืนกางขาพอประมาณ แขนทั้ง 2 ข้าง แขนงอตัว

1. กางแขนทั้ง 2 ข้าง ในลักษณะคว่ำมือ ระดับไหล่และหายใจเข้าลึกๆ
2. ย่อเข้าทั้ง 2 ข้าง ลงพร้อมกัน ขณะที่แขนอยู่ท่าเดิมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
3. เขยียดเข้าทั้ง 2 ข้าง ขึ้นพร้อมกัน ขณะกางแขนทั้ง 2 ข้างและหายใจเข้าลึกๆ
4. เอาแขนลงแนบลำตัว อยู่ในท่าเตรียมพร้อมและเป่าลมหายใจออกทางปาก
5. ทำซ้ำข้อที่ 1 ถึง 4 รวม 8 รอบ



ภาคผนวก ฉ

แบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Test)

แบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Test)

ความหมาย

ความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก คือ การวัดความสามารถในการทรงตัวทางคลินิกหรือภาคสนาม โดยรูปแบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก (Berg balance scale) เป็นการวัดแบบ “Functional balance” ซึ่งแบ่งออกได้ 3 ส่วน คือ การคงตำแหน่งร่างกาย (Maintain of the position) คือการประเมินความสามารถในการทรงตัวในท่ายืนนิ่ง การจัดทำทางการเคลื่อนไหว (Postural adjustment to voluntary movement) คือการประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางและการจัดทำของร่างกายเมื่อมีปฏิกิริยาจากปัจจัยภายนอกที่มากระทบต่อการเคลื่อนไหว (reaction to external disturbance) การทดสอบจะให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรม 14 อย่าง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ละกิจกรรมมีการให้คะแนนจาก 0 - 4 (0 = ทำไม่ได้, 4 = ทำได้เอง) การให้คะแนนจะดูเวลาที่ทำกิจกรรมนั้นเสร็จ ผลการประเมินวัดจาก 56 คะแนน เป็นคะแนนสูงสุด (maximum of balance) ไปถึง 45 คะแนน ถือว่าการทรงตัวดี (good of balance) และจาก 44 คะแนนไปถึง 0 คะแนนเป็นคะแนนต่ำสุด ถือว่าการทรงตัวไม่ดี (Impairment of balance) ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 15 - 20 นาที (สุธิดา, 2539; วิภาวรรณ, 2543; ฐิตาพร, 2546; Berg, 1995)

คำแนะนำ

ทำการสาธิตการวัดแต่ละอย่าง และ / หรือ ให้คำแนะนำตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ การให้คะแนนจะบันทึกคะแนนต่ำสุดที่ปฏิบัติได้ในแต่ละรายการ

ในรายการส่วนใหญ่ ผู้ถูกทดสอบจะถูกขอให้คงตำแหน่งที่ทดสอบในเวลาที่กำหนด โดยคะแนนจะถูกหักออกเรื่อยๆ ตามเหตุการณ์ของแต่ละข้อที่กำหนด การปฏิบัติได้เวลาหรือระยะไม่เป็นไปตามที่กำหนด การปฏิบัติของผู้ถูกทดสอบได้รับการสนับสนุนจากสิ่งของภายนอกหรือได้รับการช่วยเหลือจากผู้ทดสอบ ซึ่งในการปฏิบัติ ผู้ถูกทดสอบต้องรักษาสมดุลในการทรงตัวพร้อมกับการพยายามปฏิบัติตามสิ่งที่กำหนด ส่วนทางเล็กลงๆ จะใช้ขาใดในการยืนหรือมือใดที่จะเอื้อมไปหยิบสิ่งของขึ้นอยู่กับว่า ผู้ถูกทดสอบความถนัดข้างใด ซึ่งการพิจารณาต้องละเอียดเพราะการพิจารณาอย่างรวกๆจะมีผลกระทบต่อการปฏิบัติและคะแนนที่จะได้

อุปกรณ์การทดสอบ

1. นาฬิกาจับเวลาหรือนาฬิกาที่มีเข็มวินาที ในการทำวิจัยครั้งนี้ใช้นาฬิกา จับเวลาดิจิตอลยี่ห้อ ไซโก้ ผลิตในประเทศไทย
2. ไม้บรรทัดหรือเครื่องวัดอื่นๆที่มีระยะ 2 นิ้ว 5 นิ้ว และ 10 นิ้ว (5 ซม. 12 ซม. และ 25 ซม.)
3. เก้าอี้ไม่มีที่วางแขนและมีความสูงพอเหมาะ (นั่งแล้วเท้าติดพื้น) 2 ตัว
4. ขั้นบันไดเดี่ยว (step) ที่มีความสูง 25 เซนติเมตร กว้าง 27 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร
5. สิ่งของที่ใช้ในการทดสอบ เช่น กล้องกระดาษ
6. กระดาษเทป

การบันทึก

บันทึกคะแนนที่ผู้ทดสอบสามารถปฏิบัติได้ แล้วนำคะแนนทั้งหมดมารวม แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของคะแนนที่กำหนด

กิจกรรมที่ปฏิบัติในการทดสอบ มีทั้งหมด 14 กิจกรรม ดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1. การนั่งไปลุกยืน (Sitting to standing)

คำแนะนำ: กรุณาลุกขึ้น อย่าพยายามใช้มือยันเก้าอี้

- () 4 สามารถยืนได้โดยไม่ได้ใช้มือและมีการทรงตัวอย่างอิสระ
- () 3 สามารถยืนทรงตัวได้อย่างอิสระ โดยใช้มือช่วยยันเก้าอี้เพียงเล็กน้อย
- () 2 สามารถยืนได้โดยใช้มือช่วยยันเก้าอี้ หลังจากพยายามหลายครั้ง

- () 1 สามารถยืนได้โดยใช้มือช่วยยันเก้าอี้และมีคนช่วยเหลือเพียงเล็กน้อย
- () 0 สามารถยืนได้โดยใช้มือช่วยยันเก้าอี้และมีคนช่วยเหลือระดับปานกลางถึงมาก



ภาพผนวกที่ ๑1 ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กในกิจกรรมที่ 1 การนั่งไปลุกขึ้น (Sitting to standing)

กิจกรรมที่ 2. ยืนทรงตัวนั่งโดยไม่มีตัวช่วย (Standing unsupported)

คำแนะนำ: กรูณายืนประมาณ 2 นาที โดยที่ไม่ยึดจับหรือไม่มีการประคอง

- () 4 สามารถยืนได้อย่างปลอดภัยได้นาน 2 นาที ไม่มีการประคอง
- () 3 สามารถยืนได้นาน 2 นาที โดยไม่มีการประคอง
- () 2 สามารถยืนได้นาน 30 วินาที โดยไม่มีการประคอง
- () 1 ต้องพยายามหลายครั้งที่จะยืนได้นาน 30 วินาที โดยไม่มีการประคอง
- () 0 ไม่สามารถยืนได้นาน 30 วินาที โดยไม่มีประคอง (ยืนได้น้อยกว่า 30 วินาที)

หมายเหตุ: ถ้าสามารถยืนได้ 2 นาที โดยไม่มีการประคอง ผู้ทดสอบจะได้คะแนนเต็มในกิจกรรมที่ 3 ให้ข้ามไปทำในกิจกรรมที่ 4 ได้เลย



ภาพผนวกที่ ฉ2 ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 2 ยืนทรงตัวนั่ง โดยไม่มีตัวช่วย (Standing unsupported)

กิจกรรมที่ 3. นั่งโดยไม่มีสิ่งประคอง (Sitting with back unsupported but feet supported on floor)

คำสั่ง: กรุณานั่งกอดอก วางเท้าทั้ง 2 ราบกับพื้น หลังไม่แตะพนักพิงและนั่งนิ่งๆ เป็นเวลา 2 นาที

- () 4 สามารถนั่งได้อย่างปลอดภัยและนั่งนิ่งได้นาน 2 นาที โดยไม่พิง
- () 3 สามารถนั่งได้อย่างปลอดภัยและนั่งนิ่งได้นาน 45 นาที โดยไม่พิง
- () 2 สามารถนั่งได้อย่างปลอดภัยและนั่งนิ่งได้นาน 30 วินาที โดยไม่พิง
- () 1 สามารถนั่งได้อย่างปลอดภัยและนั่งนิ่งได้นาน 10 วินาที โดยไม่พิง
- () 0 ไม่สามารถนั่งได้โดยไม่พิงเป็นเวลา 10 วินาที



ภาพผนวกที่ ฉ3 ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 3 นั่งโดยไม่มีสิ่งประคอง (Sitting with back unsupported but feet supported on floor)

กิจกรรมที่ 4. การเปลี่ยนจากทำยืนไปนั่งบนเก้าอี้ (Standing to sitting)

คำสั่ง: กรูณานั่งลง โดยขาทั้ง 2 ข้าง กางออกพอประมาณโดยไม่มีการขยับและไม่ใช้แขนยันหรือช่วยพยุง

- () 4 สามารถนั่งได้อย่างปลอดภัย โดยไม่ใช้มือช่วย
- () 3 สามารถนั่งได้อย่างปลอดภัย โดยใช้มือช่วยเพียงเล็กน้อย
- () 2 สามารถนั่งได้อย่างปลอดภัย โดยใช้มือและขาช่วยในการควบคุมตัวและนั่งลงได้ดี
- () 1 สามารถนั่งได้อย่างปลอดภัยโดยใช้มือและขาช่วยในการควบคุมตัวและนั่งลงไม่ดี
- () 0 ต้องช่วยเหลือจึงนั่งลงได้



ภาพผนวกที่ ๓4 ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 4 การเปลี่ยนจากทำยืนไปนั่งบนเก้าอี้ (Standing to sitting)

กิจกรรมที่ 5. การเคลื่อนที่ (Transfer)

วิธีการ: จัดเก้าอี้ที่ไม่มีที่เท้าแขนอีก 1 ตัวไปตามทิศทางที่ต้องการให้ผู้ทดสอบเคลื่อนย้ายไปจากเก้าอี้ที่ผู้ทดสอบนั่งอยู่ โดยกำหนดทิศทางและระยะห่าง 1 เมตร

คำสั่ง: กรุณาลุกขึ้นแล้วเดินไปนั่งเก้าอี้ที่จับตัวที่จัดไว้ โดยไม่ใช้มือยันหรือประคองช่วย

- () 4 สามารถย้ายที่ได้อย่างปลอดภัยโดยไม่ใช้มือช่วย
- () 3 สามารถย้ายที่ได้อย่างปลอดภัยโดยใช้มือช่วยเพียงเล็กน้อย
- () 2 สามารถย้ายที่ได้อย่างปลอดภัยโดยใช้มือช่วยยันหรือจับเก้าอี้ช่วย
- () 1 สามารถย้ายที่ได้อย่างปลอดภัยแต่ต้องอาศัยผู้ช่วยดูแลและประคอง 1 คน
- () 0 สามารถย้ายที่ได้อย่างปลอดภัยแต่ต้องอาศัยผู้ช่วยดูแลและประคอง 2 คน



ภาพผนวกที่ ๑๕ ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 5 การเคลื่อนที่ (Transfer)

กิจกรรมที่ 6. ยืนหลับตาโดยไม่มีการประคอง (Standing unsupported with eyes closed)

คำสั่ง: กรุณายืนนิ่งๆและหลับตาเป็นเวลา 10 วินาที

- () 4 สามารถยืนหลับตาได้อย่างปลอดภัยได้นาน 10 วินาที โดยไม่มีผู้ดูแล
- () 3 สามารถยืนหลับตาได้อย่างปลอดภัยได้นาน 10 วินาที โดยมีผู้ดูแลเล็กน้อย มีตัวโยกเล็กน้อย

- () 2 สามารถยืนหลับตาได้นาน 3 วินาที โดยมีผู้ดูแลปานกลางเนื่องจาก มีตัวโยก
- () 1 สามารถยืนได้แต่ยืนหลับตาได้นานไม่ถึง 3 วินาที
- () 0 ไม่สามารถยืนหลับตาได้และต้องอาศัยผู้ช่วยประคองดูแลอย่างใกล้ชิด



ภาพผนวกที่ ๑๖ ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 6 ยืนหลับตาโดยไม่มี การประคอง (Standing unsupported with eyes closed)

กิจกรรมที่ 7. ยืนเท้าชิดกัน (Standing unsupported with feet together)

คำสั่ง: กรุณายืนตรงนิ่งๆ โดยวางเท้าชิด เป็นเวลา 1 นาที

- () 4 สามารถยืนเท้าชิดได้โดยลำพังได้อย่างปลอดภัยและยืนได้นาน 1 นาที
- () 3 สามารถยืนเท้าชิดได้โดยลำพังได้และยืนได้นาน 1 นาที โดยมีผู้ดูแลเล็กน้อย มีตัวโยก
- () 2 สามารถยืนเท้าชิดได้โดยลำพังได้แต่ไม่เกิน 30 วินาที
- () 1 สามารถยืนเท้าชิดได้นาน 15 วินาทีแต่ต้องอาศัยผู้ช่วยประคองเล็กน้อย
- () 0 ไม่สามารถยืนเท้าชิดได้นาน 15 วินาทีและต้องอาศัยผู้ช่วยประคอง



ภาพผนวกที่ ๗ ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของบิร็กกิจกรรมที่ 7 ยืนเท้าชิดกัน
(Standing unsupported with feet together)

กิจกรรมที่ 8. ยืนเอื้อมมือแขนตึงไปข้างหน้า (Reaching forward with outstretched arm while standing)

วิธีการ: วางสิ่งของบนโต๊ะที่มีความสูงระดับเอว ซึ่งสิ่งของต้องมีตัวยึดติดกับโต๊ะ เพื่อหลีกเลี่ยงการเลื่อนไปมา โดยจัดโต๊ะไว้ด้านหน้าและตั้งห่างจากผู้ถูกทดสอบ 25 ซม. (10 นิ้ว) (ทำเครื่องหมายติดเทปแนวขวางไว้ที่พื้น) เตรียมไม้บรรทัดหรือเครื่องมือวัด โดยการวัด จะวัดที่ปลายนิ้วกลางของผู้ถูกทดสอบ เมื่อแขนอยู่ในระดับตักและนิ้วมือเหยียดออกมากที่สุดและนิ้วมือไม่ควรสัมผัสกับไม้บรรทัด แล้วบันทึกผลการวัดเป็นระยะห่างระหว่างนิ้วกลางกับสิ่งของ

คำสั่ง: ยืนเท้าชิดไม่ขยับเท้าและไม่เอี้ยวตัวแล้วเอื้อมมือทั้ง 2 ข้างพร้อมกัน เพื่อไปแตะหรือหยิบสิ่งของที่อยู่บนโต๊ะข้างหน้าให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้

() 4 สามารถเอื้อมไปข้างหน้าได้มากกว่า 25 ซม. (10 นิ้ว) และหยิบสิ่งของได้อย่างปลอดภัย

() 3 สามารถเอื้อมไปข้างหน้าได้มากกว่า 12 ซม. (5 นิ้ว) แต่ไม่เกิน 25 ซม. (10 นิ้ว) ได้อย่างปลอดภัย

() 2 สามารถเอื้อมไปข้างหน้าได้มากกว่า 5 ซม. (2 นิ้ว) ได้อย่างปลอดภัย

- () 1 สามารถเอื้อมไปข้างหน้าได้แต่มีผู้ช่วยดูแล
- () 0 เสียการทรงตัวขณะที่พยายามเอื้อมหรือต้องมีผู้ช่วยประคอง



ภาพผนวกที่ ๑๘ ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 8 ยืนเอื้อมมือ
แขนตึงไปข้างหน้า (Reaching forward with outstretched arm while standing)

กิจกรรมที่ 9. ก้มเก็บสิ่งของจากพื้น (Pick up object from the floor form a standing position)

วิธีการ: วางสิ่งของ (กล่อง) ด้านหน้า ห่างจากเท้า 5 ซม. (2 นิ้ว) แล้วให้ผู้ถูกทดสอบก้มเก็บสิ่งของ
นั้นเตรียมสายวัด หรือเครื่องมือ วัดระยะห่างจากปลายนิ้วกลางกับสิ่งของ (กล่อง)

คำสั่ง: กรุณาก้มหยิบสิ่งของ ที่วางอยู่ด้านหน้าเท้าของคุณ

- () 4 สามารถก้มหยิบกล่องได้อย่างง่ายและปลอดภัย
- () 3 สามารถก้มหยิบกล่องได้และรักษาการทรงตัวได้ดี แต่ต้องการผู้ดูแลเล็กน้อยมีการเซเล็กน้อย
- () 2 ไม่สามารถก้มหยิบกล่องได้ แต่มีระยะห่างจากปลายนิ้วกับสิ่งของประมาณ 2-5 ซม. (1-2 นิ้ว) และสามารถทรงตัวได้ดี
- () 1 ไม่สามารถก้มหยิบกล่องได้และต้องการผู้ดูแลปานกลางขณะพยายามหยิบ

() 0 ไม่สามารถก้มหยิบกล่องได้หรือต้องการผู้ช่วยประคอง เพื่อจะป้องกันการเสียทรงตัว



ภาพผนวกที่ ๑๑ ภาพประกอบคำอธิบาย แบบทดสอบการทรงตัวของเบริกกิจกรรมที่ 9 ก้มเก็บสิ่งของจากพื้น (Pick up object from the floor form a standing position)

กิจกรรมที่ 10. หมุนตัวเพื่อมองไปด้านหลัง (Turning to look behind over left and right shoulders while standing)

คำสั่ง: กรุณายืนตรงแล้วเอี้ยวตัวหันไปมองด้านหลัง ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาอย่างช้าๆ โดยพยายามทรงตัวไว้ไม่ให้หกล้ม

- () 4 สามารถเอี้ยวตัวหันมองไปด้านหลังทั้งสองด้านได้ และสามารถถ่ายน้ำหนักได้ดี
- () 3 สามารถเอี้ยวตัวหันมองไปด้านหลังได้เพียงด้านเดียว ส่วนอีกด้านหนึ่งถ่ายน้ำหนักได้ไม่ดี
- () 2 สามารถเอี้ยวตัวหันมองไปด้านข้างได้และสามารถรักษาการทรงตัวได้
- () 1 ต้องการผู้ดูแล ขณะเอี้ยวตัว
- () 0 ต้องการผู้ช่วยประคอง เพื่อจะป้องกันการเสียทรงตัว



ภาพผนวกที่ ๑๑๐ ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 10 หมุนตัวเพื่อมองไปด้านหลัง (Turning to look behind over left and right shoulders while standing)

กิจกรรมที่ 11. หมุนรอบตัว 360 องศา (Turn 360 degrees)

คำสั่ง: กรุณาหมุนตัวหนึ่งรอบ จากนั้นหมุนกลับมาในทิศทางตรงข้ามอีกหนึ่งรอบ

- () 4 สามารถหมุนได้ 360 องศา ทั้งหมุนไปและกลับได้ภายในเวลา 4 วินาที อย่างปลอดภัย โดยไม่มีผู้ช่วยพยุงดูแล
- () 3 สามารถหมุนได้ 360 องศา แต่หมุนเพียงด้านเดียวได้ภายในเวลา 4 วินาที อย่างปลอดภัยโดยไม่มีผู้ช่วยพยุงดูแล
- () 2 สามารถหมุนได้ 360 องศา แต่หมุนเพียงด้านเดียวใช้เวลามากกว่า 4 วินาที อย่างปลอดภัยโดยไม่มีผู้ช่วยพยุงดูแล
- () 1 สามารถหมุนได้ 360 องศา แต่หมุนเพียงด้านเดียวใช้เวลามากกว่า 4 วินาที อย่างปลอดภัยแต่ต้องการผู้ช่วยพยุงดูแลขณะปฏิบัติ
- () 0 ต้องการผู้ช่วยประคองขณะหมุนตัว



ภาพผนวกที่ ๑๑ ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 11 หมุนรอบ
ตัว 360 องศา (Turn 360 degrees)

กิจกรรมที่ 12. ก้าวขาตะบนบันไดหรือเก้าอี้เตี้ย (Placing alternate foot on step or stool while standing unsupported)

วิธีการ: วางบันไดหรือเก้าอี้เตี้ยไว้ข้างหน้าผู้ถูกทดสอบ

คำสั่ง: กรุณาก้าวเท้า (เริ่มจากขาข้างที่ถนัด) ไปตะบนขั้นบันได (เก้าอี้เตี้ย) แล้วเอาลงเหยียบพื้น แล้ว
ยกเท้าอีกข้างไปตะบนบันได (เก้าอี้เตี้ย) ให้ทำสลับขาตะบนข้างละ 4 ครั้ง

- () 4 สามารถขึ้นโดยลำพังและปลอดภัยและสามารถทำได้ครบ 8 ครั้ง ภายในเวลา 20 วินาที
- () 3 สามารถขึ้นโดยลำพังและปลอดภัยและสามารถทำได้ครบ 8 ครั้ง ใช้เวลามากกว่า 20 วินาที
- () 2 สามารถปฏิบัติได้ 4 ก้าว โดยไม่ต้องใช้ผู้ช่วยประคองแต่อยู่ภายใต้ความดูแล
- () 1 สามารถปฏิบัติได้มากกว่า 2 ก้าว แต่ต้องการผู้ช่วยประคองเล็กน้อย
- () 0 ไม่สามารถปฏิบัติได้หรือต้องการผู้ช่วยประคองเพื่อจะรักษาการทรงตัว



ภาพผนวกที่ ๑๒ ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 12 ก้าวขาตะ
บบนบันไดหรือเก้าอี้เตี้ย (Placing alternate foot on step or stool while standing
unsupported)

กิจกรรมที่ 13. ยืนต่อเท้าโดยมีเท้า 1 ข้างอยู่ด้านหน้า (Standing unsupported one foot in front)

วิธีทำ : ทำเครื่องหมายด้วยแถบเทปให้เป็นแนวเส้นตรง ยาว 60 ซม.(24 นิ้ว)

คำสั่ง: กรุณาเดินต่อเท้า (ก้าวขาข้างที่ถนัดไปวางเท้าต่อข้างหน้าของเท้าอีกข้างหนึ่ง โดยให้สันเท้า
ของเท้าที่อยู่ด้านหน้าอยู่ชิดและเหนือนิ้วเท้าที่อยู่ด้านหลัง ให้เป็นเส้นตรงตามแนวแถบเทป
แล้วให้หยุดนิ่ง 30 วินาที

- () 4 สามารถวางเท้าได้และยืนคงที่ได้ นาน 30 วินาที
- () 3 สามารถวางเท้าข้างหนึ่งไว้หน้าอีกข้างได้และยืนคงที่ได้ นาน 30 วินาที โดยลำพังแต่ไม่สามารถต่อเท้าให้อยู่ในแนวเส้นตรงได้
- () 2 สามารถที่จะก้าวสั้นๆและยืนคงที่ได้ นาน 30 วินาที ได้โดยลำพัง
- () 1 ต้องการความช่วยเหลือเพื่อก้าวขาแต่สามารถยืนคงที่ได้ นานเพียง 15 วินาที
- () 0 ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากมีการเสียการทรงตัว



ภาพผนวกที่ ฉ13 ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ 13 ยืนต่อเท้า โดยมีเท้า 1 ข้างอยู่ด้านหน้า (Standing unsupported one foot in front)

กิจกรรมที่ 14. ยืนด้วยขาข้างใดข้างหนึ่ง / ยืนขาเดียว (Standing on one leg)

คำสั่ง: กรุณายืนขาเดียว ด้วยขาข้างที่ถนัด ให้นิ่งและนานเท่าที่ทำได้ โดยไม่จับยึดอะไร

- () 4 สามารถยืนขาข้างเดียวได้ด้วยตนเองและยืนคงที่นานเกิน 10 วินาที
- () 3 สามารถยืนขาข้างเดียวได้ด้วยตนเองและยืนคงที่นานเกิน 5 วินาที แต่ไม่เกิน 10 วินาที
- () 2 สามารถยืนขาข้างเดียวได้ด้วยตนเองและยืนคงที่นานเกินหรือเท่ากับ 3 วินาที
- () 1 พยายามยกขาขึ้นแล้วสามารถยืนได้ด้วยตัวเอง แต่ไม่สามารถยืนคงที่ได้ นานเกิน 3 วินาที
- () 0 ไม่สามารถทำได้หรือต้องการผู้ช่วยประคองเพื่อรักษาการทรงตัว



ภาพผนวกที่ ๑๑๔ ภาพประกอบคำอธิบายแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์กกิจกรรมที่ ๑๔ ยืนด้วยขาข้างใดข้างหนึ่ง / ยืนขาเดียว (Standing on one leg)

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

แบบทดสอบการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ที่เป็นกล้ามเนื้อหลักๆที่ใช้ในการทรงตัว ในการวิจัยครั้งนี้ วัดเฉพาะกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps muscles) โดยทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่าของขาข้างที่ถนัด ในขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบ isometric

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (hand held dynamometer) ยี่ห้อ Chatillon รุ่น 9117 ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา (ภาพผนวกที่ ข1)

เก้าอี้ที่ไม่มีที่วางแขนและโครงเหล็กสำหรับติดตั้งเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (hand held dynamometer) (ภาพผนวกที่ ข2)

เครื่องวัดองศาการเคลื่อนไหว (standard goniometer) ยี่ห้อ Smith & Nephew Rolyan ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา (ภาพผนวกที่ ข3)

วิธีการ

การวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ทำการวัดเฉพาะขาข้างที่ถนัด โดยมีวิธีการทดสอบ ดังนี้ (พร พรหม, 2540)

1. จัดเตรียมที่สำหรับผู้เข้ารับการทดสอบประกอบด้วย เก้าอี้นั่งและโครงเหล็ก
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบ นั่งบนเก้าอี้ที่จัดเตรียมไว้ ในท่านั่งหลังตรง (ไม่พิงพนักพิง) สะโพก 90 องศาและเข่า 60 องศา กำหนดให้จุด popliteal line ของขาข้างที่ถนัดเป็นจุดวัดมุมองศาของเข่า โดยวัดด้วยเครื่องวัดองศาการเคลื่อนไหว (standard goniometer)
3. การกำหนดตำแหน่งของการวางเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (hand held dynamometer) บนขาของผู้เข้ารับการทดสอบ โดยใช้สายวัด วัดจาก lateral malleolus สูงขึ้นมาตาม

แนวความยาวของขาไปหาเข้า 3 นิ้ว หลังจากนั้นใช้ปากกามาจิกลากเส้นไว้ ซึ่งเส้นที่ขีดไว้เป็นตำแหน่งที่วางเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยให้ขอบล่างของเครื่องสัมผัสกับเส้นนี้

4. อธิบายให้ผู้เข้ารับการทดสอบเข้าใจถึง วิธีการวัดและรูปแบบการหัดตัวของกล้ามเนื้อ ว่าให้ออกแรงเกร็งขาเต็มที่ เพื่อเหยียดเข่าขึ้นและหลังตรงไม่พึงพนักพิงโดยใช้คำพูดว่า “นั่งตัวตรง กอดคอก” “ออกแรงเกร็งเหยียดเข่าเต็มที่แล้วผ่อนขาลง” ทำ ซ้ำ 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งห่างกันประมาณ 1 นาที (เวลาพัก) ค่าที่ได้จะเป็นตัวเลข หน่วยเป็นปอนด์

5. บันทึกผลการทดสอบทั้ง 3 ครั้งและนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

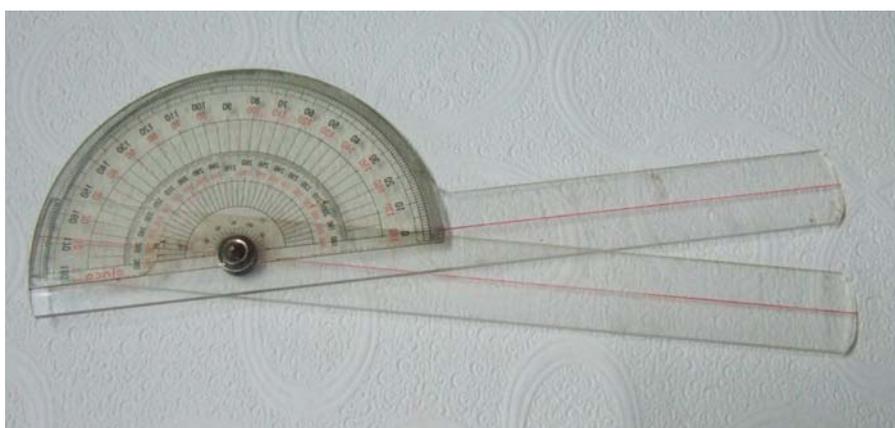
6. ถ้าผู้เข้ารับการทดสอบ ไม่ทำตามวิธีข้างต้น เช่น เอนตัวไปข้างหลังขณะเหยียดเข่า ผู้วิจัยจะทำการวัดค่านั้นใหม่



ภาพผนวกที่ ๑1 ภาพแสดงเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (hand held dynamometer)



ภาพผนวกที่ ข2 ภาพแสดง โครงเหล็กที่ติดตั้งเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า



ภาพผนวกที่ ข3 ภาพแสดงเครื่องวัดองศาการเคลื่อนไหว (standard goniometer)



ภาพผนวกที่ ข4 ภาพแสดงการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบความอ่อนตัว

แบบทดสอบความอ่อนตัว

ความอ่อนตัวเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของสมรรถภาพร่างกายโดยทั่วไปดีขึ้น หากผู้ฝึกมีความอ่อนตัว จะช่วยลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ โดยแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวมีหลายวิธี ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบแบบ Wells sit and reach test

เครื่องมือ

เครื่องมือวัดความอ่อนตัว (sit and reach box) (ภาพผนวกที่ ซ1)

ผ้าหรือเสื่อปูพื้น

วิธีการวัด

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งกับพื้นเหยียดขาตรงไม่งอเข่า โดยให้เท้าทั้ง 2 ข้าง ยันเป็นวงเท้าของเครื่องวัดความอ่อนตัว (sit and reach box)
2. ให้ผู้รับเข้าการทดสอบโน้มตัวไปข้างหน้าพร้อมกับ เหยียดแขนให้มากที่สุด ขณะที่เข่าเหยียดตึง ไม่งอเข่า ค้างไว้นาน 2 วินาที ทำซ้ำ 3 ครั้ง
3. บันทึกผลการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง มีหน่วยเป็น เซนติเมตร แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย



ภาพผนวกที่ ซ1 ภาพแสดงเครื่องมือวัดความอ่อนตัว (sit and reach box)



ภาพผนวกที่ ๗2 ภาพแสดงการทดสอบความอ่อนตัว

ภาคผนวก ฅ

การทดสอบเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า

การทดสอบเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา (ภาพผนวกที่ ฉ1)
2. กล่องสัญญาณไฟ (ภาพผนวกที่ ฉ2)
3. แผ่นยางสำหรับเท้าสัมผัสให้ไฟดับ (ภาพผนวกที่ ฉ3)

วิธีการ

1. จัดเตรียมติดตั้ง เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาเข้ากับอุปกรณ์แผ่นยางและกล่องสัญญาณไฟ กดปุ่ม reset ทุกจุดทั้ง จุดบอกเวลาการตอบสนอง (response time) และ เวลาการเคลื่อนไหว (movement time) ให้เป็น 0
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบถอดรองเท้า ยืนในลักษณะที่เท้าทั้ง 2 ข้าง ยืนอยู่บนขอบเขตที่กำหนดบนแผ่นยางที่จัดเตรียมไว้ ปลดปล่อยมือตามสบาย ตามองคู่มือไฟที่กล่องสัญญาณไฟ ฟังสัญญาณว่า “ระวัง” เมื่อเกิดแสงไฟสว่าง ให้รีบก้าวเท้า ไปเหยียบแผ่นยางที่อยู่ข้างหน้าของเท้า ให้เร็วที่สุด
3. ปฏิบัติลักษณะเดิมจนครบ 10 ครั้ง บันทึกเวลาการตอบสนอง (response time) และ เวลาการเคลื่อนไหว (movement time) ในแต่ละครั้งเป็นทศนิยม 3 ตำแหน่ง
4. นำตัวเลขที่ได้มาคำนวณหาค่า เวลาปฏิกิริยา (reaction time) หาได้จาก เวลาการตอบสนอง ลบเวลาการเคลื่อนไหว (response time – movement time) นำค่า เวลาปฏิกิริยา (reaction time) และ เวลาการตอบสนอง (response time) ทั้ง 10 ค่ามาเรียงจากมากไปหาน้อย แล้วตัดค่าที่เร็วที่สุดและช้าที่สุดออก อย่างละ 3 ค่านำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย



ภาพผนวกที่ ฅ1 ภาพแสดงเครื่องทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยา



ภาพผนวกที่ ฅ2 ภาพแสดงกล่องสัญญาณไฟของเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา



ภาพผนวกที่ ฅ3 ภาพแสดงแผ่นยางสำหรับเท้าสัมผัสไฟให้ไฟดับของเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาของเท้า



ภาพผนวกที่ ๓4 ภาพแสดงการทดสอบเวลาการตอบสนองของเท้าและเวลาปฏิกิริยาของเท้า

ภาคผนวก ญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมือง
อีสานประยุกต์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมือง
อิสานประยุกต์

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ | ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบฝึก
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มยุรี ถนอมสุข | ผู้เชี่ยวชาญด้านผู้สูงอายุและกิจกรรมเข้าจังหวะ
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กำแพงแสน |
| 3. อาจารย์นิตยา สอนอาจ | ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมเข้าจังหวะ
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กำแพงแสน |
| 4. อาจารย์ทินกร อัดไพบูลย์ | ผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีและนาฏศิลป์พื้นเมืองอิสาน
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี |
| 5. อาจารย์ศิริเพ็ญ อัดไพบูลย์ | ผู้เชี่ยวชาญด้านนาฏศิลป์พื้นเมืองอิสาน
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี |

ภาคผนวก ๓
เอกสารชี้แจงข้อมูล

เอกสารชี้แจงข้อมูล

ชื่อโครงการ

ผลการฝึกออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ

Effects of Exercise Applied from Northeast of Thailand on Balance and Leg Muscle Strength of Elderly Women

ผู้วิจัย นางสาวกนิษฐกร กลิ่นสัง

สถานที่วิจัย แผนกกายภาพบำบัดของสถานสงเคราะห์คนชรา วาสนะเวศม์ จ.พระนครศรีอยุธยา

ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันประชากรผู้สูงอายุในทวีปเอเชียและภูมิภาคแปซิฟิก รวมทั้งประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากความเจริญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้ช่วยให้อัตราการตายลดลง ปัญหาสำคัญของผู้สูงอายุจากการสำรวจทางการแพทย์ พบว่า ผู้ป่วยสูงอายุมีลักษณะทางคลินิกที่พบบ่อย คือ ภาวะไม่มั่นคงในการทรงตัว (instability) ซึ่งมีโอกาสเกิดการหกล้ม และส่งผลทำให้เกิดภาวะเคลื่อนไหวไม่ได้ (immobility) หรืออาจถึงทุพพลภาพหรือไร้สมรรถภาพ (inability) ได้ โดยสาเหตุส่วนใหญ่เนื่องจากการมีสุขภาพเสื่อมลง มีการสูญเสียสมรรถภาพทางร่างกาย สูญเสียความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ประสิทธิภาพการทำงานของสมองและประสาทอัตโนมัติลดลง ปฏิบัติการตอบสนองลดลง ทำให้มีการสูญเสียการควบคุมการทรงตัวได้ง่าย

การศึกษาในเรื่องการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ คือ การให้ความรู้ การแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายและส่งเสริมพฤติกรรมออกกำลังกาย ส่งผลให้ ผู้สูงอายุที่ได้รับการส่งเสริมและฟื้นฟูสภาพร่างกายและกระตุ้นให้ทำกิจกรรมการออกกำลังกาย มีการชะลอความเสื่อมของร่างกาย และสามารถลดความเสี่ยงในการหกล้มได้และยังช่วยลดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล การบาดเจ็บด้วย โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่เหมาะสม คือ การออกกำลังกายแบบ

แอโรบิก แบบปลอดภัยกระแทกและแรงกระแทกต่ำ เนื่องจากไม่เสี่ยงจากการบาดเจ็บขณะออกกำลังกาย ได้มีการจัดโปรแกรมในกิจกรรมหลายรูปแบบ เช่น การเดิน การวิ่ง การเต้นแอโรบิก ในด้านการเต้นแอโรบิกทำเต้นมีหลายรูปแบบ เช่น ได้มีการนำเอาท่ารำของภาคต่างๆมาประยุกต์ดัดแปลงเป็นท่าเต้นแอโรบิก เพื่อชักนำดึงดูดและเป็นทางเลือกให้ผู้สูงอายุได้เข้าร่วมกิจกรรม อันมีผลในการส่งเสริมสมรรถภาพทางร่างกายโดยรวมเพิ่มขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้หญิงสูงอายุ

รายละเอียดที่จะปฏิบัติต่อผู้เข้าร่วมการวิจัย

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 21 คน โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม จะได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมที่ต่างกัน ดังนี้

1.1 กลุ่มทดลอง : ฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์

1.2 กลุ่มควบคุม : ฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายของสถานสงเคราะห์จัดให้

2. กลุ่มตัวอย่าง แต่ละกลุ่ม ทำการฝึกตามโปรแกรมของแต่ละกลุ่ม โดยฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทุกวัน อังคาร – พุธสับดี - เสาร์ เวลา 09.00 – 10.00 น

3. กลุ่มตัวอย่างทำการวัดรายการต่อไปนี้ ก่อนและหลังการฝึกของแต่ละกลุ่ม เพื่อป้องกันภาวะเสี่ยงของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด

3.1 วัดความดันโลหิต

3.2 วัดชีพจรขณะพัก (ใช้สายคาดวัดในบุคคลที่มีบีบีจีเสี่ยง)

4. กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบตัวแปรตาม ดังรายการต่อไปนี้ ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8

- 4.1 วัดความสามารถในการทรงตัวของเบิร์ก
- 4.2 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า
- 4.3 วัดความอ่อนตัว
- 4.4 วัดเวลาการตอบสนองของเท้า
- 4.5 วัดเวลาปฏิกิริยาของเท้า

5. ขั้นตอนการฝึกโดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 ปฏิบัติทุกครั้งที่ทำกรฝึกดังนี้

- 5.1 ทำกรวัดความดันโลหิตและชีพจรขณะพัก ก่อนการฝึก
- 5.2 อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
- 5.3 ฝึกตามโปรแกรมของแต่ละกลุ่ม
- 5.4 วดสภาวะร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
- 5.5 ทำกรวัดความดันโลหิตและชีพจรขณะพักหลังกการฝึก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงผลของการฝึกโปรแกรมออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ
2. ทำให้ทราบถึงผลของการฝึกโปรแกรมออกกำลังกาย โดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ ที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในผู้สูงอายุ
3. ทำให้ได้โปรแกรมการออกกำลังกายในรูปแบบใหม่ สำหรับผู้สูงอายุ
4. เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณานำเอาโปรแกรมออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ในผู้สูงอายุ จากการศึกษาครั้งนี้ไปใช้ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและการทรงตัวกับกลุ่มอื่นๆต่อไป
5. เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกัน การเกิดอัตราการเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุอีกทางหนึ่ง

6. เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม

7. เพื่อเป็นการอนุรักษ์สืบสานวัฒนธรรมประเพณีพื้นเมืองของไทยไว้ในอีกรูปแบบหนึ่ง

ผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมการวิจัย

ภาวะแทรกซ้อนหรือบาดเจ็บ ก่อนออกกำลังกาย ขณะออกกำลังกายและหลังออกกำลังกาย จึงมีการตรวจอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนออกกำลังกาย ขณะออกกำลังกายไปแล้ว 20 นาที และหลังเสร็จสิ้นออกกำลังกายทันที มีการบันทึกข้อมูลและภาวะแทรกซ้อน โดยการบันทึกจากเจ้าหน้าที่ผู้ช่วยวิจัย ซึ่งการตรวจอัตราการเต้นของหัวใจ และบันทึกค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่ แท้จริง ก่อนออกกำลังกาย ขณะออกกำลังกายและหลังออกกำลังกาย มาเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดที่เป็นเกณฑ์ของแต่ละบุคคลที่สามารถทำได้ เพื่อดูว่าการออกกำลังกายในแต่ละคนว่ามีความปลอดภัย ต่อร่างกาย ระบบหัวใจและระบบหลอดเลือดหรือไม่ โดยคำนวณจากเกณฑ์ ที่แต่ละคนควรมีชีพจรไม่สูงกว่า ชีพจรที่กำหนดอัตราเสี่ยง (อัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ออกกำลังกายต้องอยู่ในช่วง 50 – 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (220 – อายุ))

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวกนิษฐกร กลิ่นส่ง
วัน เดือน ปี ที่เกิด	22 มิถุนายน 2510
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัด อุบลราชธานี
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยรังสิต MBA. (การตลาด) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ผู้จัดการทั่วไป
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนผู้ช่วยพยาบาลตริยาพรบริรักษ์ สาขาศรีสะเกษ
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-