

ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอด
และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ



นายสรารุช จันทร์แสง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF PURSED-LIP BREATHING EXERCISE USING WINDMILL TOY
ON LUNG FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN THE ELDERLY

Mr. Sarawut Jansang



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science

Faculty of Sports Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

5678421439 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORDS: PURSED-LIP BREATHING EXERCISE DIAPHRAGMATIC BREATHING EXERCISE RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH WINDMILL TOY

SARAWUT JANSANG: EFFECTS OF PURSED-LIP BREATHING EXERCISE USING WINDMILL TOY ON LUNG FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN THE ELDERLY. ADVISOR: ASSOC. PROF. DR. DAROONWAN SUKSOM, pp.

The purposes of this study were to investigate the effects of pursed-lip breathing exercise using windmill toy on lung function and respiratory muscle strength in the elderly and to compare those effects with diaphragmatic breathing exercise and control groups. Forty volunteered older men and women (aged 60 – 75 yrs.) were randomized allocated into three groups: control (CON; n=13), diaphragmatic breathing exercise (DBE; n =13) and pursed-lips breathing exercise (PBE; n = 14) groups. The DBE and PBE groups performed breathing exercise for 45 minutes per time, 3 times per week for 12 weeks. At pre and post 12 weeks, physiological data, cardiorespiratory fitness, lung function, respiratory muscle strength, dyspnea and breathing exercise program satisfaction were collected. The variables comparisons between pre and post test were analyzed by Paired sample t-test. One way analysis of variance, followed by Bonferroni multiple comparison, was used to determine the significant differences among groups.

The results are as followed:

1. When compared between pre and post 12 weeks, the CON and DBE groups showed no significant differences in cardiorespiratory fitness and respiratory muscle strength. However, only PBE group had significantly higher in cardiorespiratory fitness lung function and respiratory muscle strength ($p < 0.05$). Dyspnea scores decreased in both DBE and PBE groups ($p < 0.05$).

2. When compared among groups at after 12 weeks, the PBE group had significantly higher in forced vital capacity, forced expiratory volume in one second, and maximal inspiratory pressure ($p < 0.05$) than the CON and DBE groups ($p < 0.05$). Both DBE and PBE groups had significantly lower ($p < 0.05$) in dyspnea scores when compared with the CON groups. No significant differences were found between the DBE and PBE groups in breathing exercise programe satisfaction scores.

In conclusion, the pursed-lip breathing exercise using windmill toy had favorable effects for improving lung function and respiratory muscle strength result in decreased dyspnea in the elderly. Therefore, pursed-lip breathing exercise could be an effective breathing exercise for respiratory rehabilitation in the elderly.

Field of Study: Sports Science

Academic Year: 2014

Student's Signature

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลา ให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตั้งแต่เริ่มการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา แพทย์หญิงชญานิน เวชภูติ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโรคปอด และนางธัญลักษณ์ ธนโรจนวนิช นักกายภาพบำบัดผู้เชี่ยวชาญทางการฟื้นฟูการทำงานของปอดผู้ทรงคุณวุฒิในการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามและแบบประเมินความเหนื่อยในการฝึกการหายใจซึ่งส่งผลให้งานวิจัยนี้มีความเที่ยงตรงและแม่นยำในการทำวิจัยอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาสาสมัครผู้สูงอายุ ชุมชนเคหะบางบัว และเจ้าหน้าที่ชุมชนในการให้ความร่วมมือประสานงานและเข้าร่วมรับการฝึกอันส่งผลให้งานนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่ให้การสนับสนุนในเรื่องการศึกษาและเป็นกำลังใจตลอดมาส่งผลให้ประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
คำถามของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
1. ผู้สูงอายุ.....	9
1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ.....	9
1.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของระบบการหายใจในผู้สูงอายุ.....	9
1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของทรวงอก.....	9
1.2.2 การเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจ.....	9
1.2.3 การเปลี่ยนแปลงของปอดในผู้สูงอายุ.....	10
1.3 การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ.....	10
1.3.2 ความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity).....	10

1.4 ประโยชน์ของการออกกำลังกาย	11
2. สรีรวิทยาของระบบหายใจ	12
2.1 โครงสร้างของทรวงอก	12
2.2.1 กล้ามเนื้อหายใจเข้า (Inspiratory muscle).....	12
2.2.2 กล้ามเนื้อหายใจออก (Expiratory muscle).....	13
2.3 การควบคุมการหายใจ (Control of Breathing).....	13
2.3.1 กลไกควบคุมการหายใจ.....	14
2.3.3 ขบวนการหายใจเข้า (Inspiration).....	15
3. การฟื้นฟูการทำงานของปอด.....	16
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
5. กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	24
กลุ่มตัวอย่าง	24
ขั้นตอนการศึกษาวิจัย.....	25
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	30
การวิเคราะห์ข้อมูล	31
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการ ทดลองของตัวแปรด้านสรีรวิทยาของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้ กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น	35
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการ ทดลองของตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วย วิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ ลมของเล่น.....	42

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น	52
ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น	63
ตอนที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความเหนื่อย ของ กลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น	73
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	86
สรุปผลการวิจัย.....	86
อภิปรายผลการวิจัย	88
ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย.....	91
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป	91
รายการอ้างอิง	92
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก เอกสาร ผ่านพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน	97
ใบรับรองโครงการวิจัย ผ่านพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน	98
บันทึกข้อความ ผ่านพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน.....	99
หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย	100
ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากร.....	101
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการศึกษานำร่องก่อนการวิจัย (Pilot study).....	115
ภาคผนวก ค ผลการทดลองนำร่อง (Pilot study).....	118

ภาคผนวก ค แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา	120
ภาคผนวก จ แบบสอบถามประวัติสุภาพทั่วไป	128
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความเหนื่อย.....	130
ภาคผนวก ช แบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ	132
ภาคผนวก ซ กังหันลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก	135
ภาคผนวก ฌ แบบบันทึกข้อมูลทางสรีรวิทยา.....	137
ภาคผนวก ญ แบบบันทึกข้อมูลการทดลองนำร่อง (Pilot study).....	139
ภาคผนวก ฎ แบบวัดระดับความเหนื่อย.....	141
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	143



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสภาพกายและ สรีรวิทยา ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะ พัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ระหว่างก่อน และหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุม.....	35
ตารางที่ 2	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสภาพกายและ สรีรวิทยา ได้แก่ เพศอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะ พัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ระหว่างก่อน และหลังการทดลองของ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม	35
ตารางที่ 3	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสภาพกายและ สรีรวิทยา ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะ พักความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ระหว่างก่อน และหลังการทดลอง ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลม ของเล่น.....	37
ตารางที่ 4	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของอัตราการเต้น หัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึก ด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	38
ตารางที่ 5	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการทดลองของอัตราการเต้น หัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึก ด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	40
ตารางที่ 6	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ ตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ของกลุ่มควบคุม.....	42

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ ตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้ กะบังลม.....	43
ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ ตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบ ห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	46
ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของสมรรถภาพ ของหัวใจและปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบัง ลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	48
ตารางที่ 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของสมรรถภาพ ของหัวใจและปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบัง ลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	50
ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ ตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มควบคุม.....	52
ตารางที่ 12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบัง ลม.....	53
ตารางที่ 13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปาก โดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	54
ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของตัวแปรด้าน การทำงานของปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบัง ลมและ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	57
ตารางที่ 15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการทดลองของตัวแปรด้าน การทำงานของปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบัง ลมและ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	59
ตารางที่ 16 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี.....	60

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี.....	61
ตารางที่ 18 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของกลุ่มควบคุม	63
ตารางที่ 19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของกลุ่มการฝึกการหายใจแบบ ใช้กล้ามเนื้อกะบังลม.....	64
ตารางที่ 20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	65
ตารางที่ 21 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของตัวแปรด้าน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น.....	68
ตารางที่ 22 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการทดลองของตัวแปรด้าน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น.....	70
ตารางที่ 23 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของแรงดันการหายใจเข้าสู่สูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี.....	71
ตารางที่ 24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม.....	73
ตารางที่ 25 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม	74
ตารางที่ 26 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น.....	76

ตารางที่ 27	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของตัวแปรด้าน ความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น.....	78
ตารางที่ 28	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการทดลองของตัวแปรด้าน ความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น.....	80
ตารางที่ 29	ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มตัวอย่าง โดย วิธีของ บอนเฟอโรนี.....	81
ตารางที่ 30	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ที่ได้รับการฝึกการ หายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม.....	83
ตารางที่ 31	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ที่ได้รับการฝึกการฝึก การหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น.....	84
ตารางที่ 32	ตารางเปรียบเทียบความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมการฝึกหายใจของกลุ่มการหายใจ แบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและกลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น	85
ตารางที่ 33	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกการหายใจ 3 รูปแบบ.....	121
ตารางที่ 34	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่านเกี่ยวกับแบบประเมินอาการหอบเหนื่อย.....	125
ตารางที่ 35	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่านเกี่ยวกับแบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ.....	126

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 กลไกการหายใจเข้าและออก	13
รูปที่ 2 การควบคุมการหายใจ.....	15
รูปที่ 3 การฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม.....	17
รูปที่ 4 การหายใจแบบห่อปาก.....	19
รูปที่ 5 กังหันลมของเล่นใบพัดทำจากกระดาษ.....	20
รูปที่ 6 กังหันลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก	20
รูปที่ 7 กรอบแนวคิดในการวิจัย	23
รูปที่ 8 แสดงการเป่ากังหันลมของเล่น.....	27
รูปที่ 9 สรุปรูปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	33
รูปที่ 10 กังหันลมของเล่นใบพัดทำจากกระดาษ.....	117
รูปที่ 11 กังหันลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก.....	117
รูปที่ 12 กังหันลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก.....	136

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมก่อนและหลังการทดลอง	44
แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะทางการเดินใน 6 นาที ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมก่อนและหลังการทดลอง	45
แผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น ก่อนและหลังการทดลอง	47
แผนภูมิที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความจุปอด (Forced vital capacity; FVC) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น	55
แผนภูมิที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที (Forced expiratory volume in one second; FEV1) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น	55
แผนภูมิที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น	56
แผนภูมิที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาทีของกลุ่มควบคุม กลุ่มการหายใจแบบใช้กะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น หลังการทดลอง	62
แผนภูมิที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าอัตราส่วนปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาทีของกลุ่มควบคุม กลุ่มการหายใจแบบใช้กะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น หลังการทดลอง.....	62
แผนภูมิที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น.....	66

แผนภูมิที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจ.....	67
แผนภูมิที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ แรงดันการหายใจเข้าสูงสุดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการหายใจแบบใช้กะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น หลังการทดลอง.....	72
แผนภูมิที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมระหว่างก่อนและหลังการทดลอง.....	75
แผนภูมิที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่นระหว่างก่อนและหลังการทดลอง.....	77
แผนภูมิที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม กลุ่มการหายใจแบบใช้กะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น หลังการทดลอง.....	82

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโครงสร้างของประชากรไทยมีจำนวนประชากรวัยสูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยประชากรวัยสูงอายุหรือผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจาก 4.02 ล้านคน เป็น 17.74 ล้านคน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2550) จากจำนวนประชากรวัยสูงอายุที่เพิ่มขึ้นจนก้าวเข้าสู่ “สังคมผู้สูงอายุ” (Aging Society) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 และมีแนวโน้มที่จะเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ในปี พ.ศ.2567 แสดงถึงประชากรไทยมีอายุที่ยืนยาวขึ้น อย่างไรก็ตาม ประชากรไทยมีอายุที่ยืนยาวขึ้น แต่ไม่ได้หมายถึงว่าจะมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เนื่องจากยังมีอายุที่มากขึ้นก่อให้เกิดความเสื่อมสภาพของร่างกาย อีกทั้งผู้สูงอายุยังมีการเปลี่ยนแปลงทางสภาพจิตใจที่เสื่อมถอยลงอีกด้วย ดังนั้น จำนวนประชากรวัยสูงอายุที่เพิ่มขึ้นร่วมกับการเปลี่ยนแปลงที่เสื่อมสภาพของโครงสร้างทางร่างกายส่งผลถึงประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมหรือการทำงานของร่างกายที่ลดลงและเกิดการเสื่อมถอยของสมรรถภาพทางกายด้านข้อมูลภาวะทางสุขภาพร่างกายของผู้สูงอายุ ในปี พ.ศ.2537- 2554 พบว่ามีแนวโน้มภาวะสุขภาพที่แข็งแรงลดลงในปี พ.ศ. 2554 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2550) จากสถิติโรคในผู้สูงอายุ ปี พ.ศ.2553 พบว่า โรคทางระบบทางเดินหายใจ มีสถิติการเกิดโรคเป็นอันดับที่ 2 ที่เกิดกับผู้สูงอายุและมีจำนวนที่เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 45 ตั้งแต่อายุ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่จะทำให้ผู้สูงอายุต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและเกิดโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตได้ (สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์, 2555)

อาการที่สำคัญของโรคทางระบบทางเดินหายใจในผู้สูงอายุ ได้แก่ อาการหอบเหนื่อย ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการจำกัดกิจกรรมต่างๆ ของผู้สูงอายุ เนื่องจากอาการหอบเหนื่อยทำให้สมรรถนะการทำงานของปอดและ ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนแก๊สของปอดในผู้สูงอายุ (Janssens, Pache, & Nicod, 1999) นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิดโรคเรื้อรังในระยะยาว ได้แก่ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และโรคหลอดเลือดสมอง ประเด็นปัญหาดังกล่าวส่งผลต่อระดับกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุเป็นอย่างมาก (Janssens et al., 1999) โดยในปี พ.ศ.2554 มีการศึกษาพบว่าอาการหอบเหนื่อยหรือภาวะการหายใจที่น้อยลงทำให้ลดระดับความสามารถในการทำกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกาย ซึ่งผลจากโครงสร้างตามสรีรวิทยาของร่างกายในผู้สูงอายุพบว่า มีการลดลงของความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกของผู้สูงอายุ ระดับความจุปอดลดลง การเพิ่มขึ้นของแคลเซียมที่เกาะบริเวณซี่โครง การลดลงของการขยายตัวของปอด และการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการหายใจ (Agathe et al., 2013) ด้วยสาเหตุดังกล่าว ทำให้ผู้สูงอายุมีกิจกรรมทาง

กายที่ลดลงรวมไปถึงการลดประสิทธิภาพในการทำงานของระบบต่างๆที่เสื่อมถอยลงอีกด้วย เช่น ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบการหายใจ ระบบประสาท และระบบกระดูกกล้ามเนื้อ (บรรลุ ศิริพานิช, 2537)

จากการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกาย พบว่า การออกกำลังกายทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณเลือดที่หัวใจบีบตัวในแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ทำกิจกรรมปกติลดลง ระดับการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ความดันโลหิต และปริมาณคลอเลสเทอรอลอาจลดลงในบางราย สมรรถภาพของการหายใจดีขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและมีความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มขึ้น (Watsford, Murphy, & Pine, 2007) สำหรับการบำบัดฟื้นฟูทางด้านระบบทางเดินหายใจในผู้สูงอายุ มีการศึกษาพบว่าการฝึกมิราเคิลไทชิ ประยุกต์หรือการฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจ ส่งผลในการพัฒนาสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุที่ดีขึ้น ผลที่ได้ดีกว่าการฝึกไทชิแบบธรรมดา (ฉัตรดาว อนุกุลประชา, อรรถกร ปาละสุวรรณ, สุพรรณ สุขอรุณ, & ดร.ณวรรณ สุขสม, 2554) นอกจากนี้ การใช้ยางยืดรัดรอบอกขณะทำการฝึกซึ่งส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ (หทัยรัตน์ สีขำ, วลัยภัท ภัทโรภาส, & ราตรี เรืองไทย, 2553) ยังพบว่าการใช้อุปกรณ์ในการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อในการหายใจเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อในการหายใจออกรวมไปถึงความทนทานในการหายใจที่เพิ่มขึ้นได้ (สลิลา เศรษฐไกรกุล, วรธนะ ชลาชนเดชะ, สุเมธี ธนังกุล, & รุ่งชัย ชวนไชยะกุล, 2555) นอกจากนี้ มีการศึกษาพบว่าการฝึกกล้ามเนื้อหายใจร่วมกับการฝึกออกกำลังกายด้วยยางยืด สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในผู้สูงอายุได้ (ธนวัฒน์ กิจสุขสันต์ & ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2555) และการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหายใจสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการออกกำลังกายและลดโอกาสในการเกิดความเสื่อมสภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจที่ขาดการฟื้นฟูและภาวะขาดการทำกิจกรรมได้อีกด้วย (McConnell & Romer, 2004) ในส่วนของการวัดค่าตัวแปรทางด้านสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ ที่ผ่านมามีการศึกษาการวัดค่าตัวแปรทางสรีรวิทยาที่สามารถนำมาแสดงผลของการฝึกการหายใจ ได้แก่ ค่าของสมรรถภาพปอดซึ่งประกอบด้วยค่าความจุปอด (Forced vital capacity; FVC) ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที (Forced expiratory volume in one second; FEV₁) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV) (หทัยรัตน์ สีขำ et al., 2553) ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) (Raida, Robert, & James, 1998) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) (Nield, Hoo, Roper, & Santiago, 2007) ซึ่งค่าทางสรีรวิทยาเหล่านี้จะเป็นตัวแปรที่สำคัญในการประเมินสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุการฝึกหายใจเพื่อลดอาการหอบเหนื่อย

ที่ผ่านมามีผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกหายใจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ โดยมีการศึกษาการฝึกหายใจเพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอดในกลุ่มคนต่างๆ เช่น ผู้ที่มีภาวะอ้วนและ ผู้สูงอายุ (สมนึก กุลสถิตพร, 2549) นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยหลังการได้รับการผ่าตัด มะเร็งปอดมีประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นหลังจากการได้รับ โปรแกรมการฝึกหายใจ (Surya et al., 2012) รวมไปถึงงานวิจัยที่นำรูปแบบการฝึกหายใจแบบใช้ กะบังลมเพื่อให้ร่างกายเกิดการผ่อนคลายและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการหายใจขณะออกกำลังกายได้ (Dechman & Wilson, 2004) การฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลมเป็นวิธีการฝึกที่ นิยมใช้ฝึกสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ เป็นส่วนใหญ่ (Ellen-Hillegass, 1988) ซึ่งการฝึกหายใจโดยใช้ กะบังลมมีลักษณะที่สำคัญ คือ การหายใจที่มีจังหวะการหายใจ เข้าและหายใจออก เป็นจังหวะที่มี อัตราส่วนการหายใจ 1 ต่อ 2 โดยขณะหายใจเข้าทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะพองตัวออกและขณะ หายใจออกทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะยุบตัวลง โดยลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการ หายใจแบบใช้กะบังลม คือ ช่วงหายใจเข้าจะใช้กล้ามเนื้อกะบังลม 75% อีก 25%เป็นการใช้ กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจเข้า ได้แก่ กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงส่วนนอก (External intercostals) กล้ามเนื้อสเคลิน (Scalene) และกล้ามเนื้อสเตอร์โนมาสโตอยด์ (Sternocleidomastoid) และ การ หายใจออกปกติเป็นกระบวนการพาสซีฟ (Passive) เกิดจากการที่ทรวงอกและปอดคืนตัวกลับ (Recoil) เมื่อการหายใจเพิ่มขึ้นจะมีการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจออก กล้ามเนื้อหายใจออก ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscle) เป็นกล้ามเนื้อหายใจออกที่สำคัญที่สุด ประกอบด้วย กล้ามเนื้อหน้าท้องแนวเฉียงเข้า (Internal oblique) กล้ามเนื้อหน้าท้องแนวเฉียงออก (External oblique) กล้ามเนื้อหน้าท้องเล็กตัส (Rectus abdominis) กล้ามเนื้อหน้าท้องแนวขวาง (Transverses abdominis) และกล้ามเนื้อหน้าท้องแนวเฉียงเข้า (Internal intercostals) (สุวรรณ ห้างสพฤกษ์ & ปุณทริกา สุวรรณประเทศ, 2546) รูปแบบการหายใจอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการฝึก หายใจเพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอดและลดอาการหอบเหนื่อย คือ การฝึกหายใจแบบห่อปาก ซึ่งเป็น รูปแบบการหายใจที่มีช่วงหายใจเข้าทางจมูก และช่วงหายใจออกทางปากโดยทำการห่อปาก มี อัตราส่วนในการหายใจเป็น 1 ต่อ 3 ขณะหายใจเข้าทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะพองตัวออกและ ขณะหายใจออกทางปากจะเน้นการห่อปากในการหายใจออก กล้ามเนื้อหน้าท้องจะยุบตัวลง โดย ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจแบบห่อปากเหมือนกับการหายใจแบบใช้กะบังลม คือ ช่วงหายใจเข้าจะใช้กล้ามเนื้อกะบังลม 75% อีก 25% เป็นการใช้กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจเข้า ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้องแนวเฉียงออก (External oblique) กล้ามเนื้อสเคลิน (Scalene) และ กล้ามเนื้อสเตอร์โนมาสโตอยด์ (Sternocleidomastoid) และการหายใจออกปกติเป็นกระบวนการ พาสซีฟ (Passive) เกิดจากการที่ทรวงอกและปอดคืนตัวกลับ (Recoil) เช่นเดียวกัน โดยการหายใจ แบบห่อปากจะเน้นอากาศในขณะหายใจออกซึ่งเป็นรูปแบบที่ช่วยกระตุ้นในช่วงหายใจเข้าที่มากขึ้น

(สุวรรณหา หังสพฤกษ์ & ปุณฺทริกา สุวรรณประเทศ, 2546) ซึ่ง เนลและคณะ (Nield et al., 2007) ได้ทำการศึกษาศึกษาการฝึกการหายใจแบบห่อปากเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า สามารถลดอาการหอบเหนื่อยได้

จากการที่ฝึกการหายใจแบบห่อปากมีประโยชน์ต่อระบบหายใจเช่นเดียวกัน แต่ยังมีผู้ทำการศึกษายู่น้อย จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะนำมาฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการหายใจในผู้สูงอายุ โดยผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำกังหันลมเด็กเล่นมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมการหายใจแบบห่อปากในขณะที่หายใจออกเพื่อเป็นตัวสะท้อนความแรงของการหายใจ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจในผู้สูงอายุซึ่งเป็นวิธีการที่ผู้สูงอายุสามารถทำได้ง่ายไม่ซับซ้อนและเป็นตัวสะท้อนขณะการฝึกเพื่อดูอัตราการไหลของลมขณะหายใจออกประกอบกับจังหวะการหายใจออก ซึ่งยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาวิจัยมาก่อนว่าการนำกังหันลมของเล่นมาใช้ในการฝึกการหายใจในผู้สูงอายุจะส่งผลดีหรือไม่อย่างไร ผู้วิจัยคาดว่ารูปแบบการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นนี้จะส่งผลดีต่อหน้าที่การทำงานของระบบหายใจของผู้สูงอายุ โดยสามารถเพิ่มสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุได้ ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยนี้ จะเป็นแนวทางในการดูแลส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุซึ่งจะทำให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดี ปราศจากอาการหอบเหนื่อยสามารถทำกิจกรรมในการดำเนินชีวิตได้ดี ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นกับการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มควบคุมที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ

คำถามของการวิจัย

1. การฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น มีผลอย่างไรต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
2. การฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นส่งผลต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจแตกต่างจากการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มควบคุมหรือไม่ อย่างไร

สมมติฐานของการวิจัย

1. การฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นส่งผลดีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
2. การฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นส่งผลดีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจได้ดีกว่าการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มควบคุม

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุ จำนวน 54 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่
 - 1.1 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันปกติและไม่ได้รับการฝึกใดๆ
 - 1.2 กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragmatic breathing exercise) โดยการหายใจเข้า-ออก โดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลมขณะหายใจเข้า (Ellen-Hillegass, 1988) , (ดลรวี ลีลารุ่งระยับ, 2555) ซึ่งการฝึกหายใจโดยใช้กะบังลมมีลักษณะที่สำคัญคือ การหายใจที่มีจังหวะการหายใจ เข้าและหายใจออก เป็นจังหวะที่มีอัตราส่วนการหายใจ 1 ต่อ 2 โดยขณะหายใจเข้าทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะพองตัวออกและขณะหายใจออกทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะยุบตัวลง
 - 1.3 กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น (Pursed-lip breathing exercise using windmill toy) โดยการหายใจ เข้า – ออกใจร่วมกับการห่อปากในช่วงจังหวะการหายใจออก (Nield et al., 2007) สำหรับการศึกษานี้จะใช้กังหันลมของเล่นมาควบคุมจังหวะการหายใจออก (ดลรวี ลีลารุ่งระยับ, 2555) ซึ่งเป็นรูปแบบการหายใจที่มีช่วงหายใจเข้าทางจมูก และช่วงหายใจออกทางปากโดยทำการห่อปาก มีอัตราส่วนในการหายใจเป็น 1 ต่อ 3 ขณะหายใจเข้าทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะพองตัวออกและขณะหายใจออกทางปากจะเน้นการห่อปากในการหายใจออก กล้ามเนื้อหน้าท้องจะยุบตัวลง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่
 - 2.1.1 อัตราการเต้นหัวใจในขณะพัก
 - 2.1.2 ความดันโลหิต โดยวัดค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure)
 - 2.2 ตัวแปรการทำงานของปอด (Lung function) ได้แก่ ค่าความจุปอด (Forced vital capacity; FVC) ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที (Forced expiratory

volume in one second; FEV₁) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV)

2.3 ตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP)

2.4 ตัวแปรการประเมินความเหนื่อย (The modified shortness of breath questionnaire modified)

2.5 ตัวแปรความพึงพอใจในการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและแบบห่อปากร่วมกับกัณฑ์ลมของเล่น

คำจำกัดความของการวิจัย

ผู้สูงอายุ (Elderly) หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้สูงอายุมีอายุ 60 -75 ปี

การหายใจแบบห่อปาก (Pursed-lips breathing exercise) หมายถึง การหายใจ เข้าทางจมูกและหายใจออกทางปากโดยการห่อปาก สำหรับการศึกษาครั้งนี้จะใช้กัณฑ์ลมกัณฑ์ลมของเล่น มาควบคุมจังหวะการหายใจออก (นัฏฐกาล ลีลารุ่งระยับ, 2553)

การหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragmatic breathing exercise) หมายถึง การหายใจเข้าทางจมูก และหายใจออกทางจมูก โดยช่วงหายใจเข้าเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม (นัฏฐกาล ลีลารุ่งระยับ, 2553)

การทำงานของปอด (Lung function) หมายถึง การตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้า และออกจากปอด โดยใช้เครื่องมือวัด เรียกว่า สไปโรมิเตอร์ (Spirometer) การตรวจสมรรถภาพของปอด จะทำการตรวจวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและออกจากปอดโดยวัดค่าความจุปอด (Forced vital capacity; FVC) ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที (Forced expiratory volume in one second; FEV₁) ค่าความจุปอดปกติ (Vital capacity; VC) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum voluntary ventilation; MVV) (Brusasco, Crapo, & Viegi, 2005)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) หมายถึง แรงดันอากาศที่เกิดขึ้นภายในทางเดินอากาศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยการศึกษาวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory pressure meter) ในการประเมินค่า โดยแสดงค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด

(Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) (Dassios, Katelavi, Doudounakis, & Dimitrion, 2013; Nield et al., 2007)

กังหันลมของเล่น (Windmill toy) หมายถึง เป็นอุปกรณ์ของเล่น มีลักษณะเป็นใบพัดกังหันลม 6 ใบ ในการศึกษาวิจัยนี้กังหันลมของเล่นทำจากวัสดุพลาสติก มีน้ำหนัก 50 กรัม มีก้านยาว 30 เซนติเมตร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้ทราบผลของรูปแบบการฝึกการหายใจการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากร่วมกับกังหันลม ที่มีต่อการทำงานของปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและ ระดับความเหนื่อยของผู้สูงอายุ
2. ได้รูปแบบการฝึกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหายใจของผู้สูงอายุที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. ได้แนวทางการดูแลป้องกันและฟื้นฟูการทำงานของปอดและการหายใจในผู้สูงอายุ
4. ได้อุปกรณ์ที่สร้างสรรค์และสามารถพัฒนาเป็นนวัตกรรมและนำมาใช้ประโยชน์แก่ผู้สูงอายุต่อไป
5. ได้งานวิจัยที่เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการหายใจในผู้สูงอายุเพื่อศึกษาต่อยอดให้มีรูปแบบใหม่ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุที่ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากตำรา วารสาร บทความ และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง สรุปเป็นเนื้อหาสาระสำคัญที่ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย มีหัวข้อสำคัญดังนี้

1. ผู้สูงอายุ

1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ

1.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของระบบการหายใจในผู้สูงอายุ

1.3 การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

1.4 ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

2. สรีรวิทยาของระบบหายใจ

2.1 โครงสร้างของทรวงอก

2.2 กล้ามเนื้อในการหายใจ

2.3 การควบคุมการหายใจ

3. การฟื้นฟูการทำงานของปอด

3.1 การฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลม

3.2 การฝึกการหายใจแบบห่อปาก

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ผู้สูงอายุ

1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป หรือบุคคลที่อยู่ในภาวะสูงอายุหรือชราภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องของสภาพร่างกายอย่างต่อเนื่อง โดยอายุหรือวัยที่มีผลต่อพฤติกรรมและแรงจูงใจของบุคคลที่มีผลกระทบต่อสภาพร่างกายที่เสื่อมสภาพตามระยะเวลาอย่างต่อเนื่อง

1.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของระบบการหายใจในผู้สูงอายุ (สมนึก กุลสถิตพร, 2549)

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของทรวงอก เมื่อมีอายุมากขึ้นกระดูกซี่โครงและกระดูกสันหลังระดับอกมีความหนาแน่นลดลงรวมถึงการลดลงของมวลกล้ามเนื้อทำให้ทรวงอกมีขนาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในแนวหน้าหลัง แต่ผู้สูงอายุมีแนวโน้มของการโก่งและคดงอของกระดูกสันหลังระดับอกมากขึ้น ทำให้ช่องอกมีปริมาตรลดลง ซึ่งจะทำให้กระดูกซี่โครงเกิดการกดเบียดต่อเนื่องปอด นอกจากนี้กระดูกอ่อนบริเวณรอยต่อระหว่างกระดูกซี่โครงและกระดูกหน้าอกมีความแข็งมากขึ้น ทำให้เกิดการจำกัดการขยายตัวของทรวงอก ทำให้ความสามารถในการขยายและการยุบตัวของทรวงอกขณะหายใจเข้าและหายใจออกลดลง และการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อหายใจ เป็นสาเหตุที่ทำให้กล้ามเนื้อต้องใช้แรงพยายามในการหดตัวมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการออกกำลังกายและการใช้แรงพยายามดังกล่าว จะทำให้กล้ามเนื้ออัตรากาการใช้พลังงานจากแก๊สออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น ทำให้อัตราการหายใจสูงขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการอุดตันของทางเดินหายใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งกล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงลดลงทำให้ความแรง ความลึกและความสามารถในการควบคุมจังหวะการหายใจลดลง

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจ ในผู้สูงอายุจะมีผนังของท่อหลอดลม ทั้งท่อหลอดลมขนาดใหญ่และท่อหลอดลมขนาดเล็กมีความยืดหยุ่นลดลงและมีความหนาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ทางเดินหายใจเกิดการอุดตัน และมีอากาศคั่งค้างอยู่บริเวณทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ไม่สามารถแลกเปลี่ยนแก๊สสู่ระบบการไหลเวียนได้ นอกจากนี้การตกรังของอากาศที่เกิดในท่อหลอดลมยิ่งทำให้อากาศเข้าสู่ถุงลมได้น้อยและผู้สูงอายุมีการหายใจที่สั้นตื้นและมีความถี่มากขึ้น ร่วมกับการใช้แรงพยายามของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกเพิ่มขึ้น จึงทำให้ทางเดินหายใจของผู้สูงอายุมีแนวโน้มที่จะหดตัวมากขึ้นยังเป็นสาเหตุทำให้ทางเดินหายใจตีบตัน จึงเป็นความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางเดินหายใจอุดกั้นเรื้อรังและโรคหอบหืดในผู้สูงอายุมากยิ่งขึ้น

1.2.3 การเปลี่ยนแปลงของปอดในผู้สูงอายุ ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงของถุงลมปอดและการเปลี่ยนแปลงของความจุปอด กล่าวคือ ผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงของถุงลมทั้งขนาดและรูปร่าง ซึ่งมีความหนามากขึ้น มีความยืดหยุ่นลดลง และมีจำนวนถุงลมที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงของความจุปอดที่มีอัตราการไหลของอากาศเข้าและออกจากปอดลดลง ทำให้ความสามารถในการหายใจลดลง

1.3 การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2555)

ผู้สูงอายุสามารถที่จะออกกำลังกายได้เหมือนกับคนที่มีอายุน้อย ซึ่งการตอบสนองทางกายต่อการออกกำลังกายในผู้สูงอายุก็เหมือนกับคนทั่วไป ซึ่งหลักการในการออกกำลังกายในผู้สูงอายุก็สามารถใช้หลักการเดียวกับคนทั่วไป ประกอบด้วย ชนิดของการออกกำลังกาย ความหนักของการออกกำลังกาย ความถี่ของการออกกำลังกายและระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย ดังต่อไปนี้

1.3.1 ชนิดของการออกกำลังกาย (Mode)

1. ควรเป็นชนิดที่เหมาะสมกับบุคคลนั้น
2. ควรเป็นชนิดที่ชอบและให้ความเพลิดเพลินสนุกสนาน
3. ขึ้นอยู่กับความสามารถของบุคคลนั้น
4. เช่น การเดิน การวิ่ง ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน รำมวยจีน รำไม้พลอง และการเล่นกีฬา เป็นต้น

1.3.2 ความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity) ความหนักของการกิจกรรมนั้นสามารถปฏิบัติ ได้ 2 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1 ใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวกำหนดความหนัก โดยผู้ที่ออกกำลังกายจะต้องจับชีพจรก่อนออกกำลังกายเพื่อดูว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมีค่าเท่าไรและภายหลังจากเริ่มออกกำลังกายได้ประมาณ 10 นาที ควรจับชีพจรอีกครั้งขณะออกกำลังกายและควรให้อัตราการเต้นของหัวใจเต้นเร็วขึ้นจากขณะพักประมาณ 20-30 ครั้ง/นาที ซึ่งจะนำมาใช้เป็นเกณฑ์ที่จะเพิ่มหรือลดความหนักของกิจกรรม

วิธีที่ 2 ใช้การพูดคุยเป็นตัวกำหนดความหนัก กล่าวคือ ในขณะที่ออกกำลังกายหากสามารถพูดคุยกับเพื่อนที่ร่วมออกกำลังกายได้และมีการหายใจที่เร็วและแรงขึ้นและรู้สึกเหนื่อยนิดๆ แต่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการพูดคุยระหว่างการออกกำลังกาย ถ้าปฏิบัติได้ถือว่าการออกกำลังกายนั้นอยู่ในระดับที่เหมาะสม

1.3.3 ความถี่ของการออกกำลังกาย (Frequency)

1. เริ่มแรก 3-5 วันต่อสัปดาห์
2. ควรจะมีเวลาให้ร่างกายพักและปรับตัวกับการออกกำลังกาย
3. ไม่ออกกำลังกายหักโหมเกินไป

1.3.4 ระยะเวลา (Duration)

1. ควรใช้เวลาประมาณ 20-60 นาที แบบต่อเนื่องกันหรือเป็นช่วงๆก็ได้
2. ถ้าออกกำลังกายเป็นช่วงๆควรใช้เวลาประมาณ 10-15 นาทีต่อครั้ง และรวมให้ได้ 30-60 นาที
3. ควรเริ่มที่ 20-30 นาที
4. ค่อยเพิ่มทีละ 5 นาที
5. การออกกำลังกายแต่ละครั้งควรใช้พลังงานประมาณ 200-300 กิโลแคลอรี
6. ตัวอย่างการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ ได้แก่ เดิน รำมวยจีน ไทเก๊ก รำไม้พลอง ถีบจักรยานอยู่กับที่ ว่ายน้ำ เป็นต้น

1.4 ประโยชน์ของการออกกำลังกาย (ตุจใจ ชัยวานิชศิริ & วสุวัฒน์ กิตติสมประยูรกุล, 2552)

มีการศึกษาที่ยืนยันว่าการมีกิจกรรมทางกายหรือการออกกำลังกายแบบแอโรบิคสามารถลดอัตราการเสียชีวิตได้ โดยประโยชน์ของการออกกำลังกายมี ดังนี้

1. ป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิ
2. ป้องกันการเกิดหลอดเลือดสมองแบบปฐมภูมิและทุติยภูมิ
3. ควบคุมระดับความดันโลหิต
4. ควบคุมระดับไขมันในเลือด
5. ควบคุมน้ำหนักตัว
6. ป้องกันการเกิดโรคเบาหวาน โดยการเพิ่มความไวต่ออินซูลินและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
7. เพิ่มคุณภาพชีวิต
8. คงความหนาแน่นของกระดูก
9. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของผนังหลอดเลือดเพื่อเพิ่มการไหลเวียนของโลหิตไปที่หัวใจ
10. ทำให้หลับสบาย
11. ลดความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตได้ โดยผู้สูงอายุมีการออกกำลังกายเป็นประจำ ผลที่ได้จากการออกกำลังกายจะชะลอความเสื่อมจากการมีอายุที่มากขึ้น การออกกำลังกายในผู้สูงอายุจึงควรประกอบด้วยหลายอย่าง ได้แก่ การออกกำลังกายเพื่อความทนทานของหัวใจและปอด การออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรงการ ออกกำลังกายเพื่อความยืดหยุ่นและการออกกำลังกายเพื่อฝึกการทรงตัว เป็นต้น

2. สรีรวิทยาของระบบหายใจ

สุวรรณหา หังสพฤกษ์ and ปุณฺทริกา สุวรรณประเทศ (2546) กล่าวว่า ระบบหายใจมีบทบาทที่สำคัญในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของการได้รับออกซิเจน (O_2 supply) และความต้องการออกซิเจนของร่างกาย (O_2 demand) ถ้าความต้องการของออกซิเจนเพิ่มขึ้น เช่น ในขณะที่ออกกำลังกาย ร่างกายจะมีการปรับเปลี่ยน โดยอาศัยกระบวนการต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของร่างกาย การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงของกลศาสตร์การหายใจ (Mechanics of breathing) การระบายอากาศหายใจ (Ventilation) การไหลเวียนเลือดผ่านปอด (Pulmonary circulation) การแพร่ของแก๊ส (Gas diffusion) การขนส่งออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในเลือด (Blood gas transportation) และการควบคุมการหายใจ (Control of breathing)

2.1 โครงสร้างของทรวงอก ปอดจะตั้งอยู่ในทรวงอก (Thoracic cavity) ซึ่งมีผนังทรวงอก (Chest wall) ทำหน้าที่ป้องกันปอดจากการกระทบกระเทือนช่องอก ผนังทรวงอกประกอบด้วย กระดูกซี่โครง (Rib) จำนวน 12 คู่กระดูกสันอก (Sternum) กล้ามเนื้อลายที่ยึดอยู่ระหว่างกระดูกซี่โครง (Intercostal muscle) กระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic vertebrae) กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) รวมไปถึงกล้ามเนื้อเกี่ยวพันที่เกี่ยวข้อง

2.2 กล้ามเนื้อหายใจ การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจต้องอาศัยสัญญาณประสาทยนต์ (Motor nerve impulse) จากศูนย์การหายใจ (Respiratory center) ประสาทที่นำสัญญาณจะมีการส่งสัญญาณประสาทที่ บริเวณ แอนทิเรียฮอนเซลล์ (Anterior horn cell) ของไขสันหลัง ซึ่งจะทำให้ประสาทยนต์ (Motor nerve) ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหายใจ บางส่วนของสัญญาณประสาทจะมาจากสมองส่วนบน ของ คอร์เท็กซ์ (Cortex) โดยตรงกล้ามเนื้อหายใจ แบ่ง เป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.2.1 กล้ามเนื้อหายใจเข้า (Inspiratory muscle) ประกอบด้วย

1. กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) เป็นกล้ามเนื้อที่สำคัญที่สุด ร้อยละ 75 ของอากาศที่หายใจเข้าเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม อีก ร้อยละ 25 เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ยึดระหว่างซี่โครงชั้นนอก (External intercostals) ขณะหายใจออก กล้ามเนื้อกะบังลมจะมีลักษณะเป็นรูปโค้ง (Dome shape) ขณะหายใจเข้ากะบังลมหดตัวเคลื่อนต่ำลงทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางแนวตั้ง ของทรวงอกเพิ่มขึ้น ทำให้อากาศผ่านเข้าสู่ปอดได้มากขึ้น กล้ามเนื้อกะบังลมเลี้ยงโดยเส้นประสาทฟีนิกส์ (Phrenic)

2. กล้ามเนื้อที่ยึดระหว่างซี่โครงชั้นนอก (External intercostals) เมื่อหดตัวทำให้กระดูกซี่โครงทางด้านหน้าเคลื่อนขึ้นด้านบนและออกไปทางด้านหน้า กล้ามเนื้อนี้มีความสำคัญ

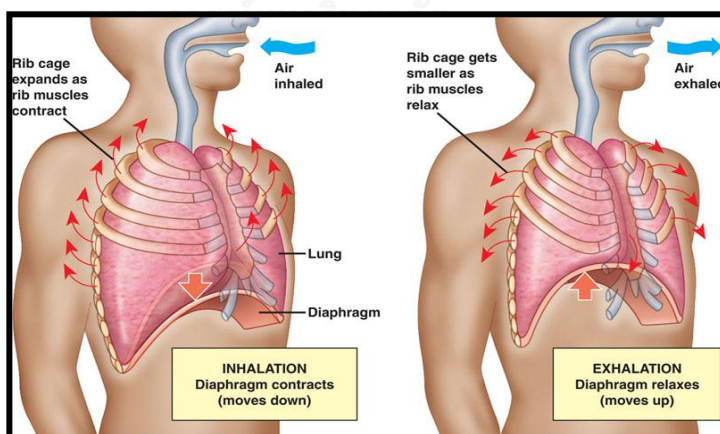
น้อยในการหายใจแบบปกติ แต่ช่วยให้ทรวงอกแข็งแรงขึ้น กล้ามเนื้อนี้เลี้ยงโดยเส้นประสาทอินเตอร์คอสตอล (Intercostals nerve) T1-T11

3. กล้ามเนื้อช่วยหายใจเข้า (Accessory muscle of inspiration) ที่สำคัญได้แก่ กล้ามเนื้อสเคลิน (Scalene) และกล้ามเนื้อสเตอร์โนไคลโดมาสตอยด์ (Sternocleidomastoid) กล้ามเนื้อช่วยจะเริ่มทำงานเมื่อมีการหายใจเพิ่มขึ้น 50-100 ลิตร/นาที เช่น ขณะออกกำลังกาย การไอ การจาม หรือมีพยาธิสภาพจากการอุดกั้นทางเดินอากาศ เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น

2.2.2 กล้ามเนื้อหายใจออก (Expiratory muscle) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจออกเมื่อมีการหายใจเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ ประกอบด้วย การหายใจออกปกติเป็นกระบวนการพาสซีฟ (Passive) เกิดจากการที่ทรวงอกและปอด คืบตัวกลับ (Recoil) เมื่อการหายใจเพิ่มขึ้นจะมีการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจออก เช่น ขณะออกกำลังกายหรือเมื่อปอดมีพยาธิสภาพอุดกั้นทางเดินอากาศ กล้ามเนื้อหายใจออก ได้แก่

1. กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscle) เป็นกล้ามเนื้อหายใจออกที่สำคัญที่สุด ประกอบด้วย กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านในแนวเฉียง (Internal oblique), กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านนอกแนวเฉียง (External oblique), กล้ามเนื้อหน้าท้องเล็กตัส (Rectus abdominis) และกล้ามเนื้อหน้าท้องแนวขวาง (Transverses abdominis) เลี้ยงโดยเส้นประสาททนต์ จากระดับ T6-T12 และ L1

2. กล้ามเนื้อที่ยึดระหว่างซี่โครงชั้นใน (Internal intercostals) ขณะหดตัวทำให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนต่ำลงและเข้าด้านในและช่วยทำให้ทรวงอกแข็งแรงขึ้น



รูปที่ 1 กลไกการหายใจเข้าและออก

ที่มา: สื่ออิเล็กทรอนิกส์ <https://www.google.co.th/search/Breathing.jpg>

2.3 การควบคุมการหายใจ (Control of Breathing) (รัชฎา แก่นสารี, 2555)

2.3.1 กลไกควบคุมการหายใจ ขณะพักการหายใจเข้าและออกในคนปกติจะเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ แต่บางภาวะการหายใจยังถูกควบคุมอยู่ในอำนาจจิตใจ เช่น การพูด การร้องเพลง การหาว และการสะอึก เป็นต้น การหายใจปกติมีจังหวะสม่ำเสมอ มีอัตราประมาณ 12-16 ครั้งต่อนาที โดยการหายใจเข้าจะใช้เวลาประมาณ 2 วินาที ตามด้วยการหายใจออกประมาณ 3 วินาที สลับกันไปทำให้ร่างกายสามารถรับออกซิเจนและขับคาร์บอนไดออกไซด์ทิ้งได้ในระดับคงที่ อัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นกับความต้องการของการใช้ออกซิเจนของร่างกายและการขับคาร์บอนไดออกไซด์ทิ้งขณะนั้น ร่างกายสามารถปรับอัตราและความลึกของการหายใจเพื่อรักษาความดันของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์และค่าความเป็นกรดต่างในถุงลมและเลือดให้คงที่ โดยมีกลไกการควบคุมการหายใจบางภาวะอัตราการหายใจจะเปลี่ยนแปลงไปขณะออกกำลังกายหรือความดันเลือดเพิ่มขึ้น ระบบการควบคุมการหายใจมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

1. ตัวรับรู้ (Sensor) ที่สำคัญ มี 2 ชนิด ได้แก่ ตัวรับรู้ทางเคมี (Chemoreceptor) และตัวรับรู้เชิงกล (Mechanoreceptor) โดยทำหน้าที่รับข้อมูลและส่งสัญญาณเข้าไปยังศูนย์ควบคุมการหายใจ

2. ศูนย์ควบคุมการหายใจ (Central controller) อยู่ในสมองส่วนเมดัลลาและพอนส์ ข้อมูลนำเข้ามาจากตัวรับรู้จะถูกปรับแต่งให้มีการตอบสนองอย่างเหมาะสมและมีการส่งสัญญาณออกไปยังหน่วยแสดงผล

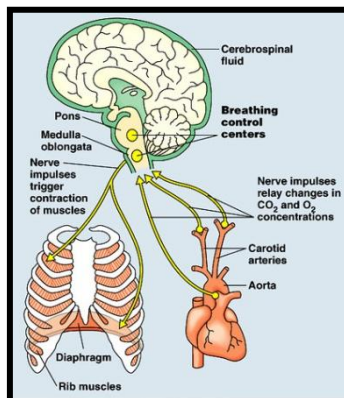
3. หน่วยแสดงผล (Effector) จะอยู่ที่กล้ามเนื้อหายใจ รับสัญญาณที่ส่งออกมาจากศูนย์ควบคุมทำให้มีการเพิ่มหรือลดลงของการระบายอากาศเพื่อให้เกิดความสมดุลของร่างกายในขณะนั้น

2.3.2 การควบคุมการหายใจโดยศูนย์ประสาท

แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การควบคุมแบบอัตโนมัติ (Automatic control) ได้แก่ การหายใจที่เกิดขึ้นโดยการควบคุมจากศูนย์หายใจ (Respiratory center) ในเมดัลลาและพอนส์ ปกติจะหายใจเข้าและออกโดยอัตโนมัติแม้ขณะหลับ

2. การควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary control) ได้แก่ การควบคุมจากสมองส่วนบน คือ เปลือกสมองใหญ่ (Cerebral cortex) และทาลามัส (Thalamus) สามารถเปลี่ยนแปลงการหายใจในระยะสั้น ๆ เช่น การกลั้นหายใจ (Breath-holding) การหายใจเร็วและแรง (Voluntary hyperventilation)



รูปที่ 2 การควบคุมการหายใจ

ที่มา: สื่ออิเล็กทรอนิกส์ <http://quizlet.com/2213010/ch-42-circulation-gas-exchange-ap-bio-flash-cards>

2.3.3 ขบวนการหายใจเข้า (Inspiration) (สุพิน ชมภูพงษ์, อัครเดช ศิริพร, & สรรใจ แสงวิเชียร, 2553) ขบวนการหายใจเข้าประกอบด้วย การเคลื่อนไหวนิ่งของผนังทรวงอกและกะบังลมทำให้มีการเพิ่มขนาดของทรวงอกในทุกทิศทาง การเคลื่อนไหวดังกล่าวเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อที่อยู่ระหว่างซี่โครง ทำให้ปริมาตรภายในทรวงอกเพิ่มขึ้น เกิดการเปลี่ยนแปลงความดันส่งผลให้อากาศถูกดูดผ่านจมูก ปาก คอหอยและหลอดลม ตามลำดับเข้าสู่ปอดและระบายอากาศออกจากปอดผ่านทางเดิมออกไปด้วยขบวนการหายใจออก (Expiration)

2.3.4 ขบวนการหายใจออก (Expiration)

ขบวนการหายใจออกแบบปกติจะเป็นกระบวนการหายใจแบบผ่อนคลาย กล่าวคือ เกิดจากการหดกลับจากการยืดหยุ่นของปอดก่อให้เกิดความดันต่ำกว่าบรรยากาศในช่องเยื่อหุ้มปอด ทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางแนวขวางและแนวหน้าหลังของทรวงอกกลับลดลงสู่ปกติ

3. การฟื้นฟูการทำงานของปอด

วิศาล คันธรัตน์กุล and ภาวิศ วงศ์แพทย์ (2543) กล่าวว่า การฟื้นฟูการทำงานของปอด เป็นวิธีการฝึกหายใจให้มีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจากภาวะความเสื่อมของสภาพร่างกาย หรือการเกิดโรคทางระบบทางเดินหายใจ และเป็นการออกกำลังกายอย่างหนึ่ง เพื่อให้ระบบทางเดินหายใจ ปอด และกล้ามเนื้อในการหายใจมีความแข็งแรงและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักการทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูในการฟื้นฟูการทำงานของปอด แบ่งออกเป็น 4 ประการคือ

1. เพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการหายใจ
2. เพื่อขับเสมหะออกจากหลอดลม
3. เพื่อฝึกการหายใจอย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพทั่วไป

ประโยชน์ของการฟื้นฟูการทำงานของปอด

- เพิ่มความยืดหยุ่นของการขยายตัวของทรวงอก
- เพิ่มการระบายอากาศและการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน
- ป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางปอด โดยเฉพาะปอดแฟบ
- การควบคุมรูปแบบการหายใจโดยใช้พลังงานน้อยที่สุด
- เพิ่มการทำงานกล้ามเนื้อหายใจและการเคลื่อนไหวของทรวงอก
- เพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ
- เป็นการผ่อนคลาย
- เพิ่มความทนทานในการออกกำลังกาย
- คงความสามารถการทำงานในชีวิตประจำวัน

รูปแบบของการฟื้นฟูการทำงานของปอด (ดลรวี ลีลารุ่งระยับ, 2555) โดยมีรูปแบบการฝึก ดังนี้

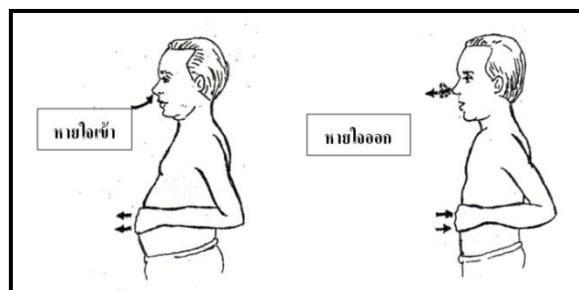
3.1 การหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragmatic breathing exercise)

การหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมหมายถึง หมายถึง การหายใจเข้า-ออก โดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลมขณะหายใจเข้า (Ellen-Hillegass, 1988), (ดลรวี ลีลารุ่งระยับ, 2555) ซึ่งการฝึกหายใจโดยใช้กะบังลมมีลักษณะที่สำคัญ คือ การหายใจที่มีจังหวะการหายใจ เข้าและหายใจออก เป็น

จังหวะที่มีอัตราส่วนการหายใจ 1 ต่อ 2 โดยขณะหายใจเข้าทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะพองตัวออก และขณะหายใจออกทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะยุบตัวลง โดยลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจแบบใช้กะบังลม คือ ช่วงหายใจเข้าจะใช้กล้ามเนื้อกะบังลม 75% อีก 25%เป็นการใช้กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจเข้า ได้แก่ กล้ามเนื้อที่ยึดระหว่างซี่โครงชั้นนอก (External intercostals) กล้ามเนื้อสเคลิน (Scalene) และกล้ามเนื้อสเตอร์โนไคลโดมาสตอยด์ (Sternocleidomastoid) และการหายใจออกปกติเป็นกระบวนการพาสซีฟ (Passive) เกิดจากการที่ทรวงอกและปอดคืนตัวกลับ (Recoil) เมื่อการหายใจเพิ่มขึ้นจะมีการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจออก กล้ามเนื้อหายใจออก ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscle) เป็นกล้ามเนื้อหายใจออกที่สำคัญที่สุด ประกอบด้วย กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านในแนวเฉียง (Internal oblique) กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านนอกแนวเฉียง (External oblique) กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus abdominis) กล้ามเนื้อหน้าท้องแนวขวาง (Transverses abdominis) และกล้ามเนื้ออกกล้ามเนื้อที่ยึดระหว่างซี่โครงชั้นใน (Internal intercostals)

การฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม มีขั้นตอน ดังนี้ (ดลวี ลีลารุ่งระยับ, 2555)

1. วางมือ 2 ข้างไว้บนหน้าท้องบริเวณสะดือ แล้วสังเกตการณ์ขยับตัวของหน้าท้อง จะเห็นว่า ขณะที่เราหายใจเข้า ท้องจะพองขึ้น และเมื่อเราหายใจออก ท้องจะยุบลง
2. เมื่อสังเกตการณ์ขยับตัวของหน้าท้องและความสัมพันธ์กับการหายใจได้แล้ว ให้เริ่มฝึก ดังนี้
หายใจเข้าทางจมูก ช้าๆ ลึกๆ และยาวๆ ในขณะเดียวกัน ท้องจะค่อยๆ พองขึ้น
เมื่อหายใจเข้าสุดแล้ว.....
ให้หายใจออกทางจมูก อย่างช้าๆ ยาวๆ ในขณะเดียวกัน ท้องจะค่อยๆ ยุบลง
3. เมื่อหายใจเข้าและหายใจออกสุดแล้ว ให้นับเป็น 1 ครั้ง



รูปที่ 3 การฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม

ที่มา: สื่ออิเล็กทรอนิกส์

งานวิจัยที่ผ่านมา วิแทคคาและคณะ (Vitacca, Clini, Bianchi, & Ambrosino, 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลมในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มีความบกพร่องของระบบหายใจ โดยให้โปรแกรมการฝึกหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและศึกษาปริมาณของค่าความอึดตัวของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ระดับความเหนื่อย จากผลการศึกษาของ วิแทคคาและคณะ สามารถสรุปได้ว่าการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของค่าก๊าซในเลือดที่กล้ามเนื้อหายใจสามารถนำไปเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้

3.2 การหายใจแบบห่อปาก (Pursed-lips breathing exercise) (Nield et al., 2007)

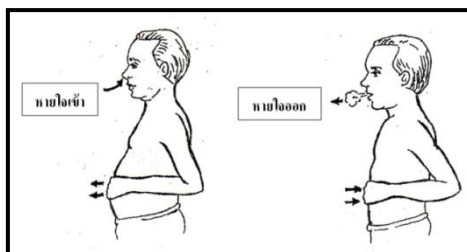
การหายใจแบบห่อปาก หมายถึง การหายใจ เข้า - ออกใจร่วมกับการห่อปาก ในช่วงจังหวะการหายใจออก สำหรับการศึกษานี้จะใช้ก้นลมของเล่นมาควบคุมจังหวะการหายใจออก ซึ่งเป็นรูปแบบการหายใจที่มีช่วงหายใจเข้าทางจมูก และช่วงหายใจออกทางปากโดยทำการห่อปาก มีอัตราส่วนในการหายใจเป็น 1 ต่อ 3 ขณะหายใจเข้าทางจมูกกล้ามเนื้อหน้าท้องจะพองตัวออก และขณะหายใจออกทางปากจะเน้นการห่อปากในการหายใจออก กล้ามเนื้อหน้าท้องจะยุบตัวลง โดยลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจแบบห่อปาก คือ ช่วงหายใจเข้าจะใช้กล้ามเนื้อกะบังลม 75% อีก 25% เป็นการใช้กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจเข้า ได้แก่ กล้ามเนื้อกล้ามเนื้อที่ยึดระหว่างซี่โครงชั้นนอก (External intercostals) กล้ามเนื้อสเคลิน (Scalene) และกล้ามเนื้อสเตอร์โนคลีโดมาสโตอยด์ (Sternocleidomastoid) และ การหายใจออกปกติเป็นกระบวนการพาสซีฟ (Passive) เกิดจากการที่ทรวงอกและปอดคืนตัวกลับ (Recoil) เช่นเดียวกัน โดยการหายใจแบบห่อปากจะเน้นอากาศในขณะหายใจออกซึ่งเป็นรูปแบบที่ช่วยกระตุ้นในช่วงหายใจเข้าที่มากขึ้นได้

การฝึกหายใจแบบห่อปาก มีขั้นตอน (ดลรวี ลีลารุ่งระยับ, 2555) ดังนี้

1. วางมือ 2 ข้างไว้บนหน้าท้องบริเวณสะดือ แล้วสังเกตการณ์ขยับตัวของหน้าท้อง จะเห็นว่า ขณะที่เราหายใจเข้า ท้องจะพองขึ้น และเมื่อเราหายใจออก ท้องจะยุบลง
2. เมื่อสังเกตการณ์ขยับตัวของหน้าท้องและความสัมพันธ์กับการหายใจได้แล้ว ให้เริ่มฝึก ดังนี้ หายใจเข้าทางจมูก ช้าๆ ลึกๆ และยาวๆ ในขณะเดียวกัน ท้องจะค่อยๆ พองขึ้น เมื่อหายใจเข้าสุดแล้ว.....

ให้หายใจออกทางปาก (ห่อปาก) อย่างช้าๆ ยาวๆ ในขณะเดียวกัน ท้องจะค่อยๆ ยุบลง

3. เมื่อหายใจเข้าและหายใจออกสุดแล้ว ให้นับเป็น 1 ครั้ง



รูปที่ 4 การหายใจแบบท่อปาก

ที่มา: สื่ออิเล็กทรอนิกส์

<http://history.amedd.army.mil/booksdocs/wwii/thoracicsurgeryvoll/appendixfigure3.jpg>

งานวิจัยที่ผ่านมา จาดาคาและคณะ (Jadranka, Michel, Heberto, & Alejandro, 2010) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบท่อปาก เพื่อประเมินกลไกการหายใจ อาการหอบเหนื่อย ขณะพักและขณะออกกำลังกายในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยทำการวัดค่าตัวแปรทางสรีรวิทยาขณะการออกกำลังกายร่วมกับการหายใจแบบท่อปากเปรียบเทียบกับค่าปริมาณอาการที่หายใจออกใน 1 วินาที อาการหอบเหนื่อยในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง ผลที่ได้คือ การฝึกการหายใจแบบท่อปากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจและลดอาการหอบเหนื่อยขณะออกกำลังกายได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกรูปแบบการฝึกหายใจแบบท่อปากซึ่งเป็นวิธีการหายใจที่ทำได้ง่ายและได้ผลดีในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจได้

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการหายใจแบบท่อปาก

กังหันลมของเล่น (Windmill toy) (สุชานันท์, 2554)

กังหันลมของเล่น เป็นอุปกรณ์ของเล่นพื้นบ้านของไทยที่นำมาพัฒนาและประยุกต์ในรูปแบบของวัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลาย ในอดีต กังหันลมของเล่นนิยมพบบ้างจากกระดาษ ปัจจุบันมีผู้ผลิตกังหันลมของเล่น โดยทำจากวัสดุพลาสติกนำมาจำหน่ายเพื่อดึงดูดกลุ่มเป้าหมาย อย่างเช่น เด็กที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านอารมณ์ สังคม และเสริมสร้างความพัฒนาการทางด้านร่างกายได้หลากหลาย การเข้าใจถึงหลักกลศาสตร์การหมุนและสรีรวิทยาของร่างกายในการเป่ากังหันลม ในปัจจุบันทางด้านการฟื้นฟูทางกายภาพบำบัด มีผู้ที่นำกังหันลมมาฝึกการหายใจเพิ่มสมรรถภาพการหายใจ ในผู้ป่วยกรณีต่างๆ เช่น ผู้ป่วยหลังผ่าตัด ผู้ป่วยโรคปอด เป็นต้น

โดยจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยยังไม่มีผู้ใดทำการทดลองในการฝึกการหายใจโดยใช้กังหันลมของเล่น เพียงแต่นำกังหันลมของเล่นไปใช้เพื่อเกิดกิจกรรมการพัฒนาฟื้นฟูสมรรถภาพการหายใจและมีการนำกังหันลมของเล่นนำไปใช้ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ ที่โรงพยาบาลราชวิถี อีกด้วย ดังนั้นสำหรับการศึกษานี้จะนำกังหันลมของเล่นมาศึกษาผลของการฝึกการหายใจเพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพการหายใจในผู้สูงอายุ โดยจะทำการศึกษานำร่องเพื่อหาชนิดของก้านหั่นลมที่เหมาะสมที่จะนำมาฝึกการหายใจ ได้แก่ ก้านหั่นลมใบพัดทำจากกระดาษ และก้านหั่นลมใบพัดทำจากพลาสติกที่จะใช้ในการศึกษานำร่อง

3.3.1 ใบพัดทำจากกระดาษ

ก้านหั่นลมของเล่นทำจากกระดาษ มีรายละเอียดดังนี้ ใบพัดทำจากกระดาษบาง ประกอบด้วยใบพัดทั้งหมด 8 ใบ ก้านของก้านหั่นทำจากพลาสติกใสมีความยาวที่จับ 20 ซม. น้ำหนักก้านหั่นลม 10 กรัม



รูปที่ 5 ก้านหั่นลมของเล่นใบพัดทำจากกระดาษ

3.3.2 ใบพัดทำจากพลาสติก

ก้านหั่นลมของเล่นทำจากพลาสติก มีรายละเอียดดังนี้ ใบพัดทำจากพลาสติก ประกอบด้วยใบพัดทั้งหมด 9 ใบ ก้านของก้านหั่นทำจากพลาสติกใสมีความยาวที่จับ 20 ซม. น้ำหนักก้านหั่นลม 50 กรัม



รูปที่ 6 ก้านหั่นลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

หทัยรัตน์ สีขำ และคณะ (2553) ได้ศึกษาผลของการฝึกซึ่ก่ร่วมกับการใช้ยางยืดรัดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ พบว่า การใช้ยางยืดรัดรอบอกขณะการฝึกซึ่ก่ เป็นการเพิ่มแรงต้านในการออกกำลังกายซึ่งส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ

นัฐกมล สีสารุ่ก่ (2553) ได้ศึกษาการฝึกกล้ามเนื้อหายใจทางกายภาพบำบัดทรวงอกพบว่า ผู้ป่วยทางระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีปัญหาโรคทางอายุรกรรม อาจพบปัญหาสำคัญต่อการหายใจ คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งอาจก่อให้เกิดภาวะเรื้อรังในการรักษาเป็นเวลานาน และการที่จะช่วยฝึกและฟื้นฟูสภาพร่างกายทางกายภาพบำบัด คือการฝึกการทำงานของร่างกาย การออกกำลังกาย การฝึกความแข็งแรงและการฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งมีวิธีการฝึกที่แตกต่างหลากหลายวิธี ที่เกิดประโยชน์และส่งผลต่อระบบหายใจและระบบร่างกายทั่วไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจ ปรับปรุงรูปแบบการหายใจและช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปสู่สังคมและดำเนินชีวิตได้

ฉัตรดาว อนุกุลประชา และคณะ (2554) เรื่อง การฝึกไทชิในการสร้างเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุ พบว่า การฝึกมีราเคิลไมชิประยุกต์ มีผลในการพัฒนาสุขสมรรถนของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น ซึ่งผลการฝึกจะดีกว่าการฝึกไทชิแบบธรรมดา จึงเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดีขึ้น

เสาวนีย์ วรรณางกูร (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการจัดโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่เป็นปัจจุบัน พบว่า การจัดโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดอย่างมีประสิทธิภาพในด้านการคัดเลือกและประเมินผู้ป่วย การฝึกการออกกำลังกาย ความรู้เพื่อการจัดการตนเองและการสนับสนุนทางด้านจิตสังคม ก็จะสามารถครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์หลักของการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด ทำให้ผู้ป่วยมีอาการเหนื่อยและอาการอ่อนล้าของร่างกายลดลง ทั้งยังส่งผลให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น (เสาวนีย์ วรรณางกูร, 2555)(เสาวนีย์ วรรณางกูร, 2555)(เสาวนีย์ วรรณางกูร, 2555)(เสาวนีย์ วรรณางกูร, 2555)

สลิลลา เศรษฐไกรกุล และคณะ (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการคิดค้นเครื่องฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจและเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายพบว่า ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อในการหายใจออกรวมไปถึงความทนทานในการหายใจที่เพิ่มขึ้นหลังจากใช้อุปกรณ์ในการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อในการหายใจหลังจากการฝึกแบบทนทานเป็นเวลา 6 สัปดาห์

4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

วิทาคคาและคณะ (Vitacca et al., 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลมในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มีความบกพร่องของระบบหายใจ โดยให้โปรแกรมการฝึกหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและศึกษาปริมาณของค่าความอึดตัวของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ระดับความเหนื่อย จากผลการศึกษาของ วิทาคคาและคณะ สามารถสรุปได้ว่าการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของค่าก๊าซในเลือดที่กล้ามเนื้อหายใจสามารถนำไปเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้

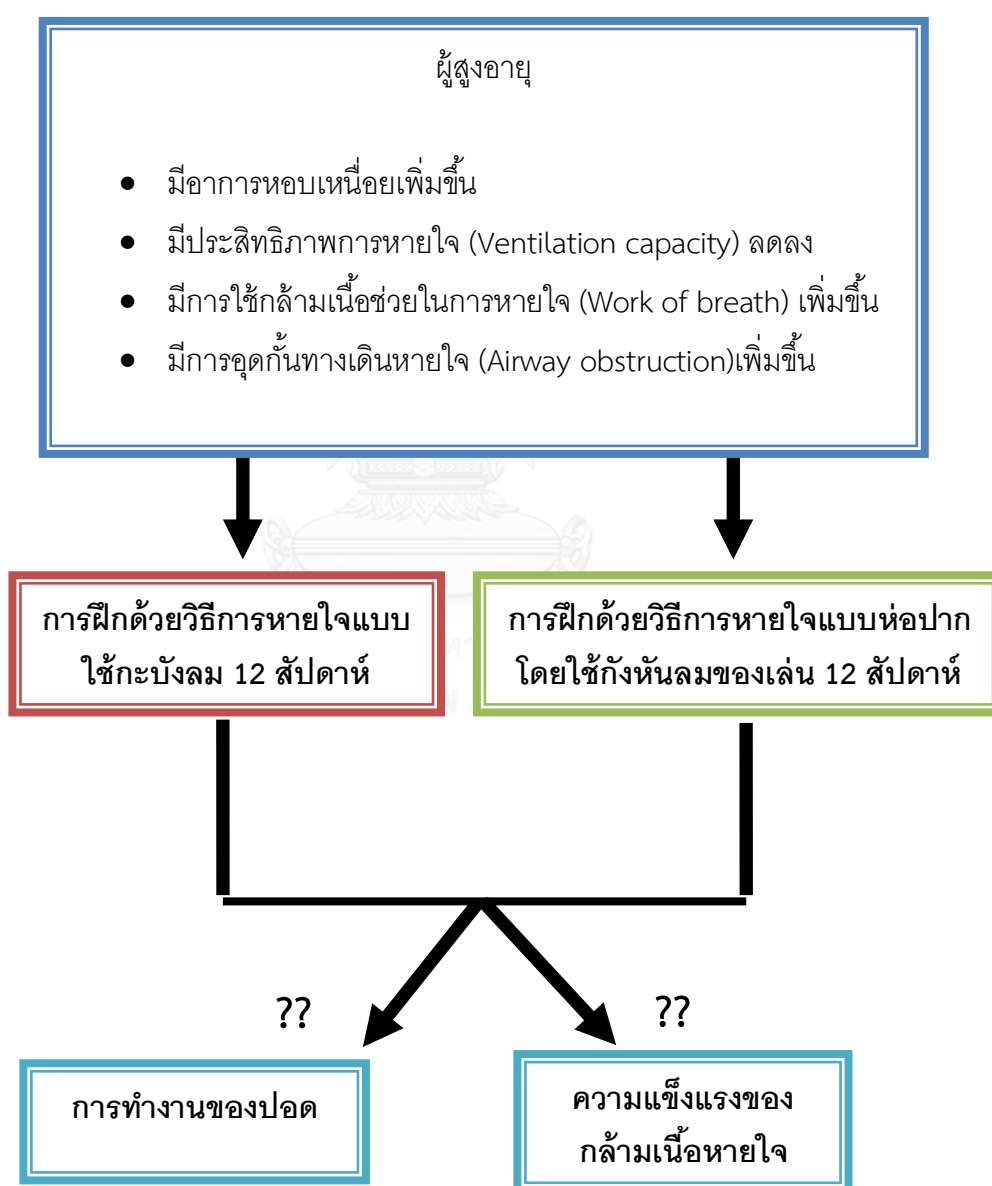
แมคคอนเนลและโรเมอ (McConnell & Romer, 2004) ได้ศึกษาการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหายใจสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการออกกำลังกายได้และยังสามารถลดโอกาสเกิดการเสื่อมการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจที่ขาดการฟื้นฟูและภาวะขาดการทำกิจกรรมได้อีกด้วย

นีลด์และคณะ (Nield et al., 2007) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการหายใจในรูปแบบต่างๆ รวมไปถึงผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากสามารถลดอาการหอบเหนื่อยได้จากการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการฝึกการหายใจแบบห่อปากกับการฝึกกำลังของกล้ามเนื้อหายใจออกผลที่ได้คือการฝึกการหายใจแบบห่อปากช่วยลดอาการหอบเหนื่อยและได้ผลดีและเห็นผลเมื่อฝึกทั้งหมด 12 สัปดาห์

จาคาคาและคณะ (Jadranka et al., 2010) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปาก เพื่อดูกลไกการหายใจ อาการหอบเหนื่อย ขณะพักและขณะออกกำลังกายในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยทำการวัดค่าตัวแปรทางสรีรวิทยาขณะการออกกำลังกายร่วมกับการหายใจแบบห่อปาก เปรียบเทียบค่าปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที อาการหอบเหนื่อยในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังผลที่ได้คือ การฝึกการหายใจแบบห่อปากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจและลดอาการหอบเหนื่อย

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัย ได้ศึกษาปัญหาทางด้านระบบทางเดินหายใจในผู้สูงอายุ และได้กำหนดวิธีการการฝึกการหายใจเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นหมอนของเล่น จะทำการฝึกการหายใจ ทั้ง 2 รูปแบบ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ เพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ สมรรถภาพการทำงานของปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรภายหลังทำการฝึกการหายใจทั้ง 2 รูปแบบ



รูปที่ 7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ และได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ภาคผนวก ก) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุชุมชนเคหะชุมชนบางบัว โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากการใช้ตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของโคเฮน (Cohen, 1969) กำหนดค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่ 0.5 และค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test) ที่ 0.8 ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 14 คน แต่ผู้วิจัยได้เพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 18 คน เพื่อป้องกันการขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Drop out) รวมเป็น 54 คน และใช้การสุ่มอย่างง่ายแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- | | |
|------------|--|
| กลุ่มที่ 1 | กลุ่มควบคุม |
| กลุ่มที่ 2 | กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม |
| กลุ่มที่ 3 | กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปาก โดยใช้กังหันลมของเล่น |

เกณฑ์ในการคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 – 75 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. ต้องไม่ได้ออกกำลังกาย เช่น เดินแอโรบิก รำมวยจีน โยคะ เดิน วิ่ง และปั่นจักรยาน เป็นต้น หรือออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ (น้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์) ในช่วง 6 เดือน ก่อนทำการวิจัย
3. ให้ความร่วมมือ และไม่มีปัญหาเรื่องการสื่อสาร สามารถปฏิบัติตามคำอธิบายจากผู้ฝึก
4. ไม่มีโรคประจำตัวในระยะอาการกำเริบ (Active phase) เช่น โรคระบบทางเดินหายใจชนิดติดต่อ ได้แก่ วัณโรคปอด และไม่เป็นโรคที่อยู่ในระยะควบคุม
5. สามารถเคลื่อนย้ายตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นหรืออุปกรณ์ช่วยเหลือ
6. เป็นผู้ที่ไม่สูบบุหรี่
7. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วยเป็นต้น
2. ตรวจพบภาวะแทรกซ้อนที่ปรากฏในเกณฑ์การไม่รับอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการในระหว่างการทำทดสอบ
3. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% (จำนวน 28 ครั้งจาก 36 ครั้ง) ของช่วงระยะเวลาการฝึกสำหรับในกลุ่มที่มีการฝึกหายใจ
4. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาทบทวนวรรณกรรมและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและเอกสารเกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพการหายใจในผู้สูงอายุ รูปแบบการหายใจแบบใช้กะบังลม รูปแบบการหายใจแบบห่อปาก และศึกษากลไกของการหายใจทั้ง 2 รูปแบบ จากงานวิจัย เอกสารและตำรา

2. ทำการศึกษานำร่องก่อนการวิจัย (Pilot study) การศึกษานำร่องเพื่อทดลองหาชนิดของกัณฑ์ลมและระยะทางในการเป่ากัณฑ์ลมที่เหมาะสมรายละเอียดขั้นตอนการศึกษา ดังภาคผนวก ข โดยนำกัณฑ์ลมแบบกระดาษและแบบพลาสติกมาทำการเป่าที่มีระยะห่างระหว่างปากกับกัณฑ์ลมในระยะทาง 15 ซม. 20 ซม. 25 ซม. 30 ซม. และ 35 ซม. แล้วบันทึกระดับความเหนื่อย ที่มีคะแนน 0 ถึง 10 (ภาคผนวก ก) แต่หลังการเป่าของผู้สูงอายุ 5 คน การศึกษานี้เพื่อศึกษาระดับความหนักที่จะทำให้เกิดการกระตุ้นการหายใจที่มีความเหนื่อยหลังการเป่า ระดับปานกลางและผู้สูงอายุสามารถเป่ากัณฑ์ลมได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ กัณฑ์ลมหมุนตลอดเวลาที่เป่า ซึ่งจากการศึกษานำร่องพบว่ากัณฑ์ลมที่มีใบพัดทำจากพลาสติกมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้และระยะห่างจากปากถึงกัณฑ์ลมที่เหมาะสม คือ ระยะห่าง 25 ซม. และระยะห่าง 30 ซม. เนื่องจากหลังการเป่าผู้สูงอายุมีความเหนื่อยระดับ 5.5 – 6.8 คะแนน ตามลำดับและผู้สูงอายุสามารถเป่าให้กัณฑ์ลมหมุนได้ตลอดเวลา ความสูงของกัณฑ์ลมที่เหมาะสมสำหรับการเป่าขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล โดยจะตั้งกัณฑ์ลมไว้ที่โต๊ะในระดับเดียวกันแต่ได้ปรับความสูงของการนั่งเก้าอี้ของผู้ที่จะเป่าแต่ละคนเพื่อให้ปากตรงกับกัณฑ์ลมให้พอดี สำหรับผลของการศึกษานำร่อง แสดงในภาคผนวก ค

3. ทำการสร้างโปรแกรมการฝึกการหายใจ 2 รูปแบบ ได้แก่ การหายใจแบบใช้กะบังลม และการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น โดยการนำผลจากการศึกษานำร่องก่อนการวิจัยมาเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบโปรแกรมการฝึกหายใจ โปรแกรมการฝึกหายใจ ดังกล่าว ได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมและความตรงเชิงเนื้อหา(Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์

กฤษณ์เพ็ชร ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา แพทย์หญิงชญาณิน เวชภูติ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโรคปอด และนางธัญญลักษณ์ ธนโรจนวนิช นักกายภาพบำบัดผู้เชี่ยวชาญทางการฟื้นฟูการทำงานของปอด ใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item objective congruence; IOC) ที่คำนวณได้ต้องมากกว่า 0.50 โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.77 (ดังภาคผนวก ง ตารางที่ 27)

4. ทำการรับสมัครอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยจากชุมชนเคหะบางบัว เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้สูงอายุสนใจเข้าร่วมรับฟังความรู้สำหรับการดูแลตนเองในผู้สูงอายุและรายละเอียดของโครงการวิจัย จำนวน 100 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกผู้สูงอายุตามเกณฑ์คัดเข้าและผู้สูงอายุมีความยินยอมเข้าร่วมวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 54 คนแบ่งเป็นเพศชาย 19 คน และเพศหญิง 35 คน จากนั้นผู้วิจัยจำแนกผู้สูงอายุ เป็น 3 กลุ่ม ตามผลการประเมินสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าความจุปอด โดยเรียงลำดับจากค่าสูงสุดไปจนถึงค่าต่ำสุดและทำการสุ่มคัดเข้ากลุ่มโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เช่น คนที่ 1 อยู่กลุ่มที่ 1 คนที่ 2 อยู่กลุ่มที่ 2 และ คนที่ 3 อยู่กลุ่มที่ 3 จนครบ 54 คน ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาและทำการลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

5. การดำเนินการทดลองโดยทำการทดลองในเดือน พฤศจิกายน 2557 ถึง เดือนมกราคม 2558 ที่อาคารหอประชุมสนามกีฬาเคหะบางบัว เวลา 17.00 - 18.00 น. บรรยากาศในการฝึกเงียบสงบ มีการถ่ายเทของอากาศอย่างเหมาะสมที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

6. กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม มีรายละเอียดกิจกรรมที่ทำระหว่างเข้าร่วมโครงการวิจัยตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ ดังนี้

6.1 กลุ่มควบคุม จำนวน 18 คน เป็นเพศชาย 9 คน เพศหญิง 9 คน

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะไม่ได้รับการฝึกใดๆ ตลอดการเข้าร่วมการวิจัยแต่จะได้รับคำแนะนำการหายใจและการปฏิบัติตนขณะเข้าร่วมโครงการจนจบโครงการวิจัย

6.2 กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม จำนวน 18 คน เป็นเพศชาย 9 คน เพศหญิง 9 คน

วิธีการฝึก

ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งในท่าที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้างอยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ผู้ฝึกวางมือ ทั้ง 2 ข้างไว้บนกึ่งกลางหน้าท้อง (Mid rectus abdominal area) ก่อนการเริ่มการฝึกให้ผู้สูงอายุหายใจเข้าออกปกติ 2 นาที และให้ผู้ฝึกสูดหายใจเข้าทางจมูกช้าๆ โดยให้ท้องมีลักษณะพองออก โดยหลีกเลี่ยงการเกิดการเคลื่อนไหวของทรวงอก ขณะหายใจเข้า นับจังหวะ 1, 2, 3 แล้วหายใจออกทางจมูก โดยให้ท้องมีลักษณะยุบตัวลง ขณะหายใจออกนับ 4, 5, 6, 7, 8, 9 การหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ซึ่งทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10

ครั้ง เท่ากับ 1 ชุด โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำ 3 ชุดแต่ละชุดพัก 3 นาที (Gosselink, 2003; Spahija, Marchie, & Grassino, 2005) ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการฝึกพร้อมกันเป็นกลุ่มทุกครั้ง โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้ควบคุมการฝึกให้มีประสิทธิภาพ โดยการเป็นผู้นับจังหวะการหายใจ เข้า- ออกให้ผู้สูงอายุ

6.3 กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นกลมของเล่น จำนวน 18 คน เป็นเพศชาย 8 คน เพศหญิง 10 คน

วิธีการฝึก

ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่าที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้างอยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ขณะฝึกมือข้างที่ถนัดถือก้นกลมของเล่นและมืออีกข้างวางที่กึ่งกลางหน้าท้องปล่อยตามสบายผู้ฝึกหายใจจะหายใจเข้าทางจมูกช้าๆ ขณะหายใจเข้านับ 1, 2 แล้วหายใจออกร่วมกับการห่อปาก ช้าๆ เป่าที่ก้นกลม ขณะหายใจออกทางปากนับ 3, 4, 5, 6, 7, 8 การหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 ชุด โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำ 3 ชุดแต่ละชุดพัก 3 นาที (Gosselink, 2003; Spahija et al., 2005) การฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการฝึกพร้อมกันเป็นกลุ่มทุกครั้ง โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้ควบคุมการฝึกให้มีประสิทธิภาพโดยการเป็นผู้นับจังหวะการหายใจ เข้า - ออกให้ผู้สูงอายุ

อุปกรณ์

ก้นกลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก ประกอบด้วย ตัวก้นกลม ทั้งหมด 8 ตัวแต่ละตัวมีใบพัด 9 ใบ ซึ่งจะให้ผู้สูงอายุเป่าไปที่ก้นกลมตัวตรงกลางเพื่อการควบคุมการหายใจที่ถูกต้องโดยขณะเป่าก้นกลมก้นกลมที่อยู่โดยรอบต้องไม่หมุน ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงการเป่าก้นกลมของเล่น

ภายหลัง 12 สัปดาห์ มีผู้เข้าร่วมวิจัยถอนตัวจากการทดลอง (Drop out) จำนวน 14 คน โดยเหลือจำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็น กลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน ถอนตัว 5 คน เนื่องจากขาดการทดสอบหลังการทดลอง กลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลม จำนวน 13 คน ถอนตัว 5 คน

เนื่องจากไม่สามารถทำการฝึกการหายใจได้อย่างต่อเนื่องจากการติดภารกิจของครอบครัวและกลุ่ม การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นจำนวน 14 คน ถอนตัว 4 คน เนื่องจาก ขาดการเข้าร่วมการฝึกอย่างต่อเนื่องและมีปัญหาสุขภาพ

ก่อนวันทำการทดสอบเตรียมผู้เข้าร่วมวิจัย โดยขอให้ไม่รับประทานชาหรือกาแฟและพักผ่อน ให้เพียงพอในวันที่ทำการทดลอง ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักบนเก้าอี้ในห้องที่เงียบสงบเป็นเวลา 5 นาที

7. ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ วัดค่าของตัวแปร ต่างๆ ดังนี้

7.1 ตัวแปรทางสรีรวิทยา ทำการวัดอัตราการเต้นหัวใจในขณะพัก (ครั้ง/นาที) และ ความดันโลหิต (มิลลิเมตรปรอท) ได้แก่ ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure) โดยใช้เครื่องวัด ความดันโลหิต ยี่ห้อ ออมรอน รุ่น เอสอีเอ็ม-1 (Omron: SEM-1 model) จากประเทศญี่ปุ่น

วิธีการ ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 3 นาที โดยนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ในท่าที่ สบายผ่อนคลายแขนและขาทิ้ง 2 ข้างร่วมกับการหายใจเข้าและออกตามปกติ แล้วทำการวัดอัตรา การเต้นของหัวใจขณะพักและความดันโลหิต

7.2 ทำการวัดสมรรถภาพของหัวใจและปอด ได้แก่ ค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สูงสุด (มล./กก./นาที) และระยะทางการเดินใน 6 นาที (เมตร)

วิธีการ ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบระยะทางการเดินใน 6 นาที โดยให้ผู้สูงอายุเดิน ในระยะทาง 30 เมตร ในระยะเวลา 6 นาที ซึ่งจะเดินตามสบายเท่าที่ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินได้และผู้วิจัย ทำเครื่องหมายทุก ๆ 3 เมตร วางกรวยจราจรที่จุดกลับตัว พร้อมกับวัดชีพจรขณะเดิน และถามระดับ ความเหนื่อยทุกๆ 1 นาที จากนั้นนำระยะทางการเดินใน 6 นาที ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยเดินได้มาคำนวณใน สูตรการหาอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ดังนี้ (Burr et al., 2011)

$$\text{เพศชาย } VO_2 \text{ max} = 70.161 + (0.023 \times 6 \text{ MWD}) - (0.276 \times \text{weight}) - (0.193 \times \text{RHR}) - (0.191 \times \text{age})$$

$$\text{เพศหญิง } VO_2 \text{ max} = 70.161 + (0.023 \times 6 \text{ MWD}) - (0.276 \times \text{weight}) - (6.79) - (0.193 \times \text{RHR}) - (0.191 \times \text{age})$$

โดย	$VO_2 \text{ max}$	คือ อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)
	6 MWD	คือ ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที (เมตร)
	Weight	คือ น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)
	RHR	คือ ชีพจรขณะพัก (ครั้ง/นาที)

7.3 ทำการวัดการทำงานของปอด (Lung function) ได้แก่ ค่าความจุปอด (Forced vital capacity; FVC) ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที (Forced expiratory volume in one second; FEV₁) โดยใช้เครื่องวัดความจุปอด ยี่ห้อ สไปโรเพท (Spiropet) ประเทศสหรัฐอเมริกา

วิธีการ ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 3 นาที โดยนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ในท่าที่สบายผ่อนคลายแขนและขาทั้ง 2 ข้างร่วมกับการหายใจเข้าและออกตามปกติ แล้วให้ผู้สูงอายุหายใจเข้าทางจมูกให้เต็มที่โดยให้รู้สึกอากาศที่เข้าไปเต็มปอดแล้วหายใจออกโดยเป่าที่กระดาษสำหรับเป่าที่ต่อกับเครื่องวัดแล้วเป่าอากาศออกมาให้สุดลมหายใจ

7.4 ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) โดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโครเมดิคอล (Micro medical) ประเทศอังกฤษ

วิธีการ ให้ผู้ร่วมวิจัยทุกคนนั่งเก้าอี้ในท่าสบายให้หลังพิงพนักเก้าอี้ นิ่งพัก 3 นาที ผ่อนคลายแขนและขาทั้ง 2 แล้วทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยการวัดค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจเข้า - ออกทางจมูกปกติแล้วทำการหายใจออกให้สุดลมหายใจแล้วใช้คลิปหนีบจมูกและให้ปากครอบที่กระดาษสำหรับเป่าที่ต่อกับเครื่องวัด จากนั้นทำการสูดอากาศเข้าทางปากผ่านกระดาษสำหรับเป่าให้เต็มที่เท่าที่จะสูดได้ ซึ่งจะได้ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจเข้าทางจมูกเต็มที่แล้วใช้คลิปหนีบจมูกแล้วเป่าที่กระดาษสำหรับเป่าที่ต่อกับเครื่องวัดแล้วเป่าลมออกจากปากผ่านกระดาษสำหรับเป่าให้เต็มที่ที่สุดลมหายใจที่ทำได้ ซึ่งจะได้ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด

7.5 ทำการประเมินความเหนื่อย โดยใช้ แบบประเมินความเหนื่อยประยุกต์จาก The University of California, San Diego Shortness of Breath Questionnaire (SOBQ) โดยทำการแปลในรายละเอียดและได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมและความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ดังกล่าว แล้วใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item objective congruence; IOC) ที่คำนวณได้ต้องมากกว่า 0.50 โดยได้ค่าดัชนีค่าความเท่ากับ 0.83 (ดังภาคผนวก ง ตารางที่ 34)

วิธีการ ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการประเมินความเหนื่อยก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งการให้คะแนนจะคิดคะแนนรวมทั้งหมดจากข้อคำถาม 6 ข้อ ซึ่งมีระดับคะแนน 0-5 คะแนน ในแต่ละข้อคำถามและคำถามแต่ละข้อจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตอบตามความเป็นจริงในความรู้สึกจากการทำกิจกรรมที่ผ่านมา ซึ่งมีคะแนนรวมทั้งหมด 30 คะแนน โดยการแปลผล คือ คะแนนรวม 0 - 10 คือ ไม่เหนื่อย ถึงเหนื่อยเล็กน้อย 11- 20 คือ เหนื่อยเล็กน้อย ถึงเหนื่อยปานกลาง และ 21 - 30 คือ เหนื่อยปานกลาง ถึงเหนื่อยมาก

7.6 ทำการประเมินความพึงพอใจในการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัมขันธ์ของเล่น โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และ ได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมและความตรงเชิงเนื้อหา(Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ดังกล่าว แล้วใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item objective congruence; IOC) ที่คำนวณได้ ต้องมากกว่า 0.50 โดยได้ค่าของความพึงพอใจในการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมเท่ากับ 0.94 และดัชนีค่าความสอดคล้อง (Item objective congruence; IOC) การหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัมขันธ์ของเล่น เท่ากับ 0.83 (ดังภาคผนวก ง ตารางที่ 35-36)

วิธีการ ให้ผู้ร่วมวิจัย ทำการประเมินความพึงพอใจในการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัมขันธ์ของเล่น ภายหลังจากทดลอง 12 สัปดาห์ และนำข้อมูลมาแจกแจงระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการฝึกการหายใจ ในภาพรวม โดยใช้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยของคะแนน	4.50 – 5.00 หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยของคะแนน	3.50 – 4.49 หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยของคะแนน	2.50 – 3.49 หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยของคะแนน	1.50 – 2.49 หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยของคะแนน	1.00 – 1.49 หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป (ภาคผนวก จ)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหนื่อย

แบบประเมินความเหนื่อย (ภาคผนวก ฉ)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจหลังการทดลอง(ภาคผนวก ช)

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรทางสรีรวิทยา การทำงานของปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

1. เครื่องวัดความดันโลหิต (Digital blood pressure ยี่ห้อ Omron รุ่น SEM – 1model) ประเทศญี่ปุ่น

2. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar Team 2) ประเทศฟินแลนด์

3. เครื่องวัดความจุปอด (Spirometry) ยี่ห้อสไปโรเพท (Spiropet) ประเทศสหรัฐอเมริกา

4. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโครเมดิคอล (Micro medical) ประเทศอังกฤษ

เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล

1. แบบบันทึกข้อมูลตัวแปรทางสรีรวิทยา การทำงานของปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (ภาคผนวก ฉ)
2. แบบบันทึกข้อมูลการทดลองนำร่อง (Pilot study) (ภาคผนวก ฉ)
3. แบบประเมินระดับความเหนื่อย (ภาคผนวก ก)

การวิเคราะห์ข้อมูล

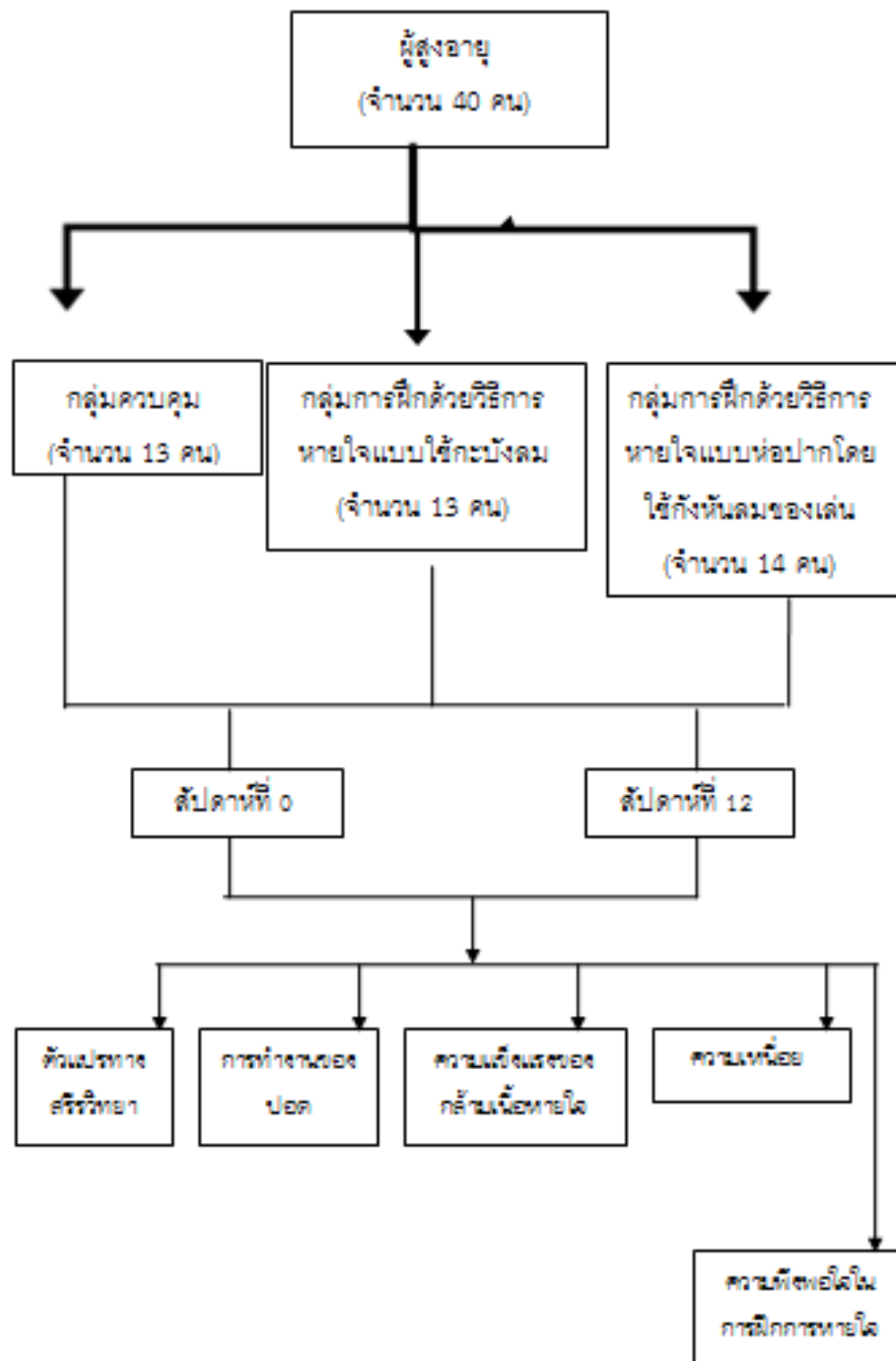
1. หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปร ได้แก่ ค่าทางสรีรวิทยา สมรรถภาพของหัวใจและปอด การทำงานของปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความเหนื่อย ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปร ได้แก่ ค่าทางสรีรวิทยา สมรรถภาพของหัวใจและปอด การทำงานของปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความเหนื่อย ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มตัวอย่างโดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Pair t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปร ได้แก่ ค่าทางสรีรวิทยา สมรรถภาพของหัวใจและปอด การทำงานของปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และความเหนื่อย ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และกลุ่มการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) หากมีความแตกต่างจะเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อโปรแกรมการฝึกหายใจของกลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและกลุ่มการหายใจแบบห่อปาก โดยใช้ก้างหั่นลมของเล่น โดยการทดสอบค่าทีแบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05





รูปที่ 9 สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม (Control group; CON) กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม (Diaphragmatic breathing exercise group; DBE) และ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น (Pursed-lips breathing exercise using windmill toy group; PBE) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีทางสถิติ แล้วนำผลวิเคราะห์ห้เสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและกราฟแท่ง โดยรายละเอียดของการนำเสนอมี ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านสรีรวิทยาของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น

ตอนที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น

ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจโปรแกรมการหายใจระหว่างกลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และกลุ่มการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านสรีรวิทยาของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นหอยของเล่น

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสภาพกายและสรีรวิทยา ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 13)		t	P -value
	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง		
เพศชาย/ หญิง (คน)	4/9	4/9	-	-
อายุ (ปี)	66.23 ± 5.40	66.23 ± 5.40	-	-
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	66.57 ± 10.04	66.53 ± 9.97	-	-
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	160.54 ± 11.11	160.54 ± 11.11	-	-
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	25.82 ± 3.04	25.78 ± 3.02	-	-
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	111.40 ± 8.20	110.61 ± 6.60	.381	.710
ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	130.00 ± 6.42	129.10 ± 6.40	.662	.520
ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	83.40 ± 5.25	83.10 ± 2.40	.176	.863

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสภาพกายและสรีรวิทยา ได้แก่ เพศอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก

ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ระหว่างก่อนและหลัง
การทดลองของ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม

ตัวแปร	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม			
	(n = 13)		t	P -value
	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง		
เพศชาย/ หญิง (คน)	4/9	4/9	-	-
อายุ (ปี)	68.31 ± 6.00	68.31 ± 6.00	-	-
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	62.00 ± 9.33	62.15 ± 9.33	-	-
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	161.00 ± 9.01	161.00 ± 9.01	-	-
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	23.50 ± 2.85	23.50 ± 3.00	-	-
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	115.50 ± 9.00	116.31 ± 6.10	.420	.682
ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	127.00 ± 7.44	126.00 ± 6.50	2.00	.068
ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	85.31 ± 6.00	84.00 ± 5.30	.628	.542

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการ
เต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของ
กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสภาพกายและสรีรวิทยา ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัมมันต์ของเล่น

ตัวแปร	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปาก โดยใช้กัมมันต์ของเล่น (n = 14)			
	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	t	P-value
เพศชาย/ หญิง (คน)	4/10	4/10	-	-
อายุ (ปี)	65.00 ± 4.00	65.00 ± 4.00	-	-
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	60.36 ± 12.50	60.40 ± 12.50	-	-
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	160.60 ± 9.00	160.60 ± 9.00	-	-
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	23.26 ± 3.34	23.34 ± 3.26	-	-
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	113.00 ± 9.00	113.00 ± 7.20	.148	.884
ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	127.10 ± 6.60	125.50 ± 4.41	.179	.096
ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	86.14 ± 6.00	84.00 ± 5.43	1.08	.297

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัมมันต์ของเล่น ระหว่างก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กั๊งหันล้มของเล่น

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				
	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้กั๊งหันล้ม กะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบห่อปากโดย ใช้กั๊งหันล้มของเล่น (n = 14)		
		F	P-value		
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	111.40 ± 8.20	115.50 ± 9.00	113.00 ± 9.00	0.729	0.489
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	130.00 ± 6.42	127.00 ± 7.44	127.10 ± 6.60	0.85	0.436
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	83.40 ± 5.25	85.31 ± 6.00	86.14 ± 6.00	0.86	0.432

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการทดลองของอัตราการเต้นหัวใจขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น					
ตัวแปร	หลังการทดลอง				
	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้กังหันลม กะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบห่อปากโดยใช้ กังหันลมของเล่น (n = 14)		
		F	P-value		
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	110.61 ± 6.60	116.31 ± 6.10	113.00 ± 7.20	2.455	0.100
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	129.10 ± 6.40	126.00 ± 6.50	125.50 ± 4.41	1.557	0.224
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	83.10 ± 2.40	84.00 ± 5.30	84.00 ± 5.43	0.113	0.894

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น หลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ของกลุ่มควบคุม

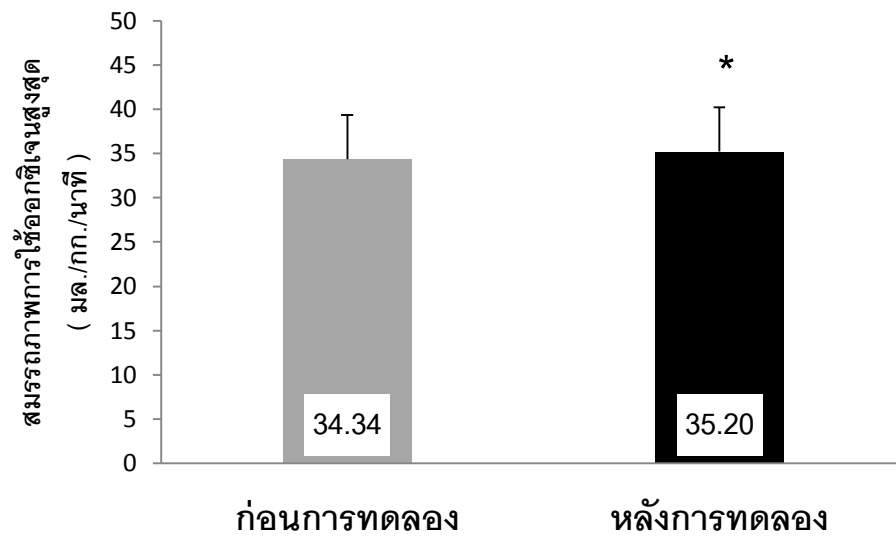
ตัวแปรด้านสมรรถภาพของ หัวใจและปอด	กลุ่มควบคุม (n = 13)		t	P-value
	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง		
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สูงสุด(มล./กก./นาที)	33.00 ± 8.00	32.40 ± 9.00	.558	.587
ระยะทางการเดินใน 6 นาที (เมตร)	349.00 ± 50.84	378.15 ± 83.50	.907	.382

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และระยะทางการเดิน ใน 6 นาทีของกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม

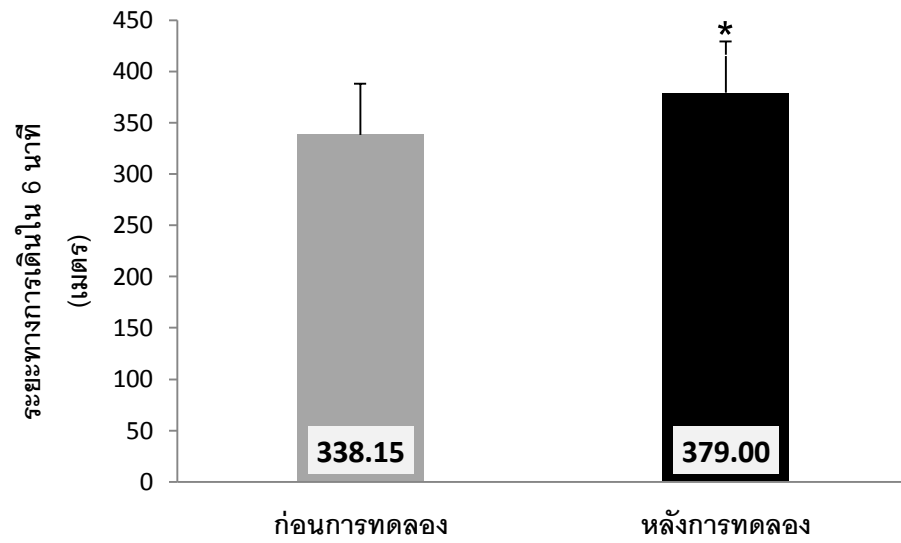
ตัวแปรด้านสมรรถภาพของ หัวใจและปอด	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจ แบบใช้กำไลเนื้อกะบังลม (n = 13)			
	ก่อน	หลัง	t	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สูงสุด(มล./กก./นาที)	34.34 ± 6.11	35.20 ± 6.00*	2.48	.029
ระยะทางการเดินใน 6 นาที (เมตร)	338.15 ± 2.73	379.00 ± 70.10*	3.53	.004

จากตารางที่ 7 และแผนภูมิที่ 1 - 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าภายหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และระยะทางการเดิน ใน 6 นาที ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กำไลเนื้อกะบังลมสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมก่อนและหลังการทดลอง



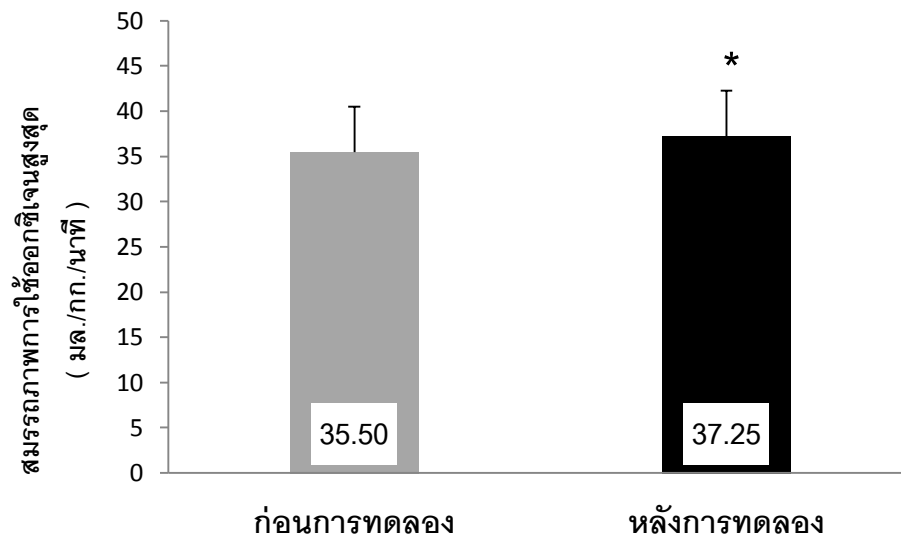
* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะทางการเดินใน 6 นาที ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปาก โดยใช้กังหันลมของเล่น

ตัวแปรด้านสมรรถภาพของ หัวใจและปอด	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปาก โดยใช้กังหันลมของเล่น (n = 14)			
	ก่อน	หลัง	t	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สูงสุด (มล./กก./นาที)	35.50 ± 6.60	37.25 ± 7.00*	2.33	.036
ระยะทางการเดินใน 6 นาที (เมตร)	358.50 ± 53.60	369.00 ± 51.41	.759	.461

จากตารางที่ 8 และแผนภูมิที่ 3 พบว่า ภายหลังจากทดลอง 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง ส่วนระยะทางการเดิน ใน 6 นาที มีค่าไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น ก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของสมรรถภาพของหัวใจและปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น					
ก่อนการทดลอง					
ตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้กังหันลม กะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบห่อปากโดย ใช้กังหันลมของเล่น (n = 14)		
		F	P-value		
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	33.00 ± 8.00	34.34 ± 6.11	35.50 ± 6.60	0.451	0.640
ระยะเวลาทางการเดินใน 6 นาที (เมตร)	349.00 ± 50.84	338.15 ± 72.73	358.50 ± 53.60	0.392	0.679

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพของหัวใจและปอด ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด และระยะทางการเดิน ใน 6 นาที ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วย วิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์สนมของเล่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของสมรรถภาพของหัวใจและปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น				
ตัวแปรด้านสมรรถภาพของหัวใจและปอด	กลุ่มควบคุม (n = 13)	หลังการทดลอง		
		กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้กังหันลม กะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบท่อปากโดย ใช้กังหันลมของเล่น (n = 14)	F P-value
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	32.40 ± 9.00	35.20 ± 6.00	37.25 ± 7.00	1.573 0.221
ระยะทางการเดินใน 6 นาที (เมตร)	378.15 ± 83.50	379.00 ± 70.10	369.00 ± 51.41	0.090 0.914

จากตารางที่ 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพของหัวใจและปอด ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด และระยะทางการเดิน ใน 6 นาที หลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วย วิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์สนของเล่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มควบคุม

ตัวแปรด้านการทำงาน ของปอด	กลุ่มควบคุม (n = 13)		t	P-value
	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง		
ค่าความจุปอด (ลิตร)	1.60 ± 0.63	33.00 ± 8.00	.109	.915
ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่ หายใจออกใน 1 วินาที (ลิตร)	1.42 ± 0.63	1.40 ± 0.45	.146	.887
อัตราส่วนของค่าเฉลี่ย ปริมาณอากาศที่หายใจออก ใน 1 วินาที และความจุปอด (เปอร์เซ็นต์)	87.20 ± 17.10	87.00 ± 13.02	.051	.960

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านการทำงานของปอด ได้แก่ ค่าความจุปอด ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาทีและความจุปอดของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม

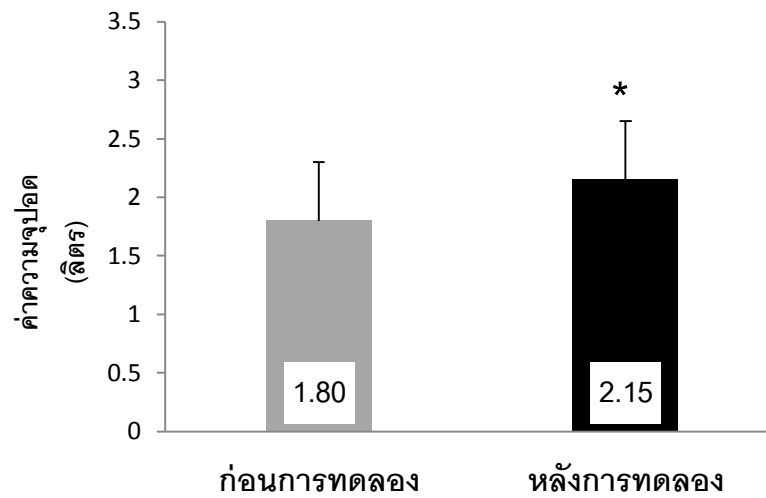
ตัวแปรด้านการทำงาน ของปอด	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจ แบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (n = 13)			
	ก่อน	หลัง	t	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		
ค่าความจุปอด (ลิตร)	1.62 ± 0.40	33.00 ± 8.00	.742	.473
ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่ หายใจออกใน 1 วินาที (ลิตร)	1.30 ± 0.60	1.60 ± 0.60	1.43	.178
อัตราส่วนของค่าเฉลี่ย ปริมาณอากาศที่หายใจออก ใน 1 วินาที และความจุปอด (เปอร์เซ็นต์)	80.45 ± 24.50	89.40 ± 11.00	.128	.225

จากตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านการทำงานของปอด ได้แก่ ค่าความจุปอด ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น

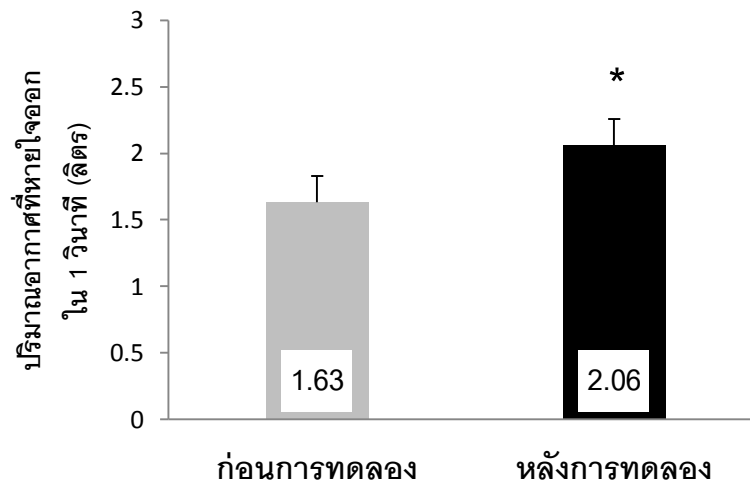
ตัวแปรด้านการทำงาน ของปอด	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจ แบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น (n = 14)			
	ก่อน	หลัง	t	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		
ค่าความจุปอด (ลิตร)	1.80 ± 0.71	2.15 ± 0.81*	2.76	.016
ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่ หายใจออกใน 1 วินาที (ลิตร)	1.63 ± 0.70	2.06 ± 0.74*	3.96	.002
อัตราส่วนของค่าเฉลี่ย ปริมาณอากาศที่หายใจออก ใน 1 วินาที และความจุปอด (เปอร์เซ็นต์)	89.30 ± 10.30	96.50 ± 4.15*	.235	.035

จากตารางที่ 13 และแผนภูมิที่ 4-6 พบว่า ภายหลังจากการทดลอง 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านการทำงานของปอด ได้แก่ ค่าความจุปอด ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอด ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง



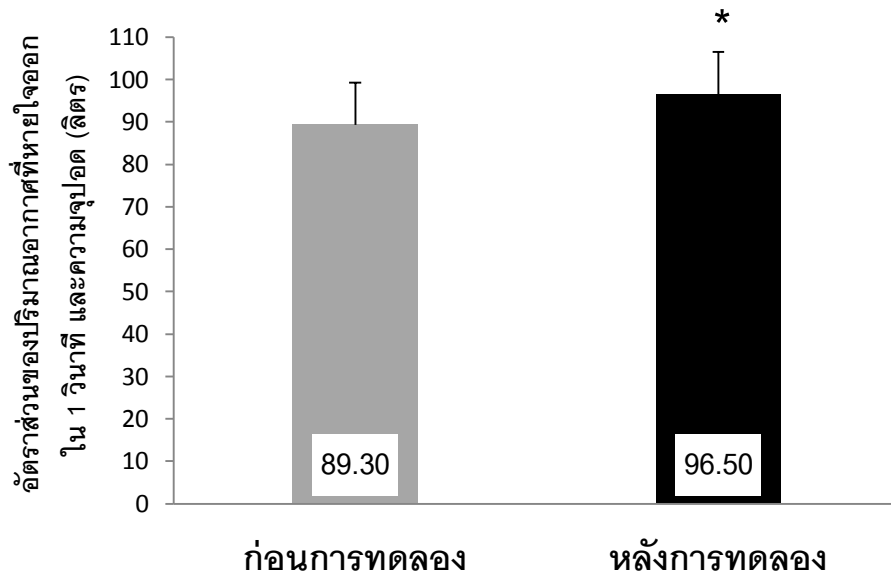
* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความจุปอด (Forced vital capacity; FVC) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที (Forced expiratory volume in one second; FEV1) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น



* แตกต่างจากก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัมมันต์ของเล่น

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของตัวแปรด้านการทำงานของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหัตถ์ของตนเอง					
ก่อนการทดลอง					
ตัวแปรด้านสมรรถภาพการหายใจ	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้ก้างลมเนื้อกะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหัตถ์ของตนเอง (n = 14)	F	P-value
ค่าความจุปอด (ลิตร)	1.60 ± 0.63	1.62 ± 0.40	1.80 ± 0.71	0.498	0.612
ค่าเฉลี่ยปริมาตรอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที (ลิตร)	1.42 ± 0.63	1.30 ± 0.60	1.63 ± 0.70	0.905	0.413
อัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาตรอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอด (เปอร์เซ็นต์)	87.20 ± 17.10	80.45 ± 24.50	89.30 ± 10.30	0.872	0.427

จากตารางที่ 14 พบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองของตัวแปรด้านการทำงานของปอด ได้แก่ ค่าความจุปอด ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาทีและค่าอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดระหว่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการทดลองของตัวแปรด้านการทำงานของปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบบังกะบังลมและ กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหิ้นลมของเล่น				
หลังการทดลอง				
ตัวแปรด้านสมรรถภาพการหายใจ	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้กั๊กลมเนื้อ กะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหิ้นลมของเล่น (n = 14)	F P-value
ค่าความจุปอด (ลิตร)	33.00 ± 8.00	33.00 ± 8.00	33.00 ± 8.00	3.189 0.053
ค่าเฉลี่ยปริมาตรอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที (ลิตร)	1.40 ± 0.45	1.60 ± 0.60	2.06 ± 0.74*	4.323 0.021
อัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาตรอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอด (เปอร์เซ็นต์)	87.00 ± 13.02	89.40 ± 11.00	96.50 ± 4.15*	3.449 0.042

* แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 16 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที ของ
กลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม	การหายใจแบบใช้ กะบังลม	การหายใจแบบ ห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น	
	\bar{X}	1.40	1.60	2.06
กลุ่มควบคุม	1.40	0.20	0.66*	
การหายใจแบบใช้ กะบังลม	1.60		0.46	
การหายใจแบบห่อ ปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น	2.06			

* $p < .05$

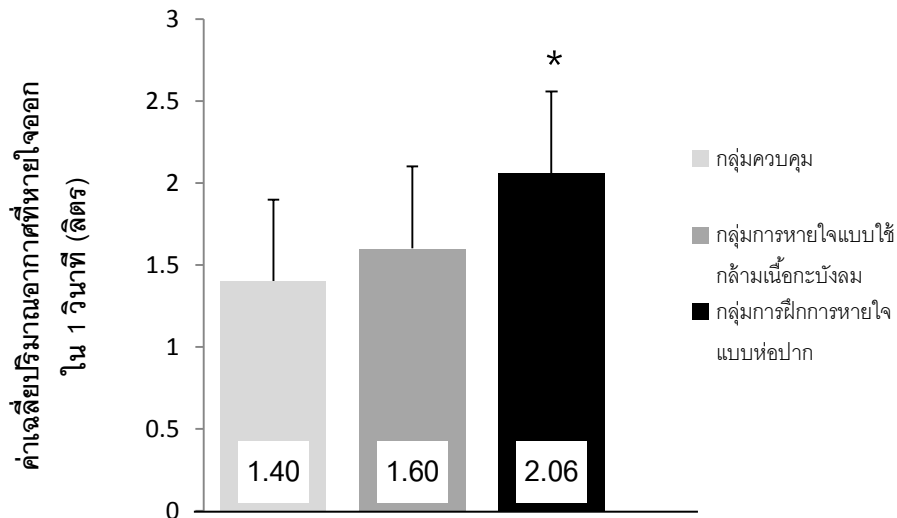


ตารางที่ 17 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี

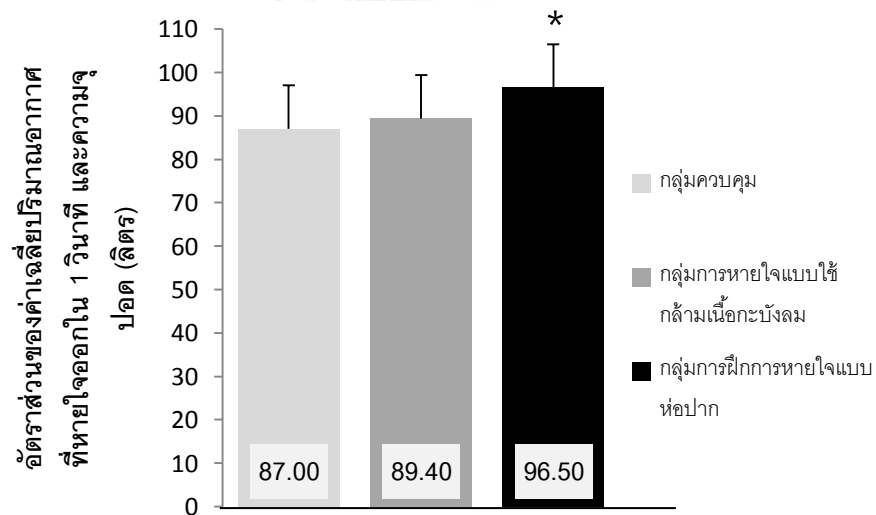
กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม	การหายใจแบบใช้ กะบังลม	การหายใจแบบ ห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น	
	\bar{X}	87.00	89.40	96.50
กลุ่มควบคุม	87.00		2.40	9.50*
การหายใจแบบใช้ กะบังลม	89.40			7.10
การหายใจแบบห่อ ปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น	96.50			

*p< .05

จากตารางที่ 15-17 และแผนภูมิที่ 7-8 พบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองของตัวแปรด้านการทำงานของปอด ได้แก่ ค่าความจุปอดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยหลังการทดลองของค่าปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และอัตราส่วนค่าปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



แผนภูมิที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาทีของกลุ่มควบคุม กลุ่มการหายใจแบบใช้กะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กั๊กันลมของเล่น หลังการทดลอง



แผนภูมิที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าอัตราส่วนปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาทีของกลุ่มควบคุม กลุ่มการหายใจแบบใช้กะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กั๊กันลมของเล่น หลังการทดลอง

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นหมอนของเล่น

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของกลุ่มควบคุม

ตัวแปรด้านความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อหายใจ	กลุ่มควบคุม (n = 13)		t	P-value
	ก่อน	หลัง		
	การทดลอง	การทดลอง		
ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	52.54 ± 17.00	53.00 ± 22.12	1.04	.318
ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	58.40 ± 21.00	57.00 ± 24.60	.389	.704

จากตารางที่ 18 พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของกลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม

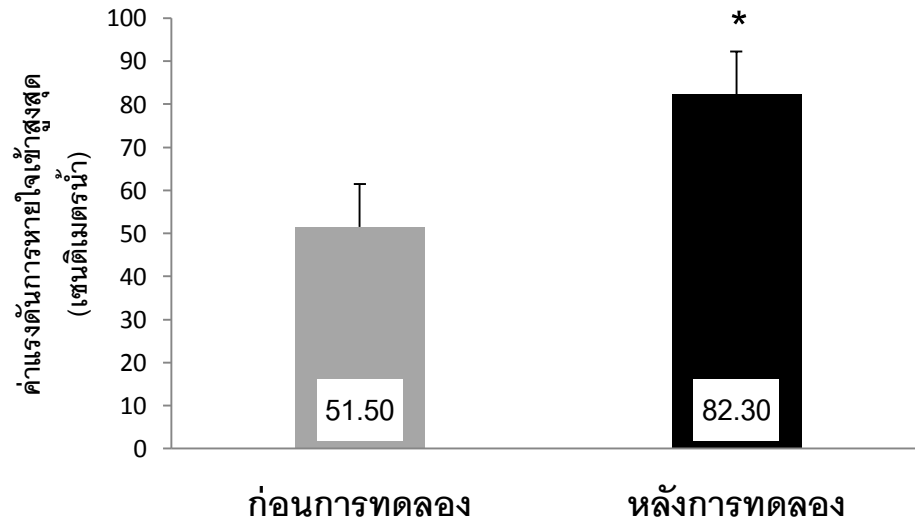
ตัวแปรด้านความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อหายใจ	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจ แบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (n = 13)			
	ก่อน	หลัง	t	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		
ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	57.15 ± 27.05	60.00 ± 27.00	1.04	.318
ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	66.15 ± 21.00	69.00 ± 44.30	.389	.704

จากตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น

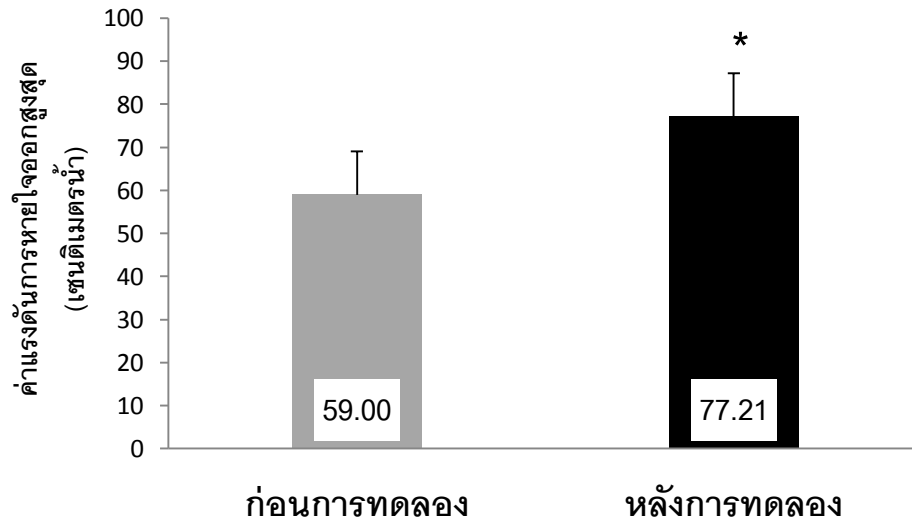
ตัวแปรด้านความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อหายใจ	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจ แบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น (n = 14)			
	ก่อน	หลัง	t	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		
ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	51.50 ± 26.00	82.30 ± 23.24*	5.72	.000
ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	59.00 ± 38.00	77.21 ± 41.00*	4.84	.000

จากตารางที่ 20 และแผนภูมิที่ 9 - 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าภายหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด ของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่นสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง



* แตกต่างจากก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal inspiratory pressure; MIP) ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น



* แตกต่างจากก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal expiratory pressure; MEP) ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัมมันต์ของเล่น

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหนื่อหายใจ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กั๊งหันลมของตนเอง

		ก่อนการทดลอง		
ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหนื่อหายใจ	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กั๊งหันลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กั๊งหันลมของตนเอง (n = 14)	F P-value
ค่าแรงต้นการหายใจเข้าสู่สูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	52.54 ± 17.00	57.15 ± 27.05	51.50 ± 26.00	0.212 0.810
ค่าแรงต้นการหายใจออกสูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	58.40 ± 21.00	66.15 ± 21.00	59.00 ± 38.00	0.226 0.799

จากตารางที่ 21 พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการทดลองได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 22 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการทดลองของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ ของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบหอบปากโดยใช้กังหันลมของเล่น					
หลังการทดลอง					
ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบหอบปากโดยใช้กังหันลมของเล่น (n = 14)	F	P-value
ค่าแรงดันการหายใจเข้าสู่สูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	53.00 ± 22.12	60.00 ± 27.00	82.30 ± 23.24 ^{*†}	5.548	0.008
ค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (เซนติเมตรน้ำ)	57.00 ± 24.60	69.00 ± 44.30	77.21 ± 41.00	1.009	0.374

* แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

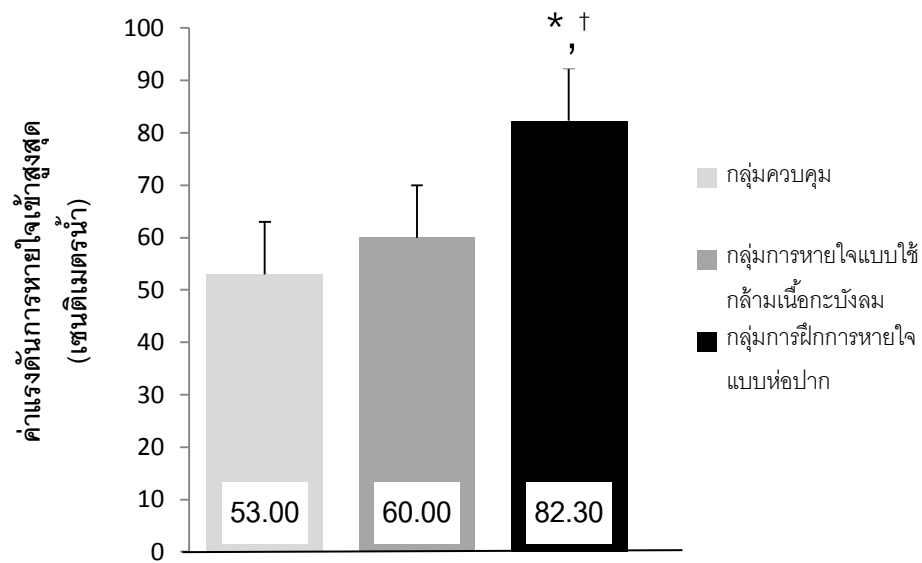
† แตกต่างจากกลุ่มการหายใจแบบใช้กะบังลม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 23 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม	การหายใจแบบใช้ กะบังลม	การหายใจแบบ ห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น
\bar{X}	53.00	60.00	82.30
กลุ่มควบคุม	53.00	7.00	29.30*
การหายใจแบบใช้ กะบังลม	60.00		22.30*
การหายใจแบบ ห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น	82.30		

*p < .05

จากตารางที่ 22 - 23 และแผนภูมิที่ 11 พบว่าหลังการทดลองค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่นมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดระหว่าง 3 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



* แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

† แตกต่างจากกลุ่มการหยาใจแบบใช้กัล้ามเนื้อกะบังลม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ แรงดันการหยาใจเข้าสู่สูงสุดของกลุ่มควบคุม กลุ่มการหยาใจแบบใช้กะบังลม และการฝีกด้วยวิธีการหยาใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น หลังการทดลอง

ตอนที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของตัวแปรด้านความเหนื่อย ของ กลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม

ตัวแปรด้าน ความเหนื่อย	กลุ่มควบคุม (n = 13)		t	P-value
	ก่อน	หลัง		
	การทดลอง	การทดลอง		
ความเหนื่อย (คะแนน)	6.76 ± 2.00	6.00 ± 2.79	1.217	0.247

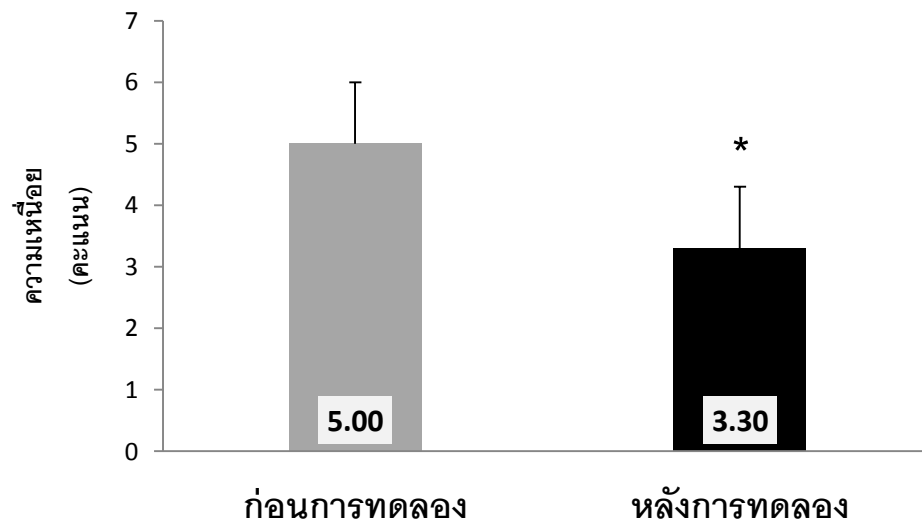
จากตารางที่ 24 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม

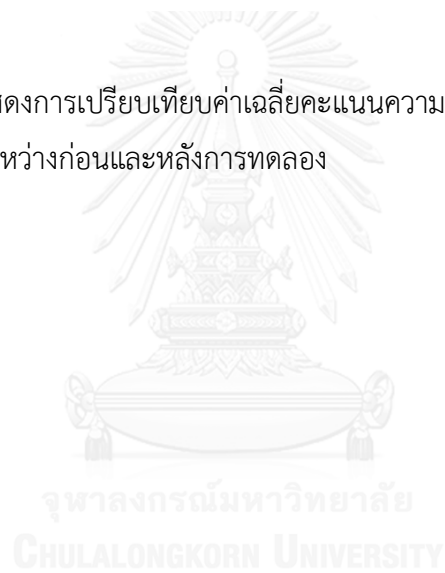
ตัวแปรด้าน ความเหนื่อย	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจ แบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (n = 13)			
	ก่อน	หลัง	t	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		
ความเหนื่อย (คะแนน)	5.00 ± 2.30	3.30 ± 1.70*	2.711	0.019

*แตกต่างจากก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 25 และแผนภูมิที่ 12 พบว่า ภายหลังจากทดลอง 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมมีค่าต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



แผนภูมิที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

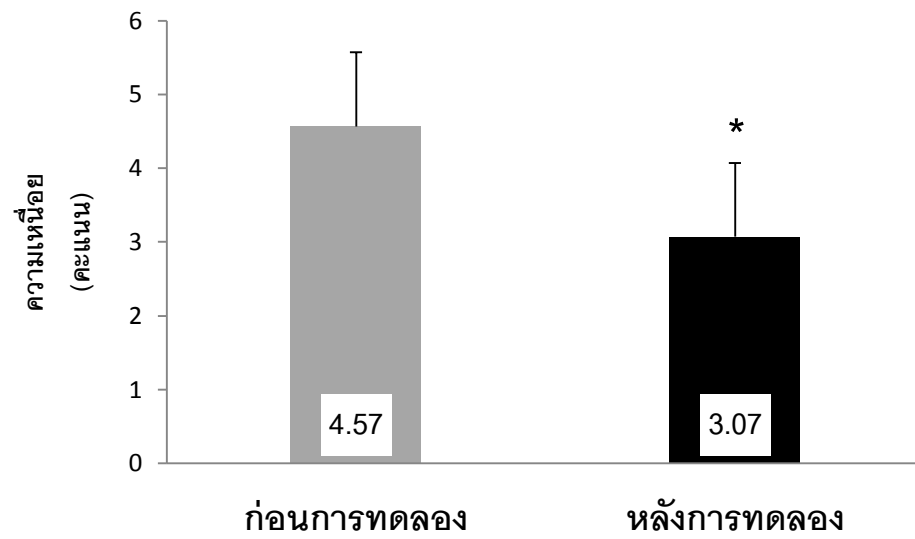


ตารางที่ 26 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น

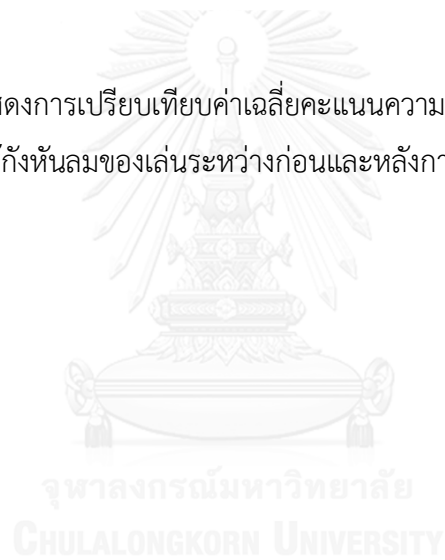
ตัวแปรด้าน ความเหนื่อย	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจ แบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น (n = 14)			
	ก่อน	หลัง	t	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		
ความเหนื่อย (คะแนน)	4.57 ± 3.05	3.07 ± 2.94*	6.565	0.000

*แตกต่างจากก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 26 และแผนภูมิที่ 13 พบว่า ภายหลังจากทดลอง 12 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นมีค่าต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



แผนภูมิที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นกลมของเล่นระหว่างก่อนและหลังการทดลอง



ตารางที่ 27 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนการทดลองของตัวแปรด้านความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหัตถ์ของเด่น

ก่อนการทดลอง					
ตัวแปรด้าน ความเหนื่อย	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้กึ่งหัตถ์ กะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบห่อปากโดย ใช้กึ่งหัตถ์ของเด่น (n = 14)		
		F	P-value		
ความเหนื่อย (คะแนน)	6.76 ± 2.00	5.00 ± 2.30	4.57 ± 3.05	2.852	0.070

จากตารางที่ 27 พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความเหนื่อย ก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปาก โดยใช้กังหันลมของเล่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังการทดลองของตัวแปรด้านความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งพื้นลมของเล่น

หลังการทดลอง			
ตัวแปรด้าน	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบใช้ก้างลมเนื้อ กะบังลม (n = 13)	กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการ หายใจแบบห่อปากโดย ใช้ก้างพื้นลมของเล่น (n = 14)
ความเหนื่อย (คะแนน)			F P-value
	6.00 ± 2.79	3.30 ± 1.70 *	5.350 0.009
		3.07 ± 2.94 *†	

* แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

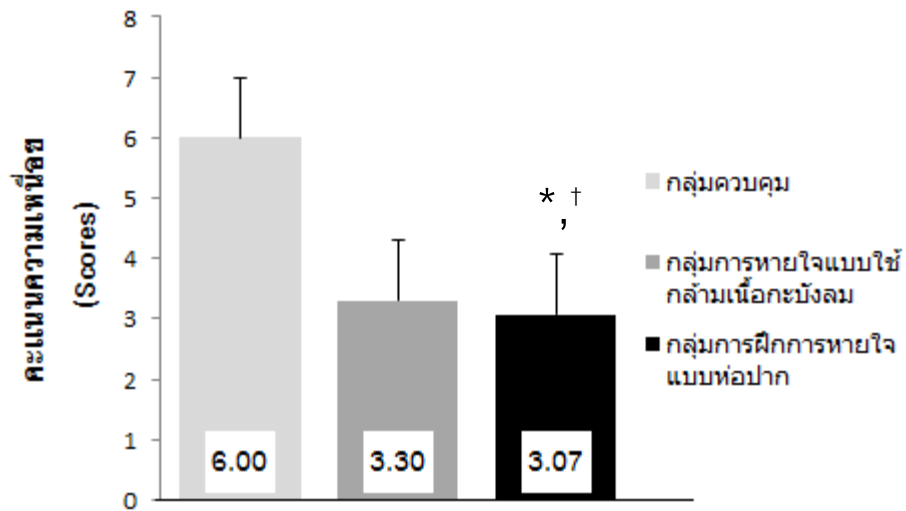
† แตกต่างจากกลุ่มการหายใจแบบใช้ก้างลมเนื้อกะบังลม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 29 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม	การหายใจแบบใช้ กะบังลม	การหายใจแบบ ห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น	
	\bar{X}	6.00	3.30	3.07
กลุ่มควบคุม	6.00		-2.70*	-2.93*
การหายใจแบบใช้ กะบังลม	3.30			-0.23
การหายใจแบบ ห่อปากโดยใช้ กัณฑ์ลมของเล่น	3.07			

*p < .05

จากตารางที่ 28 - 29 และแผนภูมิที่ 14 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยหลังการทดลองของกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



* แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

† แตกต่างจากกลุ่มการหายใจแบบใช้กล้ำมเนื้อกะบังลม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเหนื่อยของกลุ่มควบคุม กลุ่มการหายใจแบบใช้กะบังลม และการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น หลังการทดลอง

ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจโปรแกรม
การหายใจระหว่างกลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และกลุ่มการฝึกการหายใจ
แบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น

ตารางที่ 30 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ที่ได้รับการฝึกการหายใจ
แบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม

รายการ	\bar{X}	S.D.	เกณฑ์ระดับ ความพึงพอใจ
1. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับโปรแกรมการฝึก	4.38	1.13	มาก
2. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการหายใจแบบใช้ กล้ามเนื้อกะบังลม	4.23	0.82	มาก
3. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับความหนักในการ ฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบัง ลม	4.46	1.40	มาก
4. ท่านรู้สึกพึงพอใจในสถานที่ทำการฝึก	4.69	1.75	มากที่สุด
5. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการฝึกที่มี ระยะเวลาในการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 12 สัปดาห์	4.77	2.01	มากที่สุด
6. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจกับการฝึก การหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม	4.80	2.30	มากที่สุด
ความพึงพอใจ	4.55	0.23	มากที่สุด

จากตารางที่ 30 ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีต่อโปรแกรมการฝึกการหายใจแบบใช้
กล้ามเนื้อกะบังลมโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.55 ± 0.23 คะแนน จัดอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมาก
ที่สุด

ตารางที่ 31 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ที่ได้รับการฝึกการฝึกการ
หายใจแบบท่อปากโดยใช้กั๊งหันลมของเล่น

รายการ	\bar{X}	S.D.	เกณฑ์ระดับ ความพึงพอใจ
1. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับโปรแกรมการฝึก	4.64	1.78	มากที่สุด
2. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับอุปกรณ์กั๊งหันลม ของเล่น	4.36	1.22	มาก
3. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับระยะห่างในการ เป่ากั๊งหันลม	4.14	0.70	มาก
4. ท่านรู้สึกพึงพอใจในสถานที่ทำการฝึก	4.57	1.33	มากที่สุด
5. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการฝึกที่มี ระยะเวลาในการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 12 สัปดาห์	4.87	2.33	มากที่สุด
6. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจกับการฝึก การหายใจโดยประยุกต์ใช้กั๊งหันลม ของเล่น	4.92	2.60	มากที่สุด
ความพึงพอใจ	4.58	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 31 ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีต่อการฝึกการหายใจแบบท่อปากโดยใช้
กั๊งหันลมของเล่นโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.58 ± 0.30 คะแนน จัดอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมาก
ที่สุด

ตารางที่ 32 ตารางเปรียบเทียบความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมการฝึกหายใจของกลุ่มการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและกลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น

รายชื่อ	การหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม		การหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น		t	P-value
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับโปรแกรมการฝึก	4.38	1.13	4.64	1.78	1.019	.332
2. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับอุปกรณ์ก้นลมของเล่น	4.23	0.82	4.36	1.22	.271	.792
3. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับระยะห่างในการเป่าก้นลม	4.46	1.40	4.14	0.70	.271	.792
4. ท่านรู้สึกพึงพอใจในสถานที่ทำการฝึก	4.69	1.75	4.57	1.33	.534	.605
5. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการฝึกที่มีระยะเวลาในการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ทั้งหมด 12 สัปดาห์	4.77	2.01	4.87	2.33	.256	.803
6. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจกับการฝึกการหายใจโดยประยุกต์ใช้ก้นลมของเล่น	4.80	2.30	4.92	2.60	.165	.873
รวม	4.55	0.23	4.58	0.30	.184	.858

จากตารางที่ 32 เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยระหว่างผู้ที่ได้รับการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น พบว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุและเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่นกับการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มควบคุมที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้สูงอายุในชุมชนเคหะบางบัว จำนวน 54 คน เพศชาย 19 คน และเพศหญิง 35 คน อายุระหว่าง 60 -75 ปี แบ่งอาสาสมัครโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 18 คน กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม จำนวน 18 คน และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น จำนวน 18 คน ภายหลัง 12 สัปดาห์ มีกลุ่มตัวอย่างขาดหายไป (Drop out) จำนวน 14 คน เหลือจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ กลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน กลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลม จำนวน 13 คน และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่นจำนวน 14 คน ดังนั้น เหลือกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น จำนวน 40 คน ทำการทดสอบตัวแปรก่อนและหลัง 12 สัปดาห์ของการทดลอง ได้แก่

สรุปผลการวิจัย

ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ

1. ภายหลัง 12 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตของหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตของหัวใจคลายตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่นมีสมรรถภาพของหัวใจและปอด ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง
3. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น มีการทำงานของปอด ได้แก่ ค่าความจุปอด ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และค่าอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาทีที่สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

4. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

5. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น มีคะแนนความเหนื่อย ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นส่งผลต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเปรียบเทียบกับกรฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มควบคุม

1. ก่อนการทดลอง ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และกลุ่มหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น ในทุกค่าของตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรทางสรีรวิทยา สมรรถภาพของหัวใจและปอด การทำงานของปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ความเหนื่อย และความพึงพอใจ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้วยวิธีการทางสถิติ

2. ภายหลัง 12 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรทางสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตของหัวใจปัสสาวะ ความดันโลหิตของหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นมีสมรรถภาพของหัวใจและปอด ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และระยะทางการเดิน ใน 6 นาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น มีการทำงานของปอด ได้แก่ ค่าปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาทีและค่าอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น มี ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด สูงกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นมีคะแนนความเหนื่อยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม มีคะแนนความเหนื่อยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม และกลุ่มการฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น มีความพึงพอใจในการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ

จากการศึกษาพบว่า ก่อนและหลังทำการศึกษา ผู้สูงอายุ ทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตของหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตของหัวใจคลายตัว อยู่ในเกณฑ์ปกติและไม่พบความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่า กลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น มีค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและระยะทางการเดินใน 6 นาที เพิ่มขึ้นหลังจากการฝึกการหายใจ 12 สัปดาห์ ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความสามารถทางด้านร่างกายในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดีขึ้น เนื่องจากผู้สูงอายุมีการหายใจที่ดีขึ้นและปอดสามารถแลกเปลี่ยนออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ขณะทำกิจกรรมได้ดี ทำให้ร่างกายมีปริมาตรของออกซิเจนเพิ่มขึ้น และเกิดการทํางานที่ดีขึ้นของกล้ามเนื้อในการหายใจที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหายใจ (Fateme & Mohsen, 2011) โดยเกิดการทํางานของกล้ามเนื้อกะบังลมที่ทํางานอย่างมีประสิทธิภาพประกอบกับจังหวะการหายใจออกที่มีการทํางานของกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงที่ทํางานเพิ่มแรงขณะหายใจออกทำให้เกิดกระบวนการหายใจเข้า ซึ่งเป็นการกระตุ้นกล้ามเนื้อกะบังลมโดยการเพิ่มปริมาตรของทรวงอกทำให้กล้ามเนื้อกะบังลมทํางานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงเกิดการแลกเปลี่ยนออกซิเจนที่ระดับเซลล์ได้ดีขึ้นทั่วร่างกาย (Jadranka et al., 2010) โดยผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ อนิราโอ และ คณะ (Anerao, Shinde, & Khatri, 2013) ซึ่งทำการศึกษ ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากในคนอ้วนเพศหญิงที่ ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยทำการฝึกในผู้หญิงอ้วน 40 คน วัดผลก่อนและหลังการทดลอง พบว่า ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าสูงขึ้นหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ ซึ่งผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นีลด์และคณะ (Nield et al., 2007) ได้ทำการศึกษาผลของการการหายใจแบบห่อปากต่อการลดความเหนื่อยและสมรรถภาพในการทำกิจกรรมของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง พบว่า หลังการฝึกการหายใจ 12 สัปดาห์ มีความเหนื่อยลดลง และมีระยะทางการเดินใน 6 นาที เพิ่มขึ้นอีกทั้ง เซอยาและคณะ (Nield et al., 2007) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง ที่มีผลต่อการเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกาย พบว่าหลังการฝึก

ผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีประสิทธิภาพในการหายใจเพิ่มขึ้น ระดับความเหนื่อยลดลงและมีการเพิ่มขึ้นของ ระยะทางการเดินใน 6 นาที เนื่องจากการหายใจแบบท่อปากช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพของหัวใจและระดับกิจกรรมทางกายในการเดินได้

จากผลของการศึกษา พบว่ากลุ่มการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น มีค่าความจุปอด ปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และค่าอัตราส่วนของปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง พบว่าผู้สูงอายุมีการฝึกการหายใจที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจ โดยการหายใจแบบท่อปากจะช่วยเพิ่มช่วงของการหายใจออกที่มากขึ้น ลดระดับอากาศที่ค้างคั่งภายในปอดและเพิ่มประสิทธิภาพในการหายใจเข้าส่งผลต่อกล้ามเนื้อกะบังลมที่เป็นกล้ามเนื้อในการหายใจหลัก (Fregonezi, Resqueti, & Guell Rous, 2004) และกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจเข้าที่เกิดขึ้นเป็นจังหวะที่สม่ำเสมอและเป็นการควบคุมจังหวะการหายใจ ทำให้ผู้สูงอายุเกิดการหายใจที่เพิ่มขึ้นและเกิดการลดลงของการอุดกั้นของปอด เนื่องจากค่าอัตราส่วนของปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอด เป็นค่าที่ใช้ประเมินความอุดกั้นของทางเดินอากาศในผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Souza et al., 2014) ซึ่งสอดคล้องจากการศึกษาที่ผ่านมาของ เด็ชแมนและวิลสัน (Dechman & Wilson, 2004) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการหายใจแบบท่อปากขณะพักและขณะออกกำลังกายในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยทำการฝึกการหายใจแบบท่อปากร่วมด้วย พบว่า การหายใจแบบท่อปากมีผลทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการหายใจมากขึ้นและลดอาการหอบเหนื่อย จึงทำให้ความจุปอดของการหายใจเพิ่มขึ้นและสามารถเพิ่มความทนทานในการทำกิจกรรมและการออกกำลังกายได้

จากการศึกษา พบว่า ภายหลัง 12 สัปดาห์ ค่าของแรงดันในการหายใจเข้าสูงสุดและค่าของแรงดันในการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนและหลังการฝึก การหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นเป็นรูปแบบการหายใจแบบท่อปากโดยใช้จังหวะการหายใจออกซึ่งเป็นการควบคุมจังหวะการหายใจ (Souza et al., 2014) โดยการหายใจแบบท่อปากจะช่วยเพิ่มความยาวในการหายใจออก ลดอากาศคั่งค้างในปอดเพิ่มจังหวะของการขยายตัวของทรวงอก รวมไปถึงการกระตุ้นกล้ามเนื้อในการหายใจซึ่งทำให้เกิดการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้า หรือกล้ามเนื้อกะบังลม ซึ่งจากการศึกษาสอดคล้องกับ ชันชา และคณะ (Souza et al., 2014) ทำการศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อในการหายใจเข้าในผู้สูงอายุเพศหญิงที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ความยืดหยุ่นและการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อกะบังลม พบว่า การฝึกหายใจแบบท่อปากเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า ส่งผลดีต่อกล้ามเนื้อกะบังลมและการเคลื่อนไหวต่อกล้ามเนื้อกะบังลมในระยะสั้นเพียง 7 วัน แต่การศึกษานี้เป็นการศึกษาการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น ซึ่งใช้ระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ซึ่งเป็นการฝึกในระยะที่ยาวนานขึ้น โดยผลที่ได้จากการฝึกการหายใจแบบท่อปากทำให้ค่าของแรงดัน

การหายใจเข้าสูงสุดและค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุดมีค่าสูงขึ้น และจากการศึกษานี้ได้ทำการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ประยุกต์มาใช้โดยเปรียบเสมือนอุปกรณ์สะท้อนการควบคุมจังหวะการหายใจออกแบบห่อปากซึ่งสามารถควบคุมจังหวะการหายใจตามที่ผู้วิจัยกำหนด และทำท่างในการฝึกการหายใจแบบห่อปากร่วมกับกังหันลมในท่านั่ง ส่งผลดีต่อประสิทธิภาพในการฝึกการหายใจแบบห่อปาก โดยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม เพิ่มการเคลื่อนไหวของผนังทรวงอก และลดการใช้กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจซึ่งจะทำให้ลดอาการหอบเหนื่อยได้ (Carolyn, 2003) โดยผลจากงานวิจัยดังกล่าวพบว่า กลุ่มการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นมีค่าคะแนนความเหนื่อยลดลงในสัปดาห์ ที่ 12 เมื่อเทียบภายในกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.5 บ่งชี้ว่าการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นเป็นการฝึกหายใจที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพการหายใจที่ลดระดับอาการหอบเหนื่อยได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีประสิทธิภาพในการเพิ่มการทำงานของปอด ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนอากาศที่หายใจเข้าและออกได้ดีขึ้น รวมไปถึงเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าให้ดีขึ้น และปอดสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Nield et al., 2007)

เปรียบเทียบผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นกับการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มควบคุมที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นมีค่าความจุปอด ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และค่าอัตราส่วนของปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับแฟรงและคณะ (Fang, Huang, Guan, & Jiahai, 2013) ที่ทำการฝึกการหายใจแบบห่อปากในผู้ป่วยก่อนผ่าตัดเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจในผู้ป่วยมะเร็งปอด ทำการฝึกกระยะสั้น 2 สัปดาห์ ผลที่ได้เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม คือ ผู้ป่วยมีค่าการทำงานของปอดเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนของร่างกายเพิ่มขึ้น แสดงถึงการเพิ่มขึ้นของการทำงานของปอดหลังจากการฝึกการหายใจที่ส่งผลให้กล้ามเนื้อกะบังลมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จาก ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นมีค่าความเหนื่อยลดลงหลังการฝึก 12 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ทั้งนี้เนื่องจากการหายใจแบบห่อปากช่วยลดอาการหอบเหนื่อย เนื่องจากการฝึกการหายใจแบบห่อปากจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ ลดการใช้กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ ลดอัตราการหายใจ ขณะทำกิจกรรมต่างๆได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จาแดรนคา และคณะ (Jadranka et al., 2010) ที่ทำการศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากต่อกลไกทางสรีรวิทยาระหว่างขณะพักและขณะออกกำลังกายในผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยเปรียบเทียบผลหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผลทางสรีรวิทยาที่

ได้ พบว่าผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังมีระดับความเหนื่อยลดลงและมีประสิทธิภาพในการทำงานของปอดที่เพิ่มขึ้นนอกจากนี้การหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่นทำให้เกิดความพึงพอใจและเป็นที่น่าสนใจของผู้เข้าร่วมการวิจัย ซึ่งน่าจะทำให้ผู้สูงอายุสามารถฝึกหายใจแบบห่อปาก ได้อย่างสม่ำเสมอและยั่งยืน

สรุปได้ว่า การฝึกการหายใจแบบห่อปาก โดยใช้ก้นลมของเล่นเป็นรูปแบบการฝึกการหายใจที่ผู้วิจัยได้ประยุกต์ขึ้นมาโดยการนำก้นลมของเล่นมาใช้เพื่อควบคุมจังหวะการหายใจแบบห่อปาก ซึ่งเน้นที่การควบคุมจังหวะการหายใจออกให้มีประสิทธิภาพ มีผลเพิ่มการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการหายใจเข้าหรือกล้ามเนื้อกะบังลมที่เป็นกล้ามเนื้อหลักในการหายใจเข้า นอกจากนี้ยังสามารถลดอาการหอบเหนื่อย รวมไปถึงสร้างความพึงพอใจต่อการฝึกในผู้สูงอายุ ดังนั้น การฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น น่าจะเป็นการบำบัดฟื้นฟูสมรรถภาพของหัวใจและปอดของผู้สูงอายุที่มีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางด้านระบบทางเดินหายใจของผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ผู้สูงอายุควรมีการฝึกหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น ต่อเนื่องจนเป็นกิจวัตรประจำวัน โดยกำหนดระยะห่างระหว่างปากและก้นลม เป็นระยะ 25-30 ซม. และพยายามออกแรงเป่าให้ก้นลมหมุนอย่างต่อเนื่อง
2. การให้ความรู้ทางการส่งเสริมสุขภาพ ควรแนะนำให้ใช้โปรแกรมการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลมของเล่น ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการฟื้นฟูสมรรถภาพการหายใจที่ส่งผลดีต่อประชาชนทั่วไป กลุ่มประชากรที่มีภาวะเสี่ยงทางด้านโรคที่เกี่ยวข้องกับทางเดินหายใจและผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

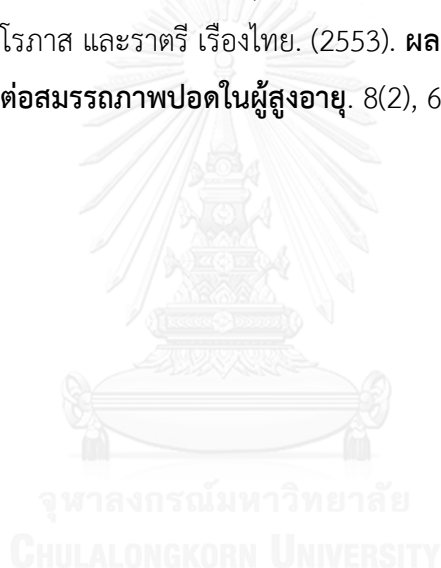
1. ควรมีการศึกษาพัฒนาอุปกรณ์ก้นลมให้สามารถควบคุมระดับความหนักของแรงดันให้มีแรงต้านที่สามารถเพิ่มความหนักของการฝึกการหายใจที่จะทำให้ได้ประสิทธิภาพการหายใจที่มากขึ้น
2. ควรมีการศึกษาวิจัยถึงผลของการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลม ร่วมกับการออกกำลังกายในรูปแบบต่างๆสำหรับผู้สูงอายุ
3. ควรมีการศึกษาวิจัยถึงผลของการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นลม ในผู้ป่วยโรคปอดต่างๆ ได้แก่ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหอบหืด โรคมะเร็งปอด เป็นต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ฉัตรดาว อนุกุลประชา, อรรถกร ปาละสุวรรณ, สุพรรณ สุขอรุณ, และดรณวรรณ สุขสม. (2554). ผลของการฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ. **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ**, 2(2554).
- ดลวี ลีลารุ่งระยับ. (2555). **กายภาพบำบัดทรวงอกทางคลินิก**. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: เจริญวัฒน์การพิมพ์.
- ดุจใจ ชัยวานิชศิริ และวสุวัฒน์ กิติสมประยูรกุล. (2552). **ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู** (เล่ม 1): จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2555). **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย** (เล่ม 2). นนทบุรี: ตีรณสาร จำกัด.
- ชนวัฒน์ กิจสุขสันต์ และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2555). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจร่วมกับการฝึกออกกำลังกายด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและสมรรถนะในผู้สูงอายุ. **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ** 1, 39-49.
- นัฏฐกาล ลีลารุ่งระยับ. (2553). **การฝึกกล้ามเนื้อหายใจทางกายภาพบำบัดทรวงอก**(Respiratory Muscle Exercise in Chest Physical Therapy). 44-56.
- บรรลุ ศิริพานิช. (2537). **ปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คบไฟ.
- รัชฎา แก่นสาร. (2555). **สรีรวิทยา 1** (เล่ม 1). นนทบุรี: ธนาเพรส.
- วิศาล คันธารัตนกุล และภาริส วงศ์แพทย์. (2543). **คู่มือเวชศาสตร์ฟื้นฟู**. กรุงเทพมหานคร: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.
- สมนึก กุลสถิตพร. (2549). **กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ** (เล่ม2). กรุงเทพมหานคร: คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์. (2555). **สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ.2553** (เล่ม 1). กรุงเทพมหานคร: ที คิว พี.
- สลิลลา เศรษฐ์ไกรกุล, วรณณะ ชลาชนเดชะ, สุเมธี ชนังกุล และรุ่งชัย ชวนไชยะกุล. (2555). **เครื่องฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจและเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกาย**. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล, 1-3.

- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2550). **รายงานการสำรวจประชากรผู้สูงอายุ ในประเทศไทย**. กรุงเทพมหานคร: ธนาเพรส.
- สุชานันท์ (Producer). (2554). **ของเล่นพื้นบ้านของไทย**. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2558, แหล่งที่มา: <http://khonglenthai.blogspot.com/2011/06/turbine-paper.html>
- สุพิน ชมภูพงษ์, อัครเดช ศิริพร และสรรใจ แสงวิเชียร. (2553). **THORAX: กายวิภาคและการประยุกต์ใช้ทางคลินิกของช่องอก** (เล่ม 2). กรุงเทพมหานคร: พิมพ์สวย.
- สุวรรณา หังสพฤกษ์ และปณิตริกา สุวรรณประเทศ. (2546). **สรีรวิทยาของระบบหายใจ**. กรุงเทพมหานคร: ศิริราชชนบรณการพิมพ์.
- เสาวนีย์ วรวิฑฒางกุล. (2555). **แนวทางการจัดโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่เป็นปัจจุบัน** (Update of Guideline of Pulmonary Rehabilitation), 159-169.
- หทัยรัตน์ สีขำ, วลัยย์ ภัทโรภาส และราตรี เรืองไทย. (2553). **ผลของการฝึกซึ่ก่ร่วมกับการใช้ยางยืดร้ดรอบอกที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้สูงอายุ**. 8(2), 64-79.



ภาษาอังกฤษ

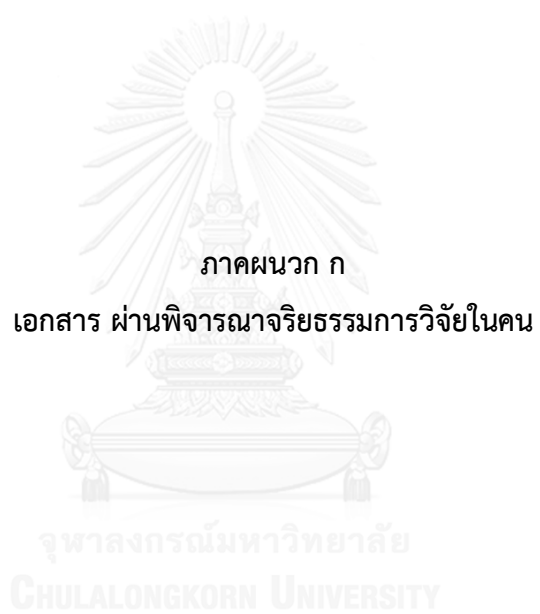
- Agathe, H., Lianchun, Y., Lsabelle, K., Marine, D., Mazancourt, Gilles, J., Laurence, M. (2013). Neural Mechanisms Underlying Breathing Complexity. **Plos ONE**, 8(10), 1-16.
- Anerao, U., Shinde, N., & Khatri, S. (2013). Effect of Breathing Exercise on Maximal Oxygen Consumption in Obese Women. **Indian Journal of Basic & Applied Medical Research**, 2(6), 564-567.
- Brusasco, V., Crapo, R., & Viegi, G. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. **EurRespir Journal**, 26, 948-968.
- Carolyn, L. (2003). Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, 40(5), 59-80.
- Cohen, J. (1969). **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. San Diego: CA: Academic Press.
- Cox, R. C., & Vargas, J. S. (1966). **A Comparison of Item Selection Techniques for Norm-Referenced and Criterion-Referenced Tests**.
- Dassios, T., Katelavi, A., Doudounakis, S., & Dimitrion, G. (2013). Comparison of two methods of measurement of maximal respiratory pressure in health and cystic fibrosis. **Journal Biomedical Science and Engineering**, 6, 43-48.
- Dechman, G., & Wilson, C. R. (2004). Evidence Underlying Breathing Retraining in People With Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **PHYS THER**, 84, 1189-1197.
- Ellen-Hillegass. (1988). **Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy** (Vol. 3).
- Fang, Y., Huang, D., Guan, S., & Jiahai, L. (2013). Effects of Exercise Training on Surgery Tolerability in Lung Cancer Patients with Impaired Pulmonary Function. **Life Science Journal**, 4(10), 1943-1948.
- Fateme, S., & Mohsen, A. (2011). Effects of Pursed Lip Breathing on Ventilation and Activities of Daily Living in Patients with COPD. **Webmedcentral**, 2(4), 1-11.
- Fregonezi, G. A. D. F., Resqueti, V. R., & Guell Rous, R. (2004). Pursed Lips Breathing. **Arch Bronconeumol**, 40(6), 279-282.
- Gosselink, R. (2003). Controlled breathing and dyspnea in patients with chronic obstruction pulmonary disease (copd). **Journal of Rehabilitation Research and Development**, 40, 25-34.

- Jadranka, S., Michel, D., Heberto, G., & Alejandro, G. (2010). Factors Discriminating Spontaneous Pursed - Lips Breathing Use in Patients with COPD. **Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, 7, 254-261.
- Janssens, J. P., Pache, J. C., & Nicod, L. P. (1999). Physiological changes in respiratory function associated with ageing. **EurRespir Journal**, 13, 197-205.
- McConnell, A. K., & Romer, L. M. (2004). Respiratory Muscle Training in Healthy Humans: Resolving the Controversy. **Sports Med**, 25, 284-293.
- Nield, M. A., Hoo, G. W. S., Roper, J. M., & Santiago, S. (2007). Efficacy of pursed-lips breathing: A breathing pattern retraining strategy for dyspnea reduction. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, 27, 237-244.
- Raida, I. H., Robert, A. W., & James, L. F. (1998). Determinants of Maximal Inspiratory Pressure. **Am Journal RespirCrit Care Med**, 158, 1459-1464.
- Souza, H., Rocha, T., Pessoa, M., Rattes, C., Brandao, D., Fregonezi, G., Dornelas, A. (2014). Effects of inspiratory muscle training in elderly women on respiratory muscle strength, diaphragm thickness and mobility. **Journal Gerontol A BiolSci Med Sci**, 69, 1545-1553.
- Spahija, J., Marchie, M., & Grassino, A. (2005). **Effects of imposed pursed-lips breathing on respiratory mechanics and dyspnea at rest and during exercise in copd.** 128, 640-650.
- Surya, P. B., Luqman, A. T. K., Arun, K. G., Anant, M., Jill, C. S., Tanujit, D., Randeep, G. (2012). Volitional pursed lip breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary diseases improves exercise capacity. **Chronic Respiratory Disease**, 10(1), 5-10.
- Vitacca, M., Clini, E., Bianchi, L., & Ambrosino, N. (1998). Acute effects of deep diaphragmatic breathing in COPD patients with chronic respiratory insufficiency. **EurRespir Journal**, 11(408-415).
- Watsford, M. L., Murphy, A. J., & Pine, M. J. (2007). The effects of ageing on respiratory muscle function and performance in older adults. **Journal Sci Med Sport**, 10, 36-44.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ใบรับรองโครงการวิจัย ผ่านพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

AF 01-12



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 0-2218-8147 โทรสาร: 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 173/2557

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 150.2/57 : ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหันลมของเล่นที่มีต่อการ
ทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ป่วยอายุ
ผู้วิจัยหลัก : นายสราวุธ จันทร์แสง
หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice
(ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริตตา ทิศนประคิมฐ)
ประธาน

ลงนาม.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 8 ธันวาคม 2557

วันหมดอายุ : 7 ธันวาคม 2558

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและ ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย
- 4) แบบสอบถาม




เลขที่โครงการวิจัย 150.2/57
วันที่รับรอง - 8 ธ.ค. 2557
วันหมดอายุ - 7 ธ.ค. 2558

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการคิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 1 เดือน หรือส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ย้อนมติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

บันทึกข้อความ ผ่านพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
เลขที่หนังสือรับ ๐๒๖/๑๘
วันที่ 15 ส.ค. 2557 (3-29)



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-8147
 ที่ จว ๗/๕/๕7 วันที่ 11 ธันวาคม 2557
 เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย


เรียน คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผ่านการรับรองผลการพิจารณา

ตามที่นิติบุคคลกรในสังกัดของท่านได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นั้น ในการนี้ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิได้เห็นสมควรให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้ ดังนี้

โครงการวิจัยที่ 150.2/57 เรื่อง ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ (EFFECTS OF PURSED-LIP BREATHING EXERCISE USING WINDMILL TOY ON LUNG FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN THE ELDERLY) ของ นายธราวุธ จันทร์อมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ดร.อนันต์ ช่างสรรค (ค.ศ.๑๕ วันที่ ๕ ธันวาคม ๒๕๕๗)
 ตำแหน่ง
 กรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
 เลขา
 เลขานุการ
 อื่นๆ
 ลงชื่อ  15 ส.ค. 2557

ดร. นันทิมา ช่างสรรค
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิมา ช่างสรรค วิชาชีวเวชศาสตร์)
 กรรมการและเลขานุการ
 คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
 กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรียน คณะบดี
 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สำนักงาน คณะบดีฯ ๓๐๓
 ชั้นล่างตึกศูนย์พัฒนาศึกษา
 วนิดาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 วนิดาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ๑๒๖๓
 ๑๒/๑๑/๕๗

ดร. นันทิมา ช่างสรรค
 ๑๒/๑๑/๕๗

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

1

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
(Informed consent form)

ทำที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกกายใจแบบทอปกโดยใช้กังหันลมเด็กเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ

ชื่อผู้วิจัย นายสรวุฒ จันทร์แสง

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สุรฉัตรพร สุธสม

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 086-9874450 E-mail: benz_happy@hotmail.com

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยงอันตราย และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารที่แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารที่แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดในโครงการวิจัย และข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารที่แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารที่แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th


ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยานทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารที่แจ้งให้ผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนานี้หนังสือแสดงความยินยอมไว้

ลงชื่อ.....
(นายสรวุฒ จันทร์แสง)
ผู้วิจัย

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

เลขที่โครงการวิจัย: 150.2 / 57
วันที่ขึ้นทะเบียน: - 8 ธ.ค. 2557
วันที่ลงทะเบียน: - 7 ธ.ค. 2558



ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากร

2

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากร (กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม)

ชื่อโครงการวิจัย	ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
ชื่อผู้วิจัย	นายสราวุธ จันทร์แสง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ดร.นพวรรณ สุขสม
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทรศัพท์เคลื่อนที่	086-9874450 E-mail: benz_happy@hotmail.com

- ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัย ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม้ชัดเจนได้ตลอดเวลา
- โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยด้านการสร้างเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุ โดยมุ่งเน้นการฝึกสมรรถภาพการหายใจในผู้สูงอายุ
- วัตถุประสงค์การวิจัย
 - เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
 - เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นกับการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ



เลขที่โครงการวิจัย 450.2 / 57
 ปีที่รับรอง - 8 ธ.ค. 2557
 วันหมดอายุ - 7 ธ.ค. 2558

4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้สูงอายุชุมชนเคหะชุมชนบางบัว อายุระหว่าง 60-75 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง จำนวน 54 คน ซึ่งเป็นผู้สูงอายุในชุมชนความรับผิดชอบของชุมชนเคหะบางบัว เขตบางเขน

เกณฑ์ในการคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 – 75 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. ต้องไม่ได้ออกกำลังกาย เช่น เดินแอโรบิค รำมวยจีน โยคะ เดิน วิ่ง และปั่นจักรยาน เป็นต้น ในช่วง 6 เดือน ก่อนทำการวิจัย
3. ให้ความร่วมมือ และไม่มีปัญหาเรื่องการสื่อสาร สามารถปฏิบัติตามคำอธิบายจากผู้ฝึก
4. ไม่มีโรคประจำตัวในระยะอาการกำเริบ (Active phase) เช่น โรคระบบทางเดินหายใจชนิดติดต่อ ได้แก่ วัณโรคปอด และไม่เป็นโรคที่อยู่ในระยะควบคุม
5. สามารถเคลื่อนย้ายตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นหรืออุปกรณ์ช่วยเหลือ
6. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดียินยอมในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น
2. ตรวจพบภาวะแทรกซ้อนที่ปรากฏในเกณฑ์การไม่รับอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการในระหว่างการทดสอบ
3. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% (จำนวน 28 ครั้งจาก 36 ครั้ง) ของช่วงระยะเวลาการฝึกสำหรับในกลุ่มที่มีการฝึกหายใจ
4. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ

เมื่อได้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย จำนวน 54 คน ใช้ค่าสมรรถภาพการหายใจเป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม จำนวน 18 คน กลุ่มที่ 2 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม จำนวน 18 คน กลุ่มที่ 3 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้ก้นหุ้มของเล่น จำนวน 18 คน ซึ่งท่านอยู่ใน กลุ่มที่ 1-กลุ่มควบคุม



เลขที่ใบสมัครวิจัย 150.2 / 57
วันที่รับสาร - 8 ธ.ค. 2557
วันที่เริ่มงาน - 7 ธ.ค. 2558

• กลุ่มควบคุม มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยให้ชีวิตประจำวันปกติและไม่ได้รับการฝึกใดๆและ
ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้คำแนะนำการหายใจและการปฏิบัติตนขณะเข้าร่วมโครงการจน
จบโครงการวิจัย

เหตุผลที่ได้รับเชิญเข้าร่วมโครงการวิจัย เนื่องจากผู้สูงอายุ เป็นบุคคลที่ควรได้รับ
การสร้างเสริมสุขภาพกายและจิต เพื่อป้องกันการเกิดโรคแทรกซ้อนจากระบบทางเดินหายใจและ
ส่งเสริมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

5.กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

5.1 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก ได้รับทราบ
รายละเอียด วิธีการปฏิบัติตนในการทดลองการฝึกสมรรถภาพการหายใจ ทั้ง 3 กลุ่ม
และการเก็บข้อมูลรวมไปถึงการลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
ใช้เวลา 20 นาที

5.2 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับการทดสอบก่อนการเข้าโปรแกรมการฝึก
โดยวัดค่าของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart
rate monitor) ค่าความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจ ก่อน การ
ทดลอง และทำแบบประเมินความเหนื่อยก่อนทดลอง ใช้เวลา 30 นาที

เมื่อทดสอบเสร็จสิ้นจะดำเนินการให้ผู้มีส่วนร่วมในการฝึกวิจัยโปรแกรมการ
หายใจตามกลุ่ม โดยผู้วิจัยจะชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการฝึกและทำการฝึกการออก
กำลังกาย 3 วัน ต่อสัปดาห์ วันละ 1 ครั้ง ใช้เวลา 40 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เมื่อ
ฝึกครบ 6 สัปดาห์ จะทำการวัดค่าของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่าอัตรา
การเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ค่าความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลัง
กล้ามเนื้อหายใจ และทำการเพิ่มความหนักในการฝึกของแต่ละกลุ่ม ภายหลังจากการฝึก
การหายใจครบตามโปรแกรมจะทำการทดสอบหลังการเข้าโปรแกรมการฝึก โดยวัดค่า
ของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart
rate monitor) ค่าความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจ หลังการทดลอง
และทำแบบประเมินความเหนื่อยหลังทดลอง ใช้เวลา 30 นาที

6.อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงใดๆ การทดสอบตัวแปรด้านสุขภาพอาจรู้สึกอึด
อัด หายใจไม่สะดวกขณะทดสอบด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพปอดและเครื่องวัดความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อหายใจ แต่อาการดังกล่าวจะหายเป็นปกติในเวลาอันสั้น ทั้งนี้ก่อนและหลังการ



เลขที่ใบแจ้งวิจัย 150.2/57

วันที่รับแจ้ง - 8 ธ.ค. 2557

วันที่พิมพ์ - 7 ธ.ค. 2558

ทดสอบทุกครั้ง จะมีการพักขณะทำโปรแกรม เพื่อป้องกันอาการที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น เวียนศีรษะ หน้ามืด หากพบว่ามีอาการผิดปกติดังกล่าวกลุ่มตัวอย่างต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบทันที ผู้วิจัยจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา และหากกลุ่มตัวอย่างได้รับความผิดปกติเนื่องจากการเข้าร่วมการวิจัย และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญพิสูจน์ได้ว่าเป็นผลจากการเข้าร่วมวิจัย กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย และรับการรักษาก่อนที่จะหาย ผู้วิจัยแจ้งต่อคณะกรรมการวิจัยและเพื่อความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง

7. ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัย

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมวิจัย ดังนี้ ได้รับการคัดกรองภาวะสุขภาพทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิตเบื้องต้น อีกทั้งยังได้รับโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพการหายใจที่มีความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ ตลอดจนคำแนะนำสู่การสร้างเสริมสุขภาพกายและจิตให้แข็งแรง ซึ่งโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพการหายใจสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

8. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็น โดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล

9. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านจะไม่ปรากฏในรายงาน

10. ภายหลังจากเข้าร่วมการฝึกสมรรถภาพการหายใจแต่ละครั้ง ในกลุ่มที่เดินทางมาฝึกท่านจะได้ค่าเดินทางในการมาเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งละ 50 บาท จำนวน 36 ครั้ง และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้มาจะได้ค่าตอบแทนและค่าเดินทางในการทดสอบหมวกจ่าย 3 ครั้ง ครั้งละ 150 บาท

11. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th"



เลขที่โครงการวิจัย 150.2 / 57
 วันที่เริ่มลง - 8 ธ.ค. 2557
 - 7 ธ.ค. 2558
 วันหมดอายุ

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากร
(กลุ่มที่ 2 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม)

ชื่อโครงการวิจัย	ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
ชื่อผู้วิจัย	นายสราวุธ จันทร์แสง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.คุณวรรณ สุขสม
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทรศัพท์เคลื่อนที่	086-9874450 E-mail: benz_happy@hotmail.com

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัย ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไมชัดเจนได้ตลอดเวลา
2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยด้านการสร้างเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุ โดยมุ่งเน้นการฝึกสมรรถภาพการหายใจในผู้สูงอายุ
3. วัตถุประสงค์การวิจัย
 - 3.1 เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
 - 3.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นกับการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มควบคุมที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
ผู้สูงอายุชุมชนเกษะชุมชนบางบัว อายุระหว่าง 60-75 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง จำนวน 54 คน ซึ่งเป็นผู้สูงอายุในชุมชนความรับผิดชอบของชุมชนเกษะบางบัว เขตบางเขน



เลขที่โครงการวิจัย 150. 2 / 57
วันที่รับเรื่อง - 8 ธ.ค. 2557
วันพร้อมอายุ - 7 ธ.ค. 2558

เกณฑ์ในการคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 – 75 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. ต้อง ไม่ได้มีอาการกำเริบ เช่น เดินแอโรบิค รำมวยจีน โยคะ เดิน วิ่ง และเป็นจักรยาน เป็นต้น ในช่วง 6 เดือน ก่อนทำการวิจัย
3. ให้ความร่วมมือ และ ไม่มีปัญหาเรื่องการสื่อสาร สามารถปฏิบัติตามคำอธิบายจากผู้ฝึก
4. ไม่มีโรคประจำตัวในระยะอาการกำเริบ (Active phase) เช่น โรคระบบทางเดินหายใจชนิดเฉียบพลัน ได้แก่ วัณโรคปอด และไม่เป็นโรคที่อยู่ในระยะควบคุม
5. สามารถเคลื่อนย้ายตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นหรืออุปกรณ์ช่วยเหลือ
6. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น
2. ตรวจพบภาวะแทรกซ้อนที่ปรากฏในเกณฑ์การไม่รับอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการในระหว่างการทดสอบ
3. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% (จำนวน 28 ครั้งจาก 36 ครั้ง) ของช่วงระยะเวลาการฝึกสำหรับในกลุ่มที่มีการฝึกหายใจ
4. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ

เมื่อได้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย จำนวน 54 คน ใช้ค่าสมรรถภาพการหายใจเป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม จำนวน 18 คน กลุ่มที่ 2 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม จำนวน 18 คน กลุ่มที่ 3 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปาก โดยใช้ก้นหุ้มของเล่น จำนวน 18 คน

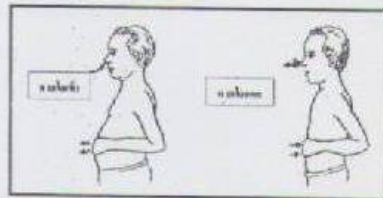
ซึ่งท่านอยู่ใน กลุ่มที่ 2 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย หามันังไขว่ห้าง อยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ผู้ฝึกวางมือ ทั้ง 2 ข้างไว้บนตักของหน้าห้อง ก่อนการเริ่มการฝึกให้ผู้สูงอายุหายใจเข้า



เลขที่ใบสมัครวิจัย 150 2 / 57
 วันที่สมัคร..... - 8 ธ.ค. 2557
 วันที่ลงทะเบียน..... - 7 ธ.ค. 2558

ออกปกติ 2 นาที และให้ผู้สูงอายุ หายใจเข้าทางจมูกช้าๆ โดยให้ห้องมีลักษณะพอง ออก โดยหลีกเลี่ยงการเกิดการเคลื่อนไหวของทรวงอก ขณะหายใจเข้า นับจังหวะ 1, 2, 3 แล้วหายใจออกทางจมูก โดยให้ห้องมีลักษณะยุบตัวลง ขณะหายใจออกนับ 4, 5, 6, 7, 8, 9 โดยการหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 ชุด โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำ 3 ชุดแต่ละชุดพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์



รูปที่ 1 : การหายใจแบบใช้กระบังลม

เหตุผลที่ได้รับเชิญเข้าร่วมโครงการวิจัย เนื่องจากผู้สูงอายุ เป็นบุคคลที่ควรได้รับการสร้างเสริมสุขภาพกายและจิต เพื่อป้องกันการเกิดโรคแทรกซ้อนจากระบบทางเดินหายใจและส่งเสริมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

5. สถานที่ฝึก คือ ห้องประชุมสนามกีฬาชุมชนและชุมชนบางบัว ซึ่งเป็นห้องประชุมที่จำกัด เป็นห้องปลอดภัยจากสิ่งปนเปื้อนและสิ่งรบกวนต่อการวิจัย ได้แก่ เสียงรบกวน อากาศที่เป็นมลพิษ หรือ ความไม่สะดวกในสถานที่ที่ทำการฝึก โดยผู้ฝึกแต่ละกลุ่มจะถูกกำหนดวันฝึกสลับกัน ได้แก่ กลุ่ม 2 จะฝึก วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ โดยจะฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์

6.กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

6.1 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก ได้รับทราบรายละเอียดวิธีการปฏิบัติตนในการทดลองการฝึกสมรรถภาพการหายใจ ทั้ง 3 กลุ่มและการเก็บข้อมูลรวมไปถึงการลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ใช้เวลา 20 นาที



เลขที่โครงการวิจัย 150-2 / 57
วันเริ่มรอบ - 8 ธ.ค. 2557
วันหมดอายุ - 7 ธ.ค. 2558

6.2 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับการทดสอบก่อนการเข้าโปรแกรมการฝึก โดยวัดค่าของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ค่าความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจ ก่อน การทดลอง และทำแบบประเมินความเหนื่อยก่อนทดลอง ใช้เวลา 30 นาที รวมเวลา 50 นาที

เมื่อทดสอบเสร็จสิ้นจะดำเนินการให้ผู้มีส่วนร่วมในการฝึกวิจัย โปรแกรมการหายใจตามกลุ่ม โดยผู้วิจัยจะชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการฝึกและทำการฝึกการออกกำลังกาย 3 วัน ต่อสัปดาห์ วันละ 1 ครั้ง ใช้เวลารวมแต่ละครั้ง 40 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เมื่อฝึกครบ 6 สัปดาห์ จะทำการวัดค่าของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ค่าความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจ และทำการเพิ่มความหนักในการฝึกของแต่ละกลุ่ม ภายหลังจากการฝึกการหายใจครบตามโปรแกรมจะทำการทดสอบหลังการเข้าโปรแกรมการฝึก โดยวัดค่าของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ค่าความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจ หลังการทดลอง และทำแบบประเมินความเหนื่อยหลังทดลอง รวมเวลา 50 นาที

7.อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงใดๆ การทดสอบตัวแปรด้านสุขภาพอาจรู้สึกอึดอัด หายใจไม่สะดวกขณะทดสอบด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพปอดและเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ แต่อาการดังกล่าวจะหายเป็นปกติในเวลาอันสั้น ทั้งนี้ก่อนและหลังการทดสอบทุกครั้ง จะมีการพักขณะทำโปรแกรม เพื่อป้องกันอาการที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น เวียนศีรษะ หน้ามืด หากพบว่ามีอาการผิดปกติดังกล่าวกลุ่มตัวอย่างต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบทันที ผู้วิจัยจะรับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา และหากกลุ่มตัวอย่างได้รับความผิดปกติเนื่องจากการเข้าร่วมการวิจัย และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญพิสูจน์ได้ว่าเป็นผลจากการเข้าร่วมวิจัย กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย และรับการรักษามากกว่าจะหาย ผู้วิจัยแจ้งต่อคณะกรรมการวิจัยและเพื่อความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง

8.ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัย ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมวิจัย ดังนี้ ได้รับการคัดกรองภาวะสุขภาพทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิตเบื้องต้น อีกทั้งยังได้รับ โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพการหายใจที่มีความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ ตลอดจนคำแนะนำ



เลขที่โครงการวิจัย 150.2 / 57
- 8 ธ.ค. 2557
วันที่รับซอง
- 7 ธ.ค. 2558
วันหมดอายุ

ผู้สร้างเสริมสุขภาพกายและจิตให้แข็งแรง ซึ่งโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพการหายใจสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

9. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็น โดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล

หากพบว่าท่านไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้าและไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะดำเนินการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพทั้งกายและจิตต่อไป

10. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านจะไม่ปรากฏในรายงาน

11. ภายหลังจากเข้าร่วมการฝึกสมรรถภาพการหายใจแต่ละครั้ง ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับค่าเดินทางในการมาเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งละ 50 บาท จำนวน 36 ครั้ง และได้รับค่าเดินทางในการทดสอบความง่าย 3 ครั้ง ครั้งละ 150 บาท

12. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th



เลขที่โครงการวิจัย 450.2 / 57
 - 8 ธ.ค. 2557
 วันที่รับของ - 7 ธ.ค. 2558
 วันหมดอายุ

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากร
(กลุ่มที่ 3 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบได้รับการฝึกด้วยวิธีการหายใจ
แบบห่อปากโดยใช้กึ่งหันลมของเล่น)

ชื่อโครงการวิจัย - ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหันลมของเล่นที่มี
ต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจใน
ผู้สูงอายุ

ชื่อผู้วิจัย นายสรารุช จันทร์แสง

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภฉวีวรรณ สุขสม

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 086-9874450 E-mail: benz_happy@hotmail.com

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัย ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มี
ความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับ
กับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และ
สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจน ได้ตลอดเวลา
2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยด้านการส่งเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุ โดยมุ่งเน้น
การฝึกสมรรถภาพการหายใจในผู้สูงอายุ
3. วัตถุประสงค์การวิจัย
 - 3.1 เพื่อศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหันลมของเล่นที่มี
ต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ
 - 3.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กึ่งหันลม
ของเล่นกับการฝึกการหายใจแบบใช้กะบังลมและกลุ่มควบคุมที่มีต่อการ
ทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ



เลขที่โครงการวิจัย 150.2 / 57
ปีงบประมาณ - 8 ๒.ค. 2557
วันลงพิมพ์ - 7 ๒.ค. 2558

4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้สูงอายุชุมชนเคหะชุมชนบางบัว อายุระหว่าง 60-75 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง จำนวน 54 คน ซึ่งเป็นผู้สูงอายุในชุมชนความรับผิดชอบของชุมชนเคหะบางบัว เขตบางเขน

เกณฑ์ในการคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 – 75 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. ต้องไม่ได้มีอาการทางกาย เช่น เส้นแอม โรบิค รำวงจีน โยคะ เดิน วิ่ง และปั่นจักรยาน เป็นต้น ในช่วง 6 เดือน ก่อนทำการวิจัย
3. ให้ความร่วมมือ และ ไม่มีปัญหาเรื่องการสื่อสาร สามารถปฏิบัติตามคำอธิบายจากผู้ฝึก
4. ไม่มีโรคประจำตัวในระยะอาการกำเริบ (Active phase) เช่น โรคระบบทางเดินหายใจชนิดติดเชื้อ ได้แก่ วัณโรคปอด และ ไม่เป็นโรคที่อยู่ในระยะควบคุม.
5. สามารถเคลื่อนย้ายตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นหรืออุปกรณ์ช่วยเหลือ
6. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดียินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น
2. ตรวจพบภาวะแทรกซ้อนที่ปรากฏในเกณฑ์การ ไม่รับอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ ใน ระหว่างการทดสอบ
3. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% (จำนวน 28 ครั้งจาก 36 ครั้ง) ของช่วงระยะเวลาการฝึกสำหรับในกลุ่มที่มีการฝึกหายใจ
4. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ

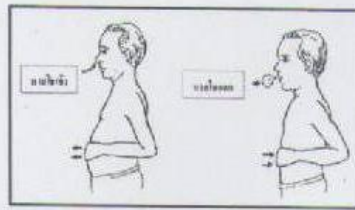
เมื่อ ได้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย จำนวน 54 คน ใช้ค่าสมรรถภาพการหายใจเป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม จำนวน 18 คน กลุ่มที่ 2 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบใช้กะบังลม จำนวน 18 คน กลุ่มที่ 3 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น จำนวน 18 คน



เลขที่โครงการวิจัย 150.2 / 57
วันวิจัย - 8 ธ.ค. 2557
วันพิมพ์งาน - 7 ธ.ค. 2558
วันพิมพ์งาน

ซึ่งท่านอยู่ใน กลุ่มที่ 3 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปากโดยใช้กึ่งหันลมของเล่น
การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบท่อปาก โดยใช้กึ่งหันลม ของเล่น มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้าง อยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ขณะฝึก
มือข้างที่ถนัดถือกึ่งหันลมของเล่นและมีมืออีกข้างวางที่กึ่งกลางหน้าท้องปล่อยตามสบาย ผู้ฝึก
หายใจเข้าทางจมูกช้าๆ ขณะหายใจเข้านับ 1, 2 แล้วหายใจออกพร้อมกับการท่อปาก ช้าๆ เป่าที่
กึ่งหันลม ขณะหายใจออกนับ 3, 4, 5, 6, 7, 8 โดยการหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพัก
หายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 ชุด โดยการ
ทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำ 3 ชุดแต่ละชุดพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา
12 สัปดาห์



รูปที่ 1 : การหายใจแบบท่อปาก

รูปที่ 2 : การหายใจแบบท่อปากโดยใช้กึ่งหันลมของเล่น

เหตุผลที่ได้รับเชิญเข้าร่วมโครงการวิจัย เนื่องจากผู้สูงอายุ เป็นบุคคลที่ควรได้รับ
การสร้างเสริมสุขภาพกายและจิต เพื่อป้องกันการเกิดโรคแทรกซ้อนจากระบบทางเดิน
หายใจและส่งเสริมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

5. สถานที่ฝึก คือ ห้องประชุมสนามกีฬาชุมชนเคหะชุมชนบางบัว ซึ่งเป็นห้องประชุม
ที่จำกัด เป็นห้องปลอดกัญจากสิ่งปนเปื้อนและสิ่งรบกวนต่อการวิจัย ได้แก่ เสียงรบกวน อากาศที่
เป็นมลพิษ หรือ ความไม่สะดวกในสถานที่ที่ทำการฝึก โดยผู้ฝึกแต่ละกลุ่มจะถูกกำหนดวันฝึก
สลับกัน ได้แก่ กลุ่ม 3 จะฝึก วันอังคาร วันพฤหัสบดีและวันเสาร์ โดยจะฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์

6.กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

6.1 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก ได้รับทราบ
รายละเอียด วิธีการปฏิบัติตนในการทดลองการฝึกสมรรถภาพการหายใจท่อปาก โดยใช้



บันทึกโครงการวิจัย 150 2 / 57
- 8 ธ.ค. 2557
วันที่รับรอง
- 7 ธ.ค. 2558

กึ่งหนึ่งลมของเล่นและการเก็บข้อมูลรวม ไปถึงการลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วม การวิจัย ใช้เวลา 20 นาที

6.2 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับการทดสอบก่อนการเข้าโปรแกรมการฝึก โดยวัด ค่าของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ค่า ความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจ ก่อน การทดลอง และทำแบบประเมิน ความเหนื่อยก่อนทดลอง ใช้เวลา 30 นาที รวมเวลา 50 นาที

เมื่อทดสอบเสร็จสิ้นจะดำเนินการให้ผู้มีส่วนร่วมในการฝึกวิจัย โปรแกรมการหายใจ ตามกลุ่ม โดยผู้วิจัยจะชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการฝึกและทำการฝึกการออกกำลังกาย 3 วัน ต่อ สัปดาห์ วันละ 1 ครั้ง ใช้เวลารวมแต่ละครั้ง 40 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เมื่อฝึกครบ 6 สัปดาห์ จะทำการวัดค่าของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ค่าความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลังกล้ามเนื้อหายใจ และทำการเพิ่ม ความหนักในการฝึกของแต่ละกลุ่ม ภายหลังจากการฝึกการหายใจครบตาม โปรแกรมจะทำการ ทดสอบหลังการเข้าโปรแกรมการฝึก โดยวัดค่าของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ ค่าความดันโลหิต ค่า อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ค่าความจุปอด (Spirometry) และค่ากำลังกล้ามเนื้อ หายใจ หลังการทดลอง รวมเวลา 50 นาที

และทำแบบประเมินความเหนื่อยหลังทดลอง

7.อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงใดๆ การทดสอบตัวแปรด้านสุขภาพอาจรู้สึกอึด หายใจไม่สะดวกขณะทดสอบด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพปอดและเครื่องวัดความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อหายใจ แต่อาการดังกล่าวจะหายเป็นปกติในเวลาอันสั้น ทั้งนี้ก่อนและหลังการทดสอบ ทุกครั้ง จะมีการพักขณะทำโปรแกรมเพื่อป้องกันอาการที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น เวียนศีรษะ หน้ามืด หากพบว่ามีอาการผิดปกติดังกล่าวกลุ่มตัวอย่างต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบทันที ผู้วิจัยจะรับผิดชอบ ในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา และหากกลุ่มตัวอย่าง ได้รับความผิดปกติเนื่องจากการเข้าร่วมการวิจัย และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญพิสูจน์ได้ว่าเป็นผลจาก การเข้าร่วมวิจัย กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย และได้รับการรักษาจนกว่าจะหาย ผู้วิจัยแจ้งต่อคณะกรรมการวิจัยและเพื่อความปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่าง



เลขที่ใบขออนุญาตวิจัย 150.2 / 57
วันที่รับทราบ - 8 ธ.ค. 2557
วันหมดอายุ - 7 ธ.ค. 2558

8.ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัย ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมวิจัย ดังนี้ ได้รับการคัดกรองภาวะสุขภาพทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิตเบื้องต้น อีกทั้งยังได้รับ โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพการหายใจที่มีความเหมาะสมกับผู้สูงอายุตลอดจนคำแนะนำ ผู้การสร้างเสริมสุขภาพกายและจิตให้แข็งแรง ซึ่ง โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพการหายใจสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

9.การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็น โดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล

หากพบว่าท่านไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้าและไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะดำเนินการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพทั้งกายและจิตต่อไป

10.ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านจะไม่ปรากฏในรายงาน

11.ภายหลังจากเข้าร่วมการฝึกสมรรถภาพการหายใจแต่ละครั้ง ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับค่าเดินทางในการมาเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งละ 50 บาท จำนวน 36 ครั้ง และได้รับค่าเดินทางในการทดสอบเหมาะสม 3 ครั้ง ครั้งละ 150 บาท

12.หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th"



เลขที่ใบพิกัดวิจัย 150.2 / 57
 วันที่รับรอง 8 ธ.ค. 2557
 วันหมดอายุ - 7 ธ.ค. 2558



ขั้นตอนการศึกษานำร่องก่อนการวิจัย (Pilot study)

1. ศึกษาทบทวนวรรณกรรมและศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพการหายใจในผู้สูงอายุรูปแบบการหายใจแบบใช้กะบังลม รูปแบบการหายใจแบบห่อปาก ศึกษาหลักการหายใจทั้ง 2 ชนิด จากงานวิจัย เอกสาร ตำรา และศึกษาลักษณะของกัณฑ์ลมชนิดที่ทำจากกระดาษและทำจากพลาสติกว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร
2. ให้อาสาสมัครผู้สูงอายุ จำนวน 5 คน ดำเนินการทดลอง ดังนี้
 - 2.1 ผู้สูงอายุ จะได้รับการวัดความดันโลหิตและชีพจร ด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต (Digital blood pressure ยี่ห้อ Omron รุ่น SEM -1model) ประเทศญี่ปุ่น วัดความจุปอด (Spirometry) ด้วยเครื่องวัดความจุปอด ยี่ห้อสไปโรเพท (Spiropet) ประเทศสหรัฐอเมริกา และวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจด้วยเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโครเมดิคอล (Micro medical) ประเทศอังกฤษก่อนการเป่ากัณฑ์ลม
 - 2.2 ผู้สูงอายุแต่ละคนทำการเป่ากัณฑ์ลม โดยการหายใจแบบห่อปาก มีวิธีการดังนี้
 - 2.2.1 วางมือ 2 ข้างไว้บนหน้าท้องบริเวณสะดือ แล้วสังเกตการณ์ขยับตัวของหน้าท้อง จะเห็นว่าขณะที่เราหายใจเข้า ท้องจะพองขึ้น และเมื่อเราหายใจออก ท้องจะยุบลง
 - 2.2.2 เมื่อสังเกตการณ์ขยับตัวของหน้าท้องและความสัมพันธ์กับการหายใจได้แล้วให้เริ่มฝึก ดังนี้

หายใจเข้าทางจมูก ช้าๆ ลึกๆ และยาวๆ ในขณะเดียวกัน ท้องจะค่อยๆพองขึ้น

เมื่อหายใจเข้าสุดแล้ว.....ให้หายใจออกทางปาก (ห่อปาก) อย่างช้าๆ ยาวๆ ในขณะเดียวกัน ท้องจะค่อยๆยุบลง
 - 2.2.3 เมื่อหายใจเข้าและหายใจออกสุดแล้ว ให้นับเป็น 1 ครั้ง
3. กัณฑ์ลมที่ให้ผู้สูงอายุทำการเป่า ทำมาจากวัสดุ 2 ประเภท ได้แก่

กัณฑ์ลมของเล่นทำจากกระดาษเป็นกัณฑ์ลมที่ใบพัดทำจากกระดาษบาง ประกอบด้วยใบพัดทั้งหมด 9 ใบก้านของกัณฑ์ทำจากพลาสติกใส ยาว 20 ซม. น้ำหนัก 10 กรัม



รูปที่ 10 กังหันลมของเล่นใบพัดทำจากกระดาษ

กังหันลมของเล่นทำจากพลาสติกเป็นกังหันลมที่ใบพัดทำจากพลาสติก ประกอบด้วยใบพัดทั้งหมด 9 ใบ ก้านของกังหันลมทำจากพลาสติกใส ยาว 20 ซม. น้ำหนัก 50 กรัม



รูปที่ 11 กังหันลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก

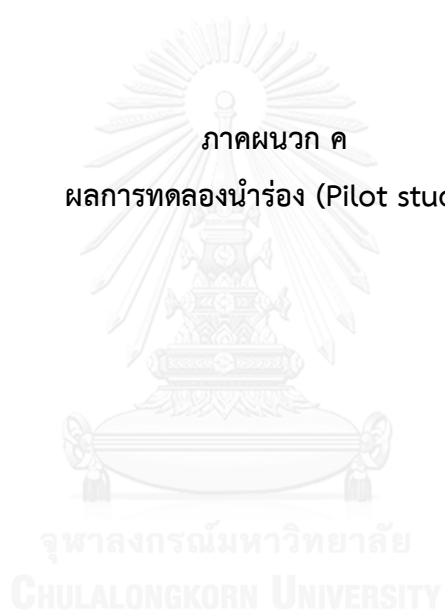
4. ผู้วิจัยกำหนดระยะห่างระหว่าง ปากกับกังหันลมของเล่นที่ ระยะ 15 ซม. 20 ซม. 25 ซม. 30 ซม. 35 ซม. เพื่อวิเคราะห์ระยะทางที่เหมาะสมในการเป่ากังหันลมโดยมีขาตั้งที่กำหนดระยะทางที่กำหนดเพื่อป้องกันการเลื่อนเปลี่ยนระยะของกังหันลมขณะทำการทดลอง และผู้เข้าร่วมวิจัยจะนั่งเก้าอี้มีพนักพิงที่มีความสูงเท่ากันและมีที่พักแขนที่มีลักษณะเหมือนกันทุกคน

5. ผู้วิจัยทำการทดลองในห้องที่ปราศจากสิ่งรบกวน เช่น เสียง ลมพัดจากภายนอก พัดลม หรือแอร์ที่ทำให้ การทดลองจากกังหันลมของเล่นเกิดความคลาดเคลื่อน และประเมินระดับความเหนื่อย ทันทีหลังจากผู้สูงอายุเป่ากังหันลมที่ระยะ 15 ซม. 20 ซม. 25 ซม. 30 ซม. 35 ซม. แล้วบันทึกระดับความเหนื่อยที่มีคะแนน ตั้งแต่ 0 ถึง 10 (ภาคผนวก ก) โดยแต่ละรอบในการทดลองเมื่อวัดระดับความเหนื่อยหลังการเป่ากังหันลมแล้วทำการพักระหว่างรอบ 1 นาทีทำทั้งหมด 3 รอบ

6. บันทึกค่าของผลที่ได้ทั้ง 10 คน แล้วหาค่าเฉลี่ยในส่วนของ ระดับความเหนื่อย ในแต่ละชนิดของกังหันลมของเล่น

7. นำชนิดของกังหันลมและระยะทางที่เหมาะสมสำหรับการฝึกการหายใจแบบห่อปากที่ตรงต่อไปกำหนดเป็นโปรแกรมและวิธีการฝึกในขั้นต่อไปของการทดลอง

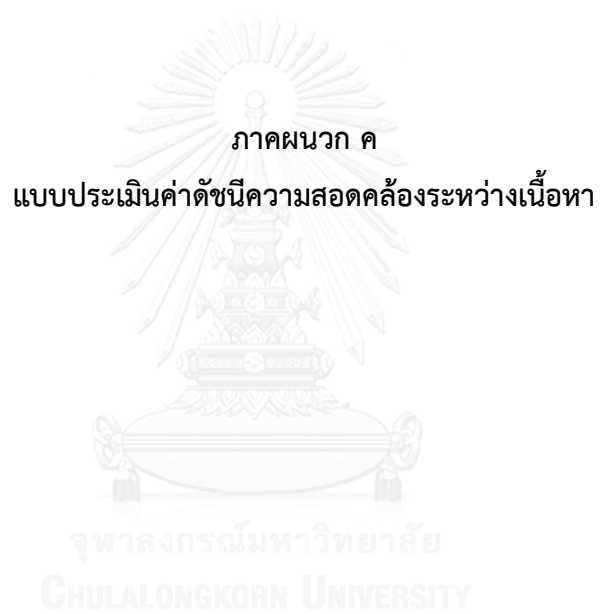
ภาคผนวก ค
ผลการทดลองนำร่อง (Pilot study)



ผลการทดลองนำร่อง (Pilot study)

ระดับความเหนื่อย (คะแนน)											Respiratory muscle strength		Lung function
ระยะห่างจากปากถึงกึ่งหน้าอก	15 ซม.	15 ซม.	20 ซม.	20 ซม.	25 ซม.	25 ซม.	30 ซม.	30 ซม.	35 ซม.	35 ซม.	MIP (cmH ₂ O)	MEP (cmH ₂ O)	FVC (liter)
วัด กลุ่มตัวอย่าง	กระดาษ	พลาสติก	กระดาษ	พลาสติก	กระดาษ	พลาสติก	กระดาษ	พลาสติก	กระดาษ	พลาสติก	(cmH ₂ O)	(cmH ₂ O)	(liter)
1	1	2	2	3	4	5	5	6	7	6	27.67	98.33	1800
2	1	1	2	2	5	6	6	8	7	9	66	50.67	2300
3	0	0	3	2	4	5	6	7	7	9	48.67	73	1833.3
4	0	0	0	3	3	6	4	7	6	9	51.67	61	1866.7
5	0	0	0	2	4	5	5	6	7	5	55.67	73	1600
เฉลี่ย	0.4	0.6	1.4	2.4	4	5.4	5.2	6.8	6.4	8	49.936	71.2	1880

*ค่า Respiratory strength และ Lung function เป็นค่าเฉลี่ย
ค่าความเหนื่อยใช้แบบประเมินระดับความเหนื่อย ดังภาคผนวก ก



ตารางที่ 33 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน
เกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกการหายใจ 3 รูปแบบ

โปรแกรมการฝึกการหายใจ	ความคิดเห็น			ดัชนี ความ สอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
<p>กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกใดๆ (Control group; CON)</p> <p>ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับคำแนะนำการ หายใจและการปฏิบัติตนขณะเข้าร่วมโครงการ จนจบโครงการวิจัยไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกใด ผู้เข้าร่วมวิจัยจะรับทราบการปฏิบัติตัวตลอด ระยะเวลาการฝึก</p>	3	0	0	1
<p>กลุ่มที่ 2 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบ ใช้กะบังลม (Diaphragmatic breathing exercise group; DBE)</p>  <p>รูปที่ 1 : การหายใจแบบใช้กะบังลม การฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม</p>	2	1	0	0.66

โปรแกรมการฝึกการหายใจ	ความคิดเห็น			ดัชนีความ สอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
<p>ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย ห้ามนั่งไขว่ห้าง อยู่ใน ห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ผู้ฝึกวางมือ ทั้ง 2 ข้างไว้บนกึ่งกลางหน้าท้อง (Mid rectus abdominal area) (รูปที่ 1) ก่อนการเริ่มการ ฝึกให้ผู้สูงอายุหายใจเข้าออกปกติ 2 นาที และ ให้ผู้สูงอายุ สูดหายใจเข้าทางจมูกช้าๆ โดยให้ ท้องมีลักษณะพองออก โดยหลีกเลี่ยงการเกิด การเคลื่อนไหวของทรวงอก ขณะหายใจเข้า นับจังหวะ 1, 2, 3 แล้วหายใจออกทางจมูก โดยให้ท้องมีลักษณะยุบตัวลง ขณะหายใจ ออกนับ 4, 5, 6, 7, 8, 9 โดยการหายใจเข้า และออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบ ทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 ชุด โดยการทดลอง รูปแบบนี้ กำหนดให้ทำ 3 ชุดแต่ละชุดพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์</p> <p>ความถี่ของการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์</p> <p>สัปดาห์ ที่ 1 - 6 จะใช้การหายใจแบบใช้ กะบังลม(ไม่ค้ำขณะหายใจเข้า)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำ 10 ครั้ง/ชุด ทำ 3 ชุด - ระยะเวลาของการฝึกแต่ละครั้ง 40 นาที <p>สัปดาห์ ที่ 7 - 12 จะใช้การหายใจแบบใช้ กะบังลม(ค้ำขณะหายใจเข้า/ค้ำไว้ 5 วินาที แล้วหายใจออก)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำ 10 ครั้ง/ชุด ทำ 3 ชุด - ระยะเวลาของการฝึกแต่ละครั้ง 40 นาที 				

โปรแกรมการฝึกการหายใจ	ความคิดเห็น			ดัชนีความ สอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
<p>กลุ่มที่ 3 การฝึกด้วยวิธีการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น</p> <p>Pursed-lips breathing exercise using windmill toy group; PBE)</p> <p>ผู้ฝึกอยู่ในท่านั่งที่สบาย หามั่งไขว่ห้าง อยู่ในห้องที่เงียบสงบ ไม่พูดคุยขณะฝึก ขณะฝึกมีมือข้างที่ถนัดถือกังหันลมของเล่นและมีมืออีกข้างวางที่กึ่งกลางหน้าท้องปล่อยตามสบาย (รูปที่ 2) ขณะการฝึกให้ ผู้ฝึกหายใจเข้าทางจมูกช้าๆ ขณะหายใจเข้านับ 1, 2 แล้วหายใจออก ร่วมกับการห่อปาก ช้าๆ เป่าที่กังหันลม (รูปที่ 3) ขณะหายใจออกนับ 3, 4, 5, 6, 7, 8 โดยการหายใจเข้าและออกนับเป็น 1 ครั้ง แล้วพักหายใจปกติ 1 นาที ทำการหายใจตามรูปแบบทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่ง 10 ครั้ง เท่ากับ 1 ชุด โดยการทดลองรูปแบบนี้ กำหนดให้ทำ 3 ชุดแต่ละชุดพัก 3 นาที ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์</p>  <p>รูปที่ 3: การหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น</p> <p>ความถี่ของการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำ 10 ครั้ง/ชุด ทำ 3 ชุด</p> <p>- ทำการเพิ่มความหนักโดย ปรับระยะทางการเป่ากังหันลม ดังนี้</p> <p>สัปดาห์ ที่ 1 - 6 จะใช้ระยะทาง 25 ซม.</p> <p>สัปดาห์ ที่ 7 - 12 จะใช้ระยะทาง 30 ซม.</p>	2	1	0	0.66

โปรแกรมการฝึกการหายใจ	ความคิดเห็น			ดัชนีความ สอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
รวม	0.77			

จากตารางที่ 33 แสดงผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความเหมาะสมของโปรแกรมการฝึกการหายใจพบว่า ไม่มีข้อรายการใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 (Cox & Vargas, 1966) และผลรวมเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.77 คะแนนแสดงว่า โปรแกรมการฝึกการหายใจทั้ง 3 รูปแบบ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ฝึกการหายใจ



ตารางที่ 34 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเกี่ยวกับแบบประเมินอาการหอบเหนื่อย

รายการประเมินอาการหอบเหนื่อย	ความคิดเห็น			ดัชนีความสอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1. คุณอาการหอบเหนื่อยแม้ในขณะที่พักไม่มีกิจกรรมใดๆ	3	0	0	1
2. คุณมีอาการหอบเหนื่อยขณะเดินทางบนพื้นราบ	3	0	0	1
3. คุณมีอาการหอบเหนื่อยขณะเดินขึ้นบันได มากกว่า 5 ชั้น	3	0	0	1
4. คุณมีอาการหอบเหนื่อยขณะทำงานบ้าน (กวาดบ้าน/ถูบ้าน/ซักผ้า)	2	1	0	0.66
5. คุณมีอาการหอบเหนื่อยหายใจลำบากเมื่อออกกำลังกายต่อเนื่องนาน 10-15 นาที	2	1	0	0.66
6. คุณมีอาการหอบเหนื่อยเมื่อออกกำลังกายต่อเนื่องนานกว่า 30 นาที	2	1	0	0.66
รวม	0.83			

จากตารางที่ 34 แสดงผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความเหมาะสมแบบประเมินอาการหอบเหนื่อย(The modified shortness of breath questionnaire modified)พบว่า ไม่มีข้อรายการใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 (Cox & Vargas, 1966) แสดงว่า แบบประเมินอาการหอบเหนื่อย(The modified shortness of breath questionnaire modified) และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.83 มีความเหมาะสมในการนำไปประเมินอาการเหนื่อยของผู้เข้าร่วมวิจัย

ตารางที่ 35 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเกี่ยวกับแบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ (สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม)

รายการประเมินความพึงพอใจ	ความคิดเห็น			ดัชนีความสอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับโปรแกรมการฝึก	3	0	0	1
2. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม	3	0	0	1
3. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับความหนักในการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม	2	1	0	0.66
4. ท่านรู้สึกพึงพอใจในสถานที่ทำการฝึก	3	0	0	1
5. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการฝึกที่มีระยะเวลาในการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 12 สัปดาห์	3	0	0	1
6. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจกับการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม	3	0	0	1
รวม	0.94			

จากตารางที่ 35 แสดงผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความเหมาะสมแบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ(สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม)พบว่า ไม่มีข้อรายการใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 (Cox & Vargas, 1966)และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.94 แสดงว่า แบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ(สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม) มีความเหมาะสมในการนำไปประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัย

ตารางที่ 36 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเกี่ยวกับแบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ (สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น)

รายการประเมินความพึงพอใจ	ความคิดเห็น			ดัชนี ความ สอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับโปรแกรมการฝึก	3	0	0	1
2. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับอุปกรณ์กัณฑ์ลมของเล่น	2	1	0	0.66
3. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับระยะเวลาในการเป่ากัณฑ์ลม	2	1	0	0.66
4. ท่านรู้สึกพึงพอใจในสถานที่ทำการฝึก	3	0	0	1
5. ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการฝึกที่มีระยะเวลาในการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 12 สัปดาห์	3	0	0	1
6. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจกับการฝึกการหายใจโดยประยุกต์ใช้กัณฑ์ลมของเล่น	2	1	0	0.66
รวม	0.83			

จากตารางที่ 36 แสดงผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความเหมาะสมแบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ (สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น) พบว่า ไม่มีข้อรายการใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 (Cox & Vargas, 1966) และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.83 แสดงว่า แบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ (สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กัณฑ์ลมของเล่น) มีความเหมาะสมในการนำไปประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัย



รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป

ข้อมูลสุขภาพทั่วไป

เพศ หญิง ชาย อายุปี

เชื้อชาติ..... สัญชาติ..... ศาสนา.....

โรคประจำตัว..... ยาที่ได้รับประทานเป็นประจำ.....

6เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลหรือไม่

 ไม่ เคย เนื่องจาก..... เมื่อวันที่.....

1 สัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านมีความเจ็บป่วยใดหรือไม่

 ไม่ มี เป็น..... เมื่อวันที่.....

ท่านมีบิดา/มารดา/ญาติพี่น้องเป็นโรคประจำตัวหรือไม่

 ไม่ มีโดยเป็น โรคโลหิตจาง โรคหัวใจขาดเลือด เบาหวาน ความดัน โลหิตสูง มะเร็ง โรคลมชัก วัณโรค ภูมิแพ้ หอบหืด อื่นๆ.....ขณะนี้ท่านรู้สึก ไม่สบาย ปานกลาง แข็งแรงมาก

ภาคผนวก ฉ
แบบประเมินความเหนื่อย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบประเมินความเหนื่อย

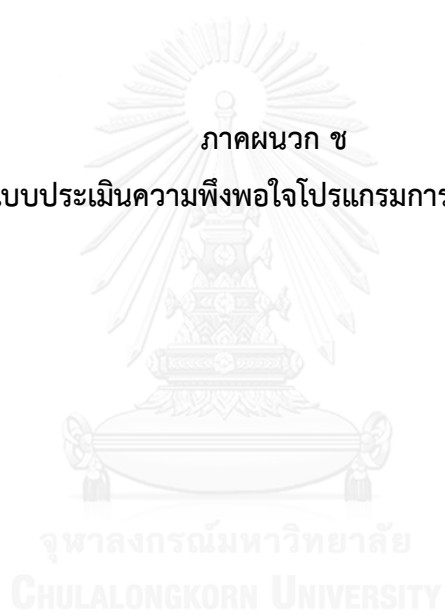
(The modified shortness of breath questionnaire modified)

คำชี้แจง : กรุณาวางกลมหมายเลขในข้อคำถามตามความรู้สึกเหนื่อยที่ทำเป็นในการทำกิจกรรมที่ผ่านซึ่งคะแนนจะมี ระดับ ตั้งแต่ 0 ถึง 5 โดยมีความหมาย คือ

- | | |
|---|------------------------------|
| 0 | ไม่มีอาการเลย |
| 1 | เริ่มมีอาการหายใจลำบาก |
| 2 | หายใจลำบากเล็กน้อย |
| 3 | มีอาการหอบเหนื่อยปานกลาง |
| 4 | มีอาการอย่างเห็นได้ชัด |
| 5 | มีอาการหอบเหนื่อยอย่างรุนแรง |

-
- | | |
|--|-------------|
| 1. คุณมีอาการหอบเหนื่อยแม้ในขณะที่พักไม่มีกิจกรรมใดๆ | 0 1 2 3 4 5 |
| 2. คุณมีอาการหอบเหนื่อยขณะเดินทางบนพื้นราบ | 0 1 2 3 4 5 |
| 3. คุณมีอาการหอบเหนื่อยขณะเดินขึ้นบันได มากกว่า 5 ชั้น | 0 1 2 3 4 5 |
| 4. คุณมีอาการหอบเหนื่อยขณะทำงานบ้าน (กวาดบ้าน/ถูบ้าน/ซักผ้า) | 0 1 2 3 4 5 |
| 5. คุณมีอาการหอบเหนื่อยหายใจลำบากเมื่อออกกำลังกายต่อเนื่องนาน 10-15 นาที | 0 1 2 3 4 5 |
| 6. คุณมีอาการหอบเหนื่อยเมื่อออกกำลังกายต่อเนื่องนานกว่า 30 นาที | 0 1 2 3 4 5 |

ภาคผนวก ช
แบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ



แบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ

(สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม)

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามตามความจริง โดยใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องตัวเลขที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่านมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจ

ระดับ 2 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อที่	ความพึงพอใจที่มีต่อการฝึกการหายใจ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	ท่านรู้สึกพึงพอใจกับโปรแกรมการฝึก					
2	ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม					
3	ท่านรู้สึกพึงพอใจกับความหนักในการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม					
4	ท่านรู้สึกพึงพอใจในสถานที่ทำการฝึก					
5	ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการฝึกที่มีระยะเวลาในการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ทั้งหมด 12 สัปดาห์					
6	โดยภาพรวมท่านพึงพอใจกับการฝึกการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม					

แหล่งที่มา ผู้วิจัยผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมและ

ความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจ

(สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น)

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามตามความจริง โดยใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องตัวเลขที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่านมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจ

ระดับ 2 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อที่	ความพึงพอใจที่มีต่อการฝึกการหายใจ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	ท่านรู้สึกพึงพอใจกับโปรแกรมการฝึก					
2	ท่านรู้สึกพึงพอใจกับอุปกรณ์กังหันลมของเล่น					
3	ท่านรู้สึกพึงพอใจกับระยะห่างในการเป่ากังหันลม					
4	ท่านรู้สึกพึงพอใจในสถานที่ทำการฝึก					
5	ท่านรู้สึกพึงพอใจกับการฝึกที่มีระยะเวลาในการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ทั้งหมด 12 สัปดาห์					
6	โดยภาพรวมท่านพึงพอใจกับการฝึกการหายใจ โดยประยุกต์ใช้กังหันลมของเล่น					

แหล่งที่มา ผู้วิจัยผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมและ

ความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ซ
กัณฑ์นมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก



กัณฑ์ลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก



รูปที่ 12 กัณฑ์ลมของเล่นใบพัดทำจากพลาสติก

กัณฑ์ลมของเล่นทำจากพลาสติก มีรายละเอียดดังนี้ ใบพัดทำจากพลาสติก ประกอบด้วยใบพัดทั้งหมด 9 ใบ ก้านของกัณฑ์ลมทำจากพลาสติกใส ยาว 30 ซม. น้ำหนัก 50 กรัม

โดยจากการศึกษานำร่องในผู้สูงอายุ เพื่อกำหนดระยะทางในการเป่าที่เหมาะสมและชนิดของกัณฑ์ลมในการทดลองที่ทำให้ผู้ที่ได้รับโปรแกรมสามารถเป่ากัณฑ์ลมได้โดยความหนักอยู่ที่ระยะทางที่สามารถเป่ากัณฑ์ลมให้หมุนได้และระดับความเหนื่อยอยู่ในระดับที่เหนื่อย คะแนน 5-6 จนถึงเหนื่อยมาก คะแนน 7-8 (ภาคผนวก ก) เพื่อเป็นการฟื้นฟูสมรรถภาพการหายใจและเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจที่ดีขึ้นจากการฝึกการหายใจตั้งนั้นในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะกำหนดชนิดของกัณฑ์ลมเป็นแบบกัณฑ์ลมของเล่นทำจากพลาสติก ระยะทางในการเป่ากัณฑ์ลม สัปดาห์ที่ 1 - 6 กำหนดไว้ 25 ซม. สัปดาห์ที่ 7-12 กำหนดไว้ 30 ซม.

ภาคผนวก ณ
แบบบันทึกข้อมูลทางสรีรวิทยา



แบบบันทึกข้อมูลทางสรีรวิทยา
การทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

อายุ.....ปี เพศ..... น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม.

1. ข้อมูลทางสรีรวิทยา

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	สัปดาห์ที่ 12
HR (b/min)		
BP (mm.Hg)		

2. การทำงานของปอด

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	สัปดาห์ที่ 12
FVC		
FEV₁		
%FEV₁		

3. ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	สัปดาห์ที่ 12
MIP		
MEP		

ภาคผนวก ญ
แบบบันทึกข้อมูลการทดลองนำร่อง (Pilot study)



แบบบันทึกข้อมูลการทดลองนำร่อง (Pilot study)

ระดับความเหนื่อย (คะแนน)											Respiratory muscle strength		Lung function
ระยะห่างจากปากถึงกึ่งหน้านม	15 ซม.	15 ซม.	20 ซม.	20 ซม.	25 ซม.	25 ซม.	30 ซม.	30 ซม.	35 ซม.	35 ซม.	MIP	MEP	FVC
วัสดุ	กระดาษ	พลาสติก	กระดาษ	พลาสติก	กระดาษ	พลาสติก	กระดาษ	พลาสติก	กระดาษ	พลาสติก	(cmH ₂ O)	(cmH ₂ O)	(liter)
กลุ่มตัวอย่าง													
1													
2													
3													
4													
5													
เฉลี่ย													

ภาคผนวก ก
แบบวัดระดับความเหนียว



แบบวัดระดับความเหนื่อย

มีคะแนน 0 - 10

0 หมายถึง	}	ไม่เหนื่อย
1 หมายถึง		
2 หมายถึง		
3 หมายถึง	}	เริ่มรู้สึกเหนื่อย
4 หมายถึง		ค่อนข้างเหนื่อย
5 หมายถึง	}	เหนื่อย
6 หมายถึง		
7 หมายถึง	}	เหนื่อยมาก
8 หมายถึง		
9 หมายถึง	}	เหนื่อยมากที่สุด
10 หมายถึง		



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นายสรารัฐ จันทร์แสง

เกิดวันที่ 21พฤศจิกายน2531

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภาพถ่าย มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เมื่อปีการศึกษา 2554

เข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิทยาการส่งเสริมสุขภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อปีการศึกษา 2556

ประวัติการทำงาน

รับราชการ ตำแหน่ง นักถ่ายภาพบำบัดปฏิบัติการ สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ปฏิบัติหน้าที่ในงานถ่ายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลราชวิถี (พ.ศ. 2554 – ปัจจุบัน)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY