

ผลฉบับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

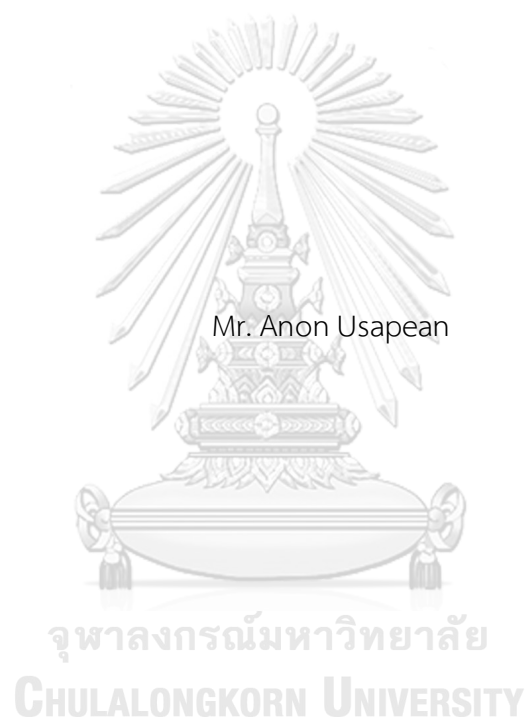
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-
RETIREMENT AGE PERSONS



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

Common Course

FACULTY OF SPORTS SCIENCE

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลนับพลังของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ
โดย	นายอานนท์ อู่สำห้เพียร
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
.....	ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ดร.วรรณพร สุขสม)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก)	
.....	กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา ไค้งประเสริฐ)	
.....	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์)	

อานนท์ อู่สำหทัย : ผลฉั้บพลั้นของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ. (THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-RETIREMENT AGE PERSONS) อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.วรรณพร ทองตะโก

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลฉั้บพลั้นของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลวัยก่อนเกษียณ อายุระหว่าง 55 – 59 ปี เพศชายและเพศหญิง มีระดับความเครียด 24 – 61 คะแนน จากแบบวัดความเครียดสวนปรุง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน คือ กลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปรายยามะเป็นเวลา 10 นาที และกลุ่มหายใจแบบปกติ ได้รับการหายใจแบบปกติเป็นเวลา 10 นาที โดยเก็บข้อมูลตัวแปรค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นหัวใจและตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลองด้วยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย พบว่าหลังการทดลองกลุ่มหายใจแบบโยคะมีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการหายใจขณะพัก ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจความถี่ต่ำ (LF) และอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจความถี่ต่ำต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจความถี่สูง (LF/HF ratio) มีค่าลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ค่าเฉลี่ยคลื่นสมองเบต้า คลื่นสมองอัลฟา และความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจความถี่สูงมีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับกลุ่มหายใจแบบปกติ พบว่ามีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก คลื่นสมองอัลฟา และความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจความถี่สูง (HF) มีค่าลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจความถี่ต่ำ (LF) มีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่ากลุ่มหายใจแบบโยคะมีค่าเฉลี่ยความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจความถี่ต่ำ (LF) ลดลงแตกต่างกับกลุ่มหายใจแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปรายยามะส่งผลดีต่อตัวแปรด้านความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการช่วยลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณได้

สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย	ลายมือชื่อนิสิต
ปีการศึกษา	2562	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6178420639 : MAJOR SPORTS AND EXERCISE SCIENCE

KEYWORD: Yoga breathing, Dirgha Pranayama, Brainwaves, Stress, Pre-retirement age

Anon Usapean : THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-RETIREMENT AGE PERSONS. Advisor: WANNAPORN TONGTAKO, Ph.D.

The purpose of this research was to determine the acute effects of yoga breathing on stress and brainwaves in pre-retirement age persons.

Thirty - two male and female in pre-retirement aged 55 – 59 years old who have stress scores 24 – 61 points from SPST – divided into 2 groups; yoga breathing group (YG; n=16) and control groups (CON; n=16). The YG group was administered to complete Dirgha breathing for 10 minutes and the CON group asked to perform quiet breathing for 10 minutes. Physiological data, heart rate variability variables and brainwaves variables were analyzed during Pre- and Post-test. The dependent variables between pre-test and post-test were analyzed by a paired t-test. Independent t-test was used to compare the variables between groups. Differences were considered to be significant at $p < .05$.

After the experiment, the YG group decreased heart rate, respiratory rate, LF, and LF/HF ratio when compared to pre-test ($p < .05$). Moreover, the YG group increased beta brainwave, alpha brainwave, and HF when compared to pre-test ($p < .05$). The CON group decreased heart rate, alpha brainwave, and HF when compared to pre-test ($p < .05$). The CON group increased LF when compared to pre-test ($p < .05$). In addition, the YG group decreased LF when compared to CON group ($p < .05$).

The present findings demonstrated that yoga breathing using Dirgha Pranayama has a positive effect on stress parameters and the EEG in pre-retirement persons.

Field of Study: Sports and Exercise Science Student's Signature

Academic Year: 2019 Advisor's Signature

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง	ง
กิตติกรรมประกาศ.....จ	จ
สารบัญ.....ฉ	ฉ
สารบัญตาราง.....ญ	ญ
สารบัญรูปภาพ.....ฎ	ฎ
สารบัญแผนภูมิ..... 1	1
บทที่ 1 บทนำ..... 1	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 5	5
คำถามในการวิจัย..... 5	5
สมมติฐานของการวิจัย..... 6	6
ขอบเขตของการวิจัย..... 6	6
คำจำกัดความของการวิจัย..... 6	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 8	8
การเกษียณอายุ..... 9	9
ความหมายของการเกษียณอายุ..... 9	9
กระบวนการในการเกษียณอายุ..... 9	9
ผลกระทบจากการเกษียณอายุ..... 10	10
ความเครียด..... 11	11
ความหมายและประเภทของความเครียด..... 11	11
ระดับและสาเหตุของความเครียด..... 12	12

ผลกระทบของความเครียด.....	15
วิธีการผ่อนคลายความเครียด.....	17
ความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณอายุ.....	17
แบบวัดความเครียดสวนปรุง.....	18
คลื่นไฟฟ้าสมอง.....	20
ประวัติและความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	20
แหล่งที่มาและชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	21
การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	22
คลื่นไฟฟ้าสมองต่อความเครียด.....	24
คลื่นไฟฟ้าสมองกับการหายใจแบบโยคะ.....	25
ระบบประสาทอัตโนมัติและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ.....	28
ประเภทของระบบประสาทอัตโนมัติ.....	29
ผลของระบบประสาทอัตโนมัติต่ออวัยวะต่างๆ.....	29
สมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติ.....	30
ความหมายและแนวคิดของค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ.....	30
การวัดความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ.....	35
โยคะและการหายใจแบบโยคะ.....	38
ความหมายและประเภทของโยคะ.....	38
วิธีแห่งโยคะ.....	40
ประโยชน์ของโยคะต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย.....	41
การหายใจแบบโยคะหรือปราณายามะ.....	45
การหายใจแบบโยคะกับความเครียด.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ.....	52
งานวิจัยในประเทศ.....	52

งานวิจัยในต่างประเทศ.....	54
กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	57
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
ประชากร.....	58
กลุ่มตัวอย่าง.....	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
ขั้นตอนดำเนินการวิจัย.....	60
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยา.....	68
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	74
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ.....	78
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ.....	83
สรุปผลการวิจัย.....	83
อภิปรายผลการวิจัย.....	84
สรุปผลการวิจัย.....	87
ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้.....	87
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	88
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	88
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	88
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	99

ภาคผนวก ก หนังสือรับรองจริยธรรม.....	100
ภาคผนวก ข การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power).....	116
ภาคผนวก ค การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	117
ภาคผนวก ง การวัดความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ.....	119
ภาคผนวก จ แบบวัดความเครียดสวนปรุง (SPST - 20).....	122
ภาคผนวก ฉ การศึกษานำร่อง (Pilot study).....	124
ภาคผนวก ช รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	127
ภาคผนวก ซ โปรแกรมการหายใจแบบโยคะโดยใช้ดอกกะป्राณายามะ.....	87
ภาคผนวก ฌ แบบบันทึกข้อมูล.....	89
ประวัติผู้เขียน.....	90

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 คำแนะนำการหายใจแบบโยคะโดยใช้ดอกกะปรายยามะ	48
ตารางที่ 2 โปรแกรมการหายใจแบบโยคะ โดยการใช้ดอกกะปรายยามะ ของกลุ่มทดลอง.....	62
ตารางที่ 3 ขั้นตอนในการหายใจแบบโยคะ.....	63
ตารางที่ 4 โปรแกรมการหายใจปกติของกลุ่มควบคุม.....	64
ตารางที่ 5 ข้อมูลทั่วไปของบุคคลวัยก่อนเกษียณที่เข้าร่วมการวิจัย	67
ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม หายใจแบบโยคะ	68
ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม หายใจแบบปกติ.....	69
ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจ แบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	70
ตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจ แบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	71
ตารางที่ 10 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ	72
ตารางที่ 11 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มหายใจแบบโยคะ.....	74
ตารางที่ 12 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มหายใจแบบปกติ	74
ตารางที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนการทดลองระหว่าง กลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	75
ตารางที่ 14 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม หายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ	75

ตารางที่ 15 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ..... 76

ตารางที่ 16 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ..... 78

ตารางที่ 17 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบปกติ..... 78

ตารางที่ 18 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ..... 79

ตารางที่ 19 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจหลังการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ..... 79

ตารางที่ 20 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจก่อนและหลังการทดลองระหว่างระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ..... 80



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองที่พบได้โดยทั่วไปในผู้ใหญ่.....	21
รูปที่ 2 ชุดเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography).....	23
รูปที่ 3 โปรแกรมบันทึกและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	23
รูปที่ 4 การควบคุมการหายใจแบบอัตโนมัติ	27
รูปที่ 5 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ.....	31
รูปที่ 6 ค่า R-R Interval	32
รูปที่ 7 ค่า R-R Interval	32
รูปที่ 8 เครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart	35
รูปที่ 9 แท่นชาร์จแบตเตอรี่ Actiheart reader-charger.....	36
รูปที่ 10 โปรแกรมประมวลผล Actiheart Software	36
รูปที่ 11 ตำแหน่งในการติดตั้ง Actiheart.....	37
รูปที่ 12 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	57
รูปที่ 13 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	65
รูปที่ 14 หนังสือรับรองจริยธรรม	100
รูปที่ 15 หนังสือรับรองจริยธรรม.....	101
รูปที่ 16 หนังสือรับรองจริยธรรม	102
รูปที่ 17 หนังสือรับรองจริยธรรม	103
รูปที่ 18 หนังสือรับรองจริยธรรม	104
รูปที่ 19 หนังสือรับรองจริยธรรม	105
รูปที่ 20 หนังสือรับรองจริยธรรม.....	106
รูปที่ 21 หนังสือรับรองจริยธรรม.....	107

รูปที่ 22 หนังสือรับรองจริยธรรม	108
รูปที่ 23 หนังสือรับรองจริยธรรม	109
รูปที่ 24 หนังสือรับรองจริยธรรม.....	110
รูปที่ 25 หนังสือรับรองจริยธรรม	111
รูปที่ 26 หนังสือรับรองจริยธรรม	112
รูปที่ 27 หนังสือรับรองจริยธรรม	113
รูปที่ 28 หนังสือรับรองจริยธรรม	114
รูปที่ 29 หนังสือรับรองจริยธรรม	115
รูปที่ 30 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง.....	116
รูปที่ 31 ชุดเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography).....	117
รูปที่ 32 โปรแกรมบันทึกและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	118
รูปที่ 33 เครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart.....	119
รูปที่ 34 แท่นชาร์จแบตเตอรี่ Actiheart reader-charger	120
รูปที่ 35 โปรแกรมประมวลผล Actiheart Software	120
รูปที่ 36 ตำแหน่งในการทำความสะอาดผิวหนัง.....	121
รูปที่ 37 - 38 ทดสอบโปรแกรมเดอกะ ปรานายามะในกลุ่มตัวอย่างวัยก่อนเกษียณ	124
รูปที่ 39 ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือ Electroencephalography (EEG)	125
รูปที่ 40 กลุ่มตัวอย่างสวมอุปกรณ์ EEG cap ซึ่งติดตั้งอิเล็กโทรดจำนวน 32 ตำแหน่ง.....	125
รูปที่ 41 จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย.....	128
รูปที่ 42 จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย.....	129
รูปที่ 43 จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย.....	130
รูปที่ 44 จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย.....	131
รูปที่ 45 ช่วงหายใจส่วนหน้าท้อง	87

รูปที่ 46 ช่วงหายใจส่วนซี่โครง	88
รูปที่ 47 ช่วงหายใจส่วนหน้าอก	88



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	73
แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการหายใจขณะพัก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	73
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คลื่นเบต้า ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	76
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คลื่นแอลฟา ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	77
แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) High frequency power ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	81
แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) Low frequency power ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	81
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) LF/HF ratio ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ.....	82

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประชากรโลกมีอายุเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในทุกประเทศ ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนที่สูงเมื่อเทียบกับประชากรในวัยอื่น ๆ โดยในปี ค.ศ. 2017 จำนวนประชากรโลกที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปนั้นมีจำนวน 962 ล้านคน เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าจากปี ค.ศ. 1980 ซึ่งมีจำนวน 382 ล้านคนทั่วโลก โดยมีการคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2050 จำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นอีกสองเท่าตัวหรือจำนวนของผู้สูงอายุจะสูงถึง 2.1 พันล้านคน (United nations, 2017) สำหรับในประเทศไทยก็ได้ก้าวเข้าสู่ “สังคมผู้สูงอายุ” เช่นเดียวกัน โดยมีการสำรวจพบว่ามีสัดส่วนผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป สูงเกินร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2547 มีประชากรสูงอายุของไทยร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ และมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยมา โดยพบว่า ในปี พ.ศ. 2550 มีประชากรผู้สูงอายुर้อยละ 10.7 หรือ 7.02 ล้านคน ปี พ.ศ. 2551 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.22 (ผ่องพรรณ และคณะ, 2555) และในปี พ.ศ. 2558 มีสัดส่วนผู้สูงอายุสูงถึงร้อยละ 16 ของประชากรทั้งหมด จึงทำให้ประเทศไทยเป็นสังคมสูงอายุที่มีสัดส่วนผู้สูงอายุเป็นอันดับที่สองในกลุ่มประเทศอาเซียนรองจากประเทศสิงคโปร์ (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุ, 2559) นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ หรือ สศช. ได้คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมสูงอายุแบบสมบูรณ์ คือมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 20 และในปี พ.ศ. 2579 จะเข้าสู่สังคมสูงอายุระดับสุดยอดคือมีประชากรที่อายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไปมากถึงร้อยละ 30 ของประชากรทั้งประเทศ

การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เกณฑ์กำหนดบุคคลที่จะเป็นผู้สูงอายุของประเทศไทยได้ยึดตามเกณฑ์ที่องค์การสหประชาชาติกำหนดไว้ คือ กำหนดให้ชายและหญิงที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเป็นผู้สูงอายุ ซึ่งใกล้เคียงกับเกณฑ์กำหนดการเกษียณอายุงานที่กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีอายุครบ 60 ปีบริบูรณ์เกษียณ และในขณะเดียวกันก็ต้องเปลี่ยนสถานภาพของตนเองเป็นผู้สูงอายุ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุจึงเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้เกษียณอายุเช่นเดียวกัน (เพ็ญประภา เบญจวรรณ, 2558) ซึ่งการเกษียณอายุเป็นช่วงเวลาที่สำคัญของผู้คนที่จะต้องพบกับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตในช่วงวัยหลังเกษียณ หากไม่มีการเตรียมความพร้อมที่เหมาะสมจะส่งผลให้ผู้เกษียณอายุเกิดความเครียดอย่างมาก และส่งผลต่อสุขภาพทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจในระยะยาว

โดยบุคคลวัยก่อนเกษียณนั้นจะมีความเครียดที่เกิดได้จากหลายด้าน (อิศารัตน์ อติชาตินันท์ และแพรวพรรณ มังคลา, 2554) ได้แก่ 1. ด้านสภาวะจิตใจและอารมณ์ เนื่องจากการเกษียณเป็นการเปลี่ยนจากสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับการเปลี่ยนสถานะตัวเองจากการดำรงตำแหน่งในหน้าที่การทำงานที่สูง แต่เมื่อเกษียณแล้ว อำนาจ ยศ ตำแหน่งที่เคยมีก็หายไป ผู้ที่ไม่ได้เตรียมความพร้อมในด้านสภาวะจิตใจและอารมณ์จึงเกิดความเครียดจากการปรับตัวไม่ทัน 2. ด้านสุขภาพร่างกาย อายุที่มากขึ้นย่อมทำให้การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายเสื่อมลง เช่น การมองเห็น การได้ยิน การทรงตัว

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความทรงจำ เป็นต้น นอกจากนี้วัยสูงอายุมักจะมีโรคภัยไข้เจ็บเกิดขึ้นบ่อยๆ อีกด้วย 3. ด้านเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดของการเข้าสู่วัยเกษียณนั้นคือด้านเศรษฐกิจและการเงิน การเกษียณอายุทำให้ผู้เกษียณขาดซึ่งรายได้ในการดำรงชีวิตในวัยหลังเกษียณ บุคคลในวัยก่อนเกษียณที่ไม่ได้เตรียมตัวในเรื่องของเงินเก็บสำรองหลังเกษียณ รายได้จากทรัพย์สิน เช่น รายได้จากการปล่อยเช่าหรือลิขสิทธิ์ต่าง ๆ หรืองานสำรองที่ให้รายได้หลังเกษียณเลยจะพบว่าตัวเองตกอยู่ในสถานการณ์ที่ยากลำบากและเกิดความเครียดในการใช้ชีวิตหลังเกษียณ 4. ด้านการใช้เวลาว่าง การปลดเปลื้องภาระหน้าที่การงานออกไป ทำให้มีเวลาว่างเพิ่มขึ้นอย่างมาก บุคคลในวัยก่อนเกษียณที่เตรียมกิจกรรมไว้ทำในวัยเกษียณจะไม่มีปัญหากับด้านนี้แต่หากผู้เกษียณอายุที่ไม่มีกิจกรรมในการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์จะทำให้บุคคลนั้นมีวิถีชีวิตที่ติดการนั่ง (Sedentary lifestyle) รวมถึงการไม่ได้ทำงานหรือกิจกรรมต่างๆ จะทำให้ผู้เกษียณขาดสังคม จึงทำให้เกิดความรู้สึกเหงา เดียวดาย เกิดความเครียดและโรคซึมเศร้าได้ 5. ด้านความสัมพันธ์กับความเครียด จากเดิมบุคคลในวัยก่อนเกษียณจะต้องใช้เวลาส่วนใหญ่ในการทำงานในที่ทำงาน แต่เมื่อเข้าสู่วัยเกษียณเวลาในการใช้ชีวิตประจำวันส่วนใหญ่จึงอยู่ที่บ้าน ทำให้มีเวลาได้ใช้ชีวิตร่วมกับภรรยาและสมาชิกในครอบครัวมากขึ้น แต่ทางกลับกันการที่ต้องพบปะกับสมาชิกครอบครัวที่มากขึ้นก็ส่งผลให้เกิดการกระทบกระทั่งกันได้บ่อยขึ้น สมาชิกในครอบครัวอาจถูกรุกล้ำอาณาเขตส่วนตัวมากขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ปัญหาความสัมพันธ์ในครอบครัวอาจเกิดขึ้นจนถึงขั้นแตกหัก หย่าร้าง ส่งผลให้ผู้เกษียณอายุที่สุขภาพทรุดโทรมช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ เกิดความเครียดและเกิดความลำบากในการใช้ชีวิตประจำวันเนื่องจากขาดคนช่วยดูแล และ 6. ด้านที่อยู่อาศัย ค่าราชการที่เคยอยู่อาศัยในบ้านสวัสดิการของรัฐ เมื่อครบกำหนดอายุเกษียณจึงจำเป็นต้องย้ายออกทำให้ไม่มีที่อยู่อาศัย บางคนเช่าบ้านอยู่และเกิดการเปลี่ยนแปลงในชีวิตขึ้น รวมถึงเงินสำรองไม่เพียงจึงทำให้เกิดเป็นปัญหา เกิดความเครียดและความทุกข์ในการดำรงชีวิต นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาถึงความกังวลของบุคคลวัยก่อนเกษียณเปรียบเทียบกับบุคคลวัยหลังเกษียณ โดยพบว่าบุคคลวัยก่อนเกษียณ อายุเฉลี่ย 55 ปี มีความกังวลมากกว่าบุคคลวัยหลังเกษียณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะในเรื่องของการเงิน ด้านส่วนตัว ด้านความสัมพันธ์ในครอบครัว รวมถึงการใช้ชีวิตร่วมกับโลกภายนอก (Marianne & Richard, 2000) สอดคล้องกับกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ (กบข.) (2019) ได้รายงานว่าคุณค่าที่อายุ 55 ปีขึ้นไปเป็นกลุ่มที่เข้าใกล้เกณฑ์การเกษียณอายุ ซึ่งจะมีความกังวลและความเครียดต่อการเกษียณที่กำลังจะมาถึงในอนาคตอันใกล้ ความเครียดที่เกิดขึ้นสามารถส่งต่อกระทบต่อทั้งด้านร่างกายและจิตใจ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะต่อคลื่นไฟฟ้าสมองและความเครียดในกลุ่มบุคคลวัยก่อนเกษียณอายุ 55-59 ปี เพื่อให้เป็นแนวทางในการนำการหายใจแบบโยคะไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

คำว่า “ความเครียด” นั้น กรมสุขภาพจิต (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความเครียดเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกาย จิตใจ ความคิด และพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าภายในและภายนอก ซึ่งอาจเป็นบุคคล ความรู้สึกนึกคิด สถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อม เมื่อมีความเครียดทำให้

ร่างกายและจิตใจเสียสมดุลโดยแสดงออกมา เช่น ความอ่อนเพลีย ความเมื่อยล้า อาการเจ็บป่วยต่างๆ จนเกิดเป็นอาการเรื้อรัง ซึ่งร่างกายของเราสามารถตอบสนองต่อความเครียดได้โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านสรีรวิทยา เช่น การส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves) จากการทำงานของสมองที่ตอบสนองต่อความเครียด โดยใช้วิธีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram; EEG) คลื่นไฟฟ้าสมองสามารถแบ่งได้ 4 ระดับ (Chavan, Kumbhar, and Chavan, 2016) ได้แก่ 1. ระดับเบต้า (Beta) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความถี่ประมาณ 14–30 เฮิรท์ซ์ ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงที่ใช้ความคิดแก้ปัญหาต่างๆ หรือพบกับเหตุตื่นเต้นต่างๆ และความเครียดวิตกกังวล เป็นต้น 2. ระดับแอลฟา (Alpha) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความถี่ประมาณ 8-13.9 เฮิรท์ซ์ จะเกิดในช่วงที่ผ่อนคลาย จะตรวจได้ในผู้ที่ปล่อยตัวตามสบาย หลับตาไม่ได้คิดอะไร คลื่นแอลฟาจะหายไปเมื่อผู้ป่วยล้มตาหรือใช้สมาธิ 3. ระดับที่ต้า (Theta) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความถี่ประมาณ 4-7.9 เฮิรท์ซ์ จะเกิดขึ้นในช่วงที่เราเริ่มเข้าสู่ภวังค์ เคลิ้มหลับ หรือครึ่งหลับครึ่งตื่น เป็นช่วงผ่อนคลาย (Deep Relaxation) และ 4. ระดับเดลต้า (Delta) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความถี่ต่ำมาก 0.1-3.5 เฮิรท์ซ์ พบได้ในคนนอนหลับปกติ จะเกิดในช่วงที่หลับลึกหลับสนิท โดยสมองส่วนหน้าเป็นส่วนที่สามารถบ่งชี้ถึงการมีความเครียด ที่ผ่านมามีการศึกษาที่ได้รายงานถึงการทำงานของสมองส่วนหน้า (Prefrontal activity) ที่ไม่สมดุลกันจะสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างทางอารมณ์ในแต่ละบุคคล (Bierhaus et al., 2002; Epel et al., 2004) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่าเยื่อหุ้มสมองส่วนหน้า (Prefrontal cortex) มีหน้าที่เป็นศูนย์รับข้อมูลความเครียดแล้วแปรผลให้เกิดการตอบสนองทั้งด้านร่างกายและจิตใจอีกด้วย (Segerstrom & Miller 2004) นอกจากนี้ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate variability; HRV) ยังเป็นอีกตัวแปรหนึ่งในการใช้วัดความเครียดด้านสรีรวิทยาได้ เนื่องมาจากความเครียดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (Van der Kar & Blair, 1999) ความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้นในช่วงที่มีความเครียดนั้นสะท้อนให้เห็นถึงการงานที่เพิ่มขึ้นของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system) (Ritvanen et al., 2005) ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจถูกใช้ในการเป็นตัวบ่งชี้ทางชีววิทยา (Biomarker) ของระบบประสาทอัตโนมัติที่เกี่ยวข้องกับความเครียดทางจิตใจ (Zhong et al. 2005) นอกจากนี้ด้านสรีรวิทยาแล้ว ร่างกายยังตอบสนองต่อความเครียดด้านจิตวิทยาอีกด้วย เช่น มีอาการหงุดหงิดง่าย สับสน มึนงง คิดอะไรไม่ออก เบื่อหน่าย โหม่งง่าย ซึมเศร้า วิตกกังวล คิดมากหรือคิดฟุ้งซ่าน หลงลืมง่าย ไม่มีสมาธิ เหงาและว้าวุ่นสิ้นหวัง เป็นต้น ซึ่งความผิดปกติทางจิตวิทยาเหล่านี้สามารถสะท้อนระดับของความเครียดได้โดยการทำแบบวัดความเครียด ดังเช่น แบบวัดความเครียดสวนปรง (Suanprung stress test – 20, SPST – 20) (กรมสุขภาพจิต, 2556) เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้นหากบุคคลในวัยก่อนเกษียณมีความเครียดแล้วไม่รู้จักรักษาวิธีผ่อนคลายความเครียด ความเครียดที่เกิดขึ้นสามารถสะสมจนกลายเป็นความเครียดเรื้อรัง (Chronic stress) และส่งผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจในช่วงหลังเกษียณได้

โยคะ (Yoga) เป็นกระบวนการฝึกตนที่มีจุดประสงค์ให้ผู้คนเกิดสมาธิ โดยการหายใจแบบโยคะ (Yoga breathing) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ปราณายามะ (Pranayama) หมายถึง การฝึกควบคุมลมหายใจ โดยร่างกายจะควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ เพื่อไปควบคุมอารมณ์ ควบคุมการทำงานของจิต จนกระทั่งสามารถควบคุมลมหายใจให้ นิ่ง สงบ และหายใจได้ช้าลง เดอกะ ปราณายามะ (Dirgha pranayama) เป็นวิธีหายใจแบบโยคะวิธีหนึ่ง โดยเป็นการหายใจ 3 ส่วน ที่เน้นให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายให้สัมพันธ์กับจังหวะการหายใจ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงลมหายใจเข้า โดยให้มีการขยายของหน้าท้อง กระดูกซี่โครง และกระดูกไหปลาร้า ตามลำดับ และช่วงลมหายใจออก โดยให้มีการยุบตัวของกระดูกไหปลาร้า กระดูกซี่โครง และหน้าท้อง ตามลำดับ ซึ่งการหายใจทั้งสองช่วงจะหายใจผ่านทางรูจมูกเท่านั้น (Pitko, 2019) ที่ผ่านมามีการศึกษาพบว่า การหายใจแบบโยคะช่วยลดระดับความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และความเครียดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Kjellgren et al., 2007) โดยการศึกษาในครั้งนั้นใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 103 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 55 คน และกลุ่มควบคุม 48 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกหายใจแบบโยคะผสมผสาน (Sudarshan Kriya) ซึ่งเป็นการฝึกหายใจเป็นจังหวะด้วยความเร็วปกติสลับกับการหายใจแบบเร็ว สอดคล้องกับผลการศึกษาในปี ค.ศ. 2009 Descilo และคณะ (Descilo et al., 2010) ได้ศึกษาถึงผลของการหายใจแบบโยคะ ร่วมกับการบำบัดความวิตกกังวลในภาวะป่วยทางจิตจากเหตุการณ์รุนแรงและโรคซึมเศร้าในผู้รอดชีวิตจากเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนของแบบวัดความเครียด และคะแนนแบบวัดความวิตกกังวล ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามไม่มีการระบุถึงรูปแบบของการหายใจแบบโยคะที่นำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 2009 Satyapriya และคณะ (Satyapriya et al., 2008) ได้ศึกษาพบว่า การฝึกโยคะร่วมกับการผ่อนคลายแบบลึกสามารถลดการรับรู้ความเครียดได้โดยเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกและลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก อีกทั้ง Tay และ Baldwin (Tay & Baldwin, 2015) ได้รายงานถึงผลของการฝึกหายใจแบบโยคะที่มีต่อค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจช่วงคลื่นความถี่ต่ำเพิ่มขึ้น และค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ และการลดลงของอัตราการหายใจหลังโปรแกรมการฝึกโยคะแสดงให้เห็นถึงความผ่อนคลายที่เพิ่มขึ้นและสามารถนำมาใช้ในการจัดการกับความเครียดได้ อย่างไรก็ตามทั้งสองการศึกษานี้ก็ไม่ได้ระบุถึงรูปแบบของการหายใจแบบโยคะที่เฉพาะเจาะจงแต่อย่างใด การศึกษาผลของการหายใจในรูปแบบอื่นยังมีอีกมากมาย ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Perciavalle และคณะ (Perciavalle et al., 2017) ได้ทำการศึกษาบทบาทของการหายใจแบบลึกที่มีต่อความเครียด โดยใช้การฝึกหายใจลึกทั้งหมด 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 90 นาที ผลการทดลองสรุปได้ว่า คะแนนจากแบบวัดความเครียดและแบบวัดภาวะทางอารมณ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฝึกหายใจลึกมีผลต่อการลดความเครียดและการควบคุมอารมณ์ได้ นอกจากนี้ มีการศึกษาพบว่า การฝึกหายใจแบบโยคะส่งผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองอีกด้วย โดยในปี ค.ศ. 2011 Gandhi และคณะ (Gandhi et al., 2011) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการฝึกปราณายามะ โดยได้ทำการทดลองในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ฝึกปราณายามะรูปแบบต่างๆ ได้แก่ อนุโลมา วิลอมา ปราณายามะ กपालาภาตี ปราณายามะ อุชชายี ราณายามะ เป็นเวลา 150 วัน ผลการวิจัยพบว่าปราณายามะส่งผลให้เกิด

การเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมองบริเวณส่วนหน้า (Frontal-central) ซึ่งนำไปสู่กระบวนการคิดและการรู้คิด (Cognitive thinking) ผลการวิจัยสรุปได้ว่าการฝึกปรายามะในระยะยาวอาจช่วยส่งเสริมกระบวนการรู้คิด เช่น ความจำ ความสนใจ และความมีสติ และ Telles และคณะ (Telles et al., 2017) ได้ศึกษาการหายใจสลับรูจมูกที่มีต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ผลการทดลองพบว่าในขณะที่หายใจสลับรูจมูกคลื่นที่ต่ำลดลงและหลังการหายใจสลับรูจมูกคลื่นเบต้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของคลื่นที่ต่ำบริเวณสมองส่วนหน้าเกี่ยวข้องกับการทำงานด้านความจำและระดับของอารมณ์เชิงบวก และการเพิ่มขึ้นของคลื่นเบต้าสัมพันธ์กับความตื่นตัวหรือกิจกรรมทางจิตที่เพิ่มขึ้น โดยการลดลงของคลื่นเบต้าหลังหายใจสลับรูจมูกนั้นแสดงให้เห็นถึงการเกิดความผ่อนคลายมากขึ้นนั่นเอง นอกจากนี้ การศึกษาของ Bharadwaj และคณะ (Bharadwaj, Kulshrestha, & Anuja, 2013) ได้รายงานผลของโยคะต่อความดันโลหิตและระดับคลื่นแอลฟาในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้หญิงวัยทำงาน อายุ 25-39 ปี จำนวน 50 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 25 คน โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกโยคะ 60 นาทีในช่วงเช้า ระยะเวลา 45 วัน และทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลการทดลองสรุปว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวมีการเปลี่ยนแปลงรวมถึงคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดแอลฟาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าโยคะนั้นส่งผลดีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและสภาวะทางอารมณ์อีกด้วย

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการหายใจแบบโยคะช่วยทำให้เกิดการผ่อนคลายและอาจช่วยลดความเครียดได้ นอกจากนี้ เดอกกะปรายามะเป็นวิธีการหายใจที่ปฏิบัติได้ง่ายและเรียนรู้ได้รวดเร็วกว่าการหายใจโยคะแบบอื่นโดยให้ผู้ปฏิบัติสังเกตการเคลื่อนไหวของร่างกายตนเองขณะปฏิบัติ รวมถึงเดอกกะปรายามะเป็นปรายามะที่มีจังหวะช้า (Slow pranayama) (Sharma et al., 2013) และเป็นรูปแบบที่ถูกนำมาใช้ฝึกระบบหายใจก่อนที่จะฝึกปรายามะแบบอื่นๆ ต่อไป (สถาบันโยคะวิชาการ, 2558) รวมถึงยังไม่มีการศึกษาผลของเดอกกะปรายามะต่อบุคคลในวัยก่อนเกษียณมาก่อน จึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษาถึงผลของการหายใจแบบโยคะหรือปรายามะ โดยในงานวิจัยนี้จะใช้รูปแบบการหายใจแบบเดอกกะปรายามะ ไปใช้ลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ ผู้วิจัยคาดหวังว่าความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้จะประโยชน์อย่างมากในการนำปรายามะไปใช้ลดความเครียดที่เกิดขึ้นในบุคคลวัยก่อนเกษียณและก้าวเข้าสู่วัยผู้สูงอายุได้อย่างมีความสุข เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้สูงอายุต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

คำถามในการวิจัย

การหายใจแบบโยคะส่งผลอย่างไรต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

สมมติฐานของการวิจัย

การหายใจแบบโยคะส่งผลดีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ บุคคลวัยก่อนเกษียณที่ทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุ 55-59 ปี

กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลวัยก่อนเกษียณที่ทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุ 55-59 ปี

จำนวน 32 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน ได้แก่

1. กลุ่มทดลอง ใช้การหายใจแบบโยคะ
2. กลุ่มควบคุม ใช้การหายใจแบบปกติ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น คือ การหายใจแบบโยคะ

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

1. ตัวแปรด้านสรีรวิทยา (Physiological variables) ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) อัตราการหายใจ (Respiratory rate) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure)
2. ตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves variables) ได้แก่ คลื่นไฟฟ้าสมองแอลฟาและเบต้า
3. ตัวแปรด้านความเครียด (Stress variables) ได้แก่ ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate variability; HRV)

ขอบเขตด้านสถานที่

สถานที่ที่ใช้ในการวิจัยและเก็บข้อมูล คือ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประมาณ 2 เดือน

คำจำกัดความของการวิจัย

บุคคลวัยก่อนเกษียณ (Pre-retirement age persons) หมายถึง บุคคลผู้ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 55 – 59 ปี ทั้งเพศชายและหญิง โดยมีระดับความเครียดปานกลางจากการทดสอบด้วยแบบวัดความเครียดสวนปรง

การหายใจแบบโยคะ (Yoga breathing) หรือ ปรานายามะ (Pranayama) หมายถึง การหายใจแบบโยคะโดยใช้ดอกกะ ปรานายามะ (Dirgha pranayama) หรือการหายใจ 3 ส่วน ซึ่งเน้นให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายให้สัมพันธ์กับจังหวะการหายใจ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงลมหายใจเข้า โดยให้มีการขยายของหน้าท้อง กระดูกซี่โครง และกระดูกไหปลาร้า ตามลำดับ และช่วงลมหายใจออก โดยให้มีการยุบตัวของกระดูกไหปลาร้า กระดูกซี่โครง และหน้าท้อง ตามลำดับ โดยทั้งสองช่วงจะหายใจผ่านทางจมูกเท่านั้น

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves) หมายถึง สัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งเกิดจากการสื่อสารภายในสมอง โดยมีจุดกำเนิดจากเซลล์ประสาทปล่อยสัญญาณไฟฟ้าเพื่อสื่อสารกับเซลล์อื่นๆ โดยงานวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography) ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น eego™ mylab ประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นเครื่องมือวัด

ความเครียด (Stress) หมายถึง การตอบสนองทางสรีรวิทยา (Physiological) และทางจิตวิทยา (Psychological) ต่อการเปลี่ยนแปลงที่มีความสำคัญหรือสิ่งที่ไม่คาดคิดในการดำรงชีวิต ซึ่งเกิดได้จากปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในร่างกาย

แบบวัดความเครียดสวนปรง (Suanprung stress test – 20; SPST – 20) หมายถึง แบบวัดความเครียดของโรงพยาบาลสวนปรง กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข โดยเป็นชุดข้อคำถามทั้งหมด 20 ข้อ ที่จะถามถึงความรู้สึกต่อเหตุการณ์ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา แบ่งระดับการให้คะแนนความเครียดต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็น 5 ระดับคะแนน โดยการรวมคะแนนและแปลผลจะแบ่งระดับความเครียดเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ความเครียดระดับน้อย (Mild stress) = 0-23 คะแนน ความเครียดระดับปานกลาง (Moderate stress) = 24-41 คะแนน ความเครียดระดับสูง (High stress) = 42-61 คะแนน และความเครียดระดับรุนแรง (Severe stress) = 62 คะแนนขึ้นไป โดยงานวิจัยนี้ใช้คะแนนความเครียดระดับปานกลางถึงระดับสูง

ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate variability; HRV) หมายถึง ค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของรอบในการเต้นของหัวใจจากบิตหนึ่งไปยังอีกบิตหนึ่ง หรือช่วงเวลาระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละครั้ง เรียกระยะห่างนี้ว่า R-R Interval โดยค่านี้สามารถสะท้อนการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ทำงานร่วมกันและใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงภาวะทางอารมณ์ตามการตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยงานวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart ประเทศสหรัฐอเมริกา

ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแถบคลื่นความถี่ต่ำ (Low frequency power; LF) หมายถึง ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจที่แถบคลื่นความถี่ต่ำ ประกอบด้วยจังหวะการเต้นของหัวใจในช่วงระหว่าง 7-25 วินาที มีค่าระหว่าง 0.04-0.15 เฮิร์ตซ์ จะแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก

ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแถบคลื่นความถี่สูง (High frequency power; HF) หมายถึง ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจที่แถบคลื่นความถี่สูงหรือแถบคลื่นความถี่การหายใจ (Respiratory band) มีค่าระหว่าง 0.15-0.40 เฮิร์ตซ์ เมื่อมีการเพิ่มขึ้น จะแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

อัตราส่วนของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแถบคลื่นความถี่ต่ำต่อแถบคลื่นความถี่สูง (Ratio of low frequency to high frequency power; LF/HF ratio) หมายถึง ค่าที่แสดงความสมดุลระหว่างระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ถ้าอัตราส่วนของแถบคลื่นความถี่ต่ำต่อแถบคลื่นความถี่สูงมีค่าสูง แสดงภาวะที่มีการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกเพิ่มสูงขึ้น แต่ถ้าอัตราส่วนของแถบคลื่นความถี่ต่ำต่อแถบคลื่นความถี่สูงมีค่าต่ำ แสดงภาวะที่มีการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกเพิ่มสูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ วารสาร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การเกษียณอายุ
 - 1.1 ความหมายของการเกษียณอายุ
 - 1.2 กระบวนการในการเกษียณอายุ
 - 1.3 ผลกระทบจากการเกษียณอายุ
2. ความเครียด
 - 2.1 ความหมายและประเภทของความเครียด
 - 2.2 ระดับและสาเหตุของความเครียด
 - 2.3 ผลกระทบของความเครียด
 - 2.4 วิธีการผ่อนคลายความเครียด
 - 2.5 ความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณอายุ
 - 2.6 แบบวัดความเครียดสวนปรุง
3. คลื่นไฟฟ้าสมองและการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง
 - 3.1 ประวัติและความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
 - 3.2 แหล่งที่มาและชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมอง
 - 3.3 การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง
 - 3.4 คลื่นไฟฟ้าสมองกับความเครียด
 - 3.5 คลื่นไฟฟ้าสมองกับการหายใจแบบโยคะ
4. ระบบประสาทอัตโนมัติและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ
 - 4.1 ประเภทของระบบประสาทอัตโนมัติ
 - 4.2 ผลของระบบประสาทอัตโนมัติต่ออวัยวะต่างๆ
 - 4.3 สมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติ
 - 4.4 ความหมายและแนวคิดของค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ
 - 4.5 การวัดความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ
5. โยคะและการหายใจแบบโยคะ
 - 5.1 ความหมายและประเภทของโยคะ
 - 5.2 วิถีแห่งโยคะ
 - 5.3 ประโยชน์ของโยคะต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย
 - 5.4 การหายใจแบบโยคะหรือปราณายามะ
 - 5.5 การหายใจแบบโยคะกับความเครียด

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การเกษียณอายุ

ความหมายของการเกษียณอายุ

ราชบัณฑิตยสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า เกษียณ หมายความว่า สิ้นไป โดยใช้เกี่ยวกับการเกษียณอายุ เช่น เกษียณอายุราชการ หมายถึง การสิ้นกำหนดการรับราชการหรือทำงาน เป็นต้น

การเกษียณอายุ (Retirement) ตามที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2551) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการยุติการปฏิบัติงานที่เคยทำอยู่ประจำเมื่อถึงกำหนดอายุตามที่หน่วยงานหรือองค์กรได้กำหนดเกณฑ์ไว้ โดยการเกษียณอายุสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การเกษียณอายุแบบคงที่ (Fixed retirement) หรือการบังคับเกษียณ (Mandatory หรือ Compulsory หรือ Automatic retirement) หมายถึง การกำหนดเกณฑ์อายุเกษียณ 60 ปี หรือการกำหนดเกณฑ์อายุเกษียณสำหรับบุคคลในสายงานวิชาการ 65 ปี และบุคคลในสายงานบริหาร 60 ปี เป็นต้น

2. การเกษียณอายุแบบยืดหยุ่น (Flexible retirement) สามารถแยกออกได้เป็น 2 ความหมาย คือ 1) ไม่มีกำหนดเกณฑ์อายุเกษียณที่แน่นอน บุคคลสามารถเลือกเกษียณเมื่อใดก็ได้ และ 2) บุคคลสามารถเลือกเกษียณอายุก่อนเกณฑ์ที่กำหนดได้ (Early retirement) เช่น เกณฑ์กำหนดอายุเกษียณไว้ที่ 60 ปี แต่บุคคลสามารถเลือกเกษียณเมื่ออายุ 55 ปีได้ เป็นต้น

กระบวนการในการเกษียณอายุ

การเกษียณอายุเป็นกระบวนการที่บุคคลจะต้องพบกับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 6 ระยะ ดังนี้ (วันชัย แก้วสุมาลี, 2552 และเพ็ญประภา เบญจวรรณ, 2558)

1. ระยะก่อนการเกษียณ (Pre-retirement) เป็นระยะก่อนการเกษียณอายุ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วง คือ 1) ระยะที่การเกษียณยังอยู่ห่างไกล (Remote phase) หมายถึง ระยะที่ผู้เกษียณจะรู้สึกวิตกกังวลต่อการเกษียณอายุ และ 2) ระยะใกล้ถึงกำหนดเกณฑ์เกษียณอายุ (Near phase) หมายถึง ระยะที่ผู้เกษียณจะเริ่มมีความวิตกกังวลต่อการเกษียณอายุที่กำลังจะมาถึง ซึ่งหากเป็นผู้ที่มีการเตรียมความพร้อมสำหรับการเกษียณไว้แล้ว จะไม่รู้สึกวิตกกังวลหรืออาจวิตกกังวลเพียงเล็กน้อย

2. ระยะหลังเกษียณช่วงต้น (Honeymoon phase) ระยะนี้ คือ ช่วงหลังเกษียณใหม่ๆ ซึ่งผู้เกษียณจะมีความสุขจากการมีอิสระมากขึ้นเนื่องจากหลุดพ้นจากการทำงาน ได้พักผ่อนอย่างเต็มที่ และได้ทำในสิ่งที่ตนเองต้องการ ช่วงเวลานี้จะเกิดขึ้นแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ซึ่งบางคนอาจจะเป็นเวลา 1-5 ปี หรือบางคนอาจจะน้อยกว่า 1 ปีก็ได้

3. ระยะเวลาเบื่อหน่าย (Disenchantment phase) เป็นระยะที่ผู้เกษียณเริ่มหมดความตื่นตัวกับอิสระที่ได้มา รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเกษียณ เกิดความเหงาและหงุดหงิดง่าย ขาดเพื่อนและสังคม เริ่มรู้สึกไม่พอใจกับชีวิต และปรับตัวไม่ได้กับการเปลี่ยนแปลง

4. ระยะเวลาทำความเข้าใจ (Reorientation phase) ระยะนี้ผู้เกษียณจะเริ่มปรับตัวและทำความเข้าใจกับสถานะของตัวเอง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและสภาวะหลังเกษียณที่ต้องเผชิญ

5. ระยะเวลาปรับตัว (Stabilization phase) เป็นระยะที่ผู้เกษียณทำความเข้าใจและปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้แล้ว มีความคุ้นเคยต่อการใช้ชีวิตหลังเกษียณ

6. ระยะเวลาสิ้นสุด (Termination phase) ระยะนี้ถือเป็นระยะสุดท้ายของการดำเนินชีวิต ผู้เกษียณไม่สามารถขวนขวายตัวเองได้และจำเป็นต้องพึ่งพาผู้อื่น ระยะนี้ยังรวมไปถึงวาระสุดท้ายของการมีชีวิตอีกด้วย

ผลกระทบจากการเกษียณอายุ

การเกษียณอายุนั้นสามารถทำให้เกิดผลกระทบในหลายๆ ด้าน เนื่องด้วยบุคคลนั้นจะต้องเข้าสู่ภาวะสูงอายุด้วย สำหรับผู้ที่ไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมสำหรับการเกษียณอายุ เมื่อช่วงเวลาเกษียณใกล้เข้ามามักจะได้รับผลกระทบในด้านต่างๆ ซึ่งอาจจะพบได้แม้กระทั่งในผู้ที่ประสบความสำเร็จทั้งด้านอำนาจ หน้าที่การงาน ชื่อเสียง เกียรติยศ และฐานะการเงิน ซึ่งสามารถจำแนกผลกระทบจากการเกษียณได้เป็น 6 ด้าน ดังนี้ (เพ็ญประภา เบญจวรรณ, 2558)

1. ผลกระทบด้านจิตใจ การเกษียณอายุจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันต่อกิจวัตรประจำวันซึ่งส่งผลกระทบต่อจิตใจค่อนข้างมาก ความรู้สึกต่อคุณค่าในตนเองเนื่องจากอำนาจที่เคยมีเมื่อครั้งทำงานอยู่ได้หมดไป ผู้เกษียณอายุที่ไม่ได้เตรียมรับมือกับผลกระทบด้านจิตใจจะเกิดความเครียด หงุดหงิด รู้สึกตนเองไม่มีคุณค่า ซึมเศร้า หดหู่ และไม่พึงพอใจต่อสภาพชีวิตหลังเกษียณ

2. ผลกระทบด้านร่างกาย ผู้เกษียณอายุในอีกนัยหนึ่งก็คือผู้สูงอายุ เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ อวัยวะและระบบต่างๆ ของร่างกายจึงเริ่มเสื่อมลงอย่างมาก เช่น ความเสื่อมของกระดูกและข้อต่อต่างๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระดูกเคลื่อนไหว ความเสื่อมของระบบประสาทซึ่งส่งผลกระทบต่อความจำ ความบกพร่องในการได้ยินและมองเห็น เป็นต้น อาการต่างๆ เหล่านี้ส่งผลกระทบต่อดำเนินชีวิตและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุที่ไม่สามารถยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับร่างกายของตนเองได้จะปรับตัวได้ช้า ผู้สูงอายุที่สุขภาพแข็งแรงและรู้จักการดูแลสุขภาพอย่างสม่ำเสมอจะสามารถปรับตัวได้ง่ายกว่า ซึ่งสภาวะทางสุขภาพถือเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการปรับตัวของผู้เกษียณอายุ

3. ผลกระทบด้านสังคม การเกษียณอายุเป็นการถอนบทบาทของตนเองออกจากหน้าที่การงานและการรับใช้องค์กรต่างๆ ทำให้ผู้เกษียณอายุมีวงสังคมที่แคบลงซึ่งโดยส่วนใหญ่มีเพียงสังคมในบ้านหรือเพื่อนบ้าน บทบาททางสังคมที่ลดลงทำให้ขาดการพบปะผู้คนและเพื่อนร่วมงาน ขาดการได้รับการยอมรับหรือยกย่องจากสังคม สิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุให้ผู้เกษียณเกิดความรู้สึกเหงา ว่าเหว หากผู้เกษียณไม่ได้เตรียมกิจกรรมหรือบทบาทหน้าที่ใหม่ให้ตนเองจะทำให้เกิดความรู้สึกไม่มีความสุขกับชีวิตหลังเกษียณ

4. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ การเกษียณทำให้บุคคลนั้นๆ ขาดรายได้ ตรงกันข้ามกับรายจ่ายที่ยังนานวันยิ่งเพิ่มขึ้นเนื่องจากค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพและการรักษาพยาบาลจากโรคร้ายไข้เจ็บที่มักเกิดขึ้นในวัยเกษียณหรือวัยสูงอายุ

5. ผลกระทบต่อความสัมพันธ์กับคูชีวิตและสมาชิกในครอบครัว การลดบทบาทจากการทำงานและสังคมภายนอกของผู้เกษียณอายุ ทำให้มีเวลาในการทำกิจกรรมหรือใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับคูชีวิตหรือสมาชิกในครอบครัวมากขึ้น ส่งผลให้อาจเกิดการกระทบกระทั่งกันได้ง่ายขึ้น คูชีวิตหรือสมาชิกในครอบครัวอาจจะรู้สึกถูกรุกล้ำอาณาเขต เกิดอารมณ์หงุดหงิดและไม่สบายใจ

6. ผลกระทบด้านการใช้เวลาว่าง ผู้เกษียณอายุจะมีเวลาว่างเพิ่มมากขึ้น 6-8 ชั่วโมงต่อวัน ส่งผลให้เกิดความเครียด และความเบื่อหน่ายอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ไม่ได้เตรียมกิจกรรมหรืองานอดิเรกทดแทนไว้ ปัญหานี้มักจะเกิดในผู้ชายมากกว่าผู้หญิง

จะเห็นได้ว่า การเกษียณอายุมักส่งผลกระทบต่อด้านจิตใจมากกว่าด้านร่างกาย ผู้เกษียณอายุที่ขาดการวางแผนเตรียมความพร้อมที่ดีมักตกอยู่ในภาวะตึงเครียด ซึ่งนำไปสู่ปัญหาสุขภาพที่รุนแรงได้ ดังนั้น หนทางหนึ่งที่จะช่วยลดและป้องกันผลกระทบจากการเกษียณ คือ การเตรียมความพร้อมในทุกๆ ด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านจิตใจ เช่น การฝึกทำสมาธิให้จิตสงบ การปรับทัศนคติต่อการเกษียณ และการฝึกการผ่อนคลายความตึงเครียด จะทำให้ผู้เกษียณสามารถก้าวผ่านการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของชีวิตและทำให้สามารถใช้ช่วงเวลาสุดท้ายของชีวิตได้อย่างมีความสุข

ความเครียด

ความหมายและประเภทของความเครียด

ความหมายของความเครียด

George Fink (2016) ได้ให้ความหมายว่า ความเครียดเป็นการตอบสนองที่ไม่เฉพาะเจาะจงของร่างกายต่อความต้องการใดๆ

สุมาลี ทองแก้ว (2543) กล่าวว่า ความเครียดเป็นเรื่องของร่างกายและจิตใจที่เกิดการตื่นตัวเพื่อพร้อมรับกับเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ซึ่งเราไม่ชอบหรือไม่อยากเจอ เป็นเรื่องหนักหนาสาหัสสกินกำลังทรัพยากรที่เรามีอยู่หรือเกินความสามารถของเราที่จะแก้ไขได้ จึงทำให้รู้สึกหนักใจ เป็นทุกข์ และทำให้เกิดอาการผิดปกติทางร่างกายและพฤติกรรมตามไปด้วย

อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย (2545) กล่าวว่า ความเครียดคือสภาวะกดดันในบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาคุกคาม ก่อให้เกิดความไม่สมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณของบุคคล รวมถึงพัฒนาการทางร่างกายและจิตใจของบุคคลด้วย หรืออาจกล่าวได้ว่าสภาวะเครียดเป็นกลไกการป้องกันตัวที่เกิดขึ้นเมื่อมีภัยอันตรายจากภายนอกมารบกวน

กรมสุขภาพจิต (2556) ให้ความหมายว่า ความเครียดเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกาย จิตใจ ความคิด และพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าภายในและภายนอก ซึ่งอาจเป็นบุคคล ความรู้สึกนึกคิด สถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อม เมื่อมีความเครียด ทำให้ร่างกายและจิตใจเสียสมดุลโดยแสดงออกมา เช่น ความอ่อนเพลีย ความเมื่อยล้า อาการเจ็บป่วยต่างๆ จนเกิดเป็นอาการเรื้อรัง นอกจากนี้ยังส่งผลต่อสภาวะทางจิตใจ หรือความรู้สึกทางอารมณ์ต่างๆ เช่น เกิดความโกรธ ความเศร้า ความวิตกกังวล

ประเภทของความเครียด

Miller และ Keame (Miller & Keame, 1972) ได้แบ่งความเครียดออกเป็น 2 ชนิด คือ ความเครียดทางร่างกายและความเครียดทางจิตใจ

1. ความเครียดทางร่างกาย (Physical stress) แบ่งเป็น 2 ประเภท ตามปฏิกิริยาตอบสนอง คือ

1.1 ความเครียดชนิดเฉียบพลัน (Emergency stress) เป็นความเครียดเกิดขึ้นทันทีทันใดที่ได้รับสิ่งที่คุกคามชีวิตที่เกิดขึ้นทันทีทันใด เช่น การได้รับบาดเจ็บ การเกิดอุบัติเหตุหรือการตกอยู่ในสภาพการณ์ที่น่ากลัว

1.2 ความเครียดชนิดต่อเนื่องกัน (Continuing stress) เป็นสิ่งคุกคามชีวิตที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง เช่น การเปลี่ยนแปลงของร่างกายในวัยต่างๆ หรือการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในบางโอกาส เช่น การเจ็บป่วยเรื้อรัง การตั้งครุฑเป็นต้น

2. ความเครียดทางด้านจิตใจ (Psychological stress) เป็นการตอบสนองของร่างกายอย่างเฉียบพลัน เมื่อคิดว่าจะมีอันตรายเกิดขึ้น ทำให้เกิดความเครียดของกล้ามเนื้อหัวใจเต้นแรงและเร็ว

นอกจากนั้น ความเครียดยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้ดังนี้ (มยุรี ตานินทร์, 2552)

1. ความเครียดที่เกิดขึ้นทันที (Acute stress) ร่างกายจะตอบสนองต่อความเครียดนั้นทันทีเหมือนกันโดยมีการหลั่งฮอร์โมนความเครียดเมื่อความเครียดหายไป ร่างกายก็จะกลับสู่ปกติเหมือนเดิมฮอร์โมนก็จะ กลับสู่ปกติ ตัวอย่างความเครียด เช่น เสียงอากาศยานหรือร้อน ชุมชนที่คนมากมาย ความกลัว ตกใจ หิวข้าว และอันตราย เป็นต้น

2. ความเครียดเรื้อรัง (Chronic stress) เป็นความเครียดที่เกิดขึ้นทุกวัน และร่างกายไม่สามารถ ตอบสนองหรือแสดงออกต่อความเครียดนั้น ซึ่งเมื่อนานวันเข้า ความเครียดนั้นก็จะสะสมเป็นความเครียดเรื้อรัง ตัวอย่าง ความเครียดเรื้อรัง เช่น ความเครียดที่ทำงานหรือเรื่องเรียน ความเครียดที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความเครียดของแม่บ้านและความเหงา เป็นต้น

ระดับและสาเหตุของความเครียด

ระดับของความเครียด

ระดับของความเครียดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ (อภิชา แซ่มซ้อย, 2550)

1. ความเครียดระดับน้อย (Mild stress) เป็นภาวะที่มีความเครียดอยู่เล็กน้อย พบได้ในชีวิตประจำวัน เป็นความเครียดที่เกิดมาจากเหตุการณ์เพียงเล็กน้อย เช่น พบอุปสรรคในการเดินทางไปทำงาน รอรถประจำทางนาน พลาดนัด อย่างไรก็ตามความเครียดชนิดนี้จะสิ้นสุดในเวลาอันสั้นเพียงไม่กี่วินาทีหรือไม่ถึงชั่วโมง

2. ความเครียดระดับปานกลาง (Middle stress) เป็นภาวะที่มีความเครียดรุนแรงกว่าชนิดแรกอาจเกิดเป็นชั่วโมงหรือหลายชั่วโมงจนกระทั่งเป็นวัน เช่น ความเครียดจากการทำงานหนัก ทำงานมากเกินไป ความขัดแย้งในความสัมพันธ์ การเจ็บป่วยที่ไม่รุนแรงนัก ระดับความเครียดปานกลางนี้ เป็นระดับที่ร่างกายและจิตใจตอบสนอง โดยการต่อสู้กับความเครียดที่มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ พฤติกรรม อารมณ์และความนึกคิด เพื่อขจัดสาเหตุที่ทำให้เครียด หรือผ่อนคลายความเครียดลงจนกระทั่งการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ กลับสู่สภาวะปกติ

3. ความเครียดระดับมาก (Severe stress) เป็นภาวะที่มีความเครียดอยู่ในระดับที่รุนแรง ความเครียดชนิดนี้จะแสดงอาการอยู่นานเป็นสัปดาห์ เป็นเดือนหรือเป็นปี สาเหตุของความเครียดจะ

รุนแรงหรือมีหลายสาเหตุ เช่น ความเครียดจากการสูญเสียคู่ครอง การเจ็บป่วยอย่างร้ายแรง การสูญเสียอวัยวะของร่างกาย ล้มเหลวในการทำงานซึ่งเป็นผลให้ร่างกายและจิตใจพ่ายแพ้ต่อความเครียด มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกายและจิตใจอย่างเห็นได้ชัด มีพยาธิสภาพและความเจ็บป่วยเกิดขึ้นทำให้เกิดความเสียหายต่อการดำรงชีวิต

มยุรี ตานินทร์ (2552) แบ่งระดับความเครียดได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. ความเครียดระดับต่ำ เป็นความเครียดที่พบในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป เกิดขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และหายไปได้ในเวลารวดเร็วไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและจิตใจ ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อการดำเนินชีวิต

2. ความเครียดระดับปานกลาง เป็นความเครียดที่รุนแรงกว่าระดับแรก อาจเกิดขึ้นอยู่เนืองเป็นชั่วโมงหรือเป็นวัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและจิตใจ มีผลเสียต่อการดำรงชีวิต

3. ความเครียดระดับสูง ความเครียดระดับนี้มีความรุนแรงมาก เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องนานเป็นสัปดาห์ เป็นเดือนหรือเป็นปี มีผลกระทบต่อตัวบุคคล คือ มีความเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ มีความล้มเหลวในการปรับตัว บุคคลที่มีความเครียดในระดับนี้จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญ

สาเหตุของความเครียด

สาเหตุของความเครียดประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ (กมลมาลย์ อุปพันธ์, 2551)

1. ความเครียดที่เกิดจากการสูญเสีย เป็นการสูญเสียสิ่งมีค่าสิ่งที่เป็นของรักหรือมีความสำคัญต่อตนเอง หรือเป็นเพียงความรู้สึกเกรงว่าจะสูญเสียสิ่งที่มีค่า หรือทรัพย์สินสมบัติของตนก็ทำให้เกิดความรู้สึกเครียดขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น การสูญเสียอวัยวะของร่างกาย สูญเสียญาติสนิท การสูญเสียหน้าที่การงานหรือบทบาทในสังคม เป็นต้น

2. ความเครียดที่เกิดจากการได้รับอันตรายหรือเกรงว่าจะได้รับอันตราย เช่น การที่จะต้องอยู่ในภาวะสงคราม อยู่ในที่ซึ่งไม่คุ้นเคยหรือไม่ปลอดภัย การพบเหตุการณ์ที่น่าตกใจโดยไม่คาดคิด การต้องสอบแข่งขันการต้องรับผิดชอบในหน้าที่ที่ไม่เคยทำมาก่อน

3. ความเครียดที่เกิดจากความคับข้องใจอันเนื่องมาจากความต้องการของสัญชาตญาณไม่สมปรารถนาโดยที่มนุษย์เรามีความต้องการทางด้านร่างกาย ทางอารมณ์ จิตใจ และทางสังคมในการดำรงชีวิต เมื่อความต้องการเหล่านั้นไม่เป็นไปตามความคาดหวังก็จะเกิดเป็นความคับข้องใจ แสดงออกมาในรูปของความเครียด เช่น ความหิว ความอยากมีชื่อเสียง ความก้าวหน้าในอาชีพการงาน เป็นต้น

มูลเหตุของความเครียด อาจเกิดจากสิ่งแวดล้อมนอกร่างกายหรือเกิดจากภาวะภายในร่างกายก็ได้ ดังนี้ (อัมพร โอตระกุล, 2540)

1. ความเครียดภายในร่างกาย (Internal stress) ซึ่งเกิดได้จาก

1.1 ความเครียดทางชีววิทยา (Biological stress) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายหรือทางชีวภาพ หรือเกี่ยวข้องกับสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น อาหาร อากาศ น้ำ ซึ่งถ้าร่างกายได้รับไม่เพียงพอก็จะมีผลทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบาย เช่น หงุดหงิด ปวดศีรษะ ฉุนเฉียว เกิดเป็นความเครียดขึ้น

1.2 ความเครียดทางพัฒนาการ (Developmental stress) เป็นความเครียดที่เกิดขึ้นในช่วงของพัฒนาการในแต่ละวัย โดยเป็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามความต้องการของจิตใจจากเหตุจูงใจทางสังคม ได้แก่ ความต้องการความรัก ความต้องการมีชื่อเสียง การได้รับการยกย่องนับถือ ความต้องการมีเพื่อน เป็นต้น ซึ่งความต้องการดังกล่าวไม่เป็นไปตามความคาดหวังที่ตนเองต้องการก็จะก่อให้เกิดความเครียด

2. ความเครียดจากภายนอกร่างกาย (External stress) หรืออาจเรียกว่า ความเครียดจากสิ่งแวดล้อม เกิดได้จาก

2.1 สภาพแวดล้อมภายนอกทั้งทางด้านกายภาพ สถานการณ์ หรือวิกฤตการณ์ที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือความเจ็บปวดแก่ร่างกายจะทำให้เกิดความเครียดได้ เช่น ความร้อน ฝุ่นละออง เชื้อโรค ภาวะน้ำท่วม ไฟไหม้ ภาวะสงคราม เป็นต้น

2.2 ข้อเรียกร้องทางสังคมที่เกิดจากกฎระเบียบ วัฒนธรรม ประเพณี ซึ่งถ้าบุคคลนั้นไม่สามารถปฏิบัติตนให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมได้ก็ย่อมก่อให้เกิดความทุกข์ใจและเกิดความเครียด

การเกิดความเครียดมี 2 รูปแบบ คือ (มยุรี ตานินทร์, 2552)

1. ความเครียดที่เกิดจากการกระตุ้นของปัจจัยภายนอก (A stimulus-based model of stress: External factors) รูปแบบการเกิดความเครียดในลักษณะนี้ได้นำแนวความคิดในวิชาฟิสิกส์และวิศวกรรมมาจับต้องกับการเกิดความเครียด โดยเปรียบเทียบความเครียดได้กับแรงดันที่มนุษย์ขับออกมาจากภายในตนเพื่อต้านทานกับแรงกดดันภายนอกที่มากระทบ และจากสภาวะการต้านทานนั้นก็ทำให้เกิดความเครียด สิ่งต่างๆ ที่อยู่บนโลกนี้ไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ตาม ล้วนแต่มีความสามารถรับความต้านทานอยู่ในระดับหนึ่ง ถ้าต้องทนรับกับสิ่งที่หนักเกิดกำลังก็จะเป็นอันตรายเสียหาย ซึ่งอาจเกิดขึ้นเป็นการชั่วคราวหรือถาวรก็ได้ สิ่งที่เกิดความเครียดในลักษณะปัจจัยภายนอกในทฤษฎีนี้มักจะให้ความสำคัญแก่แหล่งที่เกิดความเครียดที่เกิดขึ้นในลักษณะที่สัมผัสและมองเห็นได้ เช่น ลักษณะของสภาพการทำงานภายใต้อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป แสง เสียง หรือสภาพชุมชนที่แออัด เป็นต้น

2. ความเครียดที่เกิดจากปฏิกิริยาตอบสนอง (A response-based model of stress: Personal factors) รูปแบบการเกิดความเครียดในลักษณะนี้มีเรื่องเกี่ยวข้องกับเฉพาะคุณสมบัติของบุคคลใน 5 ประการ ดังนี้ คือ

2.1 ความเครียดที่เกิดจากการใช้ความรู้สึกตนเองมากำหนดพิจารณาว่าสิ่งที่พบเห็นเป็น ความเครียด แล้วเกิดความเครียดขึ้น (Cognitive appraisal)

2.2 ประสบการณ์ (Experience) การสัมผัสกับความเครียดต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาจะถูกมองว่า เป็นสาเหตุแห่งความเครียดหรือไม่ขึ้นอยู่กับระดับความคุ้นเคยกับเหตุการณ์นั้นมากน้อยเพียงใด ประสบการณ์ดังกล่าว หมายถึง จากประสบการณ์ตรง การสั่งสอน การเรียนรู้ให้เกิดการระวังภัย หรือความ กังวลในสิ่งนั้นๆ คือ วัคซีนรับความเครียดได้มากน้อยของแต่ละบุคคลนั่นเอง

2.3 ความปรารถนาอย่างแรงกล้า (Demand) เป็นสาเหตุแห่งความเครียดอันเกิดจากการไม่ได้รับผลตามที่คาดหวัง หรือไม่มีความสามารถในการดำเนินการได้อย่างที่หวัง ความ

ต้องการ ความปรารถนาอย่างแรงกล้า เป็นความรู้สึกกระตุ้นความเครียดให้สูงขึ้นอย่างทันทีทันใดในขณะที่รู้สึกไม่เป็นอย่างที่คาดหวัง

2.4 การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นที่ก่อให้เกิดความเครียด (Interpersonal influence) เมื่อไม่มี การสมาคมกับใคร ความเครียดจากผู้อื่นก็แทบไม่มี เมื่อต้องมีคนอยู่ใกล้ๆ หรือการจากหายของผู้คนไป ก็ก่อให้เกิดความเครียดได้เช่นกัน แต่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสัมพันธภาพที่ดีหรือไม่ดีต่อกันอยู่ระดับใด รักกันมากจากกันไปก็เครียด กังวล เสียใจ เกลียดกันจากกันไปก็ชอบใจ ดังนี้ เป็นต้น

2.5 การแสดงออกสภาวะการเครียด (A state of stress) และอาการที่แสดงออกมาจากความพยายามในการจัดการต่อการเกิดความเครียดของคนนั้นมีลักษณะแตกต่างกัน บางคนสูบบุหรี่มวนต่อมวน เพิ่มการดื่มสุรา พังยานอนหลับ ถ้าปล่อยความเครียดให้อยู่ในระยะยาวอาจจะแสดงออกมาในลักษณะโรคภัยไข้เจ็บ เช่น โรคหัวใจ โรคกระเพาะอาหาร เป็นต้น

ผลกระทบของความเครียด

กรมส่งเสริมสุขภาพจิต ได้กล่าวถึงผลกระทบของความเครียดไว้ ดังนี้ (วนรัตน์ สิงใส, 2555)

1. ความเครียดในระดับต่ำ (Mild Stress) ความเครียดในระดับนี้มีน้อยและสั้นสุดในระยะเวลาอันสั้นอาจนานเพียงเสี้ยววินาทีหรือชั่วโมงเท่านั้น เป็นความเครียดที่เกี่ยวข้องหรืออยู่กับเหตุการณ์เพียงเล็กน้อยที่เกิดในชีวิตประจำวันซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลกระทำสิ่งต่างๆ อย่างกระตือรือร้น เพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและเพิ่มความสามารถในการทำงานให้สูงขึ้น

2. ความเครียดในระดับปานกลาง (Moderate Stress) ความเครียดในระดับนี้อาจอยู่นานเป็นชั่วโมง หรือเป็นวัน และรุนแรงกว่าระดับแรก ผลกระทบต่อบุคคลมีมากกว่าระดับแรก เช่น ความเครียดจากภาระงานที่หนัก ความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นไม่รุนแรง อาจมีผลกระทบต่อพฤติกรรมในลักษณะที่ทำอะไรช้า ๆ บ่อย ๆ เช่น กินมาก นอนไม่หลับ ตลอดจนติดยาเสพติด ติดเหล้า

3. ความเครียดในระดับสูง (Severe Stress) ความเครียดระดับนี้จะอยู่นานเป็นสัปดาห์หรือเป็นปี เป็นความเครียดระดับที่มีความรุนแรงมากอาจเกิดจากสาเหตุเดียวหรือหลายสาเหตุรวมกัน เช่น การสูญเสียบุคคลที่รัก การหย่าร้าง การถูกตัดสินจำคุก หรือการเจ็บป่วยในระยะรุนแรง ความเครียดที่เกิดขึ้นเป็นระยะเวลานาน ๆ อาจก่อให้เกิดผลเสียต่าง ๆ มากมาย ดังนี้

3.1 ผลเสียทางด้านร่างกาย เกิดจากความไม่สมดุลของระบบฮอร์โมนที่ทาหน้าที่ควบคุม การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำให้ระบบการทำงานของร่างกายบกพร่องด้วย ทำให้เกิดอาการตั้งแต่ ปวดศีรษะ ปวดหลัง ปวดท้อง อ่อนเพลีย หรือเกิดโรคทางกายที่มีสาเหตุมาจากจิตใจ เช่น หน้าน้ำมูก เป็นลม เจ็บหน้าอก ความดันโลหิตสูง อาการแพ้ต่าง ๆ โรคผิวหนัง ผอมร่วง หรือทำให้โรคที่เป็นอยู่เดิมกำเริบ เช่น โรคเบาหวาน

3.2 ผลเสียทางด้านจิตใจและอารมณ์ ทำให้การรับรู้เสื่อมลงหรือบิดเบือนไปจากความจริง เชื่อสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติ ความสามารถในการแก้ปัญหาลดลง ไม่สนใจสิ่งรอบตัว ความคิดสับสน ความจำลดลง สมาธิลดลง ตัดสินใจไม่ได้ อารมณ์แปรปรวน แสดงอารมณ์ไม่เหมาะสม โกรธ และหงุดหงิดง่าย แยกตัว ไม่ให้ความร่วมมือ มีความรู้สึกด้อยค่า พฤติกรรมหวาดระแวง ย้ำคิดย้ำทำ หวาดกลัว นอนไม่หลับ สูญเสีย ความเชื่อมั่นในความสามารถที่จะจัดการกับ

ชีวิตของตนเอง ขาดความภาคภูมิใจในตนเอง ท้อแท้ ในบางรายที่ตกอยู่ในภาวะที่มีความเครียดอย่างยาวนานมาก ๆ อาจก่อให้เกิดอาการทางจิตจนกลายเป็นโรคจิต โรคประสาทได้

3.3 ผลเสียทางด้านความคิด ทำให้กระบวนการคิดที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ยังเป็นโทษกับตนเองเป็นผลให้เกิดความเครียดทวีคูณ ความเครียดที่เกิดจากสภาพการณ์ที่มาคุกคามยังไม่มากเท่ากับ ความเครียดที่เกิดจากความคิดของบุคคล เช่น คิดวิพากษ์วิจารณ์ตนเองในทางลบ คิดแบบท้อแท้หมดหวัง คิดบิดเบือนไม่มีเหตุผล คิดเข้าข้างตนเองและโทษผู้อื่น คิดแปลความหมายสภาพการณ์นั้นผิดพลาด เป็นต้น

3.4 ผลเสียทางด้านพฤติกรรม ความเครียดส่งผลให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป เช่น การแสดงออกทางสีหน้า ท่าทางและการพูด และยังมีผลต่อพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การนอนไม่หลับ กินมากกว่า ปกติ ย้ำคิดย้ำทำ ปลีกตัวจากสังคม อยู่อย่างโดดเดี่ยว ก้าวร้าว ไม่อดทน พร้อมทั้งจะเป็นศัตรูต่อผู้อื่น มีการ ระบายอารมณ์ ทำงานได้น้อยลง ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และมีการปรับตัวในทางที่ผิดเพื่อผ่อนคลายความเครียด เช่น สูบบุหรี่ ดื่มเหล้า ดินยา เล่นการพนัน หรือแม้แต่การฆ่าตัวตาย

3.5 ผลเสียทางด้านความสัมพันธ์ในครอบครัว บุคคลที่เครียดจากสภาพการณ์นอกบ้านแล้วมาระบายความรู้สึก หรือพฤติกรรมทางลบกับคนใกล้ชิดในครอบครัว ก่อให้เกิดผลเสียตามมาทำให้สัมพันธ์ภาพในครอบครัวไม่ดี เช่น เกิดการทะเลาะเบาะแว้งโต้เถียงกันในเรื่องไม่เป็นเรื่อง ไม่มีความเชื่อใจกัน ไม่ใช่เหตุผลในการพูดคุย

3.6 ผลเสียทางด้านเศรษฐกิจ ความเครียดก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการขาด งาน ผลของการทำงานลดลง ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และเมื่อบุคคลเจ็บป่วยย่อมต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล เป็นต้น

ความเครียดส่งผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ในร่างกาย 7 ระบบ (สุวิวัฒน์ มหัตถินรัตน์กุล วนิตา พุ่มไพศาลชัย และพิมพ์มาศ ตาปัญญา, 2540) ได้แก่

1. ระบบกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้อคอ เป็นต้น
2. ระบบประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเทติก ทำให้ระบบย่อยอาหารผิดปกติ
3. ระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก ทำให้หัวใจเต้นผิดปกติ มีอาการความดันโลหิตสูงหรือปวดศีรษะข้างเดียว

4. ระบบความคิด ทำให้เกิดความคิดไม่ต่อเนื่อง ความจำเสีย การตัดสินใจไม่เหมาะสม ขาดการยับยั้งไตร่ตรอง

5. ระบบการควบคุมอารมณ์ เมื่อเกิดความเครียดถึงระดับอันตราย มักจะทำให้เกิดอารมณ์โกรธ กังวล และเศร้าตามมา

6. ระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้ภูมิคุ้มกันในร่างกายลดลง เกิดการติดเชื้อได้ง่าย เช่น เป็นหวัดง่าย อาการของโรคภูมิแพ้กำเริบ เป็นต้น

7. ระบบฮอร์โมน เช่น ความต้องการทางเพศลดลง ผู้หญิงจะมีประจำเดือนมาไม่ปกติ ความเครียดจะส่งผลกระทบต่อทั้งด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งจะทำให้เกิดความเครียดตั้งแต่ระดับความเครียดต่ำไปจนถึงระดับความเครียดสูง ซึ่งความเครียดนี้จะส่งผลกระทบต่อทั้งครอบครัว เศรษฐกิจ และคนรอบข้าง (วนรัตน์ สิงใส, 2555) โดยความเครียดมีผลกระทบต่อสุขภาพกาย จิตใจ

และพฤติกรรม แล้วแต่ที่ว่า ใครจะประเมินเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นว่ามีผลกระทบมากน้อยเพียงใด และบุคคลนั้นมีการปรับตัวที่แตกต่างกันไปซึ่งผลกระทบของความเครียดนั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ถ้ามีในระดับน้อยก็จะทำให้เกิดความกระตือรือร้น แต่ถ้ามีมากเกินไปก็จะส่งผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจ (มยุรี ตานินทร์, 2552)

วิธีการผ่อนคลายความเครียด

วิธีการผ่อนคลายความเครียดมีหลายวิธี ได้แก่

1. การฝึกหายใจลึกๆ (Deep breathing) ให้มุ่งสมาธิอยู่ที่การหายใจ จะช่วยให้ร่างกายได้รับออกซิเจนมากขึ้น ส่งผลให้สมองแจ่มใส ร่างกายกระปรี้กระเปร่า พร้อมทั้งจะทำกิจกรรมในแต่ละวัน (วนิดา พันธุ์สะอาด, 2543)
2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เป็นการออกกำลังกายในท่าบริหารร่างกายสามารถปฏิบัติได้เอง ใช้เวลาน้อย สามารถทำให้กล้ามเนื้อลดการตึงตัว ระบบไหลเวียนโลหิตทำงานได้ดีขึ้น ทำให้เกิดการผ่อนคลาย (กรมอนามัย, 2551)
3. การใช้จินตนาการ (Imagination) การสร้างจินตภาพเป็นการเบี่ยงเบนความสนใจจากสถานการณ์ความเครียดในปัจจุบันไปสู่ประสบการณ์ในอดีตที่มีความสุข โดยการมองภาพหรือสถานที่ที่ชื่นชอบ จะทำให้รู้สึกสงบ เกิดการผ่อนคลาย (กรมอนามัย, 2551)
4. การทำสมาธิ (Meditation) เป็นวิธีการทำให้กระแสน้ำใจมุ่งไปที่จุดใดจุดหนึ่ง จะทำให้อัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายลดลง หัวใจและความดันโลหิตลดลง เมื่อฝึกจนชำนาญจะทำให้จิตสงบ สามารถผ่อนคลายความเครียดได้ (วนิดา พันธุ์สะอาด, 2543)
5. การสวดมนต์ (Prayer) เป็นวิธีการทำให้ร่างกายผ่อนคลายความเครียดจากการท่องจำบทสวดมนต์ ซึ่งทำให้จิตมีสมาธิ ตั้งมั่นอยู่ในอารมณ์เดียวอย่างต่อเนื่อง เมื่อปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอจะทำให้จิตเกิดความสงบและผ่อนคลายความเครียด (กิจจรรย์ จันทโร, 2555)
6. การฟังเพลง (Music) พบว่าการฟังเพลงไทยเดิมช่วยลดระดับความวิตกกังวล ความดันโลหิตลดลง อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ซึ่งแสดงถึงสภาวะผ่อนคลาย (อัครรงค์ โภพารมภ์, 2552)
7. การนวด (Massage) เป็นการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิตถูกกระตุ้น ทำให้รู้สึกผ่อนคลายและรู้สึกสบาย ระดับซีพจรลดลง และทำให้คลายเครียด (รวินันท์ นุชศิลป์, 2551)
8. สุนทรบำบัด (Aromatherapy) เป็นการใช้ประโยชน์จากน้ำมันหอมระเหยด้วยการสูดดม การรับประทาน หรือการดูดซึมผ่านทางผิวหนัง กลิ่นหอมจากน้ำมันหอมระเหยจะช่วยกระตุ้นระบบลิมบิก (Limbic system) ที่ควบคุมความรู้สึกและช่วยบรรเทาความเครียดได้ (พิมพ์กร ลีลาพรพิสิฐ, 2545)

ความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณอายุ

การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคมและเศรษฐกิจของผู้สูงอายุในช่วงการเกษียณอายุจัดได้ว่าเป็นสิ่งเร้าที่มีผลต่อการแสดงพฤติกรรมปรับตัวตามแนวคิดทฤษฎีการปรับตัวของ Roy (Roy, 1991) กล่าวถึงการปรับตัวไว้ว่า สุขภาพของบุคคลเป็นผลสะท้อนของการปรับตัว หรือผลจากกระบวนการที่บุคคลพยายามรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงในชีวิต การปรับตัวสามารถแสดงออกโดยพฤติกรรม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสรีรวิทยา ด้านอัตมโนทัศน์ ด้านบทบาทหน้าที่ และด้านการพึ่งพาพึ่งพาระหว่างกัน การ

ปรับตัวที่เหมาะสมแสดงถึงการมีสุขภาพที่ดี อันจะส่งผลให้บุคคลเกิดความผาสุกและมีคุณภาพชีวิตที่ดี ในทางตรงกันข้ามการปรับตัวที่ไม่มีประสิทธิภาพจะก่อให้เกิดปัญหาที่ทำให้ผู้สูงอายุอยู่ในภาวะสุขภาพไม่ดี ทั้งนี้เพราะสุขภาพของแต่ละบุคคลในสังคมขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับตัวต่อเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงในชีวิต

ปัจจุบันสังคมไทยมีความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งความก้าวหน้าทางการแพทย์และสาธารณสุข ส่งผลให้ประชากรผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังจะเห็นได้ว่าจากปี พ.ศ. 2538 มีประชากรผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ 8.1 หรือประมาณ 4.8 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2548 มีประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10.2 หรือประมาณ 6.6 ล้านคน และปี พ.ศ. 2561 พบว่าจำนวนประชากรผู้สูงอายุทั่วประเทศเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 16.06 หรือมากถึง 10,666,803 คนเลยทีเดียว (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2561) ผู้ที่ใกล้จะถึงกำหนดเกษียณอายุในอีก 1-5 ปีข้างหน้า ถ้ามีการเตรียมตัวในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านรายได้และรายจ่าย ด้านที่อยู่อาศัย ด้านการมีส่วนร่วมในสังคม และด้านงานอดิเรกให้พร้อมเพื่อรับมือกับวัยสูงอายุก็จะสามารถดำเนินชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข ส่วนผู้ที่ไม่ได้เตรียมตัวไว้ล่วงหน้าในระยะใกล้เกษียณอายุมักจะประสบปัญหาความเครียดและการปรับตัว โดยเฉพาะผู้ที่เคยมีอำนาจคุ้นเคยกับการมีผู้ใต้บังคับบัญชาติดตาม เมื่อเกษียณอายุแล้วจะมีความรู้สึกเปลี่ยนแปลงไปอย่างทันที บางคนทนภาวะการเกษียณอายุนี้ไม่ได้ ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพต่างๆ เช่น โรคจิต โรคประสาท การเกษียณอายุจึงถือเป็นช่วงวิกฤตของชีวิตที่จะทำให้เกิดความเครียดทางจิตใจมาก เพราะเป็นความสูญเสียมากที่สุดในชีวิตอย่างหนึ่ง (สุรกุล เจนอบรม, 2534) แนวคิดนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ศรีเรือน แก้วกังวาล (2534) ที่ได้ศึกษาพบว่า ถ้าผู้เกษียณอายุราชการขาดการเตรียมตัวเตรียมใจก่อนเกษียณจากการทำงาน จะทำให้มีปัญหาการปรับตัวมาก และการศึกษาของ สุรสีห์ ประสิทธิ์รัตน์ (2558) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องชีวิตหลังเกษียณของข้าราชการครู พบว่า ความสำคัญของการวางแผนสำหรับการเกษียณนั้น เรื่องการเงินนั้นมีความสำคัญมากที่สุด เพราะหากมีปัญหาด้านการเงินแล้วนั้นจะส่งผลกระทบต่อทั้ง 3 ด้าน โดยรองลงมาคือ ด้านจิตใจ ซึ่งหากเกิดความเครียดหรือความทุกข์ในด้านจิตใจแล้วนั้น ย่อมจะส่งผลกระทบต่อด้านสุขภาพและด้านสังคมตามมาด้วยนั่นเอง

แบบวัดความเครียดสวนปรุง

แบบวัดความเครียดสวนปรุง เป็นแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นโดยโรงพยาบาลสวนปรุง กรมสุขภาพจิต จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งการสร้างแบบวัดความเครียดสวนปรุง แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน คือ 1. วัดความเปราะบางหรือความไวต่อความเครียด 2. วัดสาเหตุที่มาของความเครียด 3. วัดปฏิกิริยาหรืออาการของความเครียด แบ่งตามระบบสรีรวิทยา คือ อาการเครียดทางกล้ามเนื้อและกระดูก ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ระบบประสาทซิมพาเทติก อารมณ์ ความคิด ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบภูมิคุ้มกัน โดยมีความน่าเชื่อถือคอร์นบาค แอฟฟา มากกว่า 0.7 และมีความแม่นยำตรงตามสภาพกว่า 0.27 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่ออิงตามค่า EMG ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% (สุวรรณมัตถนิรันดร์กุล วนิดา พุ่มไพศาลชัย และพิมพ์มาศ ตาปัญญา, 2540) โดยประกอบไปด้วยชุดคำถามเพื่อใช้ในการประเมินตนเอง จำนวน 20 ข้อ โดยให้ผู้ประเมินสำรวจตนเองในช่วงระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา ว่ามีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นกับตนเองและรู้สึกอย่างไรกับเหตุการณ์นั้น หากไม่มีเหตุการณ์เกิดขึ้น

ให้ข้ามข้อคำถามนั้นไปและให้คะแนน 0 การลงคะแนนทำได้โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ
คะแนนความเครียดซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์คะแนนดังต่อไปนี้

ระดับความเครียด	1	หมายถึง	ไม่รู้สึกเครียด
ระดับความเครียด	2	หมายถึง	รู้สึกเครียดเล็กน้อย
ระดับความเครียด	3	หมายถึง	รู้สึกเครียดปานกลาง
ระดับความเครียด	4	หมายถึง	รู้สึกเครียดมาก
ระดับความเครียด	5	หมายถึง	รู้สึกเครียดมากที่สุด

การรวมคะแนนและแปลผลแบบวัดความเครียดสวนปรุง จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 100
คะแนน แบ่งระดับความเครียดออกเป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 0 – 23 คะแนน

มีความเครียดอยู่ในระดับน้อย (Mild stress) ซึ่งสามารถหายไปได้ในระยะเวลาสั้นๆ เป็น
ความเครียดที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันและสามารถปรับตัวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
ความเครียดในระดับนี้ถือว่ามิใช่ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นแรงจูงใจในที้นำไปสู่
ความสำเร็จในชีวิตได้

ระดับคะแนน 24 – 41 คะแนน

มีความเครียดในระดับปานกลาง (Moderate stress) เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันเนื่องจากมี
สิ่งคุกคามหรือ เหตุการณ์ที่ทำให้เครียด อาจรู้สึกวิตกกังวลหรือกลัว ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ
ความเครียดระดับนี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือเป็นผลเสียต่อการดำเนินชีวิต ท่านสามารถผ่อนคลาย
ความเครียดด้วยการทำกิจกรรมที่เพิ่มพลัง เช่น ออกกำลังกาย เล่นกีฬา ทำสิ่งที่สนุกสนานเพลิดเพลิน
เช่น ฟังเพลง อ่านหนังสือ ทำงานอดิเรก หรือพูดคุยระบายความไม่สบายใจกับผู้ที่ไว้วางใจ

ระดับคะแนน 42 – 61 คะแนน

มีความเครียดในระดับสูง (High stress) เป็นระดับที่ท่านได้รับความเดือนร้อนจากสิ่งต่าง ๆ
หรือเหตุการณ์ รอบตัว ทำให้วิตกกังวล กลัว รู้สึกขัดแย้งหรืออยู่ในสถานการณ์ที่แก้ไข จัดการปัญหา
นั้นไม่ได้ ปรับความรู้สึกด้วยความลำบากจะส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และการเจ็บป่วย เช่น
ความดันโลหิตสูง เป็นแผลในกระเพาะอาหาร ฯลฯ สิ่งที่ท่านต้องรีบทำเมื่อมีความเครียดในระดับนี้คือ
คลายเครียดด้วยวิธีที่ทำได้ง่ายแต่ได้ผลดีคือ การฝึกหายใจ คลายเครียด พูดคุยระบายความเครียดกับ
ผู้ไว้วางใจ หาสาเหตุหรือปัญหาที่ทำให้เครียดและหาวิธีแก้ไข หากท่านไม่สามารถจัดการคลายเครียด
ด้วยตนเองได้ ควรปรึกษากับผู้ให้การศึกษาในหน่วยงานต่าง ๆ

ระดับคะแนน 62 คะแนนขึ้นไป

มีความเครียดในระดับรุนแรง (Severe stress) เป็นความเครียดระดับสูงที่เกิดต่อเนื่องหรือ
ท่านกำลังเผชิญกับวิกฤตของชีวิต เช่น เจ็บป่วยรุนแรง เรือร้างมีความพิการ สูญเสียคนรัก ทรัพย์สิน
หรือ สิ่งที่รัก ความเครียดระดับนี้ส่งผลทำให้เจ็บป่วยทางกายและสุขภาพจิต ชีวิตไม่มีความสุข
ความคิดฟุ้งซ่าน การตัดสินใจไม่ดี ยับยั้งอารมณ์ไม่ได้ ความเครียดระดับนี้ถ้าปล่อยไว้จะเกิดผลเสียทั้ง

ต่อตนเองและคนใกล้ชิด ควรได้รับการช่วยเหลือจากผู้ให้การปรึกษาอย่างรวดเร็ว เช่น ทางโทรศัพท์ หรือผู้ให้การปรึกษาในหน่วยงานต่างๆ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีความเครียดระดับปานกลางจนถึงระดับสูง จากการทดสอบด้วยแบบวัดความเครียดสวนปรง 20 ข้อ เนื่องจากความเครียดในระดับปานกลางสามารถผ่อนคลายความเครียดด้วยการทำกิจกรรม เช่น ออกกำลังกาย เล่นกีฬา ทำสิ่งที่สนุกสนาน เพลิดเพลิน เช่น ฟังเพลง อ่านหนังสือ ทำงานอดิเรก เป็นต้น และในส่วนของความเครียดในระดับสูงเป็นระดับที่ได้รับการแนะนำให้คลายเครียดด้วยวิธีที่ทำได้ง่ายแต่ได้ผลดีคือ การฝึกหายใจ คลายเครียด พูดคุยระบายความเครียดกับผู้ไว้วางใจ ซึ่งเหมาะสมในงานนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ที่ให้กลุ่มตัวอย่างหายใจแบบโยคะ

คลื่นไฟฟ้าสมอง

ประวัติและความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

จุดเริ่มต้นของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เริ่มในปี พ.ศ. 2418 โดยนักสรีรวิทยาชาวอังกฤษ ชื่อ Richard Caton ได้ศึกษาคุณสมบัติของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของสมองในสัตว์ทดลอง โดยใช้ขั้วไฟฟ้าชนิดเดี่ยววางบนเปลือกสมอง (Cerebral cortex) และกะโหลกศีรษะ แล้ววัดศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (Galvanometer) เขาพบว่าศักย์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นในขณะที่สัตว์หลับและจะลดลงจนหายไปหลังจากที่สัตว์ตายแล้ว ต่อมาเขาได้ตีพิมพ์ผลงานนี้ออกสู่สาธารณชนเป็นครั้งแรก หลังจากนั้น 15 ปีต่อมา นักสรีรวิทยาชาวโปแลนด์ชื่อ Adolf Beck ได้ค้นพบศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของเปลือกสมอง ของสุนัขและกระต่ายโดยมีรูปแบบของศักย์ไฟฟ้าที่สม่ำเสมอ

ต่อมาในปี พ.ศ. 2445 ได้มีการประดิษฐ์เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดไอน์โธเฟน (Einthoven electrocardiograph) มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้พยายามประยุกต์เครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าคลื่นไฟฟ้าสมอง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2457 Napoleon Cybulski และ S. Jalenska Macieszyna สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่สุนัขมีอาการชักได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมาได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ช่วยขยายสัญญาณไฟฟ้าปริมาณน้อยๆ ที่เกิดจากการทำงานของสมอง ทำให้สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในมนุษย์ ในปี พ.ศ. 2467 Hans Berger จิตแพทย์ชาวเยอรมัน ได้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าชนิดชนิดไอน์โธเฟน (Einthoven string galvanometer) บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองมนุษย์เป็นครั้งแรก โดยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในลูกชายของเขาเอง และตีพิมพ์ในวารสารทางด้านจิตแพทย์ในอีก 5 ปีต่อมา Berger ค้นพบคลื่นแอลฟา (Alpha rhythm) เป็นคนแรก เขาพบว่าคลื่นนี้จะหายไป เมื่อผู้ป่วยล้มตาหรือใช้สมาธิในการคำนวณ ผลการศึกษาดังกล่าวเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการตรวจและแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบัน

เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันได้มีการพัฒนาก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการตรวจและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองได้ละเอียดแม่นยำกว่าในอดีต อย่างไรก็ตาม

ตาม การแปลผลยังต้องอาศัยแพทย์ที่มีประสบการณ์ และความชำนาญเฉพาะทาง เพื่อให้การวินิจฉัย มีความถูกต้องมากขึ้น

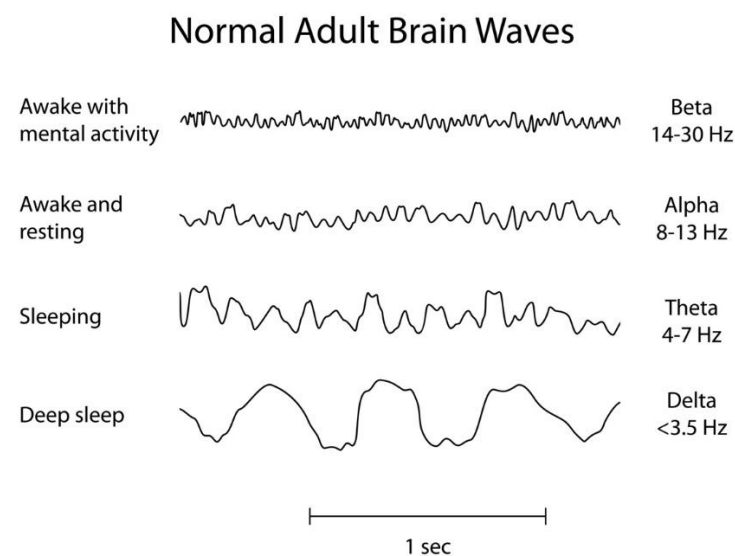
แหล่งที่มาและชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมอง

แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจการทำงานของสมอง โดยดูจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า ความเข้าใจในแหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง จะช่วยอธิบายว่าคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนต่างๆ ตามปกติและภาวะที่เป็นโรคเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยปกติสมองคนมีเซลล์ประสาทชนิดหนึ่งที่เรียกว่า นิวรอน (Neuron) จำนวนมากมายเป็นพันล้านเซลล์ เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อกันได้โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารสื่อประสาท มันจะปลดปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามใยประสาท (Nerve fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อยๆ ที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทถัดไปให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอดๆ สัญญาณไฟฟ้านี้เป็นที่รู้จักกันในนามว่า คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves) ทาง การแพทย์ส่วนมากจะทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่หนังศีรษะ ดังนั้นเราจึงเห็นเฉพาะคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความแรงพอที่จะผ่านเยื่อหุ้มสมอง กะโหลกและหนังศีรษะได้ ดังนั้นเมื่อเราวางแผ่นโลหะให้สัมผัส กะโหลกศีรษะของคนเราก็จะสามารถบันทึก สัญญาณไฟฟ้าได้ คลื่นไฟฟ้าสมองจะมีลักษณะ เคลื่อนไหวขึ้นและลง เหมือนคลื่นทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที

ชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมองอาจจะมี ความแตกต่างได้ในแต่ละบุคคล อายุ หรือในขณะที่หลับหรือตื่น โดยสามารถแยกประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ของคลื่นเป็นรอบต่อวินาทีได้ 4 ประเภท ได้แก่ (Chavan, Kumbhar, and Chavan, 2016) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองที่พบได้โดยทั่วไปในผู้ใหญ่
(ที่มา: <http://kidspressmagazine.com>)

1. ระดับเบต้า (Beta) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 14–30 เฮิรท์ซ พบได้ทั่วไป บริเวณสมองส่วนหน้า ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงที่เราทำงาน ใช้ความคิดแก้ปัญหาต่างๆ หรือพบกับเหตุ ตื่นเต้นต่างๆ เป็นต้น

2. ระดับแอลฟา (Alpha) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 8-13.9 เฮิรท์ซ จะเกิด ในช่วงที่เราผ่อนคลาย ตำแหน่งที่พบคลื่นแอลฟาได้เด่นชัด คือสมองส่วนท้ายจะตรวจได้ในผู้ที่ปล่อย ตัวตามสบาย หลับตาไม่ได้คิดอะไร คลื่นแอลฟาจะหายไปเมื่อผู้ป่วยล้มตาศหรือใช้สมาธิ

3. ระดับทีต้า (Theta) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 4-7.9 เฮิรท์ซ จะเกิดขึ้น ในช่วงที่เราเริ่มเข้าสู่ภวังค์ เคลิ้มหลับ หรือครึ่งหลับครึ่งตื่น เป็นช่วงผ่อนคลาย (Deep Relaxation) เช่น การบังคับจิตให้ผ่อนคลาย นิ่งสงบ (Hypnotic Relaxation) รวมถึงระหว่งการเพ่งสมาธิ พบ ได้ชัดที่สมองบริเวณขมับ (temporal lobe) มีความสัมพันธ์กับสภาพอารมณ์ซึ่งจะพบในผู้ป่วยโรคจิต

4. ระดับเดลต้า (Delta) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ต่ำมาก 0.1-3.5 เฮิรท์ซ ไม่พบในคน ปกติที่ตื่นอยู่ แต่พบได้ในคนนอนหลับปกติ จะเกิดในช่วงที่คนเรานอนหลับลึก หลับสนิท

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบ Power Spectrum ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานวิธีหนึ่งที่ใช้ในการหาปริมาณคลื่นไฟฟ้าสมองโดยจะสะท้อนถึงเนื้อหาความถี่ของ สัญญาณหรือการกระจายกำลังของสัญญาณผ่านความถี่ วัดคลื่นไฟฟ้าสมองในสภาวะล้มตาศ โดยนำ ข้อมูลจากอิเล็กโทรดตำแหน่ง F3, Fz, F4, C3, Cz, C4, P3, Pz และ P4 มาทำการวิเคราะห์ผล ซึ่ง ค่าที่ได้จะมีหน่วยเป็น μV^2 (ไมโครโวลต์ยกกำลังสอง) การวัดด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ANT Neuro Eego ดังรูปที่ 2 มีวิธีการวัดดังนี้

1. เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้

- 1.1 ที่สวมศีรษะ (Waveguard eeg cap)
- 1.2 ชุดคอมพิวเตอร์และจอแสดงผล
- 1.3 โปรแกรมบันทึกและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น Cognitrace™ (รูปที่ 3)
- 1.4 อะแดปเตอร์ Sensebox
- 1.5 สายส่งสัญญาณ
- 1.6 เจลสื่อสัญญาณและเข็มหยอดเจล



รูปที่ 2 ชุดเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography)
ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น eego™ mylab ประเทศเนเธอร์แลนด์
ที่มา: <http://www.jalimedical.com/>

The screenshot displays the Cognitrace software interface. The main window is titled "cognitrace - [Patient Database -> De Bruin, Ingrid, 2-12-1963]". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Montage, Tools, Video, Window, Help) and a toolbar with icons for Login, Filter, Options, and Export. The main content area is divided into three sections: Patients, Recordings, and Studies.

Patients Table:

Last Name	First Name	Patient ID	Date Of Birth	Phone
De Bruin	Ingrid	605521	2-12-1963	
Kromowidjojo	Marlies	75	1-12-1978	
Spekmans	Jaap	602390	14-6-1964	
Van Rijsselberge	Dirk	123	22-12-1951	
Vos	Mariëlle	606789	17-5-1985	
Westerveld	Hendrik	601007	17-1-1979	
Zonderland	Erik	5772	5-7-1972	

Recordings Table (for De Bruin, Ingrid, 2-12-1963):

Date Of Recording	Experiment Type	Recording Notes	Recording Subtyp	Examination ID
27-5-2009 9:36:23	EEG EyesOpen		Routine	
27-5-2009 9:41:05	EEG EyesClosed		Routine	
27-5-2009 9:44:32	AEP Beeps		Routine	
27-5-2009 9:46:19	VEP Flash		Routine	
3-6-2009 10:06:10	CNV Flash		Routine	
3-6-2009 10:11:52	P300 Visual		Routine	
3-6-2009 10:14:13	P300 Auditory		Routine	

Studies Table:

File Name	Created	Modified	Responsible	Finished
Cognitrace Analysis 4.0.1.eemanl	27-8-2012 10:58:01	27-8-2012 10:58:29	Hans Berger	<input checked="" type="checkbox"/>

The interface also includes a sidebar with filters for Unfinished Studies, Today's Recordings, Yesterday's Recordings, Last week's Recordings, and Last 4 weeks' Recordings. It also shows a "Log Info" section with fields for Patient, Recording, and Study, and a "Data Source" section with fields for User Name and Group.

รูปที่ 3 โปรแกรมบันทึกและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง
ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น Cognitrace™
ที่มา: <https://www.ant-neuro.com/>

- 1.7 ให้ผู้ถูกทดสอบนั่งพักและทำการติดที่สวมศีรษะ
- 1.8 กรอกข้อมูลของผู้ถูกทดสอบลงในซอฟต์แวร์
- 1.9 หยอดเจลสื่อสัญญาณลงในที่สวมศีรษะ
- 1.10 เลือกโหมดที่ต้องการวัดลงบนซอฟต์แวร์
- 1.11 กดเริ่มต้นบันทึกผลที่ซอฟต์แวร์ และให้ผู้ถูกทดสอบทำการทดลองจนเสร็จสิ้น
- 1.12 กดหยุดและบันทึกผลซอฟต์แวร์ และกดประมวลผล
- 1.13 นำผลที่ได้มาใช้

คลื่นไฟฟ้าสมองต่อความเครียด

เมื่อร่างกายอยู่ในภาวะของการทำงานขณะตื่นหรือรู้สึกตัว เช่น การนั่ง ยืน เดิน ทำงาน หรือกิจกรรมต่างๆ การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองจะพบคลื่นเบต้า และในกรณีที่มีจิตใจมีความคิดมากมาย หลากอย่างจากภารกิจประจำวัน วุ่นวายใจ สับสน หรือฟุ้งซ่าน และสั่งการสมองอย่างไม่เป็นระเบียบ ความถี่ของคลื่นเบต้าช่วงนี้อาจสูงขึ้นแต่ถ้าอยู่ในขณะที่ร่างกายพักตามสบาย หรือร่างกายอยู่ในภาวะผ่อนคลาย ความถี่ของคลื่นจะต่ำเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองแอลฟา โดยถ้าขนาดของคลื่นแอลฟาเพิ่มขึ้น แสดงว่าร่างกายอยู่ในภาวะที่ผ่อนคลายจากความเครียด ไม่มีความวิตกกังวลใด ๆ สามารถทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างดี และหากร่างกายอยู่ในภาวะที่สงบ นิ่ง หรือหลับ ช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองจะทำงานช้าลงจะเกิดคลื่นที่ต่ำ กรณีที่ร่างกายไม่ได้หลับก็สามารถเกิดคลื่นที่ต่ำได้ เช่น ขณะอยู่ในสภาวะการภาวนาสมาธิที่ลึกในระดับหนึ่ง การเข้าสู่สภาวะนี้จะใกล้เคียงกับคลื่นไฟฟ้าสมองในสภาวะแอลฟา คือ มีความสุข สบาย สัมผัสความทุกข์ แต่จะมีความวิตกกังวลมากกว่า สภาวะนี้มีความเชื่อมโยงกับการเห็นภาพต่างๆ สมองในช่วงคลื่นที่ต่ำจะเปรียบเสมือนแหล่งเก็บแรงบันดาลใจ ความคิดสร้างสรรค์ ที่อยู่ในจิตใจส่วนลึกของเรา จึงเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่สะท้อนการทำงานของจิตใต้สำนึก (Subconscious Mind) และสภาวะร่างกายเกิดความผ่อนคลายในระดับที่สูงมาก จะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ทำงานเชื่อมต่อกับส่วนที่เป็นจิตไร้สำนึก (Unconscious Mind) เช่น ในขณะที่ร่างกายหลับลึกโดยไม่มีฝัน หรือเกิดจากการเข้าสมาธิลึก ๆ ในระดับฌาน ในช่วงนี้คลื่นไฟฟ้าสมองแสดงให้เห็นว่า ร่างกายกำลังติดต่อกับการพักผ่อนอย่างเต็มที่ ผู้ที่ผ่านการหลับลึกในช่วงเวลาที่พอเหมาะพอดีจะรู้สึกได้ถึงความสุขที่กระปรี้กระเปร่า และสำหรับผู้ที่ทำสมาธิอยู่ในระดับฌานลึก ๆ เมื่อออกจากสมาธิแล้วก็จะยังคงดีตรสแห่งปิติสุข ทำให้เกิดความสุขใจ มีใบหน้าผ่องใส เต็มอิมไปด้วยความสุขสดชื่นเช่นเดียวกัน ซึ่งตรงข้ามกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เกิดความเครียด เพราะหากร่างกายเกิดความกดดัน หรือมีความเครียดเกิดขึ้นทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายและจิตใจ ความคิดและพฤติกรรมจะถูกกระตุ้นให้ตื่นตัวมากกว่าภาวะปกติ ก่อให้เกิดความไม่สมดุล หรือความไม่ปกติสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ ทำให้ร่างกายมีการตอบสนอง เช่น กล้ามเนื้อตึงตัวเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น เหงื่อออกมากขึ้น และความดันโลหิตสูงขึ้น จิตใจว่าวุ่น การนึกคิด การตัดสินใจไม่เด็ดขาด สมองจะสั่งการอย่างไม่เป็นระเบียบ สิ่งเหล่านี้เป็นผลให้สามารถตรวจวัดพบคลื่นความถี่ที่สูง (ปาริฉัตต์ คังชนะนนท์, 2549)

คลื่นไฟฟ้าสมองกับการหายใจแบบโยคะ

ลมหายใจหรือการควบคุมลมหายใจนั้นเชื่อมโยงกับการทำงานด้านจิตใจอย่างใกล้ชิด เป็นเวลายาวนานนับพันๆ ปีในวัฒนธรรมของโลกตะวันออก การควบคุมลมหายใจเป็นสิ่งสำคัญของการฝึกสติ โดยถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการฝึกเพื่อเข้าถึงสภาวะสมาธิ การหายใจ ถูกเรียกว่า ปรานา ซึ่งหมายถึงลมหายใจ และ พลังงาน ปรานา-ยามะ (แปลตรงตัวคือ การหยุดหรือควบคุม หรืออาจแปลได้ว่า การขยายของลมหายใจ) คือชุดของเทคนิคการหายใจ ซึ่งมีเป้าหมายในการฝึกเพื่อให้มีสติ โดยการควบคุมตัวแปรต่างๆ ของการหายใจ เช่น ความถี่ ความลึก อัตราส่วนของการหายใจเข้า/หายใจออก เป็นต้น ปรานายามะ เป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้เข้าถึงสภาวะสมาธิในการฝึกโยคะ อย่างไรก็ตามการฝึกหรือการควบคุมลมหายใจก็ยังเป็นการฝึกเพื่อให้เกิดสติและนำไปสู่สมาธิในตัวมันเองเช่นกัน

Cheng และคณะ (Cheng, Han, & Lee, 2018) ได้ศึกษาด้านประสาทสรีรวิทยาต่อผลของการหายใจแบบลึกในระยะเวลาสั้นหลายแบบ โดยได้กล่าวว่า การหายใจลึก ๆ นั้น เกิดจากกล้ามเนื้อกระบังลมทำงานมากขึ้นส่งผลให้อากาศสามารถเข้าไปภายในปอดได้มากขึ้น และช่วยระบายอากาศที่ตกค้างอยู่ภายในปอด การศึกษาในอดีตได้แสดงให้เห็นว่าการหายใจลึกส่งผลทั้งทางด้านจิตวิทยาและด้านสรีรวิทยาในมนุษย์ ช่วยลดความเครียด ช่วยลดความรู้สึกเจ็บปวด ช่วยพัฒนาการไหลเวียนโลหิต และช่วยเพิ่มค่าความแปรปรวนอัตรากระตุ้นของหัวใจ เมื่อเร็วๆ นี้ การหายใจลึกได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในเชิงประสาทสรีรวิทยาในมนุษย์และผลกระทบต่อกระบวนการรู้คิด (Cognitive) Heck และคณะ (Heck et al., 2017) ได้นำเสนอว่า การหายใจอาจมีบทบาทพื้นฐานในการช่วยปรับการทำงานของสมองอย่างต่อเนื่อง ยกตัวอย่างเช่น การจดจำการเรียนรู้ทักษะทางการเคลื่อนไหวใหม่ๆ ความตั้งใจจดจ่อ อารมณ์ และสุขภาพจิต การศึกษาผลกระทบของการหายใจลึกทางด้านประสาทสรีรวิทยามักจะใช้เครื่องมือที่เรียกว่าอิเล็กโทรเอนเซฟาโลกราฟี (Electroencephalography; EEG) เพื่อศึกษาการทำงานของสมอง โดยเครื่องมือนี้ใช้วัดการทำงานของสมองผ่านประจุไฟฟ้าบริเวณผิวหนังศีรษะ ผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจวัดสามารถวิเคราะห์ออกมาและแบ่งระดับการทำงานของสมองเป็นคลื่นความถี่ไฟฟ้าสมอง โดยแบ่งออกหลัก ๆ ได้เป็น 5 ระดับ ประกอบด้วยเดลต้า (0.5–4 Hz) ทีต้า (4–8 Hz) แอลฟา (8–13 Hz) เบต้า (13–30 Hz) และแกมมา (> 30 Hz) การเปลี่ยนแปลงคลื่นความถี่ต่างๆ เหล่านี้สะท้อนถึงข้อมูลภายในจิตใจของบุคคลนั้นๆ (Hamid, Sulaiman, Aris, Murat, & Taib, 2010)

Stancak และคณะ (Stancak et al., 1993) เป็นกลุ่มแรกๆ ที่ได้ทำการศึกษาการหายใจแบบลึกโดยใช้ EEG โดยได้วิเคราะห์ว่าความถี่ของการหายใจที่แตกต่างกันส่งผลต่อคลื่นทีต้า แอลฟา และเบต้า รวมถึงมีความแปรปรวนอย่างไร โดยพบว่าในช่วงความถี่ต่ำของการหายใจ (0.14 Hz, 0.10 Hz และ 0.06 Hz) ไม่มีความแตกต่างในแง่ของค่าเฉลี่ยพลังงานในความถี่ทั้ง 3 ย่านนี้ อย่างไรก็ตามที่ย่านความถี่ 0.10 Hz. มีการลดลงของความแปรปรวนในคลื่นแอลฟาบริเวณสมองกลีบข้าง (Parietal lobe) และส่วนท้ายทอย (Occipital lobe) การที่คลื่นแอลฟาแสดงผลออกมามากกว่าปกตินั้นแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมของสมองที่ลดลง สิ่งนี้สนับสนุนแนวคิดที่ว่า การหายใจลึกสามารถช่วยให้ลดความเครียดได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Busek และ Kemlink (Busek & Kemlink, 2005) ซึ่ง

แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ในการหายใจและคลื่นที่ต่ำ แอลฟา และเบต้า และการลดลงของความถี่การหายใจนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมอง

นอกจากนี้ ในปี ค.ศ. 2011 Yu และคณะ (Yu et al., 2011) ศึกษาพบว่า การหายใจแบบ Zen Tanden (Zen Tanden Breathing) ที่ความถี่ 3-4 ลมหายใจ/นาที ส่งผลให้ระดับของออกซิเจนที่เกาะกับฮีโมโกลบิน (Oxygenated hemoglobin) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พร้อมทั้งมีการเพิ่มขึ้นของคลื่นแอลฟา และพบว่าคลื่นที่ต่ำลดลง ตามด้วยการหายใจตามธรรมชาติ หลังหายใจแบบ Zen Tanden พบว่า คะแนนด้านความตึงเครียดและวิตกกังวล ความซึมเศร้าและผิดหวัง ความโกรธแค้น ความสับสน ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ต่อมาในปี ค.ศ. 2012 พาร์ค และพาร์ค (Park and Park, 2012) ได้รายงานไว้ว่า ระหว่างที่หายใจแบบลึกด้วยความถี่ 10 ลมหายใจ/นาที พบว่าคลื่นที่ต่ำจากการตรวจสอบด้วยเครื่อง EEG ลดลง และพบว่ามีเพิ่มขึ้นของคลื่นแอลฟาที่บริเวณเยื่อหุ้มสมองเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่หายใจตามธรรมชาติ อีกทั้งคะแนนลักษณะบุคลิกภาพในด้านต่างๆ เช่น ด้านการเอาตัวรอด ด้านการค้นหาสิ่งแปลกใหม่, ด้านความมั่นคง ด้านความซื่อตรงต่อตนเอง และด้านความเชื่อมั่นใจตนเอง ยังแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงบวกต่อคลื่นแอลฟาอีกด้วย ขณะที่การศึกษาของ Tsuji (Tsuji, 2010) พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่หายใจช้า (4 ลมหายใจ/นาที) และการหายใจตามธรรมชาติ เมื่อพิจารณาค่าคลื่นแอลฟา และแบบทดสอบทางอารมณ์ (Two-Dimensional Mood Scale) (Sakairi et al., 2013) อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองที่เป็นขัดแย้งนี้อาจเกิดจากการใช้กลุ่มตัวอย่างที่น้อยเกินไป (เพียง 10 คนเท่านั้น)

จากงานวิจัยที่ยกตัวอย่างมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการควบคุมลมหายใจส่งผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง อันเนื่องมาจากระบบหายใจนั้นทำงานอยู่ภายใต้การทำงานของระบบประสาทโดยมีศูนย์ควบคุมการหายใจอยู่ในสมอง กลไกการควบคุมการหายใจโดยระบบประสาทมี 2 ส่วน คือ (คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552)

1. การควบคุมแบบอัตโนมัติ (Autonomic control) โดยสมองส่วนพอนส์ (Pons) และเมดัลลา (Medulla) เป็นตัวสร้างและส่งสัญญาณประสาทไปกระตุ้นกล้ามเนื้อหายใจให้ทำการหายใจเข้า-ออก เกิดขึ้นได้อย่างเป็นจังหวะสม่ำเสมอทั้งในยามหลับและยามตื่น (รูปที่ 4)

1.1 ศูนย์หายใจส่วนเมดัลลา ประกอบด้วยศูนย์หายใจเข้า (Inspiratory center) และศูนย์หายใจออก (Expiratory center) ทั้งสองศูนย์นี้จะทำงานสลับกันไปแบบยับยั้งกัน เมื่อศูนย์หายใจเข้าทำงานจะยับยั้งไม่ให้ศูนย์หายใจออกทำงานจึงทำให้มีการหายใจเข้าและหายใจออกสลับกันไป ศูนย์หายใจทั้งสองมีเซลล์ประสาท 2 ประเภท ได้แก่

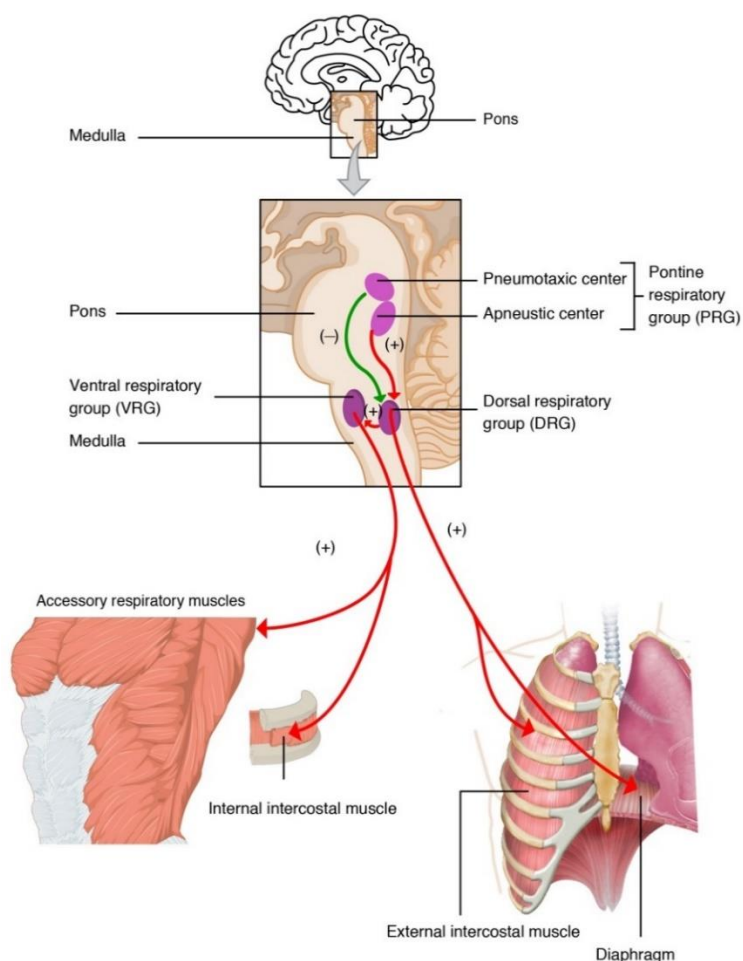
1.1.1 ส่วนที่ควบคุมการหายใจเข้าอยู่ด้านหลัง (Dorsal Respiratory Group; DRG) สัญญาณประสาทจะถูกกระตุ้นกล้ามเนื้อให้หดตัวทำให้เกิดการหายใจเข้า

1.1.2 ส่วนควบคุมการหายใจออกอยู่ด้านหน้า (Ventral Respiratory Group; VRG) ช่วยในการหายใจออก

1.2 ศูนย์หายใจส่วนพอนส์ โดยแยกศูนย์ควบคุมการหายใจเป็น 2 ศูนย์ ได้แก่

1.2.1 ศูนย์แอฟนิวรัสติก (Apneustic center) เป็นตัวส่งกระแสไปยังศูนย์หายใจเข้า จากนั้นศูนย์หายใจเข้าจะส่งกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อทำให้หดตัว และเกิดการหายใจเข้า เมื่ออากาศถูกบรรจุเข้าถุงลมภายในปอด กระแสนี้จะถูกตัด ทำให้หยุดการหายใจเข้า

1.2.2 ศูนย์นิวโมแทกติก (Pneumotaxic center) ศูนย์นี้ถูกกระตุ้นตามหลังการกระตุ้นศูนย์หายใจเข้าเพื่อส่งกระแสประสาทไปกระตุ้นศูนย์หายใจออก มีผลให้ไปยับยั้งศูนย์แอฟนิวรัสติก ดังนั้นเมื่อการหายใจเข้าสิ้นสุดจะมีการหายใจออกตามมา เมื่อการหายใจออกสิ้นสุดแล้ว จะมีผลยับยั้งศูนย์นี้ตามมา ทำให้เกิดการหายใจเข้าครั้งใหม่ตามมาอีกในรอบใหม่



รูปที่ 4 การควบคุมการหายใจแบบอัตโนมัติ
(ที่มา : OpenStax College, 2013)

ทั้งสองศูนย์นี้เกี่ยวข้องกับความรู้สึกและความลึกของการหายใจ ถ้าศูนย์นิวโม่แทลิกมีการส่งกระแสหรือเพิ่มคลื่นประสาทมาก จะทำให้การหายใจถี่และตื้น ถ้าศูนย์นิวโม่แทลิกลดการส่งกระแสหรือลดคลื่นประสาทลง จะทำให้การหายใจช้าและลึก อย่างไรก็ตาม ความถี่หรือความลึกของการหายใจจะถูกกำหนดโดยอำนาจจิตใจส่วนหนึ่งด้วย

2. การควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary control) โดยสมองส่วนเปลือกสมองใหญ่ (Cerebral cortex) ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) และซีรีเบลลัม (Cerebellum) ซึ่งจะทำให้เราสามารถควบคุม บังคับ หรือปรับการหายใจให้เหมาะสมกับพฤติกรรมต่างๆ ของร่างกาย เช่น การพูด การร้องเพลง การเล่นเครื่องดนตรีประเภทเป่า การว่ายน้ำ ดำน้ำ หรือการกลั้นหายใจได้ หรือสามารถทำให้การหายใจเปลี่ยนแปลงได้ตามอารมณ์ เป็นต้น

กลไกการควบคุมการหายใจโดยศูนย์ต่างๆ มีขั้นตอนโดยขณะเริ่มการหายใจเข้า ศูนย์หายใจเข้าจะส่งคลื่นประสาทไปยังกล้ามเนื้อหายใจทางไขสันหลัง และส่งคลื่นประสาทไปยังศูนย์นิวโม่แทลิกในพอนส์ จากพอนส์จะส่งคลื่นประสาทไปยังศูนย์หายใจออก ซึ่งมีผลไปยังกล้ามเนื้อประสาทจากศูนย์หายใจเข้าทำให้การหายใจเข้าที่กำลังเกิดอยู่หยุดลง และกล้ามเนื้อการหายใจเข้าคลายตัวส่งผลให้เกิดการหายใจออกตามมา หากไม่มีศูนย์นิวโม่แทลิกแล้ว การหายใจเข้าจะค้างเพราะไม่มีคลื่นประสาทไปสั่งการศูนย์หายใจเข้าให้หยุดลงได้ ทำให้มีการส่งคลื่นประสาทติดต่อกันไปเรื่อยๆ คลื่นประสาทจากศูนย์แอฟนิวรัสติกและประสาทเวกัสต่างมีส่วนช่วยควบคุมให้เกิดจังหวะของการหายใจ โดยคลื่นประสาทจากประสาทเวกัสที่เกิดตามจังหวะการหายใจเข้าและไปยังเม็ดลากลจะมีผลไปกดคลื่นประสาทจากศูนย์แอฟนิวรัสติกที่ทำให้เกิดการหายใจเข้าค้าง ดังนั้นคลื่นประสาทจากประสาทเวกัสจึงเป็นตัวค้ำหรือสมดุลของคลื่นประสาทจากศูนย์แอฟนิวรัสติกและคอยควบคุมการหายใจให้เกิดเป็นจังหวะสม่ำเสมออย่างปกติ

หากพิจารณาจากกลไกการควบคุมลมหายใจข้างต้น การที่เราควบคุมการหายใจให้มีจังหวะหรือรูปแบบที่แตกต่างจากการหายใจตามธรรมชาติ จึงทำให้สมองและระบบประสาทที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจเกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงาน จึงส่งผลให้กิจกรรมคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตรวจพบแตกต่างกันไปด้วยนั่นเอง

ระบบประสาทอัตโนมัติและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

ระบบประสาทอัตโนมัติ (The automatic nervous system) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย เช่น ควบคุมการเต้นของหัวใจ ควบคุมการทำงานของต่อมต่างๆ ดังนั้น ความผิดปกติของระบบประสาทอัตโนมัติที่เกิดขึ้นก็จะทำให้การทำงานของอวัยวะภายในร่างกายผิดปกติไปด้วย ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมและการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ศูนย์ควบคุมระบบประสาทชนิดนี้อยู่ที่แกนสมอง สมองส่วนไฮโปทาลามัส และภายในไขสันหลัง โดยทำงานอยู่ภายนอกอำนาจจิตใจ ทำหน้าที่คอยควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในของร่างกายให้ทำงานเป็นปกติ ระบบประสาทอัตโนมัติจะทำงานอย่างเป็นอิสระและมีส่วนช่วยแบ่งเบาการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (นวพร ศรีวงษ์ชัย, 2550)

ประเภทของระบบประสาทอัตโนมัติ

ระบบประสาทอัตโนมัติสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) ระบบประสาทซิมพาเทติก และ 2) ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

1. ระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic Nervous System; SNS) เริ่มต้นจากไขสันหลังส่วนอกที่ 1 จนถึงไขสันหลังส่วนเอวที่ 2 โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่ไขสันหลัง เป็นส่วนประสาทอิสระที่รับรู้การเร้าของประสาทในบริเวณตั้งแต่ลำคอถึงท้อง ประสาทส่วนนี้ทำหน้าที่รับรู้และควบคุมระบบต่างๆ เช่น การเต้นของหัวใจ ต่อมไทรอยด์และต่อมไร้ท่ออื่นๆ เป็นระบบที่ทำงานในสภาพที่เกิดการตกใจ โกรธ เครียด ซึ่งอวัยวะต่างๆ จะทำงานในอัตราเพิ่มขึ้น การเร้าประสาทซิมพาเทติกจะทำให้ร่างกายเตรียมพร้อมสำหรับเผชิญหน้ากับอันตรายหรือภาวะฉุกเฉิน เป็นการเตรียมร่างกายสำหรับสภาพที่กดดัน เคร่งเครียด หรือกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานมาก เพิ่มการไหลเวียนของเลือด ม่านตาขยาย การหายใจเข้าถี่ขึ้นเพื่อนำปริมาณออกซิเจนเข้ามาเพิ่มขึ้น ระบบย่อยอาหารหยุดทำงาน เป็นต้น

2. ระบบพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic nervous system; PNS) จะออกจากระบบประสาทส่วนกลางโดยผ่านร่วมกับเส้นประสาทสมองบางเส้น และประสาทไขสันหลังส่วนกระเบนเหน็บ ไยประสาทพาราซิมพาเทติกมากกว่าร้อยละ 80 อยู่ในเส้นประสาททวารก้น ซึ่งไปเลี้ยงบริเวณช่องอกและช่องท้องโดยทำหน้าที่ควบคุมการสะสมพลังงาน ควบคุมระดับการทำงานของอวัยวะภายใน หลอดเลือดส่วนต่างๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมที่ทำงานได้ การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกขณะพัก จะช่วยให้การเสริมสร้างและฟื้นฟูร่างกายได้ผลดี ร่างกายจะมีการฟื้นฟูตัวเอง ระบบการดูดซึมสารอาหารและการกำจัดของเสียทำงานได้ดี ช่วยให้นอนหลับได้ลึก จะรู้สึกผ่อนคลายและมีพลัง ระบบกล้ามเนื้อ กระดูก ข้อต่อ ไขมันและเล็บจะแข็งแรง

ผลของระบบประสาทอัตโนมัติต่ออวัยวะต่างๆ

วรุฒิ เจริญศิริ (2550) กล่าวถึงการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติว่ามีผลการทำงานต่ออวัยวะต่างๆ ดังนี้

1. ผลต่อหัวใจ ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้หัวใจเต้นแรงและเร็ว ในขณะที่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้หัวใจเต้นเบาและช้า

2. ผลต่อม่านตา ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้ม่านตาขยาย ส่วนระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้ม่านตาหดเล็กลง

3. ผลต่อหลอดลม ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้หลอดลมขยายตัว ส่วนระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้หลอดลมหดเกร็งตัว

4. ผลต่อหลอดเลือด ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้หลอดเลือดหดตัวเล็กน้อย ขณะที่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้หลอดเลือดขยายตัวเล็กน้อย

5. ผลต่อความดันโลหิต ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น ส่วนระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้ความดันโลหิตลดต่ำลง

6. ผลต่อระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้ทางเดินอาหารเคลื่อนไหวน้อยลงและทำงานลดลง ส่วนระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้ทางเดินอาหารเคลื่อนไหวน้อยลงและทำงานดีขึ้น

7. ผลต่อต่อมเหงื่อ ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้เหงื่อออกมาก แต่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้เหงื่อออกน้อยลง

8. ผลต่ออุณหภูมิร่างกาย ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น แต่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้อุณหภูมิร่างกายลดลง

9. ผลต่อกระเพาะปัสสาวะ ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้กระเพาะปัสสาวะขยายยึดออก ส่วนระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้กระเพาะปัสสาวะหดตัว

10. ผลต่อมดลูก ระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้มดลูกบีบตัวลดลง ในขณะที่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำให้มดลูกบีบตัวเพิ่มขึ้น

สมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติ

ในสภาวะปกติการทำงานของระบบประสาททั้ง 2 ประเภทนี้จะทำงานได้อย่างสมดุลกัน คือ เมื่อมีอาการตื่นตัวแล้วก็จะมีการผ่อนคลาย แต่ในบางคนที่เกิดอาการผิดปกติ การทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกจะยังคงอยู่อย่างต่อเนื่อง และอยู่เหนือการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจนร่างกายไม่สามารถที่จะผ่อนคลายได้ ถ้าอาการเช่นนี้เกิดขึ้นอย่างเรื้อรัง ปัญหาเรื่องความเครียดและอาการเจ็บป่วยก็จะตามมา ดังนั้น การศึกษาในเรื่องของความสมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติจึงให้ประโยชน์ในการประเมินสภาพจิตใจ ภาวะทางอารมณ์ รวมไปถึงปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด จากหลายๆ การศึกษาที่ผ่านมา มีการศึกษาถึงสมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติที่มีผลต่อสภาพด้านจิตใจและอารมณ์ ด้วยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะสามารถใช้ในการบ่งชี้ถึงภาวะสมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติ รวมถึงภาวะทางด้านจิตใจและอารมณ์ได้อีกด้วย

ความหมายและแนวคิดของค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ

ชีพจรและการเกิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram)

ชีพจรเป็นแรงสะท้อนของกระแสเลือดซึ่งเกิดจากการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายทำให้ผนังหลอดเลือดแดงขยายออกเป็นจังหวะ ส่งผลให้สามารถตรวจจับชีพจรได้ตลอดเวลา ซึ่งการบีบหดตัวของหัวใจนั้นสามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า Electrocardiogram หรือ ECG โดยที่การหดตัวและการคลายตัวของหัวใจนั้นถูกชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าของกล้ามเนื้อหัวใจ เรียกว่า Action potential อย่างเป็นจังหวะสม่ำเสมอ โดยเริ่มต้นจากเอสเอโนด (SA node) ซึ่งมีหน้าที่เป็นเซลล์ต้นกำเนิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Pacemaker cell) บริเวณผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องบนขวา แล้วกระจายไปตามระบบการนำไฟฟ้า (Conduction system) ของหัวใจตลอดจนทั่วทั้งหัวใจ เกิดการบีบและคลายตัวของหัวใจอย่างเป็นจังหวะขึ้น ขณะที่กล้ามเนื้อหัวใจเกิดดีโพลาไรเซชัน (Depolarization) และรีโพลาไรเซชัน (Repolarization) จะเกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าบนผิวผนังของหัวใจในบริเวณที่ต่างกัน เรียกว่า Dipole ซึ่งจะแพร่กระจายไปที่ผิวผนังทั่วร่างกาย เราจึงสามารถบันทึกภาพคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ได้ที่บริเวณผิวผนังของร่างกายโดยใช้ขั้วไฟฟ้าหรืออิเล็กโทรดวางบนผิวผนังที่แขนและขาจากนั้นจึงบันทึกด้วยเครื่องมือบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เรียกว่ากราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiograph) ดังรูปที่ 5

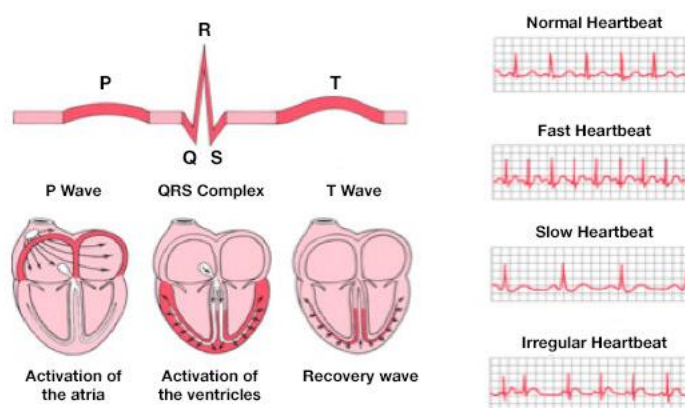
องค์ประกอบของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

คลื่นไฟฟ้าหัวใจ จะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

1. คลื่นพี (P wave) เป็นส่วนแรกของ ECG มีแอมพลิจูดต่ำ เกิดจากดีโพลาไรเซชันของหัวใจห้องบน (Atrial depolarization)
2. คลื่นคิวอาร์เอสคอมเพล็กซ์ (QRS Complex) เป็นส่วนถัดมาซึ่งมีแอมพลิจูดสูงสุด เกิดจาก ดีโพลาไรเซชันของหัวใจห้องล่าง (Ventricular depolarization)
3. คลื่นที (T wave) เป็นส่วนสุดท้ายซึ่งมีแอมพลิจูดต่ำแต่มีระยะเวลาที่ยาวนาน เกิดจากรีโพลลาไรเซชัน ของหัวใจห้องล่าง (Ventricular repolarization)

นอกจากนี้ ยังมีค่าที่เกี่ยวข้องอีก 4 ค่า คือ

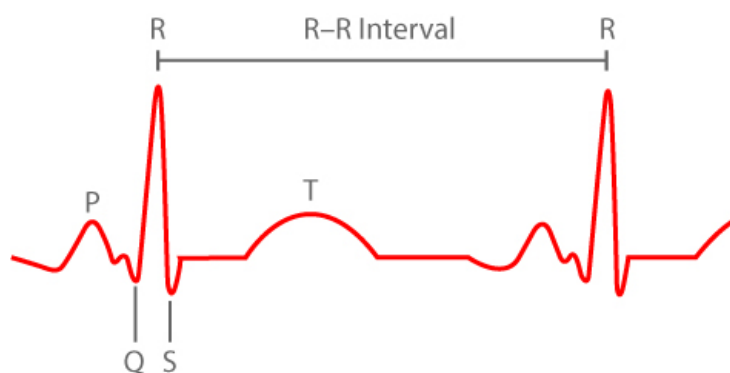
1. PR Interval คือ เวลาระหว่างจุดเริ่มต้นของ P wave ถึงจุดเริ่มต้นของ QRS Complex บ่งบอกถึงเวลาระหว่างจุดเริ่มต้นของ Atrial depolarization ถึง จุดเริ่มต้นของ Ventricular depolarization ถ้าค่านี้มีมากอาจพบ AV heart block
2. QT Interval คือ ระยะเวลาเริ่มต้นของ QRS Complex ถึงจุดสิ้นสุดของ T wave บ่งบอกถึงเวลาระหว่างจุดเริ่มต้นของ Ventricular depolarization ถึงจุดสิ้นสุดของ Ventricular repolarization ค่านี้จะเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับอัตราการเต้นของหัวใจ ถ้าหัวใจเต้นเร็วขึ้นค่านี้จะลดลง ถ้าหัวใจเต้นช้าค่านี้จะมากขึ้น
3. PR Segment คือ ช่วงระหว่างจุดสิ้นสุดของ P wave ถึงจุดเริ่มต้นของ QRS Complex เป็นช่วงที่ Impulse เคลื่อนที่อยู่ภายในหัวใจ ดังนั้นที่ผิวหัวใจบริเวณต่างๆ จึงไม่มีความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้า บันทึกที่ได้จึงอยู่ที่ baseline
4. ST Segment คือ ช่วงระหว่างจุดสิ้นสุดของ QRS Complex ถึงจุดเริ่มต้นของ T wave ซึ่งเป็นช่วงที่หัวใจทั้งหมดเกิด Depolarization ดังนั้นที่ผิวหัวใจบริเวณต่างๆ จึงไม่มีความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้า



รูปที่ 5 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ

(ที่มา: <http://www.arrowvascular.com>)

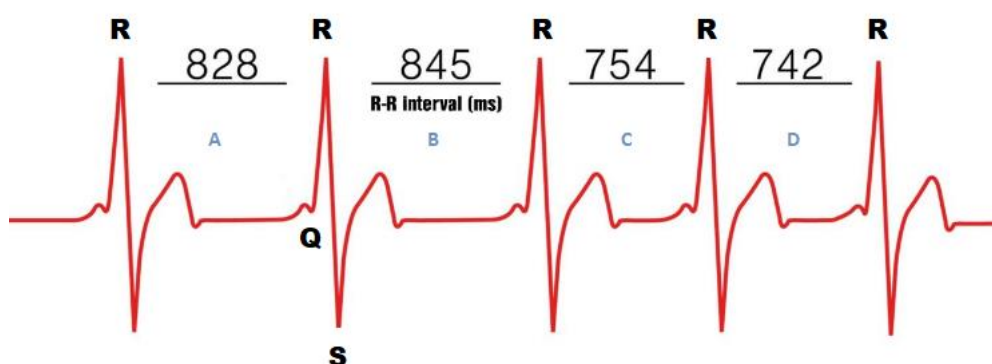
ค่าต่างๆ เหล่านี้สามารถนำมาใช้พิจารณาลักษณะการทำงานของระบบต่างของร่างกายได้ แต่นอกจากนี้ยังมีอีกหนึ่งค่าที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ คือ R-R Interval ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ค่า R-R Interval

(ที่มา: <https://oorrynningblog.blogspot.com>)

R-R Interval คือ ช่วงระหว่าง R ในการเต้นของหัวใจครั้งแรก ไปจนถึง R ในการเต้นของหัวใจครั้งต่อไป โดยระยะห่างระหว่าง R ครั้งแรก ไปจนถึง R ครั้งที่สอง คิดเป็นระยะเวลาโดยมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที โดย R-R Interval ตามปกติแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงของ R-R Interval อย่างต่อเนื่อง เรียกว่า ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate variability; HRV) นั่นเอง



รูปที่ 7 ค่า R-R Interval

(ที่มา: <https://statsports.com>)

กลไกการควบคุมชีพจร

อัตราการเต้นของชีพจรขึ้นอยู่กับระบบประสาทอัตโนมัติ 2 ส่วน คือ

1. ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ถูกกระตุ้น อัตราการเต้นของชีพจรลดลง
2. ระบบประสาทซิมพาเทติก ถูกกระตุ้น อัตราการเต้นของชีพจรเพิ่มขึ้น

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อชีพจร

1. อายุ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของชีพจรจะลดลง ในผู้ใหญ่อัตราการเต้นของชีพจร 60-100 ครั้ง (เฉลี่ย 80 ครั้ง/นาที)
2. เพศ หลังวัยรุ่น ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของชีพจรในผู้ชายจะต่ำกว่าในผู้หญิงเล็กน้อย
3. การออกกำลังกาย อัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มขึ้นเมื่อออกกำลังกาย
4. เป็นไข้ อัตราการเต้นของชีพจรเพิ่มขึ้น เพื่อปรับตัวให้เข้ากับความดันโลหิตที่ต่ำลง ซึ่งเป็นผลมาจากเส้นเลือดส่วนปลายขยายตัว ทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น (เพิ่มอัตราการเผาผลาญ)
5. ยา ยาบางชนิดลดอัตราการเต้นของชีพจร เช่น ยาโรคหัวใจลดอัตราการเต้นของชีพจร (โดยกระตุ้นระบบประสาทพาราซิมพาเทติก)
6. การสูญเสียเลือด (Hemorrhage) จะมีผลทำให้เพิ่มการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก ทำให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงขึ้น
7. ท่าทาง เมื่ออยู่ในท่ายืนหรือท่านั่ง ชีพจรจะเต้นเพิ่มขึ้น (เร็วขึ้น) ท่านอนชีพจรจะลดลง
8. ความเครียด (รวมถึง ความกลัว ความวิตกกังวล และอาการเจ็บปวด) จะทำให้เกิดการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกมากขึ้น อัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มสูงขึ้น

จะเห็นได้ว่ากลไกการควบคุมชีพจรขึ้นอยู่กับระบบประสาท ดังนั้น การวัดค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจจึงสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำงานของระบบหัวใจ ระบบประสาท รวมถึงการประเมินด้านความเครียดได้อีกด้วย ดังเช่นการศึกษาของ Sharma และคณะ (Sharma et al., 2009) กล่าวว่า ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจเป็นการวัดค่าความแปรปรวนของระยะ ช่วงห่างจากอาร์ถึงอาร์ (R-R Interval) ที่ต่อเนื่องกันของกราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) โดยที่สุรพล ศรีบุญทรง (2549) กล่าวถึงความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจว่า เกิดจากจากการทำงานที่แตกต่างกันของระบบประสาทอัตโนมัติทั้งสองชนิด ประกอบด้วยระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก สอดคล้องกับที่ Latham (Latham, 2006) กล่าวว่า ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นการวัดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ทำงานร่วมกัน และมีอิทธิพลต่ออัตราการเต้นของหัวใจซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลที่แสดงถึงสมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติ และใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงภาวะทางอารมณ์ตามการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ต่างๆ และแสดงถึงสภาวะการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ทำงานแบบตรงกันข้ามจะมีอิทธิพลต่อช่วงระยะเวลาระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจแต่ละครั้งซึ่งขณะที่อัตราการเต้นของหัวใจสูง

จะทำให้เวลาระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจแต่ละครั้งลดลง เป็นผลจากการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่สูงขึ้น หรือระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำงานลดลง ขณะที่การลดลงของอัตราการเต้นของหัวใจจะทำให้เวลาระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น เป็นผลจากการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่ลดลง หรือระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำงานเพิ่มขึ้น โดยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจแบบขึ้นกับความถี่จะใช้หลักการที่ว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจจากการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจะแตกต่างกันที่ความเร็วและความถี่ ระบบประสาทซิมพาเทติกจะทำงานช้าและหลังสารนอร์เอพิเนฟริน ขณะที่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจะทำงานเร็วและหลังสารอะซิติลโคลีน

นอกจากนี้ Gang และคณะ (Gang et al., 2003) กล่าวว่า การวัดความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจจะอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ช่วงอัตราการเต้นของหัวใจแต่ละครั้งที่ต่อเนื่องกัน โดยผลการวัดจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาทเวกัสและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก โดยการวัดค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจสามารถวัดแบบช่วงเวลาสั้น (Short Term; 2 to 5 minute) หรือวัดแบบช่วงเวลายาว (Long Term; 24 to 48 hour) โดยวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบขึ้นกับเวลา (Time Domain) หรือวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบชนิดกับความถี่ (Frequency Domain or Measurements of Power Spectral Density) อีกทั้ง Latham (Latham, 2006) กล่าวว่า ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจจะมีความสัมพันธ์กับการหายใจ คือ ขณะหายใจเข้าสู่ปอดระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจะถูกกดไว้ชั่วคราว จึงมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น จนกระทั่งเวลาหายใจออกระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจึงจะทำงาน มีผลให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง จึงเกิดเป็นจังหวะของอัตราการเต้นของหัวใจที่มีการแกว่งขึ้นลง (Respiratory sinus arrhythmia)

เทียนชัย ชาญณรงค์ศักดิ์ (2554) ได้สรุปสาระสำคัญของค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจไว้ ดังต่อไปนี้

1. ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจที่ต่ำเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคระบบหัวใจและหลอดเลือด
2. ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจจะต่ำลงในระหว่างที่กำลังเป็นโรคระบบหัวใจและหลอดเลือด
3. ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักสูง มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการรับมือกับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เหนื่อยกับความกดดันหรือความเครียด การออกกำลังกายหรือการฝึกซ้อมกีฬาที่ความเข้มข้นสูง เป็นต้น
4. หากมีความสามารถในการรวบรวมสมาธิสูง ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจที่วัดได้จะสูงขึ้นด้วย
5. คนที่เป็นโรคเครียดหรือมีภาวะเครียดเป็นประจำ จะมีค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าคนปกติ
6. ภาวะซึมเศร้ามีผลให้ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจต่ำลง

จากเนื้อหาและสาระสำคัญที่กล่าวมา จึงสรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจสามารถนำมาใช้ในการศึกษาถึงการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ระหว่างระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกซึ่งจะบ่งชี้ถึงสภาพด้านจิตใจ ระดับความเครียดและวิตกกังวล การวัดอัตราการเต้นของหัวใจด้วยการบันทึกข้อมูลแบบครั้งต่อครั้ง พบว่าค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจจะแปรผกผันกับค่าของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) กล่าวคือ ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที) ต่ำ จะมีค่าของช่วง R-R interval (มิลลิวินาที) สูง

การวัดความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ

การวัดความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจวัดด้วยเครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ในงานวิจัยนี้ใช้ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart

1. เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม ได้แก่

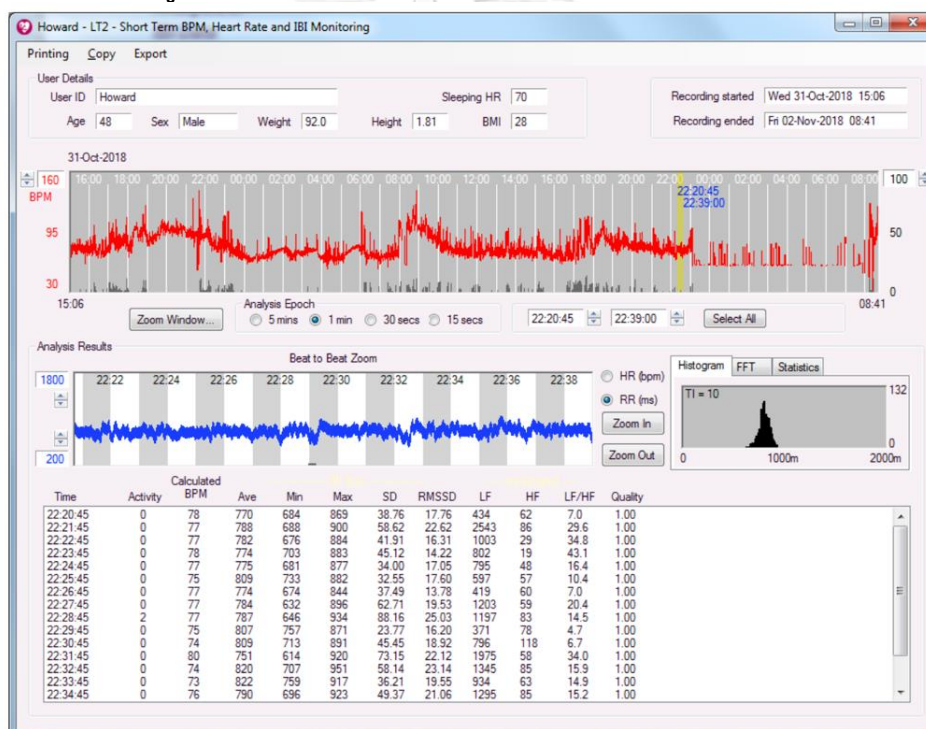
- 1.1 เครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart
- 1.2 แท่นชาร์จแบตเตอรี่ Actiheart reader-charger
- 1.3 สายคาดหน้าอก Polar
- 1.4 โปรแกรมประมวลผล Actiheart Software
- 1.5 คอมพิวเตอร์และจอแสดงผล



รูปที่ 8 เครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart (ที่มา: <http://www.cephalon.eu/products/activity-monitors/actiheart>)



รูปที่ 9 แทนชาร์จแบตเตอรี่ Actiheart reader-charger



รูปที่ 10 โปรแกรมประมวลผล Actiheart Software
 (ที่มา: <https://www.camntech.com/heart-rate-variability>)



รูปที่ 11 ตำแหน่งในการติดตั้ง Actiheart
(ที่มา: <https://www.camntech.com>)

- 1.6 นำแท่นชาร์จแบตเตอรี่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์
- 1.7 นำเครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart ติดเข้ากับแท่นชาร์จแบตเตอรี่
- 1.8 ทำความสะอาดผิวหนังของผู้ถูกทดสอบบริเวณกระดูกหน้าอก (Sternum) และซี่โครงด้านข้าง (Ribs) (ดูรูปที่ 25)
- 1.9 ให้ผู้ถูกทดสอบคาดสายคาดหน้าอก Polar
- 1.10 กรอกข้อมูลของผู้ถูกทดสอบลงในโปรแกรมประมวลผล Actiheart Software
- 1.11 จากนั้น Actiheart จะพร้อมใช้งาน ถอดจากแท่นชาร์จแบตเตอรี่มาติดกับสายคาดหน้าอก Polar โดยให้ Actiheart อยู่บริเวณกึ่งกลางหน้าอก (ดังรูปที่ 11)
- 1.12 Actiheart จะเริ่มเก็บข้อมูลไปเรื่อยๆ
- 1.13 เมื่อการเก็บข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว นำ Actiheart มาต่อกับแท่นชาร์จแบตเตอรี่
- 1.14 เรียกโปรแกรมขึ้นมาเพื่อประมวลผล และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

2. ตัวแปรของค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ

Steffen และคณะ (Steffen et al., 2017) ได้ทำการศึกษาจังหวะการหายใจที่มีผลต่อค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และอารมณ์ โดยได้อธิบายว่า ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวแปรสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงสุขภาพ อารมณ์ และการปรับตัวด้วยเหตุนี้ การพัฒนาค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจจึงเป็นการส่งเสริมและปรับปรุงสุขภาพ อารมณ์ และการปรับตัวด้วยเช่นกัน

ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- High frequency power (HF) มีค่า 0.15-0.40 เฮิร์ต แสดงการตอบสนองของ Respiratory sinus arrhythmia
- Low frequency power (LF) มีค่า 0.04-0.15 เฮิร์ต แสดงการตอบสนองของ Baroreflex
- The ratio of LF to HF power (LF/HF ratio) มีค่า 1.5-2.0 เฮิร์ต แสดงการตอบสนองของสมดุลระบบประสาทอัตโนมัติ

โยคะและการหายใจแบบโยคะ

ความหมายและประเภทของโยคะ

ความหมายของโยคะ

โยคะ (Yoga) คำที่มาจากภาษาสันสกฤต ตามความหมายของท่านปตัญจลี หมายถึง ความพอกเพียร วิริยะ เพื่อให้จิตหลุดพ้น คำว่าโยคะตีความหมายได้หลายนัย อีกนัยหนึ่งหมายถึง การรวมเข้าด้วยกันให้เป็นหนึ่ง (Union) ซึ่งหมายถึง การรวมกาย จิต และวิญญาณให้เป็นหนึ่งเดียวกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า โยคะเป็นศาสตร์ที่ประกอบด้วยเทคนิคอันหลากหลาย เพื่อการพัฒนาศักยภาพของความเป็นมนุษย์ในทุกมิติอย่างเป็นองค์รวม ด้วยเหตุนี้ เราจะพบว่าการศึกษาโยคะจะไม่ได้มีเพียงการฝึกท่าอาสนะเท่านั้น แต่ประกอบไปด้วยเทคนิคอันหลากหลาย ตำราที่ยึดถือกันว่าเป็นแม่บทของศาสตร์นี้ คือ ปตัญจลีโยคะสูตร กล่าวไว้ว่า มนุษย์ผู้ฝึกโยคะจะดำเนินชีวิตไปตามมรรคา 8 ประการ หรือกล่าวได้ว่า ผู้ฝึกโยคะ คือ ผู้ฝึกปฏิบัติเทคนิคโยคะทั้ง 8 นั้นเอง

สาลี สุภาภรณ์ (2544) กล่าวว่า โยคะเป็นภาษาสันสกฤต แปลว่า การให้รวมเป็นหนึ่ง (Union) ซึ่งก็หมายถึง การรวมกาย จิต และวิญญาณให้เป็นหนึ่งเดียวกัน

แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชษฐ์ (2550) กล่าวว่า ตามความหมายของท่านปตัญจลี หมายถึง วิริยะ ความพอกเพียร เพื่อให้จิตหลุดพ้น โยคะมีความหมายหลายนัย นัยหนึ่งหมายถึง การประกอบการกระทำลงมือปฏิบัติเพื่อถึงจุดหมาย คือ โภกยะ ความหลุดพ้นจากทุกข์ นอกจากนั้นโยคะยังหมายถึง การรวมเอามาตมอันย่อยหรือชีวาตมอัน ให้เข้ากับปรมาตมอันเป็นสากลโดยการปฏิบัติตามแนวทางของโยคะ

อินเดียเป็นอู่วัฒนธรรมของโลกมาแต่โบราณกาล ซึ่งเป็นพื้นฐานความคิดความเชื่อและวิถีชีวิตของชาวอินเดียจนถึงปัจจุบัน ปรชญาดั้งเดิมของอินเดียเริ่มตั้งแต่ยุคพระเวท เมื่อ 1,000 ปีก่อนพุทธกาล ต่อมาเป็นยุคของอุปนิษัท และภควัทคีตาซึ่งเกิดก่อนช่วง 100 ปีก่อนพุทธกาล ถึง พ.ศ. 700 หลังจากนั้นถึงยุคระบบปรชญาต่างๆ ซึ่งเกิดขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก เช่น ปรชญาสาขชยะ ปรชญาโยคะ ปรชญานายะ ปรชญาไวเศชิกะ ปรชญามีมางสา ปรชญาเวทานตะ อันมีพระเวทเป็นพื้นฐาน ช่วงนี้เกิดขึ้นใน พ.ศ. 1300 ส่วนปรชญาพุทธ เช่น จารวาก เป็นระบบปรชญาที่มีพื้นฐานของตนเอง ระบบปรชญาเหล่านี้ล้วนแต่เกิดจากนักปราชญ์ซึ่งแสวงหาหนทางแห่งการพ้นทุกข์ทั้งสิ้น ดังนั้น อารยธรรมอินเดียแต่โบราณจึงมีความเจริญรุ่งเรืองและหลากหลาย

สำหรับปรชญาโยคะนั้น เจริญเคียงคู่มากับปรชญาสาขชยะและมีมาก่อนพุทธกาลหนึ่งร้อยปี ปรชญาทั้งสองนี้จะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ในคัมภีร์ภควัทคีตา กล่าวว่า ปรชญาทั้งสองเป็นลัทธิเดียวกัน ปรชญาสาขชยะเป็นภาคทฤษฎี และปรชญาโยคะเป็นภาคปฏิบัติ ท่านปตัญจลีเป็นผู้รวบรวม

ปรัชญาโยคะขึ้น เรียกว่าโยคะสูตร ซึ่งอยู่ในช่วง 300 ปีหลังพุทธกาล ถ้าศึกษาให้ดีจะเห็นว่า โยคะนั้นมุ่งปฏิบัติไปสู่สมาธิที่ลึกซึ้ง จนบรรลุรูปฌานและอรุณฌาน

ประเภทของโยคะ

โยคะที่เป็นที่นิยมและรู้จักกันมากในปัจจุบัน ได้แก่ หัตถะโยคะ (Hatha yoga) กุลดาลินีโยคะ (Kundalini yoga) ไอเอนกะโยคะ (Iyengar yoga) บิครามโยคะ (Bikram yoga) โยคะร้อน (Hot yoga) พาวเวอร์โยคะ (Power yoga) แอซทังง่าโยคะ (Ashtanga yoga) ตันเถียน-สาลีโยคะ (Dantien-Salee yoga) เป็นต้น ซึ่งโยคะในแต่ละแบบจะมีเอกลักษณ์หรือลักษณะเฉพาะบางอย่างที่แตกต่างกันออกไป (สาลี สุภาภรณ์, 2551) ทำให้สามารถจำแนกได้ว่าเป็นโยคะประเภทใด

หัตถะโยคะ (Hatha yoga) เป็นโยคะแบบดั้งเดิมที่ฝึกฝนกันในประเทศอินเดียและเผยแพร่ไปยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก โดยมีเป้าหมายคือการฝึกท่าที่สมบูรณ์ และนิยมฝึกทำนัมัสการพระอาทิตย์ด้วย หัตถะโยคะให้ความสำคัญกับการฝึกกาย จิตและสติ เป็นโยคะที่ฝึกฝนกันแพร่หลายในประเทศไทยมายาวนาน จึงมีโยคะแบบอื่นๆ ที่มีการพัฒนามาจากหัตถะโยคะ แต่มีการเรียกชื่อหรือดัดแปลงทำให้แตกต่างกันออกไปจากเดิมเพื่อหลีกเลี่ยงความจำเจ จึงมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการฝึกให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของคนในวงกว้างขึ้น ซึ่งทำให้คนมาสนใจและฝึกโยคะกันมากขึ้น

กุลดาลินีโยคะ (Kundalini yoga) เป็นโยคะที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กับหัตถะโยคะแต่มีแนวทางในการฝึกที่แตกต่างกัน กุลดาลินีโยคะเน้นการกระตุ้นจักระต่างๆ ในร่างกายเพื่อให้พลังปราณไหลเวียนได้ดี มีการหายใจแบบไฟ (Fire breathing) เป็นระยะๆ ในขณะที่หายใจแบบดังกล่าวจะปฏิบัติค่อนข้างเร็วและต้องอาศัยกล้ามเนื้อหน้าท้องที่แข็งแรงจึงไม่เหมาะสมสำหรับคนที่เป็นโรคหัวใจหรือความดันโลหิตผิดปกติ

ไอเอนกะโยคะ (Iyengar yoga) คิดค้นโดย B.K.S. Iyengar (Bellur Krishnamachar Sundararaja Iyengar) ชาวอินเดีย ซึ่งมีโอกาสเข้าไปอาศัยอยู่ในประเทศอังกฤษและอเมริกา ไอเอนกะโยคะมีการฝึกโดยใช้อุปกรณ์ช่วยมากมาย ได้แก่ เข็มขัดโยคะ หมอนรอง พนักห้อง เก้าอี้ เป็นต้น ซึ่งไอเอนกะโยคะให้ความสำคัญกับการประยุกต์ทำตามสภาพร่างกายของผู้ฝึกจึงมีความเหมาะสมสำหรับผู้ที่ฝึกใหม่หรือผู้ที่ร่างกายไม่ยืดหยุ่นเท่าที่ควร

พาวเวอร์โยคะ (Power yoga) เป็นการนำท่าโยคะหลายท่ามาเชื่อมต่อกัน การฝึกเน้นจะเน้นด้านร่างกายมากกว่าด้านจิตใจ เนื่องจากท่าที่จะนำมาใช้ฝึกจะมีความต่อเนื่องหรือท่าซุด ทำให้ผู้ฝึกเกิดความเหนื่อยล้าและหายใจเร็ว ผู้ฝึกจึงไม่สามารถจดจ่อกับการหายใจได้เพราะเหนื่อยเกินไป หรืออาจกล่าวอีกอย่างได้ว่าเป็นโยคะที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการฝึกจิต

โยคะร้อน (Hot yoga) มีการฝึกในห้องร้อน ท่าที่ใช้ในการฝึกขึ้นอยู่กับครูผู้สอนในแต่ละคนว่าจะสอนท่าอะไรบ้าง ระยะเวลาในการฝึกแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

บิครามโยคะ (Bikram yoga) คิดค้นโดย Bikram (Bikram Choudhury) ซึ่งเป็นครูโยคะชาวอินเดีย บิครามโยคะเป็นโยคะที่ฝึกกันในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 36-40 องศาเซลเซียส

แอซทังง่าโยคะ (Ashtanga yoga) พัฒนามาจากหัตถะโยคะ การฝึกมีท่านัมัสการพระอาทิตย์สองซุด นอกจากนั้นยังให้ความสำคัญกับการฝึกปราณแบบมีการล็อกหรือกอดส่วนต่างๆ ซึ่ง

เรียกว่า พันธะ (Bhandha) อีกด้วย โยคะแบบแอซซังก้าโยคะมีชุดท่าฝึกที่ชัดเจนแบ่งออกเป็นระดับต่างๆ และมีการยกลำดับย่อย นอกจากนั้นยังมีการกระโดดเพื่อเชื่อมต่อท่าอีกด้วย

ต้นเทียน-สาลีโยคะ (Dantien-Salee yoga) เป็นโยคะซึ่งประกอบด้วยการทำจั๊ตตันเทียนจำนวน 20 ท่า และการฝึกโยคะอีก 2 ชุด ชุดละ 15 ท่า รวมเป็น 30 ท่า ทำการคิดค้นโดย รศ.ดร. (ตำแหน่งในขณะนั้น) สาลี สุภาภรณ์ ในปี พ.ศ.2546 เป็นโยคะที่เน้นการฝึกกาย จิตและสติ ในขณะที่มีการปฏิบัติท่าที่จั๊ตตันเทียนโยคะจะทำให้ผู้ฝึกต้องจดจ่ออยู่กับการเคลื่อนไหวในท่าต่างๆ รวมถึงลมหายใจ ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์ทางการฝึกจิตให้สงบและมีสมาธิ ส่วนประโยชน์ทางร่างกายจะช่วยให้ผู้ฝึกมีอาการปวดเมื่อยตามร่างกายน้อยลง ต้นเทียน-สาลีโยคะจึงเหมาะสำหรับคนที่มีปัญหาปวดเมื่อยตามร่างกายบ่อยๆ ตลอดจนคนที่มีสุขภาพดีทั่วไป (สาลี สุภาภรณ์, 2551)

วิถีแห่งโยคะ

โยคะมีหลักการฝึกปฏิบัติเพื่อก้าวไปสู่การหลุดพ้นจากความทุกข์อยู่ 8 ประการ เรียกว่า มรรค 8 แห่งโยคะ (Eight limb of yoga) คือ

1. ยมะ (Yama) หรือ Universal morality คือ ข้อควรละเว้น หรือจริยธรรม มีอยู่ด้วยกัน 5 ข้อ ได้แก่ การแก้ปัญหาโดยไม่ใช้ความรุนแรง การไม่ขโมย การไม่โกหก การประพฤติตนบนทางแห่งความจริง และการไม่ถือครองวัตถุเกินความจำเป็น

2. นียมะ (Niyama) หรือ Personal observances คือ วินัย หรือข้อควรปฏิบัติ ซึ่งมีด้วยกัน 5 ข้อ ได้แก่ การอดทนอดกลั้น การพอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่ การหมั่นชำระกายใจให้บริสุทธิ์ การหมั่นศึกษาตนเองเรียนรู้โยคะ และการเป็นผู้อ่อนน้อมถ่อมตน

3. อาสนะ (Asana) หรือ Body Postures คือ ท่ากายบริหาร หรือการฝึกเพื่อดูแลร่างกาย เพื่อการสร้างสมดุลระหว่างกายและจิต

4. ปราณายามะ (Pranayama) หรือ Breathing exercises เป็นการฝึกกำหนดควบคุมลมหายใจเพื่อควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้จิตสงบ

5. ปรัทยาหาระ (Pratyahara) หรือ Control of senses คือ การสำรวมอินทรีย์หรือการควบคุมประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น กาย เพื่อควบคุมประสาทรับรู้มิให้แปรปรวนไปตามสิ่งเร้าหรือสภาพแวดล้อมภายนอก

6. ธารณะ (Dharana) หรือ Concentration & Cultivation คือ การเพ่งจ้อง เป็นขั้นตอนแรกของการอบรมจิตใจซึ่งโดยธรรมชาตินั้นจะไม่หยุดนิ่ง จิตที่นิ่งเป็นจิตที่มีความสามารถในการทำงานให้สำเร็จ

7. ฌาน (Dhyana) หรือ Devotion คือ การอบรมจิตอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ทำให้จิตมีพลังหรือความสามารถสูงขึ้น สามารถจดจ่อกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว

8. สมาธิ (Samadhi) หรือ Union with the Universe คือ ผลลัพธ์สุดท้ายที่ผู้ฝึกจะได้รับซึ่งถือเป็นเป้าหมายสูงสุดของโยคะ จิตสมาธิของโยคะ คือ ความเป็นหนึ่งเดียว มีความตั้งมั่นอย่างแน่วแน่

ประโยชน์ของโยคะต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย

ปกติการออกกำลังกายโดยทั่วไปช่วยให้การไหลเวียนโลหิตดี การทำงานของหัวใจดี กล้ามเนื้อและกระดูกแข็งแรง นอกจากนี้การออกกำลังกายยังมีผลต่อจิตใจด้วย นักวิทยาศาสตร์พบว่า การออกกำลังกายจะทำให้มีสารนำประสาทชื่อ เอนดอร์ฟิน (Endorphine) ซึ่งมีฤทธิ์คล้ายฝิ่น ผลิตขึ้นในร่างกาย ทำให้หายจากอาการปวดเมื่อย สามารถทนต่อความเจ็บปวดได้ดี อารมณ์ร่าเริง สนุกสนาน ทำให้อาการซึมเศร้าลดลง การออกกำลังกายทำให้สามารถจัดการกับความเครียดได้ดี ทำให้รู้สึกสุขุมรอบคอบ ควบคุมตนเองได้ ทำให้เผชิญปัญหาชีวิตได้ดี ยิ่งออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ อาการเหนื่อยล้าทางจิตใจกลับลดลง ทำให้ความวิตกกังวลลดลง และช่วยให้โรคกลัวที่โล่งและกลัว การอยู่คนเดียว (Agoraphobia) และโรควิตกกังวลดีขึ้น (แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชษฐ, 2550)

นอกจากนั้น การฝึกโยคะช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและช่วยบำบัดโรค รวมถึงพบว่าการศึกษาของอาสาสมัครและปรมาณยจะส่งผลต่อระบบต่างๆ (แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชษฐ, 2550) ได้ดังนี้

ระบบต่อมไร้ท่อ

การฝึกอาสาสมัครต่างๆ ทำให้เกิดมีการกดควบคุมบริเวณต่อมไร้ท่อต่างๆ ทำให้ต่อมไร้ท่อเหล่านั้นทำงานได้ปกติ เช่น

ทำไยด้วยไหล จะทำให้มีเลือดไหลเวียนมาบริเวณลำคอมาก ทำให้ต่อมไทรอยด์และพาราไทรอยด์ทำงานได้ปกติ ต่อมไทรอยด์จะสร้างฮอร์โมนไทรอกซิน (Thyroxin) ออกมาในกระแสเลือด ถ้าสร้างมากเกินไปจะทำให้เกิดภาวะไทรอยด์เป็นพิษ (Hyperthyroidism) ซึ่งทำให้เกิดอาการกระวนกระวาย ซีดร้อน เหนื่อยง่าย ประจำเดือนมาไม่ปกติ ในขณะที่เดียวกันถ้าฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์มีน้อยเกินไป ก็จะเกิดภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานต่ำกว่าปกติ (Hypothyroidism) จะเกิดอาการเคลื่อนไหวช้า หัวใจเต้นช้า บวมตามร่างกาย อ่อนหมุมิกายลดลง

ท่าคันทไถ จะทำให้มีอาการบีบกดบริเวณตับอ่อน ทำให้ตับอ่อนหลั่งฮอร์โมนอินซูลินออกมาได้อย่างเหมาะสมกับจำนวนอาหารที่รับประทานเข้าไป ถ้าร่างกายไม่สร้างอินซูลินออกมาหรือสร้างออกมาน้อยเกินไป ร่างกายจะไม่สามารถนำน้ำตาลในกระแสเลือดไปใช้ได้ ก็จะเกิดเป็นโรคเบาหวานขึ้น

ท่าธนูและท่าจักราสนะ ช่วยทำให้เกิดการกดควบคุมต่อมหมวกไต ซึ่งหลั่งสารอะดรีนาลิน (Adrenaline) สารดังกล่าวนี้ทำให้หัวใจเต้นเร็ว ใจสัน ซึพจรเร็ว เส้นเลือดหดตัว ซึ่งพบได้ในเวลาเราเกิดอาการเครียด การทำท่านี้ช่วยให้ต่อมหมวกไตหลั่งฮอร์โมนออกมาอย่างเหมาะสม สามารถควบคุมอาการต่างๆ ได้ดีขึ้น ทำให้เรารู้สึกสงบ ไม่กระวนกระวายใจ

ท่าศึระษอาสาสมัครและทำไยด้วยไหล ศึระษจะอยู่ต่ำ เลือดจะไหลเวียนในสมองได้มาก โดยเฉพาะค้างอยู่ในท่านี้นานๆ จะทำให้ต่อมไพเนล (Pineal gland) และต่อมพิทูอิทารี (Pituitary gland) ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต่อมไพเนลจะผลิตฮอร์โมนที่สำคัญ 2 ชนิด คือ เมลาโทนิน (Melatonin) และเซโรโทนิน (Serotonin) การหลั่งฮอร์โมนนี้ขึ้นกับแสงสว่าง ถ้าแสงสว่างมาก เช่น ในเวลากลางวัน เมลาโทนินจะหลั่งน้อย แต่เซโรโทนินจะหลั่งมาก ส่วนในเวลากลางคืนจะตรงกันข้าม คือ เมลาโทนินจะหลั่งมาก ส่วนเซโรโทนินจะหลั่งน้อย จึงทำให้ผ่อนคลายและนอนหลับได้ดีในเวลา

กลางคืน ถ้าเกิดการหลังเมลาโทนินผิดปกติก็จะทำให้เกิดการนอนหลับยาก นอกจากนี้ เมลาโทนินยังควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของสัตว์ในการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์อีกด้วย

ฮอร์โมนเซโรโทนิน เป็นฮอร์โมนที่สำคัญมากอีกตัวหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กับหน้าที่ของความคิดชนิดที่เกี่ยวกับเหตุผลและภาวะของการมีสติ ความรู้สึกปิติ อันเกิดจากความสุขภายใน อารมณ์บางท่า เช่น ท่ากระต่าย ศีรษะจะกดลงกับพื้นและอยู่ต่ำ จึงช่วยกระตุ้นให้ต่อมไร้ท่อเหล่านี้ทำงานได้อย่างปกติ

ต่อมพิทูอิทารี ได้ชื่อว่าเป็นนายของต่อมไร้ท่อทั้งปวง เนื่องจากมันเป็นตัวเชื่อมต่อการทำงานจากระบบประสาทมายังต่อมไร้ท่อต่างๆ ต่อมพิทูอิทารีจะผลิตฮอร์โมนไปควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่อต่างๆ ในร่างกายซึ่งควบคุมการเคลื่อนไหวของลำไส้ การหดขยายของเส้นเลือดโต อุณหภูมิร่างกาย การเจริญเติบโต

อาสนะต่างๆ จะช่วยให้การหลังฮอร์โมนเป็นไปอย่างสมดุล การฝึกทำบิดตัวหรือก้มตัว ท่าโค้ง หลังแล้วค้างอยู่ในท่าดังกล่าวชั่วคราวจะช่วยให้มีการกดนมต่อมต่างๆ ซึ่งช่วยแก้ไขความบกพร่องของการทำงานของต่อมต่างๆ ให้ทำงานเป็นปกติมากขึ้น รวมถึงการควบคุมอารมณ์ต่างๆ ด้วย

อารมณ์ต่างๆ เช่น ความเครียด อารมณ์เศร้า หงุดหงิด ฟุ้งซ่าน ความกลัว ความอิจฉาริษยา เหล่านี้ล้วนแต่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย อารมณ์เหล่านี้ทำให้ต่อมไร้ท่อหลังสารต่างๆ เช่น ต่อมหมวกไตหลังสารฮอร์โมนอะดรีนาลีนทำให้มีอาการต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว การทำท่าอาสนะจะช่วยปรับสภาพการทำงานของต่อมต่างๆ ให้สมดุล ทำให้อารมณ์ต่างๆ กลับมาเป็นปกติ โยคะจึงเป็นเครื่องมือแก้ไขอารมณ์แปรปรวนได้เป็นอย่างดี

ระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้าง

การบริหารแบบโยคะจะช่วยยืดและคลายกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ แบบช้าๆ ไม่รุนแรง มีการยืดแล้วค้างไว้สักครู่แล้วค่อยๆ ผ่อนคลายออก การยืดและหดกลับของกล้ามเนื้อจะทำให้เลือดดำถูกรีดกลับไปยังหัวใจมากขึ้น ร่วมกับการหายใจที่ลึกขึ้นจะทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อได้ดี ทำให้กล้ามเนื้อไม่อ่อนล้า เวลาที่กล้ามเนื้อหดตัวจะมีกรดแลคติก (Lactic acid) เกิดขึ้น กรดแลคติกจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเกิดเป็นน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์

ในการออกกำลังกายทั่วไป กล้ามเนื้อหดตัวอย่างแรงและเร็วทำให้เกิดกรดแลคติกขึ้นเป็นจำนวนมากออกซิเจนที่เข้าไปจะไม่เพียงพอ ทำให้ปฏิกิริยาในการกำจัดกรดแลคติกไม่สมบูรณ์จึงมีกรดแลคติกค้างอยู่มาก อันเป็นเหตุให้เกิดอาการอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ แต่ในการบริหารแบบโยคะจะไม่มีกรดแลคติกค้าง เนื่องจากการเคลื่อนไหวช้าๆ ทำให้กรดแลคติกเกิดขึ้นไม่มาก ร่างกายสามารถกำจัดออกได้ทัน ร่างกายจะรู้สึกผ่อนคลาย

การบริหารแบบโยคะจะช่วยให้กระดูกสันหลังมีความยืดหยุ่นดี อาสนะในท่ายืน เช่น ท่ามือถึงเท้า ท่าสามเหลี่ยม ท่าโยคะมูทรา ททาจกราสนะ ท่าธนู ท่าบิดตัว ล้วนแต่ทำให้มีการเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆ 6 ทิศทาง คือ ก้มตัวไปด้านหน้าและด้านหลัง ด้านข้าง ยืดตัวในแนวราบ จึงทำให้รูปร่างของผู้ฝึกตั้งตรง สวยงาม บุคลิกภาพดี หลังไม่โค้งงอ ผู้ฝึกโยคะในช่วงแรกจะมีอาการปวดข้อต่างๆ ใน

ระยะแรกจะไม่สามารถกัมลำตัวได้มาก ทั้งนี้เนื่องจากข้อต่อต่างๆ ยังไม่ยืดหยุ่น ยังเคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่ แต่หากฝึกไปสักระยะหนึ่งอย่างต่อเนื่องก็จะสามารถทำอาสนะต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ระบบไหลเวียนโลหิต

ในการทำอาสนะต่างๆ จะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดและคลายตัวพร้อมกัน ทั้งเส้นเลือดแดงและเส้นเลือดดำก็จะถูกกดและขยายไปด้วยความยืดหยุ่น ทำให้มีการไหลเวียนของเลือดในบริเวณที่กล้ามเนื้อมีการทำงาน ในบางท่าที่ศีรษะก้มต่ำเลือดจะไหลเวียนในสมอง ใบหน้า หู คอ จมูก เช่นท่าศรชราสรา ทำขึ้นด้วยไหล่ เลือดดำจะไหลกลับเข้าสู่หัวใจโดยแรงโน้มถ่วง ทำให้เลือดไม่คั่งบริเวณขาและเท้า ซึ่งคนเราจะอยู่ในอิริยาบถยืน เดิน นั่งเป็นส่วนใหญ่ โอกาสที่จะอยู่ในท่าศีรษะสูงมีน้อย การบริหารดังกล่าวจะทำให้การไหลเวียนย้อนกลับอย่างมาก จึงช่วยแก้โรคเส้นเลือดในสมองตีบ เส้นเลือดหัวใจตีบ โรคเส้นเลือดอุดตันที่ขาและริดสีดวงทวาร

ระบบย่อยอาหาร

ท่าโยคะจำนวนมากจะมีการกดนวดบริเวณท้อง ทำให้เกิดการไหลเวียนโลหิตไปยังอวัยวะต่างๆ เช่น กระเพาะอาหาร ตับ ม้าม ตับอ่อน ไต ทำให้การย่อยอาหารและการหลั่งฮอร์โมนจากตับอ่อนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การบีบนวดบริเวณท้องโดยการทำอาสนะต่างๆ จะทำให้กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อกะบังลมแข็งแรง ท่าบางท่าที่ทำในท่านอนคว่ำ ท้องจะกดกับพื้น ทำให้เกิดการกดอวัยวะภายในช่องท้องส่งผลให้เกิดการไหลเวียนโลหิตในช่องท้องดีขึ้น การเคลื่อนไหวที่ตีสองลำไส้ช่วยป้องกันอาการท้องอืดท้องเฟ้อ ทำให้การขับถ่ายอุจจาระเป็นปกติ ท้องไม่ผูก ผู้ฝึกโยคะไประยะหนึ่งจะพบว่า ระบบขับถ่ายจะทำงานได้ดีมาก ท้องจะแบนราบ การผายลมดี และเมื่อรวมกับการรับประทานผักและผลไม้ร่วมด้วยก็จะช่วยให้การทำงานของลำไส้ดีขึ้น

ระบบทางเดินหายใจ

ระบบทางเดินหายใจประกอบด้วยโพรงจมูก (Nostrils) ลำคอ (Pharynx) กล่องเสียง (Larynx) หลอดลม (Trachea) และปอด (Lung)

ในโพรงจมูกมีขนอ่อนเป็นตัวกรองฝุ่นละอองและแบคทีเรียและมีเยื่อเมือกบุอยู่เพื่อให้ความอบอุ่นและความชื้นแก่อากาศที่เข้ามา ช่องจมูกของคนเราถูกแบ่งออกเป็นสองช่อง การฝึกการหายใจแบบโยคะจะใช้การหายใจผ่านช่องจมูก ไม่หายใจผ่านช่องปาก อากาศที่เข้ามาในจมูกจะผ่านเข้ามาบริเวณลำคอ และกล่องเสียง ลงมาภายในหลอดลมตามลำดับ หลอดลมมีขนาดความยาวสี่นิ้วครึ่งและเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณหนึ่งนิ้ว หลังจากนั้นจะผ่านลงมาในทรวงอก หลอดลมใหญ่จะแบ่งเป็นหลอดลมย่อยลงมา 2 แขนง เข้ามาในปอด 2 ข้าง ซ้ายและขวา (Left and Right bronchus) หลังจากนั้นหลอดลมย่อยจะแตกแขนงเป็นหลอดลมขนาดเล็กลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงถุงลมปอด (Alveoli) ซึ่งจะมีเส้นเลือดฝอยเป็นจำนวนมากอยู่โดยรอบ ถุงลมในปอดของเรามีจำนวนมากถึง 750 ล้านถุง

ปอดของมนุษย์มี 2 ข้าง ไม่เท่ากันข้างขวาจะใหญ่กว่าข้างซ้ายเล็กน้อย ข้างขวามี 3 กีบ ข้างซ้ายมี 2 กีบ ปอดหนักประมาณ 2 ปอนด์ ถึง 2 ปอนด์ครึ่ง (แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชษฐ์, 2550)

กลไกการหายใจ

การหายใจเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อและโครงกระดูกทรวงอก โดยการควบคุมของสมองซึ่งมีศูนย์ควบคุมการหายใจในก้านสมองส่วนเมดัลลา ซึ่งจะมีเซลล์สมองส่วนหนึ่งควบคุมการหายใจเข้า และการหายใจออก การหายใจเข้าเป็นกระบวนการที่เกิดจากการพยายามทำให้เกิดขึ้น (Active process) แต่การหายใจออกเป็นกระบวนการหดกลับเอง (Passive process)

กล้ามเนื้อซึ่งช่วยในการหายใจคือ กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) ซึ่งมีความสำคัญที่สุด กล้ามเนื้อกะบังลมกั้นระหว่างช่องอกและช่องท้อง โดยอยู่ด้านล่างของปอด เมื่อหายใจเข้ากะบังลมจะลดตัวลงกดอวัยวะภายในช่องท้อง หน้าอกจะพองออก เมื่อหายใจออกกะบังลมจะคืนตัวกลับที่เดิม (Passive recoil) ทรวงอกจะยุบตัวลงและดันลงออกจากปอด

ดังนั้นในการฝึกโยคะเมื่อหายใจเข้าท้องต้องพองออก และเมื่อหายใจออกท้องต้องยุบลงซึ่งสอดคล้องกับกลไกการทำงานการหายใจตามธรรมชาติของร่างกาย

กลไกการแลกเปลี่ยนก๊าซ

อากาศที่เราหายใจเข้ามีส่วนประกอบเป็นก๊าซออกซิเจนร้อยละ 20.95 คาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0.05 และไนโตรเจนร้อยละ 79.5 เบื้องหลังตัวเลขเหล่านี้จะมีกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างก๊าซในถุงลมปอดกับเส้นเลือดที่อยู่รอบๆ ถุงลม โดยออกซิเจนในลมหายใจเข้าจะซึมผ่านจากถุงลมเข้ากระแสเลือด การที่ก๊าซซึมผ่านเข้ากระแสเลือดได้ เนื่องจากปัจจัย 2 ประการ คือ ประการแรก เนื่องจากผนังของถุงลมและผนังของเส้นเลือดฝอยที่อยู่ติดกันและมีลักษณะบางมาก ก๊าซต่างๆ จึงสามารถผ่านไปได้อย่างอิสระ ประการที่สอง เนื่องจากความแตกต่างของความดันของก๊าซที่อยู่ในถุงลมและก๊าซในกระแสเลือด โดยออกซิเจนในถุงลมมีความดันก๊าซ 105 มิลลิเมตรปรอท แต่ออกซิเจนในกระแสเลือดมีความดันก๊าซ 40 มิลลิเมตรปรอท ดังนั้น ออกซิเจนในบริเวณที่มีความดันก๊าซมากกว่าจะไหลซึมผ่านผนังถุงลมและผนังหลอดเลือดเข้าสู่บริเวณที่มีความดันต่ำกว่า และเข้าไปจับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงซึ่งเม็ดเลือดแดงจะนำออกซิเจนไปเลี้ยงเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย เซลล์ต่างๆ ของร่างกายก็จะปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเกิดจากกระบวนการทางเคมีออกมาในกระแสเลือดดำ เมื่อเลือดเหล่านั้นผ่านไปปอด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระแสเลือดมีความดันก๊าซเป็น 4 มิลลิเมตรปรอท ส่วนในถุงลมมีความดัน 40 มิลลิเมตรปรอท ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จึงไหลซึมผ่านจากกระแสเลือดผ่านผนังเส้นเลือดฝอยและผนังถุงลมเข้าสู่ถุงลมปอด กระบวนการนี้เป็นไปตามกฎการแลกเปลี่ยนก๊าซ (Law of gaseous diffusion) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะถูกขับออกจากร่างกาย การหายใจแบบช้าและลึกของโยคะจะช่วยให้กระบวนการนี้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ความจุของปอดมีประมาณ 3,800 มิลลิลิตร ในการหายใจปกติธรรมดาในขณะที่พักมีก๊าซอยู่ประมาณ 600 มิลลิลิตร ถ้าเราพยายามหายใจเข้าไปให้เต็มปอด เราสามารถจะหายใจเข้าได้อีกประมาณ 2,000 มิลลิลิตร ส่วนถ้าเราหายใจออกปกติ จะมีลมออก 600 มิลลิลิตร ถ้าเราใช้ความพยายามหายใจออกเพิ่มขึ้นอีก ลมหายใจจะเพิ่มขึ้นอีก 1,200 มิลลิลิตร ในการหายใจแบบตื้นๆ ลม

หายใจจะเข้าปอดครั้งละ 500 มิลลิลิตร แต่ในการหายใจแบบลึก ลมจะเข้าปอดได้มากกว่าถึง 6 เท่า การหายใจโดยไม่ได้ฝึกหัดจึงไม่ได้ประโยชน์เท่าที่ควร ดังนั้น เราจึงควรฝึกหัดการหายใจ

ในการฝึกหัดการหายใจหรือปราณายามะ กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจและปอดจะทำงานได้เต็มที่ซึ่งจะช่วยให้เรามีสุขภาพดี ทำให้เกิดความสงบในใจ เกิดความผ่อนคลายระบบประสาท เราสามารถใช้การหายใจแก้ไขความเครียด โดยนั่งตัวตรง หายใจเข้าและออกช้าๆ ลึกๆ อย่างนุ่มนวล และต่อเนื่องเป็นเวลา 5 - 10 นาที ก็จะช่วยให้เกิดความผ่อนคลายได้มาก (แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชษฐ์, 2550)

การหายใจแบบโยคะหรือปราณายามะ

ความหมายและแนวคิดของปราณายามะ

ปราณายามะ มาจากภาษาสันสกฤต 2 คำ คือคำว่า ปราณะ แปลว่า ลมหายใจ และคำว่า อายามะ แปลว่า การควบคุม ซึ่งรวมกันจะหมายถึง การฝึกควบคุมลมหายใจ ซึ่งจุดมุ่งหมายของการฝึกปราณายามะนั้นมิใช่แต่เพียงเพื่อผลประโยชน์ทางด้านกายภาพอย่างเดียวเท่านั้น แท้จริงแล้วการฝึกปราณายามะนั้นคือการฝึกที่เอื้อให้ผู้ฝึกเป็นผู้มีอารมณ์มั่นคง มีจิตสงบ พร้อมสำหรับการฝึกเทคนิคโยคะในขั้นที่สูงขึ้นไปซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นเทคนิคที่ว่าด้วยการฝึกจิตทั้งสิ้น

เอกสารประกอบการสอนปราณายามะขั้นพื้นฐาน สถาบันโยคะวิชาการ มูลนิธิหมอชาวบ้าน ได้กล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

คนจำนวนหนึ่งที่ไม่ได้ศึกษาทฤษฎีโยคะอย่างจริงจัง มองโยคะเพียงมิติทางกายภาพ พวกเขาให้คุณค่าทำโยคะอาสนะในแง่มุมเพียงการเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกาย ให้เป็นผู้ที่มีรูปร่างงดงาม หรือมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรง ในทำนองเดียวกัน พวกเขาเหล่านี้ให้คุณค่า ปราณายามะในแง่มุมของการฝึกกลไกระบบหายใจให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น ปตัญชลีโยคะสูตร อันเป็นตำราแม่บทแห่งโยคะนั้น เริ่มต้นด้วยประโยคที่ว่า “โยคะเป็นไปเพื่อดับการปรุงแต่งของจิต” ผู้ที่สนใจโยคะน่าจะสังเคราะห์เนื้อหาใจความของประโยคที่เป็นหัวใจของโยคะนี้อย่างจริงจัง ประโยคดังกล่าวเป็นการประกาศอย่างชัดเจน สาระทั้งหมดของโยคะ มุ่งไปสู่การบริหารจัดการกับ “จิต” เป็นสำคัญ

ในเมื่อแก่นสารของโยคะอยู่ที่จิต เทคนิคปราณายามะก็น่าจะนำเราไปสู่มิติทางด้านจิตเช่นกัน เรามีได้ปฏิเสธว่า การฝึกปราณายามะนั้น เกิดผลดีทางด้านกายภาพอย่างมากมาย แต่เราก็ยังเชื่อว่า สาระสำคัญที่สุดของปราณายามะ คือ การเอื้อให้ผู้ฝึกเป็นผู้มีอารมณ์มั่นคง มีจิตอันสงบ พร้อมสำหรับการฝึกเทคนิคของโยคะในขั้นที่สูงขึ้นไป ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นเทคนิคที่ว่าด้วยการฝึกจิตทั้งสิ้น สำหรับคนทั่วไปประโยชน์ของปราณายามะที่เป็นไปเพื่อการฝึกจิตระดับเข้มข้นอาจจะไม่ใช่เป้าหมายของเรา ในตอนนี้ แต่อย่างน้อยประโยชน์ทางด้านความมั่นคงทางอารมณ์ และความสงบของจิตที่ได้รับจากการฝึกปราณายามะนั้นมีคุณค่ายิ่ง โดยเฉพาะในสังคมปัจจุบันที่เต็มไปด้วยสิ่งล่อหลอกทางอารมณ์ เต็มไปด้วยสิ่งที่สร้างความสะดวกสบายให้กับชีวิต

จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่าโยคะนั้นให้ความสำคัญกับการฝึกจิตเป็นหลัก ดังนั้น ปราณายามะจึงเป็นเครื่องมือหนึ่งในการฝึกตนเพื่อเตรียมความพร้อมด้านจิตใจให้กับผู้ฝึกโยคะเพื่อที่จะก้าวไปสู่การฝึกจิตในระดับที่สูงขึ้นนั่นเอง

ประโยชน์ของปราณายามะ

ด้านร่างกาย

1. ระบบขับถ่าย
 - ช่วยนวดไตมีผลต่อการปัสสาวะ
 - ช่วยนวดลำไส้ส่งผลต่ออุจจาระ บรรเทาอาการท้องผูก
 - กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะในการขับถ่าย
2. ระบบย่อยอาหาร
 - ช่วยนวดตับอ่อน
 - ช่วยนวดตับ
 - ช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบย่อยอาหาร
3. ระบบหายใจ
 - ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของปอด
 - ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อระบบหายใจให้แข็งแรง
4. ระบบหัวใจ
 - ช่วยนวดหัวใจให้แข็งแรง
 - ทำให้มีการไหลเวียนของเลือดเพิ่มขึ้น
5. ระบบต่อมไร้ท่อ
 - เมื่อระบบไหลเวียนเลือดทำงานได้ดี จึงส่งผลนำพาสารเคมีและฮอร์โมนต่างๆ ไปได้ดีขึ้น
6. ระบบประสาท
 - ชาลันธรพันธะ ช่วยยกกระดูกคอ อุทที่ยานช่วยยกกระบังลม พัฒนากล้ามเนื้อหน้าท้อง และช่วยยกกระดูกสันหลังส่วนเอว ส่งผลดีต่อระบบประสาท
 - ช่วยให้รากของ Spinal nerve แข็งแรง
 - ช่วยพัฒนาสมดุระบบประสาทอัตโนมัติ

ด้านจิตใจ

ปราณายามะจะส่งผลต่อการควบคุมอารมณ์และความรู้สึกเนื่องจากเมื่อระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานได้ดีขึ้นก็ย่อมส่งผลให้ด้านจิตใจและอารมณ์ขึ้นเช่นกัน

นิยามของคำว่า “สติ”

ในศาสนาพุทธนั้น คำว่า “สติ” สามารถแปลเป็นภาษาอังกฤษได้ว่า “Mindfulness” โดยคำว่า สติ นั้นสามารถตีความได้หลายความหมายขึ้นอยู่กับบริบทนั้นๆ ดังเช่นในทางพุทธศาสนาแบบดั้งเดิมที่มักจะใช้คำนี้ในหลายความหมายและบ่อยครั้งที่ยังดูขัดแย้งกัน (Dunne, 2015; Sharf, 2014) ด้วยความก้าวหน้าที่เพิ่มขึ้นของกิจกรรมการฝึกสติสมัยใหม่ นิยามของคำว่า “สติ” ยังเป็นที่ถกเถียงกันต่อไป แต่อย่างไรก็ตาม คำว่า “สติ” นั้น หมายถึง “เพื่อจดจำ” หรือ “เพื่อจำจตธรรมะ” ปราภฏการณที่แท้จริงของธรรมชาติว่าเป็นไปอย่างไร (Sharf, 2014) โดยที่ Jon Kabat-Zinn ได้บอกว่า “สติ” คือ การตระหนักรู้ที่เกิดโดยเจตนาหรือตั้งใจในปัจจุบันขณะและไม่ตัดสินตีค่าสิ่งใด มันคือการรับรู้ว่าจะอะไรอยู่ในจิตใจของคุณ (Kabat-Zinn, 1990) แต่ต่อมาในปี 2011 เขาเองได้ออกมา

ยอมรับว่า คำว่า “สติ” นั้น แสดงถึงขอบเขตแนวคิดและการปฏิบัติที่กว้างใหญ่มากกว่าคำจำกัดความอย่างเฉพาะเจาะจงที่เขาเคยนิยามไว้ในปี 1990 ซึ่งในขณะนั้นเป็นช่วงที่เขา กำลังพัฒนาโปรแกรม “Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR)” (Van Dam et al., 2018) แต่ถึงอย่างนั้น คำจำกัดความนี้ก็ยังเป็นที่ยอมรับและสะดวกต่อการกล่าวถึงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหมู่ชาวตะวันตก (Kabat-Zinn, 2011; Van Dam et al., 2018).

“สติ” ในบริบทของวิทยาศาสตร์นั้น หมายถึง การควบคุมความคิดของตนเองที่เน้นการรับรู้ถึงช่วงเวลา ณ ปัจจุบัน การพิจารณา การเปิดใจ และการยอมรับ (Dahl et al., 2015). ในขณะที่คุณสมบัติหลักหลายประการถือเป็นพื้นฐานของการฝึกสมาธิ แต่ชาวตะวันตกก็ยังคงมีการถกเถียงกันในเรื่องของการตีความหมาย การประยุกต์ใช้ และโครงสร้างของสติ เมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของพุทธศาสนาแบบดั้งเดิม (Dahl et al., 2015) ในขณะที่คำว่า “สติ” ที่คนทั่วไปเข้าใจนั้น หมายถึง “การกระทำของความคิดที่ฝึกให้จดจ่ออยู่กับร่างกาย ลมหายใจและเนื้อหาของความคิดใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น” (Wahbeh et al., 2016) และสำรวจกระบวนการทางความคิดและอารมณ์ของตนเอง ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรมที่รวมเอาการฝึกสติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ อาทิ โปรแกรม “Mindfulness-Based Stress Reduction” (Kabat-Zinn, 1982), โปรแกรม “Mindfulness-Based Cognitive Therapy” (Segal et al., 2002) และโปรแกรม “Mindfulness-Based Relapse Prevention” (Bowen et al., 2014) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม คำว่า “สติ” ตามคำสอนทางปรัชญาของชาวพุทธนั้น หมายความว่า “ระลึกไว้ในใจ”, “ไม่สับสน” หรือ “ไม่เบี่ยงเบนความสนใจ” และเป็นการฝึกแบบบูรณาการโดยผสมผสานการรู้คิดและทักษะทางร่างกายจำนวนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและการกระทำเชิงจริยธรรม (Thompson, 2017) นอกจากนี้ Thompson (2017) ยังบอกว่า การมีสติ ไม่ได้หมายความว่ามันเป็นวิธีการตามธรรมชาติในการลดความเครียดและพัฒนาสมาธิ แต่มันเป็นวิธีการในการเรียนรู้การยกระดับจิตใจและพฤติกรรมที่ดีงาม ในขณะที่เดียวกัน “สติ” ก็ช่วยยับยั้งการกระทำหรือพฤติกรรมที่ไม่ดีลง

เดออกะปราณายามะ

เดออกะปราณายามะ เป็นที่รู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า Three-part breathing หรือ The full breath โดยในภาษาสันสกฤต คำว่า Dirgha แปลว่า ยาว ซึ่งตรงกับลักษณะของการหายใจด้วยวิธีนี้ คือ การหายใจที่ลึกยาวนานเอง ในการปฏิบัติเดออกะ ปราณายามะ ขณะที่หายใจเข้าจะต้องมีการขยายของหน้าท้อง ซีโครง และหน้าอก ตามลำดับ และเมื่อหายใจออกจะต้องมีการยุบลงของหน้าอก ซีโครง และหน้าท้อง ตามลำดับเช่นกัน ถึงแม้ว่าจะมีลำดับของการหายใจก็ตาม แต่ในการปฏิบัติจริงนั้นผู้ฝึกจะต้องทำการหายใจอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด ซึ่งการหายใจด้วยวิธีนี้จะเป็นการช่วยค้นหาลมหายใจที่เป็นธรรมชาติของตัวผู้ฝึกเอง โดยที่วัตถุประสงค์ของเดออกะปราณายามะ คือ การแก้ไขนิสัยการหายใจที่ผิดธรรมชาตินั่นเอง ความเครียดของร่างกายและจิตใจจะรบกวนการหายใจตามธรรมชาติของเรา โดยในช่วงที่มีความเครียดคนเรามักจะผลอหายใจแค่เฉพาะส่วนของหน้าอกและหลอดลมเท่านั้น เมื่อเวลาผ่านไปลักษณะการหายใจแบบนี้จะติดเป็นนิสัยและเราจะลืมวิธีการหายใจที่

ผ่อนคลายตามธรรมชาติไป นอกจากนี้แล้ว ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมยังส่งผลต่อการหายใจตามธรรมชาติของเราอีกด้วย หากเราลองสังเกตตนเองเมื่อต้องทำงาน เช่น การใช้งานคอมพิวเตอร์ เราจะพบว่าท่าทางที่แตกต่างกันล้วนส่งผลต่อลักษณะการหายใจตามธรรมชาติด้วย นอกจากนี้ในสตรี้ตติ้งครรรจ์จะพบว่ามีอาการหายใจเฉพาะช่วงหน้าอกและหลอดลม ซึ่งเป็นลักษณะการหายใจที่เปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติอันเนื่องมาจากการเติบโตขึ้นของทารกในครรภ์นั่นเอง แต่สิ่งที่ตามมาหลังจากการตั้งครรรจ์ คือ คุณแม่หลังคลอดจำนวนมากมีอาการหายใจที่ผิดปกติไป คือ หายใจเฉพาะหน้าอกและหลอดลมเท่านั้น สิ่งนี้เป็นผลมาจากการติดลักษณะการหายใจมาจากช่วงตั้งครรรจ์เป็นเวลาหลายเดือนนั่นเอง

เมื่อปี ค.ศ. 2013 ได้มีการศึกษาเรื่องผลยับยั้งของการหายใจบนพื้นฐานของปรานายามะต่อความอยากและอาการจากการถอนบุหรี่ในผู้ติดบุหรี่ กลุ่มตัวอย่างคือผู้สูบบุหรี่จำนวน 96 คน ถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มหายใจแบบโยคะ (Yogic breathing exercise) และกลุ่มควบคุม (Video control) โดยผู้เข้าร่วมการทดลองเข้ามายังห้องปฏิบัติการ 2 ครั้ง โดยพวกให้งดสูบบุหรี่ 12 ชั่วโมงก่อนนัดหมายครั้งแรกจนกระทั่งสิ้นสุดการนัดหมายครั้งที่ 2 ผู้เข้าร่วมการทดลองถูกสอนถึงวิธีหายใจและให้ฝึกปฏิบัติเป็นเวลา 10 นาที และถูกขอให้ทำการหายใจลักษณะเช่นนี้เมื่อเกิดความอยากบุหรี่จนกระทั่งถึงนัดหมายครั้งหน้า อีกกลุ่มหนึ่งถูกให้ดูวิดีโอการหายใจเป็นเวลา 10 นาที และถูกขอให้มุ่งความสนใจไปที่การหายใจของตัวเอง ความรุนแรงของความอยากบุหรี่ ความอยากบุหรี่ และอาการทางอารมณ์และร่างกายที่เกิดจากการเลิกบุหรี่ถูกวัดให้ช่วงแรกและช่วงจบจากนัดหมายครั้งแรกและครั้งที่ 2 การศึกษานี้ใช้การหายใจแบบ 3 ส่วน หรือเดอะกะปรานายามะ อ้างอิงจากสวามี แรมเดฟ (Ramdev S (2010) Yog science: pranayam/ yog aasan (DVD Part 1). Patanjali Yog Vidyapeeth, Haridwar, India) ดังตารางที่ 1 (Shahab, Sarkar, West, 2013)

ตารางที่ 1 คำแนะนำการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอะกะปรานายามะ

การหายใจ 3 ส่วน
<ul style="list-style-type: none"> - นั่งหลังตรงในท่าที่ผ่อนคลายและมั่นคง - เริ่มจากสังเกตลมหายใจตามธรรมชาติ 10 วินาที โดยไม่มีการควบคุมเปลี่ยนแปลงใดๆ - จากนั้น เริ่มหายใจเข้าลึกทางจมูก - ในแต่ละครั้งที่หายใจเข้า หายใจเข้าให้ลึกโดยใช้หน้าท้อง ควรรู้สึกหน้าท้องขยายคล้ายลูกโป่งที่กำลังเป่าลม - ในแต่ละครั้งที่หายใจออก ดึงสะดือกลับเข้ามายังกระดูกสันหลังและใช้หน้าท้องดันอากาศออกทางจมูก - ทำซ้ำ 5 ลมหายใจ - จากนั้น เติมลมหายใจเข้าหน้าท้องก่อน จากนั้น สูดลมหายใจเข้าอีกเล็กน้อยให้ศีรษะผ่อนคลาย ความรู้สึกคล้ายด้านข้างของหน้าอกขยายออก

<p>การหายใจ 3 ส่วน (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากนั้น หายใจออกโดยให้ซีโครงยุบตัวลงก่อน จากนั้นดันอากาศออกจากหน้าท้อง โดยดึงผนังหน้าท้องเข้ามาเหมือนขั้นตอนแรก - หายใจลึกเข้าสู่หน้าท้องและซีโครงลักษณะเช่นนี้ซ้ำ 5 ลมหายใจ - จากนั้น ทำเหมือนขั้นตอนก่อนหน้า ดึงอากาศเข้าสู่หน้าท้องและซีโครง จากนั้น หายใจเข้าอีกเล็กน้อย เพื่อให้อากาศเต็มเต็มเข้าสู่หน้าอกส่วนบนจนกระทั่ง กระดุกหน้าอกขยายและยกตัวขึ้น - จากนั้น หายใจออก ปลดปล่อยอากาศบริเวณหน้าอกส่วนบนออกก่อนโดยให้รู้สึก กระดุกหน้าอกยุบตัวลง ตามด้วยซีโครงและหน้าท้องยุบตัวตามลำดับ <p>ทำ หายใจ 3 ส่วน ซ้ำ 10 ลมหายใจ</p>

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มหายใจแบบโยคะมีระดับของแรงกระตุ้น (Strength of urges) อาการอยากบุหรี (Cigarette craving) ความปรารถนาในการสูบบุหรี (Desire to smoke) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แตกต่างกับกลุ่มควบคุม โดยสรุปการหายใจแบบโยคะพื้นฐานนั้นสามารถช่วยลดความอยากบุหรีได้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการให้การหายใจแบบโยคะโดยใช้เดออกะปราณายามะ โดยมุ่งเน้นในการควบคุมลมหายใจ ซึ่งทำให้เกิดสมาธิ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำโปรแกรมหายใจแบบโยคะโดยใช้เดออกะปราณายามะมาใช้ในการช่วยลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ โดยการกำหนดและควบคุมลมหายใจเพื่อให้เกิดสมาธิและผ่อนคลาย ซึ่งอาจส่งผลดีในการช่วยลดความเครียดได้

ประโยชน์ของเดออกะ ปราณายามะ

1. ช่วยให้ผู้ฝึกค้นพบการหายใจตามธรรมชาติของตนเอง การหายใจตามธรรมชาติจะช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อและอวัยวะต่างๆ
2. ช่วยลดอัตราการหายใจและช่วยผ่อนคลายจิตใจ เนื่องจากการระบบหายใจและระบบประสาทมีการทำงานที่เชื่อมโยงกัน เมื่อจิตใจสงบ ลมหายใจจะช้าและเป็นธรรมชาติ ในทางตรงกันข้าม เมื่อจิตใจเกิดความเครียด ลมหายใจจะสั้นและผิดปกติไปจากเดิม
3. เดออกะ ปราณายามะจะช่วยชะลอความคิดให้ช้าลงและช่วยเตรียมจิตใจก่อนเริ่มฝึกสมาธิ
4. การปฏิบัติเดออกะ ปราณายามะเป็นการหายใจเข้าและออกอย่างเต็มที่โดยไม่ฝืนร่างกายผู้ปฏิบัติจนเกินไป ซึ่งเป็นการช่วยกระตุ้นระบบหายใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ช่วยแก้ไขนิสัยการหายใจที่ไม่ถูกต้องตามหลักสรีรวิทยา ให้ผู้ปฏิบัติกลับมาหายใจได้อย่างถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง
6. ช่วยลดการทำงานของหัวใจลง อันเนื่องมาจากการหายใจเข้าและออกในแต่ละครั้ง ร่างกายสามารถแลกเปลี่ยนแก๊สได้เพียงพอต่อความต้องการ
7. ช่วยพัฒนาสติของผู้ปฏิบัติ และช่วยเป็นกระจกสะท้อนกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้ปฏิบัติในแต่ละวัน

การหายใจแบบโยคะกับความเครียด

Pramanik และคณะ (Pramanik et al., 2010) ทำการศึกษาเรื่อง ผลฉับพลันของภามรีปราณายามะต่อความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ปฏิบัติภามรีปราณายามะด้วยอัตรา 3 ลมหายใจ/นาที (หายใจเข้า 5 วินาที, หายใจออก 15 วินาที) เป็นเวลาทั้งสิ้น 5 นาทีต่อเนื่อง ผลการทดลองพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และค่าเฉลี่ยความดันโลหิต (Mean pressure) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเขาได้อธิบายว่า ภามรีปราณายามะเป็นปราณายามะที่มีจังหวะช้าซึ่งช่วยส่งเสริมอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตโดยจะไปกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก การศึกษาก่อนหน้านี้รายงานว่าภามรีปราณายามะทำให้เกิดคลื่นแกรมม่าซึ่งแสดงให้เห็นถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกนั่นเอง การศึกษานี้ยังอธิบายอีกว่า การปฏิบัติปราณายามะจะมีช่วงเวลาที่ต้องหายใจเข้าอย่างเต็มที่ ซึ่งทำให้เกิดการนำอากาศเข้าสู่ปอดมากกว่าปริมาณของการหายใจเข้าออกปกติ (Tidal volume) การทำเช่นนี้จะทำให้ตัวรับภายในปอดรับรู้ถึงการขยายตัวของปอดและส่งสัญญาณไปยังศูนย์ควบคุมการหายใจ ศูนย์ควบคุมการหายใจจะส่งกระแสประสาทไปยังการหายใจเข้าเพื่อป้องกันไม่ให้ปอดขยายตัวมากเกินไป กระแสประสาทที่ยังที่ส่งมาคือระบบประสาทพาราซิมพาเทติก โดยมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระบบอัตโนมัติ เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ และความต้านทานของหลอดเลือด นอกจากนี้ ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกยังสะท้อนถึงระดับของการผ่อนคลายของร่างกายได้อีกด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Bhimani และคณะ (Bhimani et al., 2011) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของปราณายามะต่อความเครียดและการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติของหัวใจ ไหลเวียนโลหิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 59 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกปราณายามะ 1 ชั่วโมง/วัน จำนวน 5 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 2 เดือน ผลการทดลองพบว่า คะแนนความเครียดจากแบบวัดความเครียดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า VLF และ LF พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า HF พบว่ามีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึง LF/HF ratio พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษานี้ยังอธิบายว่าระดับของความเครียดที่ได้รับการทดสอบโดยใช้แบบวัดความเครียด พบว่ามี 12 คำถามที่แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากฝึกปราณายามะ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีการพัฒนาขึ้นในด้านการรับรู้ความเครียด การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจจะช่วยพัฒนาระบบการทำงานของร่างกายตามการแพทย์สมัยใหม่ที่เรียกว่า mind-body medicine หรือ psychoimmunoneurology การศึกษานี้ยังพบว่า ค่า VLF ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งคาดว่า ค่า VLF ซึ่งถึงการทำงานของ renin angiotensin system ซึ่งระบบนี้จะถูกกระตุ้นโดยระบบประสาทพาราซิมพาเทติก การลดลงของความดันโลหิต และการลดลงของการขนส่งโซเดียมไปยัง macula densa cells ดังนั้นการลดลงของค่า VLF สะท้อนให้เห็นถึงระบบประสาทพาราซิมพาเทติกถูกกระตุ้นน้อยลง ค่า LF ที่ลดลงแสดงให้เห็นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกลดลง ขณะที่ค่า HF ที่พบว่าเพิ่มขึ้นนั้นแสดงให้เห็นว่ามี การเพิ่มขึ้นของการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก นอกจากนี้ ค่า LF/HF ratio ยังพบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งแสดงถึงการพัฒนาสมดุลของ

ประสาทซิมพาโทวากัล เช่น การลดลงของกระแสประสาทซิมพาเทติกและการเพิ่มขึ้นกระแสประสาทพาราซิมพาเทติกนั่นเอง นอกจากนี้ Sharma และคณะ (Sharma et al., 2013) ทำการศึกษาเรื่องผลของปรานายามะแบบเร็วและช้าต่อการรับรู้ความเครียด กลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่ 1 ฝึกหายใจแบบโยคะแบบเร็ว (Fast pranayama) กลุ่มที่ 2 ฝึกหายใจแบบโยคะแบบช้า (Slow pranayama) และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม โดยฝึกปรานายามะครั้งละ 30 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการหายใจ เฉพาะในกลุ่มฝึกหายใจแบบโยคะแบบช้า โดยผลลัพธ์ที่คล้ายกันนี้ถูกรายงานในการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่ามีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักสะท้อนถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ในขณะที่ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว จะขึ้นอยู่กับแรงต้านของหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral vascular resistance) ซึ่งสะท้อนถึงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่ามีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนความเครียด อย่างไรก็ตาม ปรานายามะทั้งสองประเภทมีผลเท่ากันในการลดการรับรู้ความเครียด การลดลงของความเครียดอาจเกิดขึ้นจากการที่มี Autonomic tone ที่ดีขึ้น (ประสาทพาราซิมพาเทติกเพิ่มขึ้นและประสาทซิมพาเทติกลดลง) และการลดลงของความเครียดอาจส่งผลในการพัฒนาการทำงานของระบบหัวใจไหลเวียนโลหิตในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

จากการศึกษาข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการหายใจแบบโยคะหรือปรานายามะนั้น ผู้ฝึกต้องหายใจเข้าเพื่อนำอากาศเข้าสู่ปอดมากกว่าปกติ ตัวรับจะตรวจจับการขยายตัวของปอดและจะส่งสัญญาณไปยังศูนย์ควบคุมการหายใจที่สมอง จากนั้นจะมีการส่งสัญญาณประสาทยับยั้งเพื่อป้องกันปอดขยายตัวมากเกินไป โดยสัญญาณประสาทยับยั้ง คือ สัญญาณประสาทพาราซิมพาเทติกซึ่งเป็นสัญญาณที่ช่วยลดการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของระบบประสาทอัตโนมัติ การปฏิบัติปรานายามะหรือการหายใจแบบโยคะจะช่วยให้เกิดสัญญาณประสาทพาราซิมพาเทติกเพิ่มขึ้นในแง่ของความถี่และระยะเวลา และลดสัญญาณประสาทซิมพาเทติกซึ่งเป็นสัญญาณที่ช่วยเพิ่มการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายภายใต้อิทธิพลของระบบประสาทอัตโนมัติ

บุคคลที่เกิดความเครียดร่างกายจะตอบสนองต่อความเครียดด้วยการเร่งให้ร่างกายมีความตื่นตัวอยู่เสมอจึงพบว่าสมดุลของประสาทซิมพาโทวากัลเสียไป ซึ่งแสดงถึงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกมากกว่าระบบประสาทพาราซิมพาเทติก การหายใจแบบโยคะหรือปรานายามะสามารถช่วยฟื้นฟูสมดุลของประสาทซิมพาโทวากัล จึงส่งผลให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลายความเครียดลงไปได้นั่นเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ

งานวิจัยในประเทศ

ศฤงคารพรณม ยิงอานุรักษ์วงศ์ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเตรียมตัวก่อนเกษียณอายุราชการของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 โดยได้สรุปว่าครูที่มีเพศต่างกันมีการเตรียมตัวก่อนเกษียณอายุราชการในภาพรวมและรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย ด้านรายได้และการใช้จ่าย ด้านที่อยู่อาศัย และด้านการมีส่วนร่วมในสังคม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนด้านจิตใจ มีการเตรียมตัวก่อนเกษียณอายุราชการไม่แตกต่างกัน และครูที่มีอายุต่างกัน มีการเตรียมตัวก่อนเกษียณอายุราชการในภาพรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยได้ให้ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยไว้ว่า การเตรียมตัวด้านจิตใจ ครูควรมีการศึกษาเรื่องวิธีการส่งเสริมสุขภาพจิตที่ดีและควรมีการฝึกทำสมาธิให้จิตใจสงบ เพื่อเป็นการเตรียมจิตใจให้พร้อมยอมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเกษียณอายุ จึงมีความเหมาะสมที่จะทำการวิจัยด้านความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

สุรสีห์ ประสิทธิ์รัตน์ (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องชีวิตหลังเกษียณของข้าราชการครู เพื่อศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมด้านการเงิน จิตใจ สังคม สุขภาพ ความคาดหวังที่ทำให้ผู้เกษียณอายุนั้นมีความสุข จากมุมมองของการวางแผนด้านการเงิน จิตใจ สังคม สุขภาพ รวมถึงปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในการดำเนินชีวิตหลังจากการเกษียณอายุเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาหลังการเกษียณอายุของข้าราชการครูในจังหวัดปราจีนบุรี โดยสามารถสรุปได้ว่า ความสำคัญของการวางแผนเรื่องการเงินนั้นมีความสำคัญมากที่สุด เพราะหากมีปัญหาด้านการเงินแล้วนั้นจะส่งผลกระทบต่อทั้ง 3 ด้าน โดยรองลงมาคือ ด้านจิตใจ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อด้านสุขภาพและด้านสังคมตามมาด้วย อย่างไรก็ตามพบว่า ปัจจุบันประชาชนและข้าราชการครูยังขาดความรู้ในเรื่องของวางแผนด้านการเงินเพื่อการเกษียณ เมื่อเวลาเกษียณอายุมาถึง จึงทำให้เกิดผลกระทบตามมาเป็นลูกโซ่ โดยเฉพาะในด้านจิตใจ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาถึงประโยชน์ของเดอะกะ ปรานายามะต่อการลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

ศิริวรรณ มนอัคระผดุง และพิทักษ์ ศิริวงศ์ (2559) ได้ทำการศึกษาที่มาของความหมาย และการเตรียมตัวเกษียณอายุราชการ ของผู้บริหารสำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา ได้สรุปไว้ว่าการเตรียมตัวเกษียณอายุจะต้องเตรียมความพร้อม 5 ด้าน คือ ด้านการเงิน ด้านที่อยู่อาศัย ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านการใช้เวลาว่าง เพื่อให้สามารถใช้ชีวิตในวัยเกษียณได้อย่างมีความสุข หากขาดการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นจะทำให้เกิดความเครียดและความยากลำบากในการใช้ชีวิตในวัยหลังเกษียณ จึงเล็งเห็นว่าควรทำการวิจัยเครื่องมือสำหรับลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

รุจา แก้วเมืองฝาง และคณะ (2560) ได้ศึกษาผลของการฝึกโยคะต่อการลดความเครียดในหญิงตั้งครรภ์วัยรุ่นครรภ์แรก แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมจะได้รับการพยาบาลตามปกติ และกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกโยคะซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การฝึกกาย การฝึกจิต และการฝึกสติ (ซึ่งมีการฝึกหายใจรวมอยู่ด้วย) สัปดาห์ละอย่างน้อย 3 วัน วันละ 15 – 30 นาที ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ร่วมกับการพยาบาลตามปกติ ผลการ

ทดลองสรุปว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความเครียดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ จึงเห็นสมควรว่า โยคะนั้นมีความเหมาะสมในการนำมาปรับใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้

จมาภรณ์ ใจภักดี และคณะ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกหายใจแบบลึกกับการผ่อนคลายกล้ามเนื้อต่อระดับความดันโลหิตและความเครียดในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ในกลุ่มตัวอย่าง 124 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน โดยกลุ่มทดลองจะได้รับความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูง และฝึกหายใจแบบลึกกับการผ่อนคลายกล้ามเนื้อเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับความรู้แต่ไม่ได้รับการฝึก ผลการทดลองพบว่าหลัง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีคะแนนความเครียดลดลงแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความดันโลหิตไม่แตกต่างกัน จากผลการศึกษาการหายใจจึงเป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีความสะดวกและเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้ในการลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

อุดมลักษณ์ มงคล และวิจิตร บุญยะโทตระ (2555) ได้ศึกษาถึงผลของแสงและเสียงของเครื่องออดิโอโอบต่อคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อศึกษาว่าผลของแสงและเสียงของเครื่องออดิโอโอบสามารถกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองได้หรือไม่ โดยได้ทำการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ทำการทดลองโดยวัดคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนการใช้เครื่องเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นใช้เครื่องออดิโอโอบ 30 นาที และเปรียบเทียบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนและหลังใช้เครื่องออดิโอโอบ ผลการศึกษาพบว่า การใช้แสงและเสียงของเครื่องออดิโอโอบสามารถกระตุ้นคลื่นไฟฟ้าสมองให้อยู่ในช่วงความถี่แอลฟามากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้คลายเครียดผ่อนคลาย และเกิดสมาธิ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองให้อยู่ในช่วงความถี่แอลฟานั้น ส่งผลดีของการเกิดสมาธิและช่วยลดความเครียด

กิจจศรีณีย์ จันทร์เป็ (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการสวดมนต์ตามแนวพุทธศาสนา และการทำสมาธิแบบอานาปานสติที่มีต่อความเครียดของนิสิตจุฬาลงกรณ์ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มสวดมนต์และกลุ่มทำสมาธิแบบอานาปานสติ และทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเครื่อง NeXus-10 โดยทำการวัดเป็นรายบุคคลก่อนทำการสวดมนต์ หรือทำสมาธิแบบอานาปานสติ โดยให้ผู้ทดลองนั่งพัก 5 นาที แล้วทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพักจากนั้นเริ่มทำการสวดมนต์หรือทำสมาธิแบบอานาปานสติ โดยวัดคลื่นไฟฟ้าสมองทุกๆ 5 นาที เป็นเวลารวม 30 นาที ผลการวิจัยสรุปได้ว่าการสวดมนต์ และการทำสมาธิแบบอานาปานสติมีผลทำให้ลดระดับความเครียดลงได้ โดยการสวดมนต์สามารถผ่อนคลายความเครียด (คลื่นแอลฟา) ได้ตั้งแต่นาทีที่ 5 เป็นต้นไป ส่วนการทำสมาธิแบบอานาปานสติสามารถผ่อนคลายความเครียด (คลื่นแอลฟา) ได้ตั้งแต่นาทีแรกจนถึงนาทีที่ 5 การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นวิธีหนึ่งในการศึกษาระดับความเครียดได้ จึงเห็นควรนำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองมาใช้ในการวิจัยชิ้นนี้

นันท์ชนก เปี้ยแก้ว (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการสูดดมน้ำมันลาเวนเดอร์ที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความเครียดจากแบบวัดความเครียดสวนปรง โรงพยาบาลสวนปรง กรมสุขภาพจิต ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าค่าเฉลี่ยแอมพลิจูดคลื่นไฟฟ้าสมองแอลฟา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าคลื่นไฟฟ้าสมองและระดับความเครียดนั้นมีความสัมพันธ์กัน จึงมีความเหมาะสมในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองในการหายใจแบบโยคะเพื่อดูประโยชน์ในแง่การลดความเครียด

งานวิจัยในต่างประเทศ

Descilo และคณะ (Descilo et al., 2009) ได้ทำการรายงานผลของการหายใจแบบโยคะเพียงอย่างเดียวกับการหายใจแบบโยคะร่วมกับการบำบัดความวิตกกังวลโดยแสดงสิ่งที่คนไข้กลัว (Exposure therapy) ต่อภาวะป่วยทางจิตจากเหตุการณ์รุนแรงและโรควิตกกังวลในผู้รอดชีวิตจากเหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในปี 2004 โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มการหายใจแบบโยคะ กลุ่มการหายใจแบบโยคะร่วมกับเทคนิคการบำบัด Exposure และกลุ่มควบคุม ผลการทดลองสรุปได้ว่า คะแนนของแบบวัดความเครียด PCL-17 และคะแนนแบบวัดความวิตกกังวล BDI-21 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การฝึกหายใจแบบโยคะช่วยบรรเทาความทุกข์ทางจิตใจในผู้ที่ประสบภัยพิบัติได้ จึงเห็นสมควรนำการฝึกหายใจแบบโยคะมาวิจัยในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

Tiffany และคณะ (Tiffany et al., 2010) ได้รายงานผลการศึกษาเรื่องผลของการฝึกไทชิและโยคะที่มีต่อความวิตกกังวล อัตราการเต้นของหัวใจ EEG/EKG และความสามารถในการคิดเลข ผู้เข้าร่วมการทดลองอายุตั้งแต่ 21 – 59 ปี โดยผู้เข้าร่วมการทดลองจะได้รับการประเมินทั้งก่อนและหลังการฝึกโปรแกรมไทชิและโยคะความยาว 20 นาที ผลการทดลองสรุปได้ว่าค่า EKG เพิ่มขึ้นระดับความวิตกกังวลจากแบบประเมิน STAI ลดลง และความสามารถในการคำนวณคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นทั้งในด้านเวลาและความแม่นยำอย่างมีนัยสำคัญ โยคะและไทชิสามารถนำมาใช้เป็นกิจกรรมสำหรับลดความวิตกกังวลได้

Xiao และคณะ (Xiao et al., 2017) ได้ศึกษาผลของการหายใจด้วยกระบี่ลมที่มีต่อความตั้งใจ ผลกระทบด้านลบและความเครียด โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกหายใจทั้งหมด 20 ครั้ง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ใช้อัตราการหายใจ 4 ครั้ง/นาที ผลการทดลองพบว่าความตั้งใจในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ผลกระทบด้านลบและระดับคอร์ติซอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การฝึกหายใจด้วยกระบี่ลมสามารถช่วยลดความเครียดได้ จึงนำมาปรับใช้ในงานวิจัยนี้

Perciavalle และคณะ (Perciavalle et al., 2017) ได้ทำการศึกษาบทบาทของการหายใจลึกต่อความเครียด โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองใช้การฝึกหายใจลึกทั้งหมด 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 90 นาที และกลุ่มควบคุม ผลการทดลองสรุปได้ว่า คะแนนจากแบบวัดความเครียด (MSP) และแบบวัดภาวะทางอารมณ์ (POMS) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การฝึกหายใจลึกมีผลต่อการลดความเครียดและการควบคุมอารมณ์

Klatt และคณะ (Klatt et al., 2009) ได้ทำการศึกษาของผลของการลดความเครียดโดยใช้สติในปริมาณน้อย (MBSR-Ide) ในกลุ่มตัวอย่างคนทำงานที่สุขภาพดี โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรม MBSR-Ide เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที โปรแกรม MBSR-Ide ประกอบด้วยกำหนดลมหายใจ การฝึกผ่อนคลาย การสำรวจร่างกายตัวเอง และการเคลื่อนไหวแบบโยคะอย่างอ่อนโยนเพื่อการเข้าสู่สภาวะสมาธิ ผลการทดลองสรุปว่า การลดความเครียดโดยใช้สติในปริมาณน้อย (MBSR-Ide) ทำให้คะแนนจากแบบวัดความเครียดลดลง คะแนนระดับของสติเพิ่มขึ้น และมีการพัฒนาคุณภาพการนอนหลับเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้นำการกำหนดลมหายใจมาใช้ในงานวิจัยในกลุ่มบุคคลก่อนวัยเกษียณ

Sanay และคณะ (Sanay et al., 2018) ได้รายงานผลการศึกษาลึกเกี่ยวกับการจำแนกความเครียดในมนุษย์โดยใช้เครื่อง EEG แบบช่องสัญญาณเดียว ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 28 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความเครียด Perceived stress scale-10 (PSS-10) เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นจึงตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเครื่อง EEG โดยใช้ช่องสัญญาณ Fp1 เพียงช่องเดียวเพื่อสังเกตและจำแนกลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองว่ามีความสอดคล้องกับคะแนนจากแบบวัดความเครียดหรือไม่ ผลการศึกษาพบว่า การใช้ช่องสัญญาณ Fp1 เพียงช่องเดียวสามารถระบุความเครียดที่เกิดขึ้นในมนุษย์ได้เมื่อเปรียบเทียบกับแบบวัดความเครียด Perceived stress scale-10 (PSS-10) ที่แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ มีความเครียด และไม่มีความเครียด โดยพบว่าคลื่นไฟฟ้าสมอง low beta, high beta และ low gamma เป็นความถี่ที่ใช้จำแนกผู้ที่มีความเครียดได้แม่นยำที่สุด จากการศึกษาวิจัยสรุปได้ว่าคลื่นไฟฟ้าสมองนั้นเป็นตัวแปรที่ใช้วัดความเครียดที่เกิดขึ้นในมนุษย์ได้จึงนำมาใช้เป็นตัวแปรหลักในการวิจัยครั้งนี้

Noor และคณะ (Noor et al., 2010) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของการประเมินความเครียดระหว่างแบบวัดความเครียดของโคเฮน (Cohen's Perceived Stress Scale; PSS) และการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย EEG Power Spectrum ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 13 คน ผลการทดลองพบว่า การประเมินความเครียดด้วยคลื่นไฟฟ้าสมองและแบบวัดความเครียดของโคเฮนมีความสัมพันธ์กัน การประเมินความเครียดสามารถใช้ได้ทั้งแบบวัดความเครียดของโคเฮนและการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนั้น จึงเลือกใช้วิธีการประเมินความเครียดด้วยการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG Power Spectrum ในการศึกษาครั้งนี้

Alonso และคณะ (Alonso et al., 2015) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความเครียดโดยใช้ตัวแปรคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้เทคนิคการกระตุ้นให้เกิดความเครียด 2 อย่างด้วยกันคือ การทดสอบ- สทรูป (the Stroop test) และการอดนอน โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหารูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับความเครียด ผลการศึกษาระบุว่า คลื่นไฟฟ้าสมอง high alpha (11-12 เฮิรตซ์) ลดลง และคลื่นไฟฟ้าสมอง high beta (23-36 เฮิรตซ์) ซึ่งถือว่าเป็นคลื่นความถี่ที่บ่งบอกถึงความยุ่งวุ่นวายของสมองมีการเพิ่มขึ้น จึงสามารถสรุปได้ว่าการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองนั้นสามารถบ่งบอกถึงภาวะความเครียดของบุคคลได้ จึงได้นำวิธีการนี้มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

Masaki และคณะ (Masaki et al., 2004) ได้รายงานผลการศึกษากการหายใจด้วยหน้าท้องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองแอลฟา โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดลองหลับตาและหายใจด้วยหน้าท้องเป็นเวลา 20 นาที ในอัตรา 3-4 ลมหายใจ/นาที (หายใจเข้า 6 – 8 วินาที และหายใจออก 9 – 12 วินาที) ขณะทดลองพบว่าคลื่นแอลฟาความถี่ต่ำเกิดขึ้นทันทีหลังจากหลับตาและต่อมาก็หายไปและถูกแทนที่ด้วยคลื่นแอลฟาความถี่สูงหลังจากเริ่มการหายใจด้วยหน้าท้อง 4 – 5 นาที ในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งใช้การนั่งพักและหลับตากลับไม่พบคลื่นแอลฟาความถี่ต่ำ แต่พบคลื่นที่ต่ำและคลื่นเดลต้าแทน ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ระดับเซโรโทนินในปัสสาวะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังการฝึกหายใจด้วยหน้าท้อง ซึ่งเกิดจากเซลล์ประสาทในสมองผลิตเซโรโทนินเพื่อเป็นสารสื่อประสาทสื่อสารระหว่างเซลล์ต่างๆ ภายในสมอง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นแอลฟาความถี่สูงที่เกิดจากการหายใจด้วยหน้าท้องมีความเชื่อมโยงกับการลดความวิตกกังวล การหายใจด้วยหน้าท้องสามารถเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองได้จึงเหมาะสำหรับนำมาปรับใช้ในการวิจัยครั้งนี้

Subbalakshmi และคณะ (Subbalakshmi et al., 2005) ได้รายงานผลฉบับปล้นของนาดี โสรณาปราณายามะต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และการแก้โจทย์ปัญหา แบ่งออกเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองจะทำนาดีโสรณาปราณายามะเป็นเวลา 20 นาที ผลการ ทดลองพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมี นัยสำคัญ การแก้โจทย์ปัญหาใช้เวลาเฉลี่ยน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ การทำนาดีโสรณาปราณายามะส่งผลต่อ อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบ ประสาทอัตโนมัติที่เกี่ยวข้องกับกลไกความเครียดของร่างกาย จึงเห็นสมควรในการศึกษาผลของการ หายใจในรูปแบบที่แตกต่างออกไป

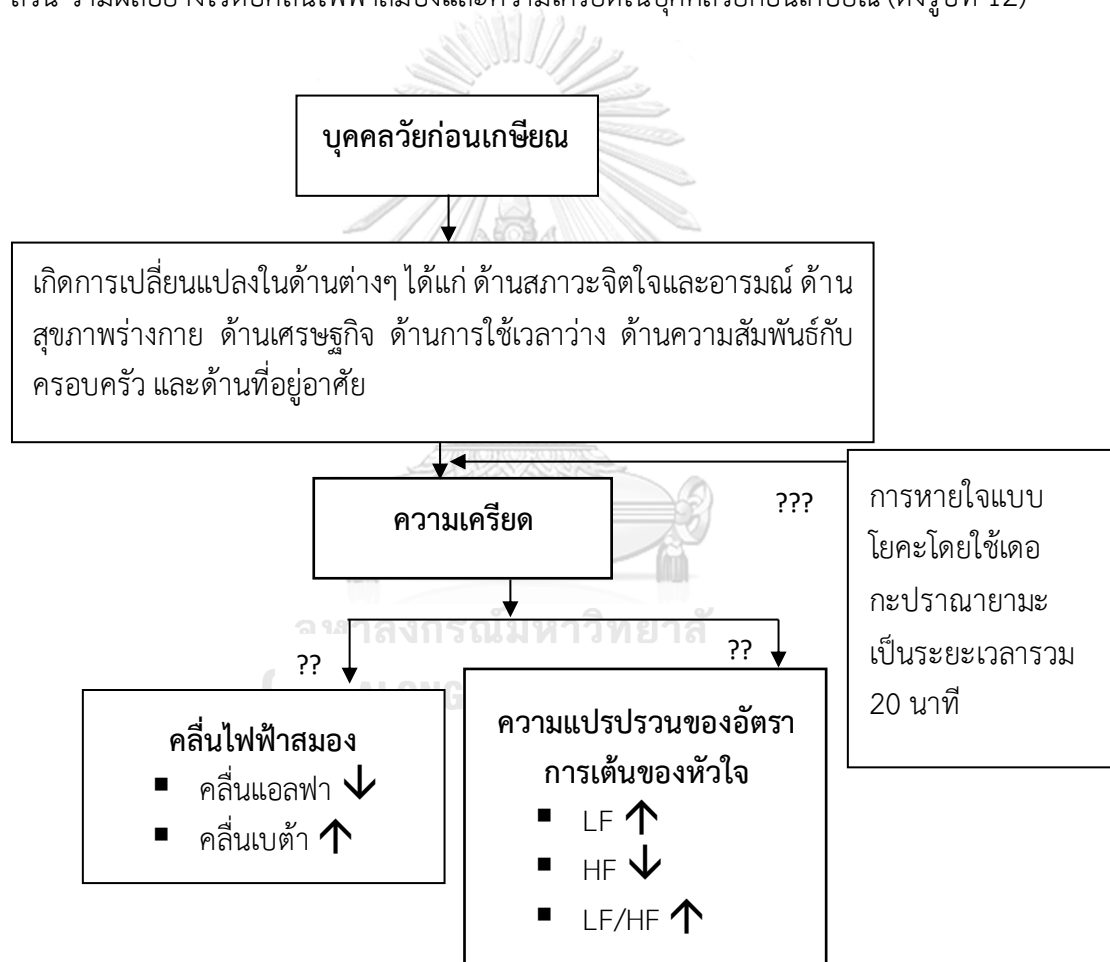
Raghuraj และคณะ (Raghuraj et al., 1998) ได้ทำการศึกษาค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ ด้วยวิธีการหายใจ แบบกपालาตี 1 นาที ตามด้วยวิธีการหายใจแบบนาดีสูติ 15 นาที ผลการศึกษาพบว่า ค่า LF power และ LF/HF ratio มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ค่า HF power ลดลงอย่างมี นัยสำคัญ การหายใจแบบโยคีช่วยเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกด้วยการลดการ ทำงานของ vagal tone จากการศึกษาชี้ให้เห็นผลของการหายใจแบบโยคีที่มีแต่ค่าความ แปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นตัวแปรในงานวิจัยนี้

Tay และ Baldwin (Tay & Baldwin, 2015) ได้รายงานผลของการหายใจในการฝึกวินยา สะโยคะที่มีต่อค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ ระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ค่า LF power เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังจากเข้าฝึกโยคะในครั้งที่ 3 เมื่อเทียบกับ baseline อัตราการเต้น ของหัวใจไม่เปลี่ยนแปลง และหลังการฝึกโยคะครั้งสุดท้ายพบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจลดลงอย่าง มีนัยสำคัญ การเพิ่มขึ้นของค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ และการลดลงของอัตราการ หายใจหลังโปรแกรมการฝึกโยคะแสดงให้เห็นถึงความผ่อนคลายที่เพิ่มขึ้นและแสดงให้เห็นว่าการเก็บ ข้อมูล EKG มีประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้

Elisa และคณะ (Elisa et al., 2017) ได้ทำการศึกษาความเกี่ยวข้องทางสรีรวิทยาต่อการ กระตุ้นความเครียดและการควบคุมลมหายใจ การทดลองแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 คือ การวัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 – 3 เป็นการกระตุ้นความเครียด และขั้นตอนที่ 4 เป็นการ ควบคุมลมหายใจ โดยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างหายใจด้วยอัตรา 6 ลมหายใจ/นาที อัตราส่วนของการ หายใจเข้าและออก คือ 1/1 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ขณะควบคุมลมหายใจค่าความแปรปรวนอัตราการ เต้นของหัวใจสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการควบคุมลมหายใจสามารถช่วยลดความเครียด และความวิตกกังวลได้จึงเหมาะสำหรับนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

บุคคลวัยก่อนเกษียณจะต้องเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญที่สามารถส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตในหลายๆ ด้าน ส่งผลให้บุคคลวัยก่อนเกษียณเกิดความเครียด ความเครียดที่เกิดขึ้นสามารถส่งผลทั้งในด้านจิตวิทยาและด้านสรีรวิทยา เช่น คะแนนจากแบบวัดการรับรู้ ความเครียดเพิ่มขึ้น คลื่นไฟฟ้าสมองแอลฟาตกลง คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าเพิ่มขึ้น และค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแถบคลื่นความถี่ต่ำ และอัตราส่วนความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแถบคลื่นความถี่ต่ำต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแถบคลื่นความถี่สูง เพิ่มขึ้น ค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจแถบคลื่นความถี่สูงลดลง งานวิจัยนี้สนใจที่จะศึกษาผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะ โดยการหายใจแบบเดอกะปราณายามะซึ่งใช้การหายใจ 3 ส่วน ว่ามีผลอย่างไรต่อคลื่นไฟฟ้าสมองและความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ (ดังรูปที่ 12)



รูปที่ 12 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยมีระเบียบวิธีวิจัย โดยผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย COA NO. 040/2563 รับรองเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2563 (ภาคผนวก ก)

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นบุคคลในวัยก่อนเกษียณ อายุ 55-59 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคคลวัยก่อนเกษียณที่ทำงานในจังหวัด กรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 55 – 59 ปี เพศชายและเพศหญิง มีระดับความเครียด 24 – 61 คะแนน (เครียดระดับปานกลางและระดับสูง) จากแบบวัดความเครียดสวนปรุง (กรมสุขภาพจิต, 2556) แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G^* Power) (ภาคผนวก ข) โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Portable error; α) ที่ 0.05 และใช้ข้อมูลของ Naik และคณะ (Naik et al., 2018) ได้ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 0.92 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างละ 16 คน เพื่อป้องกันการสูญหาย (Drop out) ของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 18 คน จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม

การสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก (Simple random sampling) เพื่อเลือกเข้ากลุ่มและมีความเท่าเทียมกันของทั้งสองกลุ่ม โดยรายละเอียดการสุ่มมีดังนี้

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มแบบแบ่งชั้นคัดเลือกโดยตัวบ่งชี้ 3 ตัว ดังนี้

1. เพศ แบ่งเป็นเพศชายและเพศหญิง
2. ระดับความเครียด แบ่งเป็นระดับความเครียดปานกลาง (24 – 41 คะแนน) และระดับความเครียดสูง (42 – 61 คะแนน)

การแบ่งชั้นตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดจะได้ 4 ลำดับชั้น ดังข้อมูลต่อไปนี้

1. A = เพศชาย ระดับความเครียดปานกลาง (24 – 41 คะแนน)
2. B = เพศชาย ระดับความเครียดสูง (42 – 61 คะแนน)
3. C = เพศหญิง ระดับความเครียดปานกลาง (24 – 41 คะแนน)
4. D = เพศหญิง ระดับความเครียดสูง (42 – 61 คะแนน)

จากนั้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างผ่านการคัดเลือกเข้ามาในกลุ่มชั้นแต่ละชั้นแล้ว กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับที่มีหมายเลขเป็นเลขคี่ เช่น กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1, 3 และ 5 จะต้องจับฉลากเลือก

เข้ากลุ่มทดลองที่ 1 หรือกลุ่มทดลองที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับเลขคู่ลำดับถัดไป จะได้เข้าไปอยู่ในกลุ่มที่เหลือโดยอัตโนมัติ

กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน แบ่งออกเป็น

กลุ่มทดลอง ได้รับการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะ

กลุ่มควบคุม ได้รับการหายใจแบบปกติ

หลังจากเก็บข้อมูลได้คัดกลุ่มตัวอย่างออกกลุ่มละ 2 คน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มหายใจแบบปกติ จำนวน 2 คน มีการหลับขณะเก็บข้อมูล และกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะ จำนวน 2 คน ไม่สามารถหายใจได้ถูกต้อง จึงต้องคัดออกจากการวิจัย ทำให้เหลือกลุ่มตัวอย่าง จำนวนกลุ่มละ 16 คน รวมทั้งสิ้น 32 คน

เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมในการวิจัย (Inclusion criteria)

1. เป็นบุคคลวัยก่อนเกษียณที่ทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร เพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 55 – 59 ปี

2. มีความเครียดระดับปานกลางและระดับสูง จากการทดสอบด้วยแบบวัดความเครียดสวนปรุง

3. ไม่เป็นโรคซึมเศร้าและโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท

4. ไม่ได้ฝึกการหายใจแบบใดๆ มาก่อนภายในระยะเวลา 6 เดือน

5. ไม่ได้ฝึกโยคะมาก่อนในระยะเวลา 6 เดือน

เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย (Exclusion criteria)

1. รับประทานที่ส่งผลต่อระบบประสาทหรือระบบไหลเวียนโลหิตก่อนเข้าร่วมการทดลอง

2. ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยต่อ

3. ไม่สามารถหายใจแบบโยคะได้อย่างถูกต้องในวันคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย (วันที่ 1)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับการวัดตัวแปรด้านสรีรวิทยา

1. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart ประเทศสหรัฐอเมริกา

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

เครื่องมือสำหรับการวัดตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

1. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography) ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น eego™ mylab ประเทศเนเธอร์แลนด์ (ภาคผนวก ค)

2. โปรแกรมบันทึกและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น Cognitrace™

เครื่องมือสำหรับการวัดตัวแปรด้านความเครียด

1. เครื่องวัดค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart ประเทศสหรัฐอเมริกา (ภาคผนวก ง)

2. โปรแกรมบันทึกและประมวลผลค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ Actiheart Software

3. แบบวัดความเครียดสวนปรงุ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (ภาคผนวก จ)

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย (ดังรูปที่ 13)

1. ทบทวนวรรณกรรม และศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. สร้างรูปแบบการหายใจแบบโยคะ โดยผู้วิจัยประยุกต์รูปแบบการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะ ซึ่งประกอบด้วยการหายใจ 3 ช่วง โดยใช้อัตราส่วนระยะเวลาในการหายใจ 1 : 1 : 2 (Shahab, Sarkar, West, 2013) ซึ่งใช้เวลาช่วงที่ 1 (หน้าท้อง) 2 นาที ช่วงที่ 2 (ซี่โครง) 2 นาที และช่วงที่ 3 (หน้าอก) 4 นาที โดยผู้วิจัยเพิ่มช่วงนั่งพักปกติเป็นเวลา 5 นาที เพื่อเก็บข้อมูล baseline ทั้งก่อนและหลังเดอกะปราณายามะตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งหมดเป็นเวลา 20 นาที และได้นำโปรแกรมไปศึกษานำร่อง (Pilot study) (ภาคผนวก ฉ)

3. นำรูปแบบการหายใจแบบโยคะไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน เพื่อหาความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Item objective congruence; IOC) และปรับปรุงรูปแบบการฝึกหายใจตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.91 (ภาคผนวก ช)

4. ดำเนินการส่งโครงร่างวิทยานิพนธ์เข้ารับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

5. ดำเนินการประชาสัมพันธ์รับสมัครอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย

6. ติดต่อทำหนังสือขอยืมอุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ที่ใช้ในการวิจัยจากทางคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเลือกและดำเนินการเก็บข้อมูล โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

7.1 วันคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย (วันที่ 1)

7.1.1 นัดหมายอาสาสมัครเพื่อแจ้งให้ทราบถึงรายละเอียดของการวิจัยและการเก็บข้อมูล สิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย และดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเลือก โดยใช้เวลาในการตอบแบบวัดความเครียดสวนปรงุประมาณ 10 นาที หลังจากทำแบบวัดความเครียดสวนปรงุเสร็จ ผู้วิจัยรวมคะแนนและแจ้งผลการคัดกรองทันที และอธิบายโปรแกรมการหายใจให้กลุ่มตัวอย่างรับทราบ หากอาสาสมัครท่านใดไม่สามารถหายใจแบบโยคะได้อย่างถูกต้องจะถูกคัดออก กลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

7.1.2 นัดหมายกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมวิจัยและเก็บข้อมูล 1 ครั้งในวัน และเวลาที่สะดวก

7.1.3 ผู้วิจัยแจ้งการแต่งกายในวันทดลองและการเตรียมตัวก่อนมาทดลอง ต่อกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

7.1.3.1 สวมใส่เสื้อผ้าที่เบาสบาย ไม่รัดจนอึดอัด

7.1.3.2 สระผมให้สะอาดด้วยแชมพูก่อนเข้าร่วมการทดลองอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

7.1.3.3 ห้ามสระหรือนวดผมก่อนเข้าร่วมการทดลองเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ยกตัวอย่างเช่น หากท่านได้รับการนัดหมายเข้าร่วมการทดลองในวันจันทร์ที่ 1 มิถุนายน 2663 เวลา 08.00 น. ท่านต้องงดการสระหรือนวดผมตั้งแต่วันที่ 31 พฤษภาคม 2563 เวลา 08.00 น. เป็นต้น

7.1.3.4 ก่อนเข้าร่วมการทดลอง ห้ามใช้น้ำยาจัดแต่งทรงผม เช่น เจล มูส แวกส์ สเปรย์ ฯลฯ

7.1.3.5 ก่อนเข้าร่วมการทดลอง ไม่รับประทานอาหารจนอิ่มแน่นเกินไป

7.1.3.6 นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอก่อนเข้าร่วมการทดลอง

7.2 ก่อนวันนัดหมาย 1 วัน ผู้วิจัยโทรหากกลุ่มตัวอย่างเพื่อแจ้งเตือนให้เข้าร่วมการวิจัยตามวันและเวลาที่นัดหมาย

7.3 วันนัดหมายวิจัยและเก็บข้อมูล (วันที่ 2) แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้

7.3.1 ช่วงเก็บข้อมูลและบันทึกผลก่อนการทดลอง (Pre-Test)

7.3.1.1 กลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดความเครียดสวนปรงประมาณ 10 นาที เพื่อประเมินว่ากลุ่มตัวอย่างยังมีการเครียดตามเกณฑ์

7.3.1.2 บันทึกตัวแปรด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย

- อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Heart rate at resting) และความดันโลหิต (Blood pressure) โดยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงวัดทำนองด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต โดยอัตราการเต้นของหัวใจใช้หน่วยเป็นครั้ง/นาที (Beat/min; bpm) และความดันโลหิตใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (Millimeter of mercury; mmHg)

- อัตราการหายใจขณะพัก (Respiratory rate at resting) โดยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งอยู่ในท่านั่งและหายใจตามปกติ ผู้วิจัยจะเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกของกลุ่มตัวอย่างร่วมกับการจับเวลา 1 นาที เมื่อหน้าอกขยาย 1 ครั้ง นับเป็น 1 และนับการขยายตัวของทรวงอกไปเรื่อย ๆ จนครบเวลาที่กำหนด (กรณีผู้เข้าร่วมการทดลองเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิงจะทำหน้าที่ในการเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกเพื่อนับอัตราการหายใจขณะพัก)

7.3.2 ช่วงเก็บข้อมูลและบันทึกผลขณะทดลอง

7.3.2.1 อธิบายและสอนทบทวนโปรแกรมการหายใจให้ทราบอีกครั้งตามการแบ่งกลุ่ม (เดออกะ ปราณายามะสำหรับกลุ่มทดลอง และหายใจแบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม)

7.3.2.2 ติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์เก็บข้อมูลตัวแปรทางสรีรวิทยาและตัวแปรด้านความเครียด ได้แก่ เครื่องวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ โดยผู้วิจัยกรอกข้อมูลพื้นฐานลงบนโปรแกรม Actiheart software ผู้ช่วยวิจัยใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ทำความสะอาดผิวหนังบริเวณหน้าอก จากนั้นใช้สายคาดหน้าอกที่ติดตั้ง Actiheart คาดรอบหน้าอกของผู้เข้าร่วมการวิจัย (การเก็บข้อมูลจะมีผู้ช่วยวิจัย 2 คน ทั้งเพศชายและเพศหญิง ในกรณีผู้เข้าร่วมการทดลองเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิงจะทำหน้าที่ในการติดตั้งเครื่องวัดค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ) จากนั้นติดตั้งเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งบนเก้าอี้ที่จัดเตรียมไว้ (เก้าอี้มีพนักพิงและถูกกำหนดตำแหน่งที่ตั้งเอาไว้) ผู้วิจัยกรอกข้อมูลพื้นฐานลงบนโปรแกรม Cognitrace ผู้ช่วยวิจัยสวมหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและหยุดเจลาโนสัญญาณลงบนศีรษะผู้เข้าร่วมการวิจัย เมื่อทุกอย่างพร้อม ผู้ช่วยวิจัยจะขอให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมองในตำแหน่งที่กำหนดเอาไว้เท่านั้น

7.3.2.3 ให้สัญญาณ “เริ่ม” และกดบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและจับเวลา (เครื่อง Actiheart จะบันทึกค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจตั้งแต่ติดตั้งเครื่องมือเข้ากับผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยไม่ต้องกดเริ่มบันทึก ดังนั้น การจับเวลาเพื่อนำเวลาที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจที่ถูกต้อง)

7.3.2.4 กลุ่มทดลองจะนั่งหายใจแบบโยคะโดยใช้ดอกกะปรายายามะ เป็นเวลารวม 20 นาทีตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ (ตารางที่ 2) (ภาคผนวก ข) โดยมีผู้วิจัยทำการสังเกตความถูกต้องของการหายใจแบบโยคะ และคอยให้สัญญาณเปลี่ยนช่วงของการหายใจ

ตารางที่ 2 โปรแกรมการหายใจแบบโยคะ โดยการใช้ดอกกะปรายายามะ ของกลุ่มทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะเวลาในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ รวม 20 นาที						
เวลา	5 นาที	2 นาที	2 นาที	2 นาที	4 นาที	5 นาที
กลุ่มทดลอง	นั่งพักปกติ หลังพิงเก้าอี้ (ลี้มตา)	ช่วงสังเกต ลมหายใจ (ลี้มตา)	ช่วงที่ 1 (หน้าท้อง) (ลี้มตา)	ช่วงที่ 2 (ซีโครง) (ลี้มตา)	ช่วงที่ 3 (หน้าอก) (ลี้มตา)	นั่งพักปกติ หลังพิงเก้าอี้ (ลี้มตา)

ตารางที่ 3 ขั้นตอนในการหายใจแบบโยคะ

ขั้นตอนในการปฏิบัติเดอะะ ปรานายามะ	
นั่งพักปกติ	- นั่งหลังตรงบนเก้าอี้ ศีรษะและต้นคอผ่อนคลาย 5 นาที
ช่วงสังเกตลมหายใจ	- นั่งบนเก้าอี้ในท่านั่งหลังตรง - เริ่มต้นด้วยการนั่งสังเกตลมหายใจ 2 นาที โดยผู้ฝึกหายใจตามปกติ
ช่วงที่ 1 (หน้าท้อง)	- เริ่มหายใจเข้า โดยให้สุดลมหายใจเข้าลึกผ่านทางรูจมูกโดยใช้หน้าท้อง ให้รู้สึก ว่าหน้าท้องพองโตเหมือนลูกโป่งขยาย - ในการหายใจออก ให้หายใจออกผ่านทางรูจมูกโดยค่อยๆ ให้นำหน้าท้องยุบลงจน สุด - ทำซ้ำ 2 นาที
ช่วงที่ 2 (ซี่โครง)	- เริ่มหายใจเข้าโดยให้หน้าท้องขยายเต็มที่ จากนั้นหายใจเข้าอีกเล็กน้อยให้ ซี่โครงขยาย จะรู้สึกว่ามีหน้าอกด้านข้างพองออก - จากนั้น หายใจออกโดยค่อยๆ ให้ซี่โครงยุบตัวลง จากนั้นค่อยๆ ดึงหน้าท้องให้ ยุบลงและค่อยๆ ดึงสะดือเข้าหากระดูกสันหลังจนสุด - หายใจเข้า-ออก ลึกโดยใช้หน้าท้องและซี่โครง 2 นาที
ช่วงที่ 3 (หน้าอก)	- ปฏิบัติเหมือนช่วงที่ 2 โดยหายใจเข้าหน้าท้องและซี่โครงขยาย จากนั้นหายใจ เข้าอีกเล็กน้อย ให้รู้สึกหน้าอกส่วนบนและกระดูกไหปลาร้าขยายและยกตัวขึ้น - จากนั้น หายใจออก โดยเริ่มจากให้กระดูกไหปลาร้าและหน้าอกส่วนบนยุบตัว ลง จากนั้นซี่โครงและหน้าท้องยุบลงตามลำดับ - ทำซ้ำ 4 นาที
นั่งพักปกติ	- นั่งหลังตรงบนเก้าอี้ ศีรษะและต้นคอผ่อนคลาย 5 นาที

7.3.2.5 กลุ่มควบคุมจะทำการหายใจแบบปกติ เป็นเวลารวม 20 นาที ตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ (ตารางที่ 4) โดยมีผู้วิจัยทำการสังเกตการณ์เงียบๆ

ตารางที่ 4 โปรแกรมการหายใจปกติของกลุ่มควบคุม

ระยะเวลาในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ รวม 20 นาที			
เวลา	5 นาที	10 นาที	5 นาที
กลุ่มควบคุม	นั่งพักปกติ หลังฟังแก้อ้อ (ลึมตา)	นั่งพักหายใจปกติ ฟังแก้อ้อ (ลึมตา)	นั่งพักปกติ หลังฟังแก้อ้อ (ลึมตา)

7.3.2.6 เมื่อครบตามโปรแกรมแล้ว ผู้วิจัยกดยกบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง และกดยกการจับเวลา

7.3.2.7 หากผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถหายใจได้ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้วิจัยสั่งหยุดการบันทึกข้อมูล และทบทวนการหายใจแบบโยคะให้แก่ผู้เข้าร่วมวิจัยให้ถูกต้อง จากนั้นจึงเริ่มต้นการทดลองใหม่ต่อไป

7.3.3 ช่วงเก็บข้อมูลและบันทึกผลหลังการทดลอง (Post-test)

7.3.3.1 บันทึกตัวแปรด้านสรีรวิทยา (General physiological data) ประกอบด้วย

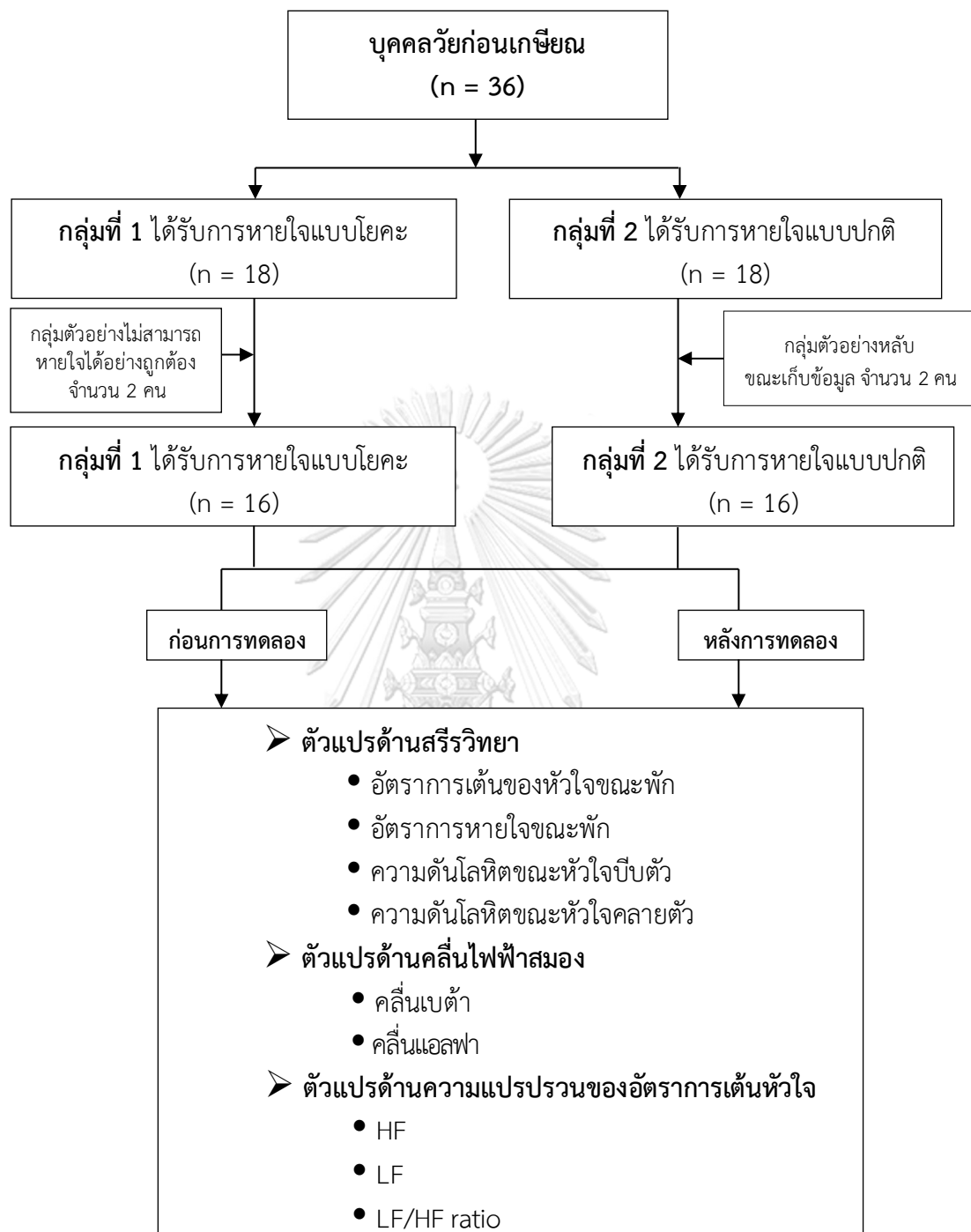
- อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Heart rate at resting) และความดันโลหิต (Blood pressure) โดยวัดทำนองด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต โดยอัตราการเต้นของหัวใจใช้หน่วยเป็นครั้ง/นาที (Beat/min; bpm) และความดันโลหิตใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (Millimeter of mercury; mmHg)

- อัตราการหายใจขณะพัก (Respiratory rate at resting) โดยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งอยู่ในท่านั่งและหายใจตามปกติ ผู้วิจัยจะเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกของกลุ่มตัวอย่างร่วมกับการจับเวลา 1 นาที เมื่อหน้าอกขยาย 1 ครั้ง นับเป็น 1 และนับการขยายตัวของทรวงอกไปเรื่อย ๆ จนครบเวลาที่กำหนด (กรณีผู้เข้าร่วมการทดลองเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิงจะทำหน้าที่เฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกเพื่อนับอัตราการหายใจขณะพัก)

7.3.3.2 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยถอดอุปกรณ์ออกจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เครื่องวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

7.3.3.3 กลุ่มตัวอย่างทำความสะอาดศีรษะ โดยผู้วิจัยอำนวยความสะดวกในเรื่องของเครื่องแต่งผม ได้แก่ ผ้าขนหนู แชมพู ครีมนวดผม เจลแต่งผม หวี ไม้รัดผม เป็นต้น

8. เมื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเสร็จสมบูรณ์แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการวิจัยต่อไป



รูปที่ 13 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 คน แบ่งเป็นเพศชาย 1 คน เพศหญิง 1 คน ทำหน้าที่ช่วยติดตั้งเครื่องมือ จับเวลา และ บันทึกผล โดยผู้วิจัยอธิบายรูปแบบการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ รวมถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยให้ผู้ช่วยวิจัยทราบอย่างชัดเจน

2. สถานที่ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) ของข้อมูลด้วยวิธี Shapiro-Wilk Test
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีการทางสถิติที่ได้จากการศึกษาผลนับปล้นของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired-T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent -T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 32 คน โดยกลุ่มทดลอง ได้รับการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปรมาณายามะ จำนวน 16 คน มีอายุเฉลี่ย 56.93 ± 1.65 เป็นเพศหญิง จำนวน 11 คน เพศชาย จำนวน 5 คน และกลุ่มควบคุม ได้รับการหายใจแบบปกติ จำนวน 16 คน มีอายุเฉลี่ย 57.18 ± 1.64 เป็นเพศหญิง จำนวน 12 คน เพศชาย จำนวน 4 คน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 5 ข้อมูลทั่วไปของบุคคลวัยก่อนเกษียณที่เข้าร่วมการวิจัย

รายการ	กลุ่มหายใจแบบโยคะ		กลุ่มหายใจแบบปกติ		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ	ระดับความเครียด				
ชาย	ปานกลาง	3	18.75	2	12.50
	สูง	2	12.50	2	12.50
หญิง	ปานกลาง	6	37.50	7	43.75
	สูง	5	31.25	5	31.25

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอในตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยา

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยา
 ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่ม
 หายใจแบบโยคะ

ตัวแปรด้านสรีรวิทยา	กลุ่มหายใจแบบโยคะ (n=16)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	81.31	11.78	75.44	11.47	5.20	0.000*
อัตราการหายใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	16.56	4.54	14.81	3.65	2.06	0.057*
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	139.69	18.61	134.56	20.21	1.90	0.076
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	86.63	9.06	88.69	9.52	-1.47	0.161

* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 6 พบว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก อัตราการหายใจขณะพัก มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มหายใจแบบโยคะไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหัวใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านสรีรวิทยา	กลุ่มหัวใจแบบปกติ (n=16)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	74.13	11.79	70.75	10.87	2.91	0.011*
อัตราการหายใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	16.88	4.22	16.63	4.12	0.49	0.627
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	128.56	23.18	123.56	17.16	1.72	0.104
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	81.56	9.63	82.63	9.33	-1.01	0.328

* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 7 พบว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มหัวใจแบบปกติไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านสรีรวิทยา	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มหายใจแบบโยคะ		กลุ่มหายใจแบบปกติ			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	81.32	11.77	74.12	11.79	1.72	0.702
อัตราการหายใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	16.56	4.54	16.87	4.22	-0.20	0.857
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	139.68	18.61	128.56	23.18	1.49	0.506
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	86.62	9.06	81.56	9.63	1.53	0.900

จากตารางที่ 8 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาได้แก่ อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก อัตราการหายใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านสรีรวิทยา	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มหายใจแบบโยคะ		กลุ่มหายใจแบบปกติ			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	75.44	11.47	70.75	10.87	1.18	0.804
อัตราการหายใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	14.81	3.65	16.63	4.12	-1.31	0.646
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	134.56	20.21	123.56	17.16	1.65	0.429
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	88.69	9.52	82.63	2.33	1.81	0.906

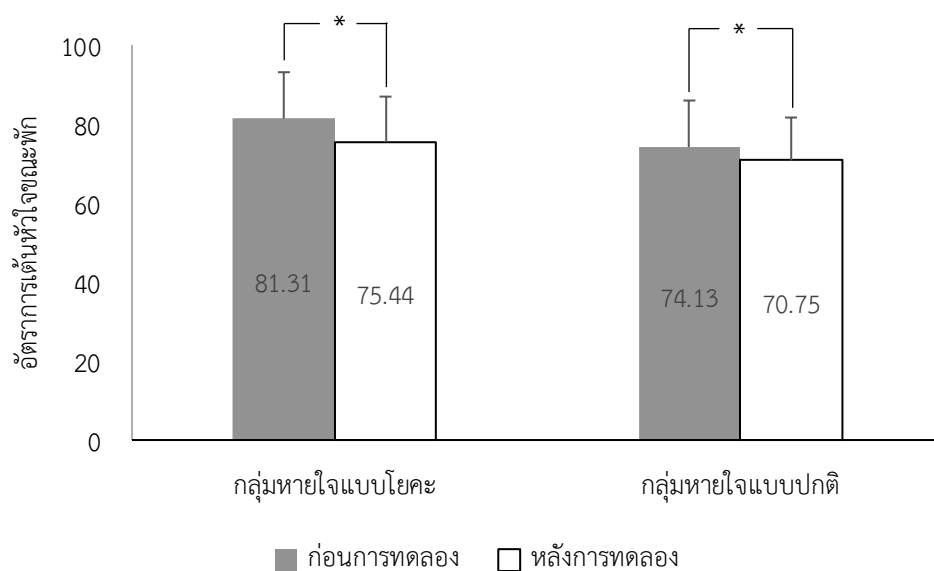
จากตารางที่ 9 หลังจากที่ถูกจัดตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้หายใจตามรูปแบบที่กำหนด พบว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาได้แก่ อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก อัตราการหายใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 10 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านสรีรวิทยา	กลุ่มหายใจแบบโยคะ (n=16)		กลุ่มหายใจแบบปกติ (n=16)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
อัตราการเต้นหัวใจ ขณะพัก (ครั้ง/นาที)	81.31±11.78	75.44±11.47*	74.13±11.79	70.75±10.87*
อัตราการหายใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	16.56±4.54	14.81±3.65*	16.88±4.22	16.63±4.12
ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัว (มม.ปรอท)	139.69±18.61	134.56±20.21	128.56±23.18	123.56±17.16
ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัว (มม.ปรอท)	86.63±9.06	88.69±9.527	81.56±9.63	82.63±9.33

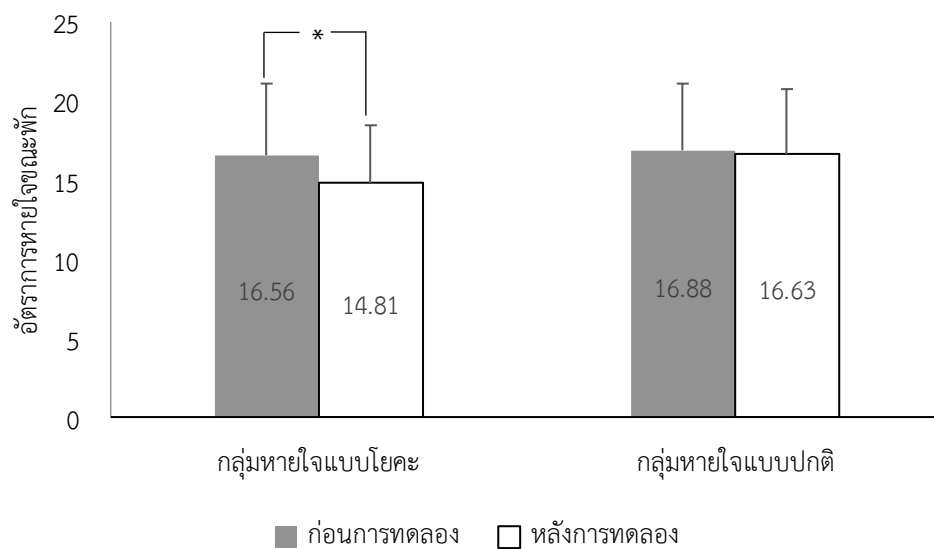
* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 10 พบว่า กลุ่มหายใจแบบโยคะมีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจขณะพักและอัตราการหายใจขณะพัก เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และกลุ่มหายใจแบบปกติมีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจขณะพักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะและกลุ่มหายใจแบบปกติ



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการตื่นหัวใจขณะพัก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการทำใจขณะพัก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ตารางที่ 11 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ

ตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง	กลุ่มหายใจแบบโยคะ (n=16)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
คลื่นเบต้า (μV^2)	15.24	6.23	17.07	8.08	-1.74	0.000*
คลื่นแอลฟา (μV^2)	11.81	8.14	15.91	13.57	-2.17	0.000*

* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า และคลื่นแอลฟาของกลุ่มหายใจแบบโยคะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 12 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง	กลุ่มหายใจแบบปกติ (n=16)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
คลื่นเบต้า (μV^2)	19.17	12.01	17.13	8.54	0.75	0.050
คลื่นแอลฟา (μV^2)	16.15	14.26	15.49	11.11	0.32	0.000*

* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นแอลฟา ของกลุ่มหายใจแบบปกติมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มหายใจแบบโยคะ		กลุ่มหายใจแบบปกติ			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
คลื่นเบต้า (μV^2)	15.24	6.23	19.17	12.01	-1.16	0.064
คลื่นแอลฟา (μV^2)	11.81	8.14	16.15	14.26	-1.05	0.243

จากตารางที่ 13 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า และคลื่นแอลฟา ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 14 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

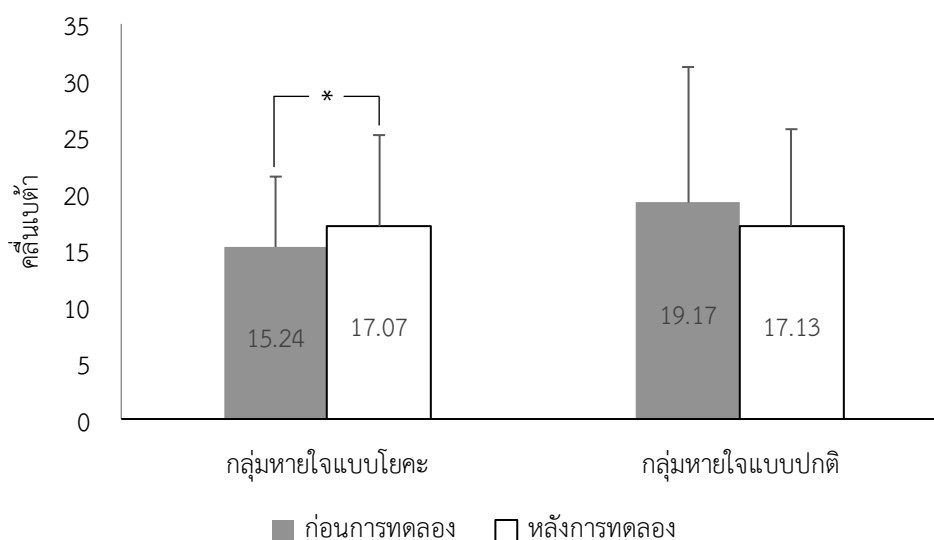
ตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มหายใจแบบโยคะ		กลุ่มหายใจแบบปกติ			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
คลื่นเบต้า (μV^2)	17.07	8.08	17.13	8.54	-0.02	0.731
คลื่นแอลฟา (μV^2)	15.91	13.57	15.49	11.11	0.09	0.186

จากตารางที่ 14 หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้หายใจตามรูปแบบที่กำหนด พบว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า และคลื่นแอลฟา ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 15 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

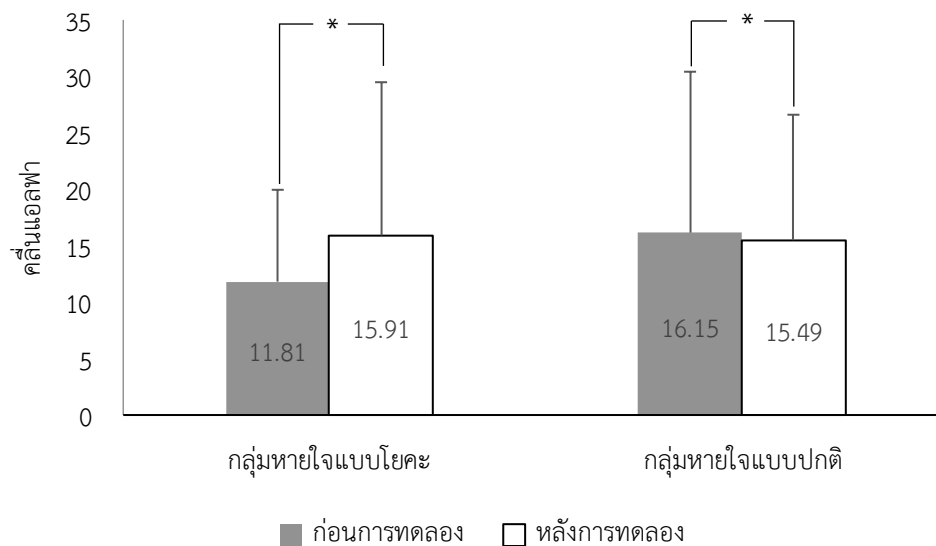
ตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง	กลุ่มหายใจแบบโยคะ (n=16)		กลุ่มหายใจแบบปกติ(n=16)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
คลื่นเบต้า (μV^2)	15.24±6.23	17.07±8.08*	19.17±12.01	17.13±8.54
คลื่นแอลฟา (μV^2)	11.81±8.14	15.91±13.57*	16.15±14.26	15.49±11.11*

จากตารางที่ 15 พบว่า กลุ่มหายใจแบบโยคะมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า และคลื่นแอลฟา เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และกลุ่มหายใจแบบปกติมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นแอลฟา ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะและกลุ่มหายใจแบบปกติ



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คลื่นเบต้า ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คีลินแอลฟา ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ

ตารางที่ 16 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ

ตัวแปรด้านความแปรปรวน ของอัตราการเต้นหัวใจ	กลุ่มหายใจแบบโยคะ (n=16)				t	p- value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
HF (ms ²)	998.84	21.34	1004.00	12.02	-1.924	0.000*
LF (ms ²)	1266.88	74.47	1203.50	50.14	4.526	0.005*
LF/HF ratio (ms ²)	1.26	0.05	1.19	0.04	5.828	0.015*

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 16 พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ HF ของกลุ่มหายใจแบบโยคะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ LF และ LF/HF ratio พบว่า มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านความแปรปรวน ของอัตราการเต้นหัวใจ	กลุ่มหายใจแบบปกติ (n=16)				t	p- value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
HF (ms ²)	1001.13	21.14	999.50	23.43	0.906	0.000*
LF (ms ²)	1237.50	69.35	1249.69	80.69	-0.653	0.042*
LF/HF ratio (ms ²)	1.23	0.05	1.24	0.06	-0.738	0.648

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 17 พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ HF ของกลุ่มหายใจแบบปกติมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ LF พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ LF/HF ratio ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 18 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านความแปรปรวน ของอัตราการเต้นหัวใจ	ก่อนการทดลอง				t	p- value
	กลุ่มหายใจแบบ โยคะ		กลุ่มหายใจแบบ ปกติ			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
HF (ms ²)	998.44	21.34	1001.13	21.14	-0.358	0.991
LF (ms ²)	1266.88	74.47	1237.50	69.35	1.155	0.546
LF/HF ratio (ms ²)	1.26	0.05	1.23	0.05	1.711	0.338

* p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

จากตารางที่ 18 พบว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ HF LF LF/HF ratio ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตารางที่ 19 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจหลังการทดลองระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านความแปรปรวน ของอัตราการเต้นหัวใจ	หลังการทดลอง				t	p- value
	กลุ่มหายใจแบบ โยคะ		กลุ่มหายใจแบบ ปกติ			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
HF (ms ²)	1004.00	12.02	999.50	23.43	0.683	0.063
LF (ms ²)	1203.50	50.14	1249.69	80.69	-1.945	0.002*
LF/HF ratio (ms ²)	1.19	0.04	1.24	0.01	-2.568	0.121

* p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

จากตารางที่ 19 พบว่า หลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ LF แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ HF และ LF/HF ratio ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

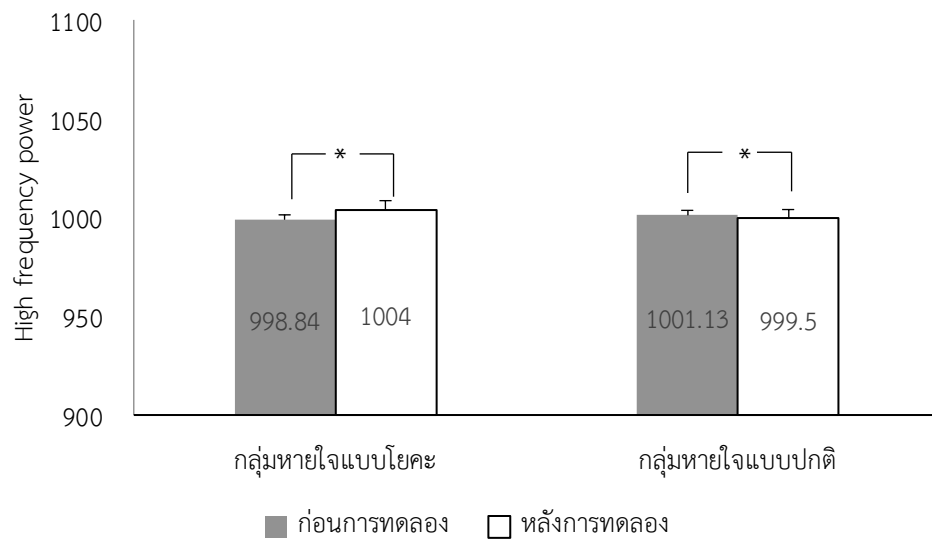
ตารางที่ 20 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจก่อนและหลังการทดลองระหว่างระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ

ตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ	กลุ่มหายใจแบบโยคะ (n=16)		กลุ่มหายใจแบบปกติ(n=16)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
HF (ms ²)	998.84±21.34	1004.00±12.02*	1001.13±21.14	999.50±23.43*
LF (ms ²)	1266.88±74.47	1203.50±50.14*	1237.50±69.35	1249.69±80.69*†
LF/HF ratio (ms ²)	1.26±0.05	1.19±0.04*	1.23±0.05	1.24±0.06

* p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

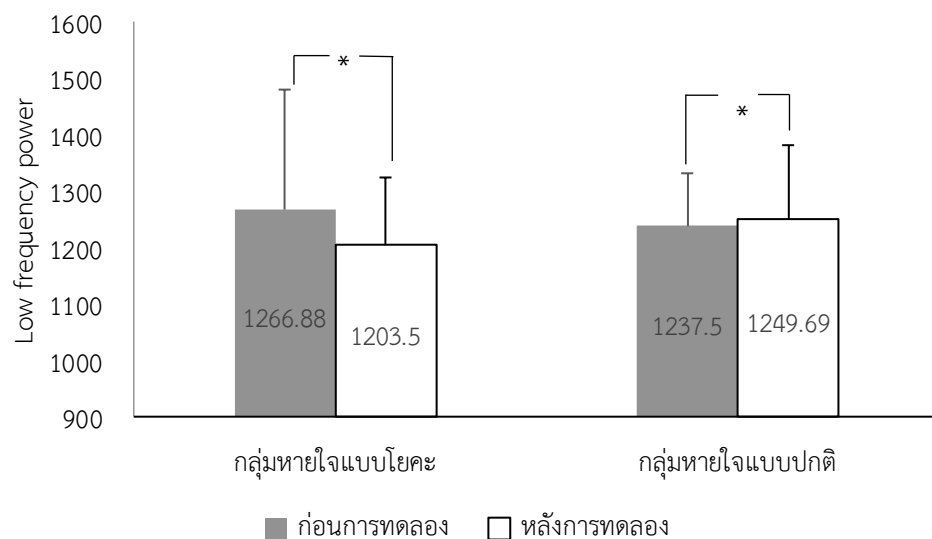
† p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

จากตารางที่ 20 พบว่า กลุ่มหายใจแบบโยคะมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ HF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ LF และ LF/HF ratio ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และกลุ่มหายใจแบบปกติมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ HF ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ LF พบว่า เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ LF/HF ratio ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ ได้แก่ LF หลังการทดลอง พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหายใจแบบโยคะและกลุ่มหายใจแบบปกติ



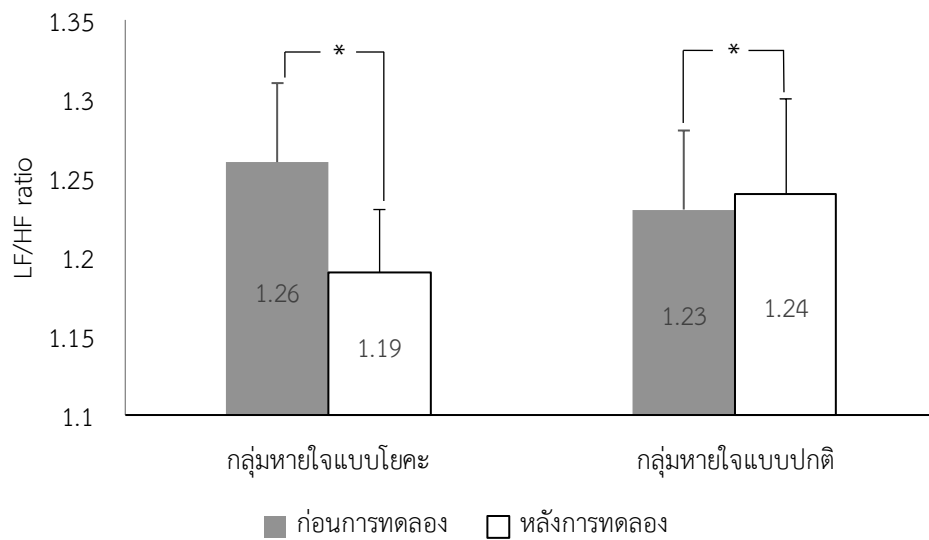
* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) High frequency power ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) Low to high frequency power ratio ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหายใจแบบโยคะ และกลุ่มหายใจแบบปกติ



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) LF/HF ratio ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มหัวใจแบบโยคะ และกลุ่มหัวใจแบบปกติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปรายายามะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลในวัยก่อนเกษียณ เพศชายและหญิง อายุระหว่าง 55 – 59 ปี จำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่ 1 ได้รับการหายใจแบบโยคะ จำนวน 16 คน และกลุ่มที่ 2 ได้รับการหายใจแบบปกติ จำนวน 16 คน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำการทดสอบข้อมูลและค่าตัวแปรต่างๆ ได้แก่ 1. ข้อมูลด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก อัตราการหายใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว 2. ตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ประกอบด้วย คลื่นสมองเบต้า และคลื่นสมองแอลฟา 3. ตัวแปรด้านความเครียด ประกอบด้วย ค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ (Heart rate variability; HRV) ได้แก่ ความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจแถบคลื่นความถี่สูง (High frequency power; HF) ความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจแถบคลื่นความถี่ต่ำ (Low frequency power; LF) และอัตราส่วนของความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจแถบคลื่นความถี่ต่ำต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจแถบคลื่นความถี่สูง (Low to high frequency ratio; LF/HF ratio) จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สรุปผลการวิจัย

1. หลังการทดลอง พบว่ากลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปรายายามะมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และอัตราการหายใจขณะพัก ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่กลุ่มหายใจแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

2. หลังการทดลอง พบว่ากลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปรายายามะมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้าและคลื่นแอลฟา เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่กลุ่มหายใจแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยคลื่นแอลฟา ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

3. หลังการทดลอง พบว่ากลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปรายายามะมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความเครียด ประกอบด้วยค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ (HRV) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย HF เพิ่มขึ้น ขณะที่ LF และ LF/HF ratio ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของกลุ่มหายใจแบบปกติ พบว่า ค่าเฉลี่ย HF ลดลง และ LF เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อน

การทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะมีค่าเฉลี่ย LF ลดลงแตกต่างกับกลุ่มหายใจแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลลัพธ์หลักของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

จากผลการวิจัยที่พบว่าหลังการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะ ทำให้อัตราการหายใจขณะพัก และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ มีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความเครียด ประกอบด้วยค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ (HRV) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย HF เพิ่มขึ้น ขณะที่ LF และ LF/HF ratio ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Ragvendra และคณะ (Ragvendra et al., 2013) ทำการศึกษาการหายใจแบบลึก 30 นาที ในผู้มีสุขภาพดี พบว่าอัตราการหายใจขณะพักและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง และมีค่า HF เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Pal Velkumary และ Madonmohan (Pal, Velkumary, and Madonmohan, 2004) ศึกษาผลลัพธ์ของการหายใจแบบโยคะแบบช้า 1 ชั่วโมงในผู้มีสุขภาพดีเพศชาย พบว่ามีการลดลงของอัตราการเต้นของหัวใจ

โดยการหายใจแบบเดอกะปราณายามะเป็นการหายใจที่มีลักษณะการหายใจที่ลึกยาว ซึ่งในขณะที่หายใจเข้าจะต้องมีการขยายของหน้าท้อง ซีโครง และหน้าอก ตามลำดับ และเมื่อหายใจออกจะต้องมีการยุบลงของหน้าอก ซีโครง และหน้าท้อง ตามลำดับ โดยผู้ปฏิบัติจะมีการกำหนดและควบคุมลมหายใจเพื่อให้เกิดสมาธิและผ่อนคลาย (Ramdev, 2010) อีกทั้งผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับ Levin และ Swoap (Levin and Swoap, 2019) ที่ศึกษาผลของการหายใจแบบลึกและการหายใจแบบสลับรูจมูกต่อค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจในนักศึกษาปริญญาตรีเพศชายและเพศหญิง ทำการทดลองโดยหายใจแบบลึกเป็นเวลา 3 นาที และพัก 5 นาที จากนั้นหายใจแบบสลับรูจมูก 3 นาที ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มหายใจแบบลึกมีค่า HF เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับการหายใจแบบปกติและการหายใจแบบสลับรูจมูก และยังสอดคล้องกับ Kim และคณะ (Kim et al., 2016) ที่ศึกษาผลของการหายใจแบบลึกต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ โดยกลุ่มตัวอย่างนั่งหายใจแบบลึก 5 นาที และพัก 1 นาที ผลการวิจัยพบว่า การหายใจแบบลึกช่วยเพิ่มค่า HF อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับการหายใจแบบปกติ อีกทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Changjun และคณะ (Changjun et al., 2011) ที่ได้ทำการศึกษาถึงผลของการหายใจด้วยอัตราช้าโดยเปรียบเทียบกับการหายใจด้วยอัตราเร็ว โดยได้รายงานว่าการหายใจในอัตราที่ช้าลงสามารถกระตุ้นการทำงานของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 หรือเส้นประสาทเวกัส (Vagus nerve) ซึ่งทำหน้าที่รับรู้ สั่งการและควบคุมการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและปรับสมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งทำให้เกิดการผ่อนคลายและลดความเครียดลงได้

นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้ยังพบว่าค่า LF และค่า LF/HF ratio ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งความเครียดจะสัมพันธ์กับค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ โดยเกิดจากการที่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic) ทำงานน้อยลง จะส่งผลให้ HF ลดลง

และค่า LF เพิ่มขึ้น (Kim et al., 2018) โดยค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจสะท้อนถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกและการหายใจ เนื่องจากมีความเชื่อมโยงกันระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจและวัฏจักรในการหายใจหรือที่รู้จักกันในชื่อ Respiratory sinus arrhythmia (Shaffer and Ginsberg, 2017) โดยอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นขณะที่หายใจเข้าและซาลง ขณะที่หายใจออก ขณะที่หายใจเข้า ศูนย์ควบคุมการทำงานของหัวใจจะยับยั้งกระแสประสาทเวกัส ส่งผลให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ในทางตรงกันข้ามขณะที่หายใจออก กระแสประสาทเวกัสจะถูกยกเลิกการยับยั้งทำให้หัวใจเต้นซาลงผ่านการหลั่งอะซิติลโคลีน (Acetylcholine) (Eckberg and Eckberg, 1982) ซึ่งการหายใจแบบโยคะสามารถส่งผลต่อ LF โดยระหว่างที่หายใจแบบโยคะจะเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Shinba et al., 2020) การหายใจแบบโยคะโดยใช้ เตอกะ ปรานายามะ มีลักษณะของการหายใจที่ลึกยาว ขณะที่หายใจเข้าจะต้องมีการขยายของหน้าท้อง ซีโครง และหน้าอก ตามลำดับ และเมื่อหายใจออกจะต้องมีการยุบลงของหน้าอก ซีโครง และหน้าท้อง ตามลำดับ ส่งผลให้อัตราการหายใจลดลงซึ่งสังเกตได้จากอัตราการหายใจขณะพักหลังการทดลองที่ลดลง อัตราการหายใจที่ลดลงนี้ส่งผลในการกระตุ้นกระแสประสาทเวกัสซึ่งเป็นส่วนย่อยของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกซึ่งแสดงได้จากค่า HF ที่เพิ่มขึ้น กระแสประสาทเวกัสที่เพิ่มขึ้นส่งผลในการกระตุ้นไซโนเอเทรียลโนดให้ทำงานซาลง

นอกจากนี้แล้ว ค่า LF และ LF/HF Ratio ที่ลดลง ยังแสดงให้เห็นว่าระบบประสาทพาราซิมพาเทติกมีการทำงานลดลงอีกด้วย จึงส่งผลให้พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งงานวิจัยนี้ยังพบว่า LF/HF Ratio ของกลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้ เตอกะ ปรานายามะมีค่าลดลงแตกต่างกับกลุ่มหายใจแบบปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการหายใจแบบโยคะโดยใช้ เตอกะ ปรานายามะสามารถช่วยให้ผ่อนคลายมากขึ้นกว่าการหายใจปกติ ส่งผลต่อการลดความเครียดได้ จะเห็นได้ว่าการหายใจแบบโยคะโดยใช้ เตอกะ ปรานายามะมีการหายใจที่ช้า นิ่ง ลึก และลมหายใจต่อเนื่องไม่ขาดตอน ส่งผลให้ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำงานน้อยลง ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำงานเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ร่างกายหลั่งแคทีโคลามีน (Catecholamine) อะดรีนาลีน (Adrenaline) และคอร์ติซอล (Cortisol) ลดลง (รุจา แก้วเมืองฝาง, พิริยา ศุภศรี และสุพิศ ศิริอรุณรัตน์, 2017) และทำให้ร่างกายและจิตใจเกิดการผ่อนคลาย จิตใจสงบ ความเครียดจึงลดลงได้

2. ผลจับปล้นของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

จากผลงานวิจัยครั้งนี้พบว่า กลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้ เตอกะ ปรานายามะมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นแอลฟาและคลื่นเบต้าเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ Kumar และ Joshi (Kumar and Joshi, 2009) ที่ศึกษาผลของการหายใจแบบโยคะต่อคลื่นแอลฟา โดยพบว่า การหายใจแบบโยคะช่วยเพิ่มคลื่นแอลฟาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 แสดงให้เห็นว่าการหายใจแบบโยคะช่วยเพิ่มคลื่นแอลฟาซึ่งช่วยผ่อนคลายและลดความเครียดได้ ผลการศึกษาข้างต้นยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Fumoto และคณะ (Fumoto et al., 2004) ที่ทำการศึกษาผลของการกำหนดลมหายใจด้วยหน้าท้องโดยใช้อัตราการหายใจ 3 – 4 ครั้ง / นาที หลังจากกลุ่มตัวอย่างกำหนดลมหายใจด้วยหน้าท้อง 4 – 5 นาที พบว่า

คลื่นแอลฟาเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับระดับความวิตกกังวลจากแบบทดสอบ Profile of Mood States Questionnaire และ The State-Trait Anxiety Inventory ที่ลดลงซึ่งแสดงให้เห็นว่าการกำหนดลมหายใจด้วยหน้าท้องช่วยเพิ่มคลื่นแอลฟาและลดความวิตกกังวลได้ คลื่นแอลฟาเป็นช่วงคลื่นความถี่ที่อยู่ระหว่างคลื่นเบต้าและคลื่นธีต้า เป็นคลื่นที่ช่วยให้รู้สึกสงบและผ่อนคลาย พบได้บ่อยในขณะฝึกลมวงวัน ขณะที่ไม่ได้โฟกัสสิ่งใด หรือในช่วงเวลาที่รู้สึกผ่อนคลาย การที่มีคลื่นแอลฟาน้อยแสดงให้เห็นว่ามี ความวิตกกังวล ความเครียด และอาจนอนไม่หลับ หากมีคลื่นแอลฟามากจะนำไปสู่สภาวะผ่อนคลาย (Abhang et al., 2016)

ในส่วนของค่าเฉลี่ยคลื่นเบต้า หลังการทดลองพบว่ากลุ่มหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอ กะปราณายามะ มีค่าเฉลี่ยคลื่นเบต้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แตกต่างกับ การศึกษาของ Alonso และคณะ (Alonso et al., 2015) ที่พบว่าคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าเป็นคลื่น ความถี่ที่บ่งบอกถึงความยุ่งวุ่นวายของสมองมีการเพิ่มขึ้น คลื่นเบต้าเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองความถี่สูง แอมพลิจูดต่ำ พบได้ทั่วไปในขณะที่อยู่ในสภาวะตื่นและมีสติ หรือการคิดเชิงตรรกะ การมีคลื่นเบต้า ในปริมาณที่เหมาะสมทำให้เราสามารถโฟกัสได้ อย่างไรก็ตามคลื่นเบต้ายังสามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วงย่อย ได้แก่ คลื่นเบต้าต่ำ (Low beta waves) คลื่นเบต้า (Beta waves) และคลื่นเบต้าสูง (High beta waves) (Rangaswamy et al., 2002) ซึ่งแต่ละระดับความถี่ของคลื่นเบต้าสามารถแสดงถึง สภาวะทางจิตหรือการทำงานของสมองที่แตกต่างกันออกไป

อย่างไรก็ตาม ในสภาวะที่เหมาะสมคลื่นเบต้าช่วยในเรื่องความจำ การโฟกัส และการ แก้ปัญหาอย่างมีสติคลื่นเบต้า ยังเป็นคลื่นที่แสดงถึง ความใส่ใจภายนอก (External attention) อีก ด้วย (Abhang et al., 2016) ความใส่ใจภายนอกเป็นส่วนหนึ่งของ ความใส่ใจ (Attention) ซึ่งเป็น กระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive process) หมายถึง การเลือกใส่ใจในสิ่งๆ หนึ่งและปรับการ ประมวลผลของสมองให้เหมาะสมกับสิ่งที่กำลังใส่ใจ ซึ่งเป็นกลไกในการจัดสรรทรัพยากรที่ใช้ในการ แผลผลข้อมูลจากประสาทสัมผัส (Anderson et al., 2004) เมื่อสมองได้รับสัมผัสจากสิ่งเร้า ใน ขั้นตอนการประมวลผลทางประสาทสัมผัสจะแยกประเภทรูปแบบของสัมผัสออกจากกัน ซึ่งมีด้วยกัน 5 รูปแบบ ได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน การสัมผัส การได้กลิ่น หรือการรับรู้รสชาติ ความใส่ใจจะทำหน้าที่ ในการเลือกและปรับแต่งการประมวลผลต่อรูปแบบทั้ง 5 และส่งผลโดยตรงต่อการประมวลผลใน สมองส่วนรับรู้สัมผัส (Sensory cortex) ยกตัวอย่างเช่น ความใส่ใจต่อสิ่งเร้าทางสายตาคจะช่วย กระตุ้นการทำงานของสมองส่วนมองเห็น (Visual cortex) ซึ่งช่วยให้ผู้มองสามารถแยกแยะ รายละเอียดหรือความแตกต่าง (Contrast) ของสิ่งเร้าได้ดีขึ้น (Tootell et al., 1998) เช่นเดียวกับ การสัมผัส ความใส่ใจจะทำหน้าที่ในการเลือกและปรับแต่งการประมวลผลของสมองส่วนรับรู้สัมผัส ทางกาย (Somatosensory cortex) ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการรับสัมผัสนั่นเอง (Johansen-Berg and Lloyd, 2000) การหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอ กะปราณายามะในการวิจัยครั้งนี้มีลักษณะที่ ต้องนำฝ่ามือมาวางไว้ตามตำแหน่งต่างๆ บนร่างกาย อันได้แก่ หน้าท้อง ซีโครง และหน้าอก ขณะ ปฏิบัติเพื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของร่างกายผ่านสัมผัสที่ได้รับจากฝ่ามือ การกระทำเช่นนี้กลุ่ม

ตัวอย่างต้องมุ่งความใส่ใจไปยังสัมผัสที่ได้รับจากฝ่ามือ ด้วยเหตุนี้ สมองส่วนรับรู้สึกทางกายจึงเพิ่มการทำงานขึ้นและส่งผลให้คลื่นเบต้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนั้น ยังมีการศึกษาพบว่า การหายใจแบบโยคะเป็นทั้งการฝึกสมาธิและเป็นทั้งการฝึกเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกสมาธิขั้นสูง (Deep meditation) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในมรรคแปดแห่งโยคะ (Eight limbs of yoga) (Brown and Gerbarg, 2005) โดยที่การหายใจแบบโยคะจะช่วยนำจิตมาอยู่ ณ ปัจจุบันขณะ ได้อย่างรวดเร็วและช่วยลดความเครียดได้ (Brown and Gerbarg, 2009) ปฏิบัติโดยการสังเกตลมหายใจ (Breath awareness) และควบคุมลมหายใจเข้า – ออก โดยขณะปฏิบัติเดอกะปราณายามะ ผู้ปฏิบัติต้องมุ่งความใส่ใจไปยังการเคลื่อนไหวของหน้าท้อง ซีโครง และหน้าอก ตามจังหวะของการหายใจ ดังนั้น การหายใจแบบโยคะด้วยเดอกะปราณายามะจึงเป็นการฝึกสมาธิในรูปแบบ Focused attention meditation (Hepburn and McMahon, 2017) และยังช่วยเชื่อมโยง กาย จิต และสติเข้าด้วยกัน ส่งเสริมให้กระแสนประสาททำงานเชื่อมโยงกันอย่างเป็นปกติ ช่วยทำให้คลื่นไฟฟ้าสมองเป็นแบบคลื่นแอลฟาและเบต้า ทำให้สมองมีการรับรู้และมีสมาธิดีขึ้นซึ่งอาจส่งผลให้มีการลดระดับของ Cortisol ลดลง ความเครียดจึงลดลงได้

สำหรับผลการวิจัยของกลุ่มหายใจแบบปกติที่พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง แต่อย่างไรก็ตาม มีค่าเฉลี่ย HF ลดลง และ LF เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ กลุ่มหายใจแบบปกติยังมีค่าเฉลี่ยคลื่นแอลฟา ลดลงแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการที่กลุ่มหายใจแบบปกติมีค่าเฉลี่ยของ HF ลดลง และ LF ที่เพิ่มขึ้น ดังที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยคาดว่าอาจเป็นเพราะกลุ่มหายใจแบบปกติไม่ได้มีการทำให้เกิดสมาธิดังเช่นการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะ เนื่องจากระหว่างการนั่งหายใจปกติ นั้น กลุ่มตัวอย่างนั่งฟังเก็้อและไม่หลับตาเป็นเวลา 20 นาที จึงอาจมีความคิดต่างๆ เข้ามาและจิตไม่ได้เกิดสมาธิ ส่งผลให้เพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก และลดการทำงานของระบบพาราซิมพาเทติกลงได้ แสดงให้เห็นถึงการผ่อนคลายที่ลดลง

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะส่งผลดีต่อการเพิ่มขึ้นของค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจความถี่สูง คลื่นแอลฟา และคลื่นเบต้าที่เพิ่มขึ้น ขณะที่อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการหายใจขณะพัก ค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจความถี่ต่ำ และอัตราส่วนค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจความถี่ต่ำต่อความถี่สูงมีค่าลดลง ซึ่งแสดงถึงความเครียดที่ลดลง การหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะจึงสามารถใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการปฏิบัติเพื่อช่วยลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. ควรมีการคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยด้วยการตรวจผลเลือด
2. ควรใช้แบบวัดความเครียดฉบับสั้นในการประเมินความเครียดร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงผลจากการฝึกหายใจแบบโยคะโดยใช้ดอกกะปรายยามะ เพื่อดูผลจากการฝึกเป็นประจำว่าจะช่วยลดความเครียดได้ดีขึ้นหรือไม่อย่างไร
2. ควรมีการศึกษาถึงผลของการหายใจแบบโยคะโดยใช้ดอกกะปรายยามะในการช่วยลดความเครียดในบุคคลกลุ่มอื่นๆ

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ตรวจสอบผลเลือดผู้เข้าร่วมการวิจัย
2. การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบวัดความเครียดสวนปรุ่งในการประเมินระดับความเครียดของผู้เข้าร่วมการวิจัย ผลคะแนนสะท้อนความเครียดในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา
3. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบคู่ขนาน (Parallel study) และไม่ได้มีการศึกษาแบบไขว้ (Crossover study)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ทราบผลของการหายใจแบบโยคะโดยการใช้ดอกกะปรายยามะมีต่อคลื่นไฟฟ้าสมองและความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ
2. ได้ฐานข้อมูลทางวิชาการที่สามารถนำไปศึกษาต่อยอดและนำการหายใจแบบโยคะไปใช้ในการผ่อนคลายความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณ และบุคคลกลุ่มอื่นๆ

บรรณานุกรม

- Abdul-Hamid, N. H., Sulaiman, N., Aris, S. A. M., Murat, Z. H., & Taib, M. N. (2010). **Evaluation of Human Stress Using EEG Power Spectrum (2010 6th International Colloquium on Signal Preccessing & Its Applications)**. Malaysia: University Teknologi MARA.
- Abhang, P.A., Gawali, B.W. & Mehrotra, S. (2016). **Introduction to EEG- and Speech-Based Emotion Recognition**.
- Alonso, J. F., Romero, S., Ballester, M. R., & Antonijoan, R. M. (2015). **Stress assessment based on EEG univariate features and functional connectivity measures Physiological Measurement**, 36(1351), 3334-3336.
- Anderson, Bothell J., Byrne D., Douglass M, Lebiere S., Qin C. & Yulin. (2004). An Integrated Theory of the Mind. **Psychological review**, 111, 1036-60.
- Apar A. S., Raghavendra B.R., & Manjunath N.K., (2019). Effects of yogic breath regulation: A narrative review of scientific evidence. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 10, 50-58.
- Bharadwaj, I., Kulshrestha, A., & Anuja. (2013). Effect of Yogic Intervention on Blood pressure and Alpha-EEG level of working women. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, 12(3), 542-546.
- Bhimani, N., Kulkarni, N., Kowale, A. & Salvi, S. (2011). Effect of Pranayama on stress and cardiovascular autonomic function. *Indian journal of physiology and pharmacology*, 55, 370-7.
- Bierhaus, A., Wolf, J., Andrassy, M., Rohleder, N., Humpert, P. M., Petrov, D.,...Nawroth, P. P. (2002). A mechanism converting psychosocial stress into mononuclear cell activation. **PNAS**, 100(4), 1920-2925.
- Bowen, S., Witkiewitz, K., Clifasefi, S. L., Grow, J., Chawla, N., Hsu, S. H.,...Larimer, M. E. (2014). Relative Efficacy of Mindfulness-Based Relapse Prevention, Standard Relapse Prevention, and Treatment as Usual for Substance Use Disorders. **JAMA Psychiatry**, 71(5), 547 – 556.
- Brown, R. & Gerbarg, P. (2009). Yoga Breathing, Meditation, and Longevity. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 1172, 54-62.
- Brown, R., & Gerbarg, P. (2005). Sudarshan Kriya Yogic Breathing in the Treatment of Stress, Anxiety, and Depression: Part I—Neurophysiologic Model. **Journal of**

- alternative and complementary medicine** (New York, N.Y.), 11, 189-201.
- Busek P., & Kemlink D., (2005). The Influence of the Respiratory Cycle on the EEG, **Physiol. Res.**, 54, 327-333
- Changjun Li, Chang Q., Zhang J., & Chai W. (2018). Effects of slow breathing rate on heart rate variability and arterial baroreflex sensitivity in essential hypertension. *Medicine (Baltimore)*, 97(18), e0639.
- Charles, J., Levin, & Swoap, S. J. (2019). The impact of deep breathing and alternate nostril breathing on heart rate variability: a human physiology laboratory. **Advances in physiology education**, 43(3), 270-276
- Chavan, D. R., Kumbhar, M. S., & Chavan, R. R. (2016). **The Human Stress Recognition of Brain, using Music Therapy. 2016 International Conference on Computation of Power, Energy Information and Communication**, (pp. 200-203). India: Adhiparasakthi Engineering College
- Cheng, K. S., Han R. P. S., Lee, P. F. (2018). Neurophysiological study on the effect of various short durations of deep breathing: A randomized controlled trial. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, 249, 23-31.
- Dahl, C. J., Lutz, A., Davidson, R. J. (2015). Reconstructing and deconstructing the self: cognitive mechanisms in meditation practice. **Trends in Cognitive Sciences**, 19(9), 515 – 23.
- Descilo, T., Vedamurtachar, A., Gerbarg, P.L., Nagaraja, D., Gangadhar, B. N., Damodaran, B., Brown, R. P. (2010). Effects of a yoga breath intervention alone and in combination with an exposure therapy for post-traumatic stress disorder and depression in survivors of the 2004 South-East Asia tsunami. **Acta Psychiatrica Scandinavica**, 121(4), 289-300.
- Dunne J. D. (2015). Buddhist Styles of Mindfulness: A Heuristic Approach. **Springer**, 251 – 70.
- Eckberg D.L., & Eckberg M.J. (1982). Human sinus node responses to repetitive, ramped carotid baroreceptor stimuli. **Am J Physiol**, 242, 638–644.
- Epel, E. S., Blackburn, E. H., Lin, J., Dhabhar, F. S., Adler, N. E., Morrow, J. D., & Cawthon, R. M. (2004). Accelerated telomere shortening in response to life stress. **PNAS**, 101(49), 17312-17315.
- Eshvendar R. K., Lakshmi N. B., Yogeshwar M., & Rajesh T., (2014). Effect of meditation on neurophysiological changes in stress mediated depression, **Complementary Therapies in Clinical Practice**, 20 (1), 74-80.

- Field, T., Hernandez-Reif, M., & Diego, M. (2010). Tai Chi/ Yoga Effects on Anxiety, Heartrate, EEG and Math Computations. **Complementary therapies in clinical practice**, 16(4), 235-238.
- Fumoto, Masaki, Sato-Suzuki, Ikuko, Seki, Yoshinari,...Hideho. (2004). Appearance of high-frequency alpha band with disappearance of low-frequency alpha band in EEG is produced during voluntary abdominal breathing in an eyes-closed condition. **Neuroscience research**, 50, 307-17.
- Gandhi, T. K., Santhosh J., Kharya, C., & Anand Sneh. (2011). Enhancement of inter-hemispheric brain waves synchronization after Pranayama practice. **International Journal of Biomedical Engineering and Technology**, 7(1), 1-17.
- Gang Y., Malik M. (2003). Heart Rate Variability Analysis in General Medicine. **Indian Pacing and Electrophysiology Journal**, 3(1), 34 – 40.
- Hamid, N. H. A., Sulaiman, N., Aris, S. A. M., Murat, Z. H., & Taib, M. N. (2010, 21-23 May 2010). **Evaluation of human stress using EEG Power Spectrum**. Paper presented at the 2010 6th International Colloquium on Signal Processing & its Applications.
- Heck, D. H., McAfee, S. S., Liu, Y., Babajani-Feremi, A., Rezaie, R., Freeman, W. J., ... Kozma, R. (2017). Breathing as a Fundamental Rhythm of Brain Function. **Frontiers in neural circuits**, 10, 115.
- epburn S. & McMahon M. (2017). Pranayama Meditation (Yoga Breathing) for Stress Relief: Is it Beneficial for Teachers? **Australian Journal of Teacher Education**, 42(9), 142-159.
- Johnsen-Berg, & Lloyd H.D. (2000). The physiology and psychology of selective attention to touch. **Frontiers in bioscience : a journal and virtual library**, 5, D894-904.
- Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: theoretical considerations and preliminary results. **General hospital psychiatry**, 4(1), 33 – 47.
- Kabat-Zinn, J. (1990). **Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain and illness**. New York, NY: Delacorte.
- Kabat-Zinn, J. (2011). Some reflections on the origins of MBSR, skillful means, and the trouble with maps. **Contemporary Buddhism**, 12 , 281–306.
- Kjellgren, A., Bood, S.Å., Axelsson, K. Norlander, T. & Saatcioglu, F. (2007) Wellness through a comprehensive Yogic breathing program – A controlled pilot trial. **BMC Complement Altern Med**, 7(43).

- Klatt, M., Malarkey, W. B., & Buckworth, J. (2008). Effects of Low-Dose Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR-ld) on Working Adults. **Health Education & Behavior**, 36(3), 601-614.
- Kumar K., & Joshi B. (2009). Study on the effect of Pranakarshan pranayama and Yoga nidra on alpha EEG & GSR. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 8 (3), 453-454.
- Levin, C.J., & Swoap S.J. (2019). The impact of deep breathing and alternate nostril breathing on heart rate variability: a human physiology laboratory. **Advances in Physiology Education**, 43(3), 270-276.
- Ma, X., Yue, Z. G., Gong, Z. Q., Zhang, H., Duan, N. Y., Shi, Y. T...Li, Y. F. (2017). The Effect of Diaphragmatic Breathing on Attention, Negative Affect and Stress in Healthy Adults. **Front. Psychol**, 8:874, 1-12.
- Mejía-Mejía E., Torres R., & Restrepo D., (2018). Physiological coherence in healthy volunteers during laboratory-induced stress and controlled breathing. **Psychophysiology**, 55:e13046.
- Miller, L.H., & Keane, C.B. (1972). **Encyclopedia and Dictionary of medicine and Nursing**. Philadelphia: WB Saunders.
- Naik, G. S., Gaur, G. S., & Pal, G. K. (2018). Effect of Modified Slow Breathing Exercise on Perceived Stress and Basal Cardiovascular Parameters. **International journal of yoga**,11(1), 53–58.
- Pal, G. K., Velkumary, S., & Madanmohan. (2004). Effect of short – term practice of breathing exercises on autonomic functions in normal human volunteers. **Indian Journal of Medical Research**, 120(2), 115-21.
- Park, Y.B. and Park Y.B. (2012). Clinical utility of paced breathing as a concentration meditation practice, *Complementary Therapies in medicine*, 20(6), 393-399.
- Perciavalle, V., Blandini, M., Fecarotta, P., & Buscemi, A. (2017). The role of deep breathing on stress. **Neurological Sciences**, 38(3), 451-458.
- Pramanik T., Pudasaini B., & Prajapati R. (2010). Immediate effect of a slow pace breathing exercise Bhramari pranayama on blood pressure and heart rate. **Nepal Med Coll J**, 12(3), 154-7.
- Raghuraj P., Ramakrishnan A.G., Nagendra H.R., & Telles S. (1998). Effect of two selected yogic breathing techniques of heart rate variability. **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**, 42(4), 467-72.
- Ramdev S. (2010). **Yog science: pranayam/yog aasan** (DVD Part 1). Patanjali Yog

Vidyapeeth, Haridwar, India.

- Rangaswamy M., Porjesz B., Chorlian D.B., Wang K., Jones K.A., Bauer L.O., ...Begleiter H. (2002). Beta power in the EEG of alcoholics. **Biological Psychiatry**, 51, 831–842.
- Ravinda J., John W. E., Vernon A. B., & Vandna J. (2006) Physiology of long pranayamic breathing: Neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. **Medical Hypotheses**, 67, 566-571.
- Ritvanen T., Louhevaara V., Helin P., & Vaisanen S. B., (2006). Responses of the autonomic nervous system during periods of perceived high and low work stress in younger and older female teachers. **Applied Ergonomics**, 37(3), 311 – 8
- Rivest-Gadbois E., & Marie-Hélène B., (2019). What are the known effects of yoga on the brain in relation to motor performances, body awareness and pain? A narrative review. **Complementary Therapies in Medicine**, 44, 129-142.
- Sakairi, Y., Nakatsuka, K., & Shimizu, T. (2013). Development of the Two-Dimensional Mood Scale for self-monitoring and self-regulation of momentary mood states. **Japanese Psychological Research**, 55(4),
- Sanay, M. U. S., Anwar, S. M., Majid, M., Awais, M., & Alnowami, M. (2018). **BioMed Research International**, 1049257.
- Satyapriya, M., Nagendra, H. R., Nagarathna, R., & Padmalatha, V. (2008). Effect of integrated yoga on stress and heart rate variability in pregnant women. **International journal of Gynecology and Obstetrics**, 104(3), 218-222.
- Segal, Z. V., Teasdale, J. D., Williams, J. M., Gemar, M. C. (2002). The mindfulness-based cognitive therapy adherence scale: inter-rater reliability, adherence to protocol and treatment distinctiveness. **Clinical Psychology & Psychotherapy**, 9(2).
- Segerstrom, S. C., Miller, & Gregory, E. (2004). Psychological Stress and the Human Immune System: A Meta-Analytic Study of 30 Years of Inquiry. **Psychological Bulletin**, 130(4), 601-630.
- Shaffer F., & Ginsberg, J. P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. (2017). **Front Public Health**, 5, 258.
- Shahab, L., Sarkar, B.K., & West, R. (2013). The acute effects of yogic breathing exercises on craving and withdrawal symptoms in abstaining smokers. **Psychopharmacology**, 225, 875–882.
- Sharma V. K., Trakroo M., Subramaniam V., Rajajeyakumar M., Bhavanani A. B., & Sahai A. (2013). Effect of fast and slow pranayama on perceived stress and cardiovascular

- parameters in young health-care students. *Int J Yoga*, 6(2), 104 – 110.
- Shinba T., Inoue T., Matsui T., Kimura K.K., Itokawa M., & Arai M. (2020). Changes in heart rate variability after yoga are dependent on heart rate variability at baseline and during yoga: a study showing autonomic normalization effect in yoga-naïve and experienced subjects. *International Journal of Yoga*, 13, 160-7.
- Shirley T., Ram K. G., Arti Y., Shivangi P., & Acharya B., (2017). Hemisphere specific EEG related to alternate nostril yoga breathing. *BMC Research Notes*, 10, 306.
- Srinivasan, T. M., (1991). Pranayama and brain correlates, *Ancient Science of Life*, 6 (1), 1-6
- Stancak, A. Jr., Pfeffer, D., Hrudova, L., Sovka, P., Dostalek, C. (1993). Electroencephalographic correlates of paced breathing. *Neuroreport*, 4(6), 723-726
- Stark, A. K., Uylings, H. B. M., Sanz-Arigita, E., & Pakkenberg, B. (2004). Glial Cell Loss in the Anterior Cingulate Cortex, a Subregion of the Prefrontal Cortex, in Subjects with Schizophrenia. *Am j Psychiatry*, 161(5), 882-888.
- Steffen P. R., Austin T., DeBarros A., Brown T. (2017). The Impact of Resonance Frequency Breathing on Measures of Heart Rate Variability, Blood Pressure, and Mood. *Frontier in Public Health*, 5:222.
- Subbalakshmi N. K., Saxena S. K., Urmimala., & D'Souza U. J. A., (2005). Immediate effect of 'Nadi-Shodhana Pranayama' on some selected parameters of cardiovascular, pulmonary, and higher functions of brain. *Thai Journal of Physiological Sciences*, 18(2), 10-16
- Subbalakshmi, N.K., Saxena S.K., Urmimala & D'Souza U.J.A. (2005). Immediate effect of 'nadi -shodhana pranayama' on some selected parameters of cardiovascular, pulmonary, and higher functions of brain. *Thai Journal of Physiological Sciences*, 18(2), 10-6.
- Tay, K., & Baldwin, & A. (2015). Effects of Breathing Practice in Vinyasa Yoga on Heart Rate Variability in University Students -A Pilot Study. *Journal of Yoga and Physical Therapy*, 5(4).
- Telles, S., Gupta, R. K., Yadav, A., Pathak, S., & Balkrishna, A. (2017). Hemisphere specific EEG related to alternate nostril yoga breathing. *BMC Res Notes*, 10(306), 1-9.
- Thompson E., (2017). *Looping Effects and the Cognitive Science of Mindfulness Meditation* in David L. McMahan and Erik Braun, eds. *Meditation, Buddhism,*

- and Science** (New York: Oxford University Press, 47-61.
- Tiffany, F., Diego, M. (2010). Tai Chi/ Yoga Effects on Anxiety, Heartrate, EEG and Math Computations. **Complementary therapies in clinical practice**, 16(4), 235 – 8.
- Tootell R.B.H., Hadjikhani N., Hall E.K., Marrett S., Vanduffel W., Vaughan J.T., & Dale A.M., (1998). The Retinotopy of Visual Spatial Attention. **Neuron**, 21(6), 1409-22.
- Tsuji, Y. (2010). Pattern of breathing speed responses to EEG and mood changes. **Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche**, 169, 149-156.
- Umar-Saeed, S. M., Anwar, S. M., Majid, M., Awais, M., & Alnowami, M. (2018). Selection of Neural Oscillatory Features for Human Stress Classification with Single Channel EEG Headset. **BioMed Research International**.
- Van Dam, N. T., Van Vugt, M. K., Vago, D. R., Schmalzl, L., Saron, C. D.,...Meyer, D. E. (2018). Mind the Hype: A Critical Evaluation and Prescriptive Agenda for Research on Mindfulness and Meditation. **Sage journals**, 13(1), 36 – 61.
- Van der Kar, L. D., & Blair, M. L. (1999). Forebrain Pathways Mediating Stress-Induced Hormone Secretion. **Frontiers in Neuroendocrinology**, 20(1), 1-48.
- Wahbeh, H., Goodrich, E., Goy, E., Oken, B. S. (2016). Mechanistic Pathways of Mindfulness Meditation in Combat Veterans With Posttraumatic **Stress Disorder**. **Journal of clinical psychology**, 72(4), 365 – 83.
- Xiao, M., Yue, Z. Q., Gong, Z. Q., Zhang, H., Duan, N. Y., Shi, Y. T.,...Li, Y. F. (2017). The Effect of Diaphragmatic Breathing on Attention, Negative Affect and Stress in Healthy Adults. **Frontiers in Psychology**, 8:874.
- Yu, X., Fumoto, M., Nakatani, Y., Sekiyama, T., Kikuchi, H., Seki, Y., Sato-Suzuki, I. & Arita H. (2011). Activation of the anterior prefrontal cortex and serotonergic system is associated with improvements in mood and EEG changes induced by Zen meditation practice in novices. **Int J Psychophysiol**, 80(2), 103-11.
- Zhong X., Hilton H. J., Gates G. J., Jelic S., Stern Y., Bartels M. N., Demeersman R. E., Basner R. C. (2005). Increased sympathetic and decreased parasympathetic cardiovascular modulation in normal humans with acute sleep deprivation. **J Appl Physiol** (1985), 98(6):2024 – 32

ภาษาไทย

กมลมาลย์ อุปพันธ์.การจัดการความเครียดของพนักงานสายการบินที่ทำหน้าที่ตรวจบัตรผู้โดยสารสายการบินไทย.[วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต].เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.

กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2561). สถิติผู้สูงอายุ. <http://www.dop.go.th/th/know/side/1/1/159>

- กรมสุขภาพจิต. (2556). **ข่าวสารกรมสุขภาพจิต**, 20(240). <https://www.dmh.go.th/ebook>
- กรมอนามัย. (2551). **การยึดเหนี่ยวพื้นฐาน**. http://hp.anamai.moph.go.th/article_attach
- กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ. (2019). **หนังสือกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ**. <https://www.gpf.or.th/thai2019/Index/index.php?lang=th>
- กิจจรรย์ชัย จันทรีเป็. (2556). **ผลของการสวดมนต์ตามแนวพุทธศาสนา และการทำสมาธิแบบอานาปานสติที่มีต่อความเครียดของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2552). **สรีรวิทยา**. ภาควิชา สรีรวิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- จมากรณ์ ใจภักดี, กมล อุดล, พรารธนา สติชัยวิภาวี, และพนม เกตุมาน. (2557). **ผลของการฝึกหายใจแบบลึกพร้อมกับการผ่อนคลายกล้ามเนื้อต่อระดับความดันโลหิตและความเครียด ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง**. งานประชุมวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา.
- ชุมพล ผลประมุข สุรวัดน์ จริยาวัฒน์ และคณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2552). **สรีรวิทยา1, ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 4**.
- เทียนชัย ชาญณรงค์ศักดิ์. (2554). **ผลการฝึกจินตภาพเพื่อการผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- ธิดารัตน์ อติชาตินันท์ แพรวพรรณ มังคลา. (2554) **การวางแผนการเงินเพื่อเตรียมการเกษียณอายุของพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.
- นวพร ศรีวงษ์ชัย. (2550). **ระบบประสาท**. (เอกสารประกอบคำสอน). สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชัยภูมิ เขต 2.
- นันท์ชนก เปี้ยแก้ว. (2556). **ผลของการสูดดมน้ำมันลาเวนเดอร์ที่มีต่อความเครียดและคลื่นสมองของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- ปาริฉัตร ศังขะนันท์. (2549). **คลื่นสมองกับพลังพิเศษในตัวคุณ**. สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ผ่องพรรณ อรุณแสง วรณภา ศรีธัญรัตน์ เรมवल นันทศุภวัฒน์ วันเพ็ญ แก้วปาน เพ็ญจันทร์ เลิศรัตน์ และแสงอรุณ อิศระมาลัย. (2555). **สถานการณ์การทำงานและสุขภาพของอาจารย์พยาบาลไทยที่ปฏิบัติงานในสถาบันการศึกษาพยาบาลภายหลังเกษียณอายุราชการ**. **วารสารสภาการพยาบาล**, 27(2), 1513 – 1262.
- พ ร ะ ร าช บ ั ญ ญ ติ ร ะ เ ป ็ ย บ ข ้ า ร าช ก าร พ ล เ ร ็ อ น 2551. <https://mspc.ocsc.go.th/sites/default/files/2017-04/พรบ-ระเบียบข้าราชการพลเรือน-2551-แก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่-2-พศ-2558.pdf> สืบค้นเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2563
- พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ. (2545). **สุนทรบำบัด**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, คณะเภสัชศาสตร์, ภาควิชา

- เทคโนโลยีสารสนเทศ, เชียงใหม่.
- เพ็ญประภา เบญจวรรณ. (2558). การเตรียมความพร้อมก่อนเกษียณอายุ. **วารสารมหาวิทยาลัย, นราธิวาสราชนครินทร์, สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**, 2(1), 82-92.
- แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชษฐ์. (2550). โยคะเพื่อพัฒนาร่างกายและจิตใจ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.
- มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์. (2549). การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่: ความรู้พื้นฐานสำหรับพยาบาล. **วารสารสงขลานครินทร์เวชสาร**, 24(5), 445-452.
- มยุรี ตานินทร์. (2552). **ความเครียดและพฤติกรรมการเผชิญความเครียดของญาติผู้ดูแลผู้ป่วยจิตเภท โรงพยาบาลศรี ัญญา จังหวัด นนทบุรี**. [การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต]. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2559) **สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2559**. <https://thaitgri.org/?p=38427>
- ราชบัณฑิตยสถาน 2554. **พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554** กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับบลิเคชั่น.
- รุจา แก้วเมืองฝาง, พิริยา ศุภศรี, และสุพิศ ศิริอรุณรัตน์. (2560). ผลของการฝึกโยคะต่อการลดความเครียดของหญิงตั้งครรภ์วัยรุ่นครั้งแรก. **วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข**, 73-84.
- วนรัตน์ สิงใส. (2555). **การจัดการความเครียดของผู้ดูแลผู้ป่วยโรคสมองเสื่อมโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- วันชัย แก้วสุมาลี. (2552). **ความเชื่อ ทศนคติ และพฤติกรรมเตรียมตัวก่อนการเกษียณอายุการทำงานของบุคคลทำงานวัยผู้ใหญ่ในเขตกรุงเทพมหานคร**. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- ศรินยา ฉันทะปรีดา. (2549). **ผลของการให้ข้อมูลและการปฏิบัติโยคะต่อความเครียดของผู้ดูแลในครอบครัวผู้ป่วยบาดเจ็บสมอง**. ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- ศรีเรือน แก้วกังวาล. (2534). **จิตวิทยาวัยกลางคน: การเผชิญภาวะวิกฤตและการปรับตัว**. กรุงเทพมหานคร: ตะเกียง.
- ศถุนพรรณ ยิ่งอนุรักษ์วงศ์. (2559). **การเตรียมตัวก่อนเกษียณอายุราชการของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3**. การบริหารการศึกษา, กาญจนบุรี, 2559, 305.
- ศิริวรรณ มนอัคระผดุง และพิทักษ์ ศิริวงศ์. (2559). **การเตรียมตัวเกษียณอายุราชการของผู้บริหารสำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา**. **วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์**, 11(2), 49-62.
- สาตี สุภาภรณ์. (2544). **ตำราไอยนกะโยคะ**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ

โรดม องค์กรักษ์, นครนายก.

สาาลี สุภาภรณ์. (2551). **คู่มือการฝึกต้นเทียน-สาาลีโยคะและวีซีดี**. สามลดา, กรุงเทพฯ.

สุมาลี ทองแก้ว. (2543). **ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความเครียด**. [สืบค้น 2 ตุลาคม 2562], จาก https://kitti013.blogspot.com/2019/03/blog-post_7.html

สุรกุล เจนอบรม. (2534) **วิทยาการผู้สูงอายุ**. ภาควิชาการศึกษาออกโรงเรียน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรพล ศรีบุญทรง. (2548). **การศึกษาผลของสมาธิที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ. วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 12(3).**

สุรสีห์ ประสิทธิ์รัตน์. (2558). **ชีวิตหลังเกษียณของข้าราชการครู**. ปรินญาณิพนธ์บริหารธุรกิจ มหาลัยมหิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุวัฒน์ มหัตนรินทร์กุล วนิดา พุ่มไพศาลชัย และพิมพ์มาศ ตาปัญญา. (2540). **เปรียบเทียบแบบวัดคุณภาพ ชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุด 100 ตัวชี้วัด และ 26 ตัวชี้วัด**. เชียงใหม่: โรงพยาบาลสวนปรุง.

สุวัฒน์ มหัตนรินทร์กุล. (2541). **การสร้างแบบวัดความเครียดสวนปรุง**. วารสารสวนปรุง, 13(3).

อภิชาต แซ่ม้อย. (2550). **ประสิทธิผลของโปรแกรมการเพิ่มศักยภาพการเผชิญความเครียดจากการดูแลของญาติ ผู้ดูแลผู้สูงอายุในชุมชน**. [วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยคริสเตียน

อรพรรณ ลีบุญธวัชชัย. (2545). **ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความเครียด**. [สืบค้น 2 ตุลาคม 2562], จาก https://kitti013.blogspot.com/2019/03/blog-post_7.html

อัมพร โอตระกุล. (2540). **สุขภาพจิต**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดี จำกัด

อาภรณ์ ภูพัทธยากร และดวงใจ พิชัยรัตน์. (2554). **ผลของการฝึกโยคะพื้นฐานต่อสมรรถภาพทางกายและความเครียดของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ตรัง**. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 3(2), 15-28.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
หนังสือรับรองจริยธรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-3202

ที่ จว 125 /2563 วันที่ 1 สิงหาคม 2563

เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์กีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผ่านการรับรองผลการพิจารณา

ตามที่นี้สิต/บุคลากรในสังกัดของท่านได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นั้น ในการนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลักได้เห็นสมควรให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้ ดังนี้

โครงการวิจัยที่ 040.1/63 เรื่อง ผลพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ (THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-RETIREMENT AGE PERSONS) ของ นายอานนท์ อุสาห์เพียร นิสิตระดับมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

Handwritten signature

(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)

กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 119/2563

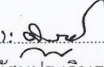
ใบรับรองโครงการวิจัย

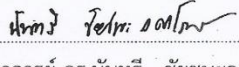
โครงการวิจัยที่ 040.1/63 : ผลสืบพจน์ของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ

ผู้วิจัยหลัก : นายอานนท์ อูสาห์เพียร

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOM) 2016, มาตรฐานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (มคจค.) 2560, นโยบายแห่งชาติและแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัย เรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม 
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักศนประดิษฐ์)
ประธาน

ลงนาม 
(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 8 พฤษภาคม 2563

วันหมดอายุ : 7 พฤษภาคม 2564

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย
- 4) แบบสอบถาม
- 5) ใบประชาสัมพันธ์

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการผิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ให้ออกเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมก่อนดำเนินการ
7. หากยุติโครงการวิจัยก่อนกำหนดต้องแจ้งคณะกรรมการ ภายใน 2 สัปดาห์พร้อมคำชี้แจง
8. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 01-15) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น
9. โครงการวิจัยที่มีหลายระยะ จะรับรองโครงการเป็นระยะ เมื่อดำเนินการวิจัยในระยะแรกเสร็จสิ้นแล้ว ให้ดำเนินการส่งรายงานความก้าวหน้า พร้อมโครงการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบุดังไป
10. คณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการตรวจเยี่ยมเพื่อติดตามการดำเนินการวิจัย
11. สำหรับโครงการวิจัยจากภายนอก ผู้บริหารส่วนงาน กำกับการดำเนินการวิจัย

รูปที่ 15 หนังสือรับรองจริยธรรม

FILE



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-3202
 ที่ จว.195...../2563 วันที่ 10 สิงหาคม 2563
 เรื่อง แจ้งผลอนุมัติการแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1.บันทึกแจ้งผลการอนุมัติแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย
 2.เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ตามที่ นายอานนท์ อูสาห์เพียร นิสิตระดับมหาบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอโครงการวิจัยที่ 040.1/63 เรื่อง ผลลัพท์ของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ (THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-RETIREMENT AGE PERSONS) เพื่อให้กรรมการผู้ทบทวนหลักพิจารณาการแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

การนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลัก ได้เห็นสมควรอนุมัติการแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัยเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2563

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

พิมพ์ พิทักษ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ พิทักษ์ ชัยชนะวงศาโรจน์)

เลขานุการคณะกรรมการ

พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 16 หนังสือรับรองจริยธรรม

เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
สำหรับกลุ่มทดลอง

ชื่อโครงการวิจัย ผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ
ชื่อผู้วิจัย นายอานนท์ อู่สารห์เพียร ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่บ้าน) 170 ถนนเพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพฯ
โทรศัพท์มือถือ 089-742-5382 E-mail : adam.usapean@gmail.com

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัย “ผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ” โปรดทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบผลของการหายใจแบบโยคะเพื่อลดความเครียดเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการผ่อนคลายความเครียดในอนาคต กรุณาอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างรอบคอบ หากมีข้อความใดที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือไม่ชัดเจน โปรดสอบถามเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

1. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะว่าจะมีผลอย่างไรต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการผ่อนคลายความเครียดของบุคคลวัยก่อนเกษียณ ซึ่งจะทำให้บุคคลวัยก่อนเกษียณมีเครื่องมือในการผ่อนคลายความเครียดและมีคุณภาพชีวิตทั้งในช่วงก่อนเกษียณและหลังเกษียณที่ดีขึ้น
2. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
 - 2.1. ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นบุคคลวัยก่อนเกษียณที่ทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 55 – 59 ปี เพศชายและหญิง จำนวน 36 คน
 - 2.2. เกณฑ์ในการคัดเลือก
 - เป็นบุคคลวัยก่อนเกษียณที่ทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร เพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 55 – 59 ปี
 - มีความเครียดระดับปานกลางและระดับสูง จากการทดสอบด้วยแบบวัดความเครียดสวนปรุง
 - ไม่เป็นโรคซึมเศร้าและโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท
 - ไม่ได้ฝึกการหายใจแบบใดๆ มาก่อนภายในระยะเวลา 6 เดือน
 - ไม่ได้ฝึกโยคะมาก่อนในระยะเวลา 6 เดือน
 - 2.3. เกณฑ์ในการคัดออก
 - ได้รับยาที่ส่งผลกระทบต่อระบบประสาทหรือระบบไหลเวียนโลหิตก่อนเข้าร่วมการวิจัย
 - ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยต่อ
 - ไม่สามารถหายใจแบบโยคะได้อย่างถูกต้องในวันคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย (วันที่ 1)
 - 2.4. วิธีการได้มาและการเข้าถึงผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
 - ติดใบประชาสัมพันธ์โครงการบนกระดานข่าวตามตึกทุกคณะในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. การคัดกรองผู้มีส่วนร่วมฯ ตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า-คัดออก
 - 3.1. ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือกเข้า-คัดออกที่กำหนด
 - 3.2. การคัดกรองใช้เวลาประมาณ 10 นาที โดยผู้วิจัยสอบถามข้อมูลเบื้องต้นและทำแบบวัดความเครียดสวนปรุง ซึ่งเป็นชุดข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หลังจากทำแบบวัดความเครียดสวนปรุงเสร็จ ผู้วิจัยรวมคะแนนและแจ้งผลการคัดกรองทันที



เลขที่โครงการวิจัย OAO.1/63

วันที่รับรอง - 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ 7 พ.ค. 2564

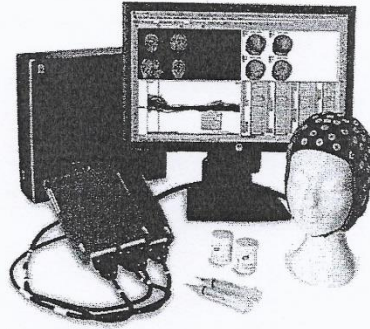
- 3.3. ในการคัดกรอง ถ้าพบบุคคลที่มีระดับคะแนนความเครียด 62 คะแนนขึ้นไป ผู้วิจัยจะแนะนำวิธีการผ่อนคลายความเครียดเบื้องต้นและติดต่อประสานงานหน่วยส่งเสริมสุขภาพะนิติต สำนักบริหารกิจการนิติตที่รับผิดชอบในส่วนนี้เพื่อให้อำปรึกษาต่อไป
4. การเข้าร่วมงานวิจัยมีการดำเนินการกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ดังนี้
- 4.1. การให้ข้อมูลงานวิจัยทำโดยผู้วิจัยติดต่ออาสาสมัครทางโทรศัพท์เพื่อนัดหมายวันและเวลาที่ผู้มีส่วนร่วมมา สะดวกมาเข้าร่วมในการวิจัย โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
- 4.2. เตรียมตัวก่อนเข้าร่วมในการวิจัย ดังต่อไปนี้
- ทำความสะอาดเส้นผมและหนังศีรษะให้สะอาดโดยใช้น้ำอย่างเดี๋ยวนั้น ห้ามใช้แชมพู ครีมนวดผม หรือผลิตภัณฑ์ดูแลเส้นผมอื่นๆ ก่อนเข้าร่วมการวิจัยอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เมื่อทำความสะอาดศีรษะและเส้นผมแล้ว งดการใช้ยาจัดแต่งทรงผม เจล มูส แวกส์ สเปรย์ ฯลฯ จนกระทั่งการให้ข้อมูลการวิจัยเสร็จสิ้น
 - นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ (หากผู้มีส่วนร่วมมา นอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอในคืนก่อนวันนัดหมาย สามารถแจ้งและนัดเวลาใหม่ได้)
 - ผู้มีส่วนร่วมมา ควรเตรียมน้ำยาจัดแต่งทรงผมที่ท่านต้องการมาด้วย เนื่องจากหลังการวิจัยเสร็จสิ้น ท่านต้องสระผมเพื่อชำระล้างเจลนำสัญญาณไฟฟ้า อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้เตรียมแชมพู ครีมนวดผม และผ้าเช็ดผมไว้อำนวยความสะดวกท่านในเบื้องต้นแล้ว
 - กรุณาสวมใส่เสื้อผ้าที่เบาสบาย ไม่รัดจนอึดอัด
- 4.3. ขั้นตอนในการให้ข้อมูลงานวิจัย ดังต่อไปนี้
- เข้าร่วมการวิจัยตามนัดหมายในวันและเวลาที่ท่านสะดวก ณ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคารจุฬาพัฒน์ 14 ชั้น 10 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา **ผู้เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มทดลองจะทำการหายใจแบบโยคะ** โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้อธิบายวิธีการปฏิบัติให้ทราบ และให้ท่านได้ทดลองปฏิบัติอย่างถูกต้องก่อน หลังจากนั้นให้ท่านทำแบบวัดความเครียดสวนปรุง โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที
 - เก็บตัวแปรด้านสรีรวิทยาพื้นฐานก่อนการทดลอง โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 คน เป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลตัวแปร ได้แก่
 - อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที และวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในท่านั่งโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
 - ความดันโลหิต โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที และวัดความดันโลหิตในท่านั่งโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
 - อัตราการหายใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งอยู่ในท่านั่งและหายใจตามปกติ ผู้วิจัยจะเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกของผู้เข้าร่วมวิจัยร่วมกับการจับเวลา 1 นาที กรณีผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิงจะทำหน้าที่ในการเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกเพื่อนับอัตราการหายใจขณะพัก
 - ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดตัวแปรด้านความเครียด ได้แก่
 - คลื่นไฟฟ้าสมอง โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่านั่งบนเก้าอี้ สวมหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยทาเจลนำสัญญาณไฟฟ้าลงบนหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง



เลขที่โครงการวิจัย ๐๔๐.๑/๖๓

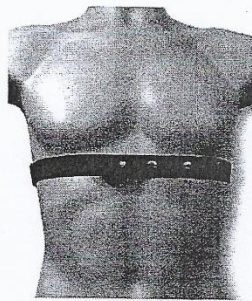
วันที่รับรอง - 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ - 7 พ.ค. 2564



รูปที่ 1 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่านั่ง ผู้ช่วยวิจัยติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจบริเวณหน้าอก กรณีผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิง จะทำหน้าที่ในการติดตั้งเครื่องวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ



รูปที่ 2 (ด้านซ้าย) ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

รูปที่ 3 (ด้านขวา) อุปกรณ์วัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

- **เก็บตัวแปรตามความเครียด** ได้แก่ คลื่นไฟฟ้าสมองและค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ
 - ผู้เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มทดลองจะทำการหายใจแบบโยคะตามโปรแกรมการหายใจแบบโยคะ โดยการใช้เดอกะปรายายมะ ของกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 1) ระยะเวลารวม 20 นาที เมื่อบันทึกข้อมูลเสร็จสิ้น ผู้ช่วยวิจัยจะถอดเครื่องวัดค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจและหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมองออก

ตารางที่ 1 โปรแกรมการหายใจแบบโยคะ โดยการใช้เดอกะปรายายมะ ของกลุ่มทดลอง

ระยะเวลาในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและคลื่นไฟฟ้าหัวใจ รวม 20 นาที



เลขที่โครงการวิจัย 040.1/63

วันที่รับรอง 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ - 7 พ.ค. 2564

เวลา	5 นาที	2 นาที	2 นาที	2 นาที	4 นาที	5 นาที
กลุ่มทดลอง	นั่งพักปกติ หลังฟังเก้าอี้ (ลิ้มตา)	ช่วงสังเกต ลมหายใจ (ลิ้มตา)	ช่วงที่ 1 (หน้าท้อง) (ลิ้มตา)	ช่วงที่ 2 (ซีโครง) (ลิ้มตา)	ช่วงที่ 3 (หน้าอก) (ลิ้มตา)	นั่งพักปกติ หลังฟังเก้าอี้ (ลิ้มตา)

- เก็บตัวแปรด้านสรีรวิทยาพื้นฐานหลังการทดลอง โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 คน เป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลตัวแปร ได้แก่
 - อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที และวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในท่านั่งโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
 - ความดันโลหิต โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที และวัดความดันโลหิตในท่านั่งโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
 - อัตราการหายใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งอยู่ในท่านั่งและหายใจตามปกติ ผู้วิจัยจะเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกของผู้เข้าร่วมวิจัยร่วมกับการจับเวลา 1 นาที กรณีผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิงจะทำหน้าที่ในการเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกเพื่อนับอัตราการหายใจขณะพัก
 - ผู้เข้าร่วมการวิจัยระดมเพื่อชำระล้างเจลนำสัญญาณไฟฟ้าและเสร็จสิ้นการให้ข้อมูลการวิจัย
5. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้จะไม่ปรากฏในรายงาน
 6. เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะถูกทำลาย การบันทึกข้อมูลตัวแปรต่างๆ ถูกเข้าเป็นรหัสแทนชื่อเพื่อไม่ให้เกิดความย้อนกลับได้
 7. การวิจัยครั้งนี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใด
 - 7.1. ความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการเข้าร่วมการวิจัย
 - การวิจัยนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะมีโอกาสได้ประเมินความเครียดด้วยแบบวัดความเครียดสวนปรุง ทั้งนี้การตอบข้อคำถามของแบบวัดความเครียดสวนปรุงหรือการได้รับทราบระดับความเครียดของตนเองอาจทำให้ท่านเกิดความรู้สึกไม่สบายใจได้ หากผู้เข้าร่วมฯ เกิดความรู้สึกไม่สบายใจและต้องการความช่วยเหลือ ผู้วิจัยจะดำเนินการติดต่อประสานงานหน่วยส่งเสริมสุขภาพจิต สำนักรับปรึกษาการนิสิตที่รับผิดชอบในส่วนนี้เพื่อให้ความช่วยเหลือต่อไป
 - การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและการตรวจวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจเป็นวิธีการตรวจที่สะดวกและปลอดภัย อย่างไรก็ตามอาจเกิดการระคายเคืองผิวหนังบริเวณที่วางขั้วไฟฟ้าเนื่องจากเจลนำสัญญาณไฟฟ้าและน้ำยาทำความสะอาดเพียงเล็กน้อย หากพบว่าผู้เข้าร่วมฯ มีอาการแพ้ ผู้วิจัยจะแนะนำให้ล้างน้ำด้วยสบู่และหยุดการวิจัยทันที และหากพบว่าผู้เข้าร่วมฯ มีอาการแพ้อย่างรุนแรง ผู้วิจัยจะนำส่งโรงพยาบาลโดยเร็วโดยผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลทั้งหมด
 8. ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัยและของงานวิจัย
 - 8.1. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับทราบระดับความเครียดของตนเองจากแบบวัดความเครียดสวนปรุง นอกจากนี้ยังได้รับทราบคุณสมบัติของการกำหนดลมหายใจที่มีต่อความเครียด ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณต่อไป



เลขที่โครงการวิจัย... 040.1/63

วันที่รับรอง... 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ... 7 พ.ค. 2564

12. หากได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว
จึงลงนามยินยอม/ยินยอมด้วยวาจา เข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และได้รับเอกสารไว้
1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายอานนท์ อู่สำหเพียร)

ผู้วิจัยหลัก

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

วันที่...../...../.....



เลขที่โครงการวิจัย... 040.1/63
วันที่รับรอง... - 8 พ.ค. 2563
วันหมดอายุ... - 7 พ.ค. 2564

เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
สำหรับกลุ่มควบคุม

ชื่อโครงการวิจัย ผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ
ชื่อผู้วิจัย นายอานนท์ อูสาห์เพียร ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่บ้าน) 170 ถนนเพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพฯ
โทรศัพท์มือถือ 089-742-5382 E-mail : adam.usapean@gmail.com

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัย “ผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ” โปรดทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบผลของการหายใจแบบโยคะเพื่อลดความเครียดเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการผ่อนคลายความเครียดในอนาคต กรุณาอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างรอบคอบ หากมีข้อความใดที่อ่านแล้วไม่เข้าใจหรือไม่ชัดเจน โปรดสอบถามเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

1. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะว่าจะมีผลอย่างไรต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการผ่อนคลายความเครียดของบุคคลวัยก่อนเกษียณ ซึ่งจะทำให้บุคคลวัยก่อนเกษียณมีเครื่องมือในการผ่อนคลายความเครียดและมีคุณภาพชีวิตทั้งในช่วงก่อนเกษียณและหลังเกษียณที่ดีขึ้น
2. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
 - 2.1. ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นบุคคลวัยก่อนเกษียณที่ทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 55 – 59 ปี เพศชายและหญิง จำนวน 36 คน
 - 2.2. เกณฑ์ในการคัดเลือก
 - เป็นบุคคลวัยก่อนเกษียณที่ทำงานในจังหวัดกรุงเทพมหานคร เพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 55 – 59 ปี
 - มีความเครียดระดับปานกลางและระดับสูง จากการทดสอบด้วยแบบวัดความเครียดสวนปรุง
 - ไม่เป็นโรคซึมเศร้าและโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท
 - ไม่ได้ฝึกการหายใจแบบใดๆ มาก่อนภายในระยะเวลา 6 เดือน
 - ไม่ได้ฝึกโยคะมาก่อนในระยะเวลา 6 เดือน
 - 2.3. เกณฑ์ในการคัดออก
 - ได้รับยาที่ส่งผลกระทบต่อระบบประสาทหรือระบบไหลเวียนโลหิตก่อนเข้าร่วมการวิจัย
 - ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยต่อ
 - 2.4. วิธีการได้มาและการเข้าถึงผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
 - ติดต่อประชาสัมพันธ์โครงการบนกระดานข่าวตามตึกทุกคณะในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. การคัดกรองผู้มีส่วนร่วมฯ ตามเกณฑ์การคัดเลือก-คัดออก
 - 3.1. ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือก-คัดออกที่กำหนด
 - 3.2. การคัดกรองใช้เวลาประมาณ 10 นาที โดยผู้วิจัยสอบถามข้อมูลเบื้องต้นและทำแบบวัดความเครียดสวนปรุง ซึ่งเป็นชุดข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หลังจากทำแบบวัดความเครียดสวนปรุงเสร็จ ผู้วิจัยรวมคะแนนและแจ้งผลการคัดกรองทันที

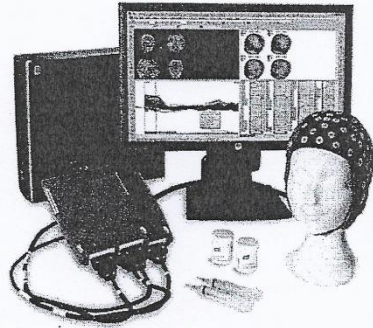


เลขที่โครงการวิจัย... 040.1/63
วันที่รับรอง - 8 พ.ค. 2563
วันหมดอายุ - 7 พ.ค. 2564

- 3.3. ในการคัดกรอง ถ้าพบบุคคลที่มีระดับคะแนนความเครียด 62 คะแนนขึ้นไป ผู้วิจัยจะแนะนำวิธีการผ่อนคลายความเครียดเบื้องต้นและติดต่อประสานงานหน่วยส่งเสริมสุขภาพนิสิต สำนักบริหารกิจการนิสิตที่รับผิดชอบในส่วนนี้เพื่อให้คำปรึกษาต่อไป
4. การเข้าร่วมงานวิจัยมีการดำเนินการกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ดังนี้
- 4.1. การให้ข้อมูลงานวิจัยทำโดยผู้วิจัยติดต่ออาสาสมัครทางโทรศัพท์เพื่อนัดหมายวันและเวลาที่ผู้มีส่วนร่วมมา สะดวกมาเข้าร่วมในการวิจัย โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
- 4.2. เตรียมตัวก่อนเข้าร่วมในการวิจัย ดังต่อไปนี้
- ทำความสะอาดเส้นผมและหนังศีรษะให้สะอาดโดยใช้น้ำอย่างเดียวนั้น ห้ามใช้แชมพู ครีมนวดผม หรือผลิตภัณฑ์ดูแลเส้นผมอื่นๆ ก่อนเข้าร่วมการวิจัยอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เมื่อทำความสะอาดศีรษะและเส้นผมแล้วงดการใช้ยาจัดแต่งทรงผม เจล มูส แวกส์ สเปรย์ ฯลฯ จนกระทั่งการให้ข้อมูลการวิจัยเสร็จสิ้น
 - นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ (หากผู้มีส่วนร่วมมา นอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอในคืนก่อนวันนัดหมาย สามารถแจ้งและนัดเวลาใหม่ได้)
 - ผู้มีส่วนร่วมมา ควรเตรียมยาจัดแต่งทรงผมที่ท่านต้องการมาด้วย เนื่องจากหลังการวิจัยเสร็จสิ้น ท่านต้องสระผมเพื่อชำระล้างเจลนําสีสัญญาณไฟฟ้า อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้เตรียมแชมพู ครีมนวดผม และผ้าเช็ดผมไว้อำนวยความสะดวกท่านในเบื้องต้นแล้ว
 - กรุณาสวมใส่เสื้อผ้าที่เบาสบาย ไม่รัดจนอึดอัด
- 4.3. ขั้นตอนในการให้ข้อมูลงานวิจัย ดังต่อไปนี้
- เข้าร่วมการวิจัยตามนัดหมายในวันและเวลาที่ท่านสะดวก ณ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย อาคารจุฬาพัฒน์ 14 ชั้น 10 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา **ผู้เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มควบคุมจะทำการหายใจแบบปกติ** ตามลักษณะการหายใจตามธรรมชาติของผู้เข้าร่วมมา โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้อธิบายวิธีการปฏิบัติให้ทราบและให้ท่านได้ทดลองปฏิบัติอย่างถูกต้องก่อน หลังจากนั้นให้ท่านทำแบบวัดความเครียดสวนปรุง โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที
 - **เก็บตัวแปรด้านสรีรวิทยาพื้นฐานก่อนการทดลอง** โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 คน เป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลตัวแปร ได้แก่
 - อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที และวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในท่านั่งโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
 - ความดันโลหิต โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที และวัดความดันโลหิตในท่านั่งโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
 - อัตราการหายใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งอยู่ในท่านั่งและหายใจตามปกติ ผู้วิจัยจะเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกของผู้เข้าร่วมวิจัยร่วมกับการจับเวลา 1 นาที กรณีผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิงจะทำหน้าที่ในการเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกเพื่อนับอัตราการหายใจขณะพัก
 - **ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดตัวแปรด้านความเครียด** ได้แก่
 - คลื่นไฟฟ้าสมอง โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่านั่งบนเก้าอี้ สวมหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยทาเจลนำสัญญาณไฟฟ้าลงบนหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

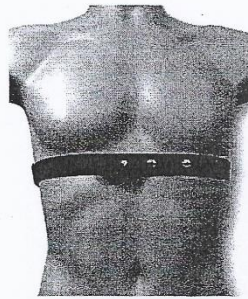


เลขที่โครงการวิจัย.....040.1/63
วันที่รับรอง..... 8 พ.ค. 2563
วันหมดอายุ..... 7 พ.ค. 2564



รูปที่ 1 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

- ค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในท่านั่ง ผู้ช่วยวิจัยติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจบริเวณหน้าอก กรณีผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิง จะทำหน้าที่ในการติดตั้งเครื่องวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ



รูปที่ 2 (ด้านซ้าย) ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

รูปที่ 3 (ด้านขวา) อุปกรณ์วัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

- เก็บตัวแปรด้านความเครียด ได้แก่ คลื่นไฟฟ้าสมองและค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ
 - ผู้เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มควบคุมจะทำการหายใจแบบปกติตามโปรแกรมการหายใจแบบปกติของกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 1) ระยะเวลารวม 20 นาที เมื่อบันทึกข้อมูลเสร็จสิ้น ผู้ช่วยวิจัยจะถอดเครื่องวัดค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจและหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมองออก

ตารางที่ 1 โปรแกรมการหายใจแบบปกติของกลุ่มควบคุม

ระยะเวลาในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและคลื่นไฟฟ้าหัวใจ รวม 20 นาที



เลขที่โครงการวิจัย... 040.1/63

วันที่รับรอง... 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ... 7 พ.ค. 2564

รูปที่ 24 หนังสือรับรองจริยธรรม

เวลา	5 นาที	10 นาที	5 นาที
กลุ่ม ควบคุม	นั่งพักปกติ หลังฟังเก้าอี้ (ลิมดา)	นั่งพักหายใจปกติ ฟังเก้าอี้ (ลิมดา)	นั่งพักปกติ หลังฟังเก้าอี้ (ลิมดา)

- เก็บตัวแปรด้านสรีรวิทยาพื้นฐานหลังการทดลอง โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 คน เป็นผู้ดำเนินการเก็บข้อมูลตัวแปร ได้แก่
 - อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที และวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักในท่านั่งโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
 - ความดันโลหิต โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที และวัดความดันโลหิตในท่านั่งโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
 - อัตราการหายใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งอยู่ในท่านั่งและหายใจตามปกติ ผู้วิจัยจะเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกของผู้เข้าร่วมวิจัยร่วมกับการจับเวลา 1 นาที กรณีผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิงจะทำหน้าที่ในการเฝ้าดูการขยายตัวของทรวงอกเพื่อนับอัตราการหายใจขณะพัก
 - ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะระดมเพื่อชำระล้างเจลนำสัญญาณไฟฟ้าและเสร็จสิ้นการให้ข้อมูลการวิจัย
5. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้จะไม่ปรากฏในรายงาน
 6. เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะถูกทำลาย การบันทึกข้อมูลตัวแปรต่างๆ จะถูกเข้าเป็นรหัสแทนชื่อเพื่อไม่ให้เกิดการติดตามย้อนกลับได้
 7. การวิจัยครั้งนี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใด
 - 7.1. ความเสี่ยงที่อาจได้รับการเข้าร่วมการวิจัย
 - การวิจัยนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะมีโอกาสได้ประเมินความเครียดด้วยแบบวัดความเครียดสวนปรุง ทั้งนี้การตอบข้อคำถามของแบบวัดความเครียดสวนปรุงหรือการได้รับทราบระดับความเครียดของตนเองอาจทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบายใจได้ หากผู้เข้าร่วมฯ เกิดความรู้สึกไม่สบายใจและต้องการความช่วยเหลือ ผู้วิจัยจะดำเนินการติดต่อประสานงานหน่วยส่งเสริมสุขภาพจิต สำนักบริหารกิจการนิสิตที่รับผิดชอบในส่วนนี้เพื่อให้ความช่วยเหลือต่อไป
 - การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและการตรวจวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจเป็นวิธีการตรวจที่สะดวกและปลอดภัย อย่างไรก็ตามอาจเกิดการระคายเคืองผิวหนังบริเวณที่วางขั้วไฟฟ้าเนื่องจากเจลนำสัญญาณไฟฟ้าและน้ำยาทำความสะอาดเพียงเล็กน้อย หากพบว่าผู้เข้าร่วมฯ มีอาการแพ้ ผู้วิจัยจะแนะนำให้ล้างน้ำด้วยสบู่และหยุดการวิจัยทันที และหากพบว่าผู้เข้าร่วมฯ มีอาการแพ้อย่างรุนแรง ผู้วิจัยจะนำส่งโรงพยาบาลโดยเร็วโดยผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลทั้งหมด
 8. ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัยและของงานวิจัย
 - 8.1. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับทราบระดับความเครียดของตนเองจากแบบวัดความเครียดสวนปรุง ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการลดความเครียดในบุคคลวัยก่อนเกษียณต่อไป
 9. การวิจัยครั้งนี้มีค่าเดินทางมาทดสอบแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย ท่านละ 200 บาท/ครั้ง โดยจะดำเนินการให้แก่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยในวันที่ทำมาเข้าร่วม



เลขที่โครงการวิจัย... 040.1/63

วันที่รับรอง - 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ - 7 พ.ค. 2564

10. การเข้าร่วมการวิจัยเป็นไปโดยสมัครใจ สามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย
11. หากมีข้อสงสัย โปรดสอบถามเพิ่มเติมจากผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว
12. หากได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว

จึงลงนามยินยอม/ยินยอมด้วยวาจา เข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และได้รับเอกสารไว้

1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายอานนท์ อู่สำห้เพียร)

ผู้วิจัยหลัก

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

วันที่...../...../.....



เลขที่โครงการวิจัย 040.1/63

วันที่รับรอง - 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ - 7 พ.ค. 2564

ภาคผนวก ข

แบบวัดความเครียดสวนปรุง (SPST - 20)

คำชี้แจง : ในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมาเหตุการณ์ในข้อใด เกิดขึ้นกับตัวคุณบ้าง และคุณมีความรู้สึกอย่างไรต่อเหตุการณ์นั้น ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเครียด ถ้าข้อไหนไม่ได้เกิดขึ้นให้ข้ามคำถามนั้นไป และให้คะแนน 0

ระดับความเครียด	1	หมายถึง	ไม่รู้สึกเครียด
ระดับความเครียด	2	หมายถึง	รู้สึกเครียดเล็กน้อย
ระดับความเครียด	3	หมายถึง	รู้สึกเครียดปานกลาง
ระดับความเครียด	4	หมายถึง	รู้สึกเครียดมาก
ระดับความเครียด	5	หมายถึง	รู้สึกเครียดมากที่สุด

ข้อที่	คำถามในระยะ 6 เดือน ที่ผ่านมา	ระดับของความเครียด				
		1	2	3	4	5
1	กลัวทำงานผิดพลาด					
2	ไปไม่ถึงเป้าหมายที่วางไว้					
3	ครอบครัวมีความขัดแย้งกันในเรื่องเงินหรือเรื่องงานในบ้าน					
4	เป็นกังวลกับเรื่องสารพิษหรือมลภาวะในอากาศ น้ำ เสียง และดิน					
5	รู้สึกว่าต้องแข่งขันหรือเปรียบเทียบ					
6	เงินไม่พอใช้จ่าย					
7	กล้ามเนื้อตึงหรือปวด					
8	ปวดหัวจากความตึงเครียด					
9	ปวดหลัง					
10	ความอยากอาหารเปลี่ยนแปลง					
11	ปวดศีรษะข้างเดียว					
12	รู้สึกวิตกกังวล					
13	รู้สึกคับข้องใจ					
14	รู้สึกโกรธ หรือหงุดหงิด					
15	รู้สึกเศร้า					
16	ความจำไม่ดี					
17	รู้สึกสับสน					
18	ตั้งสมาธิลำบาก					
19	รู้สึกเหนื่อยง่าย					
20	เป็นหวัดบ่อย ๆ					



เลขที่โครงการวิจัย. 040.1/63

วันที่รับรอง. - 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ. - 7 พ.ค. 2564

รูปที่ 27 หนังสือรับรองจริยธรรม

คะแนนรวม

เกณฑ์การให้คะแนนระดับของความเครียด

ระดับคะแนน 0 – 23 คะแนน

มีความเครียดอยู่ในระดับน้อย (Mild stress) ซึ่งสามารถหายไปได้ในระยะเวลาสั้น ๆ เป็นความเครียดที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันและสามารถปรับตัวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ความเครียดในระดับนี้ถือว่ามิมีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นแรงจูงใจที่นำไปสู่ความสำเร็จในชีวิตได้

ระดับคะแนน 24 – 41 คะแนน

มีความเครียดในระดับปานกลาง (Moderate stress) เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันเนื่องจากมีสิ่งคุกคามหรือ เหตุการณ์ที่ทำให้เครียด อาจรู้สึกวิตกกังวลหรือกลัว ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ ความเครียดระดับนี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือเป็นผลเสียต่อการดำเนินชีวิต สามารถผ่อนคลายความเครียดด้วยการทำกิจกรรมที่เพิ่มพลัง เช่น ออกกำลังกาย เล่นกีฬา ทำสิ่งที่สนุกสนานเพลิดเพลิน เช่น ฟังเพลง อ่านหนังสือ ทำงานอดิเรก หรือพูดคุยระบายความไม่สบายใจกับผู้ที่ไว้วางใจ

ระดับคะแนน 42 – 61 คะแนน

มีความเครียดในระดับสูง (High stress) เป็นระดับที่ได้รับความเดือนร้อนจากสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์รอบตัว ทำให้วิตกกังวล กลัว รู้สึกขัดแย้งหรืออยู่ในสถานการณ์ที่แก้ไข จัดการปัญหานั้นไม่ได้ ปรับความรู้สึกด้วยความลำบากจะส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และการเจ็บป่วย เช่น ความดันโลหิตสูง เป็นแผลในกระเพาะอาหาร

ระดับคะแนน 62 คะแนนขึ้นไป

มีความเครียดในระดับรุนแรง (Severe stress) เป็นความเครียดระดับสูงที่เกิดต่อเนื่องหรือกำลังเผชิญกับวิกฤตของชีวิต เช่น เจ็บป่วยรุนแรง เรือร้างมีความพิการ สูญเสียคนรัก ทรัพย์สิน หรือ สิ่งที่รัก ความเครียดระดับนี้ส่งผลทำให้เจ็บป่วยทางกายและสุขภาพจิต ชีวิตไม่มีความสุข ความคิดฟุ้งซ่าน การตัดสินใจไม่ดี ยับยั้งอารมณ์ไม่ได้



เลขที่โครงการวิจัย... 040.1/63
วันที่รับรอง... 8 พ.ค. 2563
วันหมดอายุ... 7 พ.ค. 2564

ภาคผนวก ง

แบบบันทึกข้อมูล

รหัส.....

วัน/เดือน/ปี.....อายุ.....เพศ.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลตัวแปรทางสรีรวิทยา

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate)		
อัตราการหายใจ (Respiratory rate)		
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure)		
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure)		



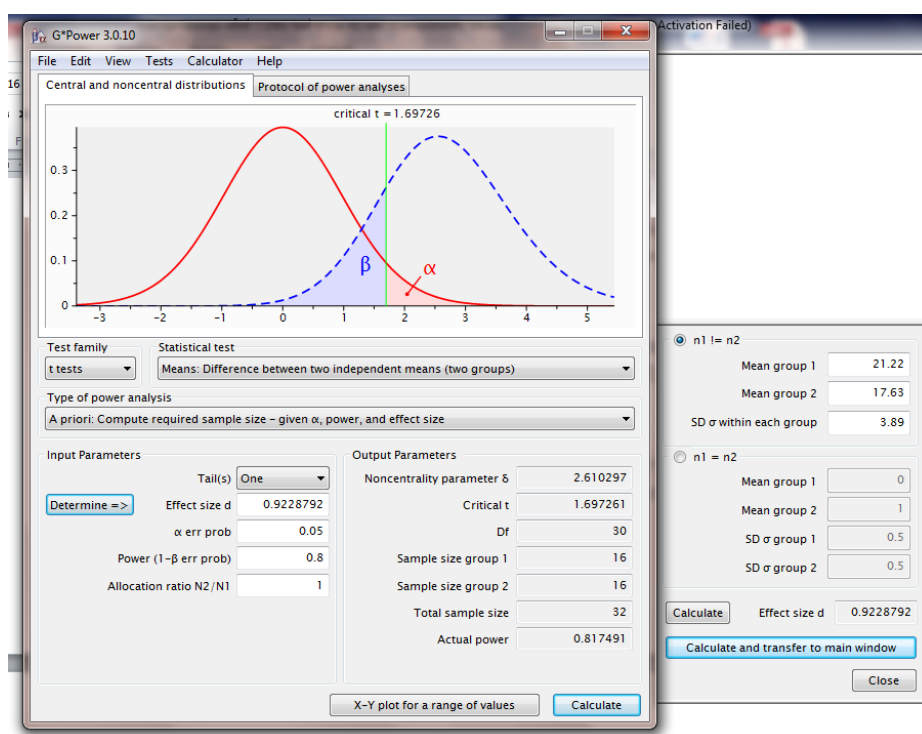
เลขที่โครงการวิจัย 040.1/63

วันที่รับรอง - 8 พ.ค. 2563

วันหมดอายุ - 7 พ.ค. 2564

ภาคผนวก ข
การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power)

คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลของ Naik และคณะ (Naik et al., 2018) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Probable Error; α) ที่ 0.05 ได้ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 0.92 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 16 คน (ดังรูปที่ 14)



รูปที่ 30 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ภาคผนวก ค การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังรูปที่ 20 มีวิธีการวัดดังนี้
อุปกรณ์ที่ใช้

1. ที่สวมศีรษะ (Waveguard eeg cap)
2. ชุดคอมพิวเตอร์และจอแสดงผล
3. โปรแกรมบันทึกและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น Cognitrace™
4. อะแดปเตอร์ Sensebox
5. สายส่งสัญญาณ
6. เจลสื่อสัญญาณและเข็มหยอดเจล

วิธีการวัด

1. ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักและทำการติดที่สวมศีรษะ
2. กรอกข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างลงในซอฟต์แวร์
3. หยอดเจลสื่อสัญญาณลงในที่สวมศีรษะ
4. เลือกโหมดที่ต้องการวัดลงบนซอฟต์แวร์
5. กดเริ่มต้นบันทึกผลที่ซอฟต์แวร์ และให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดลองจนเสร็จสิ้น
6. กดหยุดและบันทึกผลซอฟต์แวร์ และกดประมวลผล
7. นำผลที่ได้มาใช้



รูปที่ 31 ชุดเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography)
ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น eego™ mylab ประเทศเนเธอร์แลนด์
(ที่มา: <https://www.camntech.com/heart-rate-variability>)

The screenshot displays the Cognitrace software interface. The main window is titled "cognitrace - [Patient Database -> De Bruin, Ingrid, 2-12-1963]". The interface is divided into several sections:

- Global Filters:** Includes checkboxes for "Unfinished Studies", "Today's Recordings", "Yesterday's Recordings", "Last week's Recordings", and "Last 4 weeks' Recordings".
- Column Filter:** Fields for "Patient: Last Name", "Recording: Date Of Recording", and "Study: File Name".
- On the fly:** A checkbox labeled "On the fly" with a green checkmark.
- Log Info:** Shows "Data Source: PatientDB", "User Name: root", and "Group: root".
- Patients Table:**

Last Name	First Name	Patient ID	Date Of Birth	Phone
De Bruin	Ingrid	605521	2-12-1963	m
Kromowidjojo	Marlies	75	1-12-1978	m
Spekmans	Jaap	602390	14-6-1964	m
Van Rijsselberge	Dirk	123	22-12-1951	f
Vos	Mariëlle	606789	17-5-1985	m
Westerveld	Hendrik	601007	17-1-1979	m
Zonderland	Enik	5772	5-7-1972	m
- Recordings Table:**

Date Of Recording	Experiment Type	Recording Notes	Recording Subtyp	Examination ID
27-5-2009 9:36:23	EEG EyesOpen		Routine	
27-5-2009 9:41:05	EEG EyesClosed		Routine	
27-5-2009 9:44:32	AEP Beeps		Routine	
27-5-2009 9:46:19	VEP Flash		Routine	
3-6-2009 10:06:10	CNV Flash		Routine	
3-6-2009 10:11:52	P300 Visual		Routine	
3-6-2009 10:14:13	P300 Auditory		Routine	
- Studies Table:**

File Name	Created	Modified	Responsible	Finished
Cognitrace Analysis 4.0.1.eemanl	27-8-2012 10:58:01	27-8-2012 10:58:29	Hans Berger	<input checked="" type="checkbox"/>

รูปที่ 32 โปรแกรมบันทึกและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง
ยี่ห้อ ANT Neuro รุ่น Cognitrace™
(ที่มา: <https://www.camntech.com/heart-rate-variability>)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง
การวัดความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

การวัดความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจด้วยเครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart มีวิธีการวัด ดังนี้

อุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart
2. แท่นชาร์จแบตเตอรี่ Actiheart reader-charger
3. สายคาดหน้าอก Polar
4. โปรแกรมประมวลผล Actiheart Software
5. คอมพิวเตอร์และจอแสดงผล



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 33 เครื่องจับสัญญาณดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ ยี่ห้อ CamNteah รุ่น Actiheart
(ที่มา: <http://www.cephalon.eu/products/activity-monitors/actiheart>)



รูปที่ 34 แทนชาร์จแบตเตอรี่ Actiheart reader-charger



รูปที่ 35 โปรแกรมประมวลผล Actiheart Software
(ที่มา: <https://www.camntech.com/heart-rate-variability/>)

วิธีการวัด

1. นำแท่นชาร์จแบตเตอรี่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์
2. นำเครื่องจับสัญญาณติดเข้ากับแท่นชาร์จแบตเตอรี่
3. ทำความสะอาดผิวหนังของกลุ่มตัวอย่างบริเวณกระดูกหน้าอก (Sternum) และซี่โครงด้านข้าง (Ribs) (ดูรูปที่ 26) (หากผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นเพศหญิง ผู้ช่วยวิจัยเพศหญิงจะเป็นผู้ทำความสะอาดผิวหนังของกลุ่มตัวอย่าง)
4. ให้กลุ่มตัวอย่างคาดสายคาดหน้าอก Polar
5. กรอกข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างลงในโปรแกรมประมวลผล Actiheart Software
6. Actiheart จะพร้อมใช้งาน ถอดจากแท่นชาร์จแบตเตอรี่มาติดกับสายคาดหน้าอก

Polar

7. Actiheart จะเริ่มเก็บข้อมูลไปเรื่อยๆ
8. เมื่อการเก็บข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว นำ Actiheart มาต่อกับแท่นชาร์จแบตเตอรี่
9. เรียกโปรแกรมขึ้นมาเพื่อประมวลผล และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป



รูปที่ 36 ตำแหน่งในการทำความสะอาดผิวหนัง

(ที่มา: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Precordial_Leads_2.svg)

ภาคผนวก จ
แบบวัดความเครียดสวนปรุง (SPST - 20)

คำชี้แจง : ในระยะ ๖ เดือนที่ผ่านมา มีเหตุการณ์ในข้อใด เกิดขึ้นกับตัวคุณบ้าง และคุณมีความรู้สึกอย่างไรต่อเหตุการณ์นั้น ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเครียด ถ้าข้อไหนไม่ได้เกิดขึ้นให้ข้ามคำถามนั้นไปและให้คะแนน ๐

ระดับความเครียด	๑	หมายถึง	ไม่รู้สึกเครียด
ระดับความเครียด	๒	หมายถึง	รู้สึกเครียดเล็กน้อย
ระดับความเครียด	๓	หมายถึง	รู้สึกเครียดปานกลาง
ระดับความเครียด	๔	หมายถึง	รู้สึกเครียดมาก
ระดับความเครียด	๕	หมายถึง	รู้สึกเครียดมากที่สุด

ข้อที่	คำถามในระยะ 6 เดือน ที่ผ่านมา	ระดับความเครียด				
		1	2	3	4	5
1	กลัวทำงานผิดพลาด					
2	ไปไม่ถึงเป้าหมายที่วางไว้					
3	ครอบครัวมีความขัดแย้งกันในเรื่องเงินหรือเรื่องงานในบ้าน					
4	เป็นกังวลกับเรื่องสารพิษหรือมลภาวะในอากาศ น้ำ เสียง และดิน					
5	รู้สึกว่าต้องแข่งขันหรือเปรียบเทียบ					
6	เงินไม่พอใช้จ่าย					
7	กล้ามเนื้อตึงหรือปวด					
8	ปวดหัวจากความตึงเครียด					
9	ปวดหลัง					
10	ความอยากอาหารเปลี่ยนแปลง					
11	ปวดศีรษะข้างเดียว					
12	รู้สึกวิตกกังวล					
13	รู้สึกคับข้องใจ					
14	รู้สึกโกรธ หรือหงุดหงิด					
15	รู้สึกเศร้า					
16	ความจำไม่ดี					
17	รู้สึกสับสน					
18	ตั้งสมาธิลำบาก					
19	รู้สึกเหนื่อยง่าย					
20	เป็นหวัดบ่อย ๆ					
คะแนนรวม						

เกณฑ์การให้คะแนนระดับของความเครียด

ระดับคะแนน 0 – 23 คะแนน

มีความเครียดอยู่ในระดับน้อย (Mild stress) ซึ่งสามารถหายไปได้ในระยะเวลาสั้น ๆ เป็นความเครียดที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันและสามารถปรับตัวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ความเครียดในระดับนี้ถือว่ามีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นแรงจูงใจที่นำไปสู่ความสำเร็จในชีวิตได้

ระดับคะแนน 24 – 41 คะแนน

มีความเครียดในระดับปานกลาง (Moderate stress) เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันเนื่องจากมีสิ่งคุกคามหรือ เหตุการณ์ที่ทำให้เครียด อาจรู้สึกวิตกกังวลหรือกลัว ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ ความเครียดระดับนี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือเป็นผลเสียต่อการดำเนินชีวิต สามารถผ่อนคลายความเครียดด้วยการทำกิจกรรมที่เพิ่มพลัง เช่น ออกกำลังกาย เล่นกีฬา ทำสิ่งที่สนุกสนานเพลิดเพลิน เช่น ฟังเพลง อ่านหนังสือ ทำงานอดิเรก หรือพูดคุยระบายความไม่สบายใจกับผู้ที่เราไว้วางใจ

ระดับคะแนน 42 – 61 คะแนน

มีความเครียดในระดับสูง (High stress) เป็นระดับที่ได้รับความเดือนร้อนจากสิ่งต่าง ๆ หรือ เหตุการณ์ รอบตัว ทำให้วิตกกังวล กลัว รู้สึกขัดแย้งหรืออยู่ในสถานการณ์ที่แก้ไข จัดการปัญหานั้นไม่ได้ ปรึบความรู้สึกด้วยความลำบากจะส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และการเจ็บป่วย เช่น ความดันโลหิตสูง เป็นแผลในกระเพาะอาหาร

ระดับคะแนน 62 คะแนนขึ้นไป

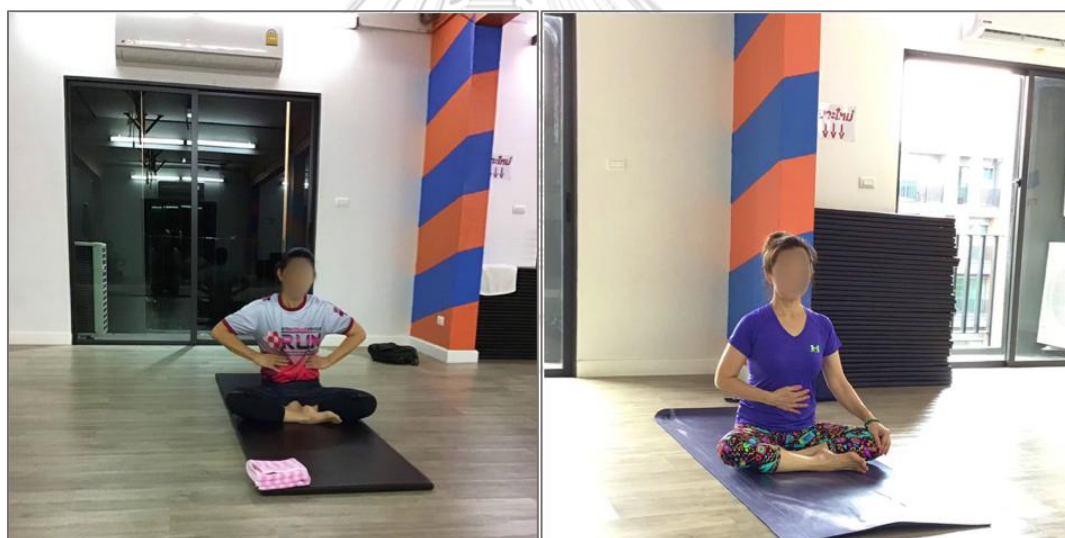
มีความเครียดในระดับรุนแรง (Severe stress) เป็นความเครียดระดับสูงที่เกิดต่อเนื่องหรือ กำลังเผชิญกับวิกฤตของชีวิต เช่น เจ็บป่วยรุนแรง เรือรังมีความพิการ สูญเสียคนรัก ทรัพย์สิน หรือ สิ่งที่รัก ความเครียดระดับนี้ส่งผลทำให้เจ็บป่วยทางกายและสุขภาพจิต ชีวิตไม่มีความสุข ความคิดฟุ้งซ่าน การตัดสินใจไม่ได้ ยับยั้งอารมณ์ไม่ได้

ภาคผนวก ฉ
การศึกษานำร่อง (Pilot study)

การศึกษานำร่องครั้งที่ 1

เป็นการนำวิธีปฏิบัติของโปรแกรมการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดอกะปราณายามะให้ผู้ที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริงทดลองปฏิบัติ ดังรูปที่ 17-18 โดยมีจุดประสงค์ในการศึกษานำร่อง ดังนี้

1. เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้
2. เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีปฏิบัติ รวมถึงความยากง่ายในการปฏิบัติในกลุ่มตัวอย่างวัยก่อนเกษียณ
3. เพื่อสอบถามความรู้สึกและดูการตอบสนองเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างในวัยก่อนเกษียณ ในช่วงก่อน - ระหว่าง และหลังกายหายใจแบบโยคะ



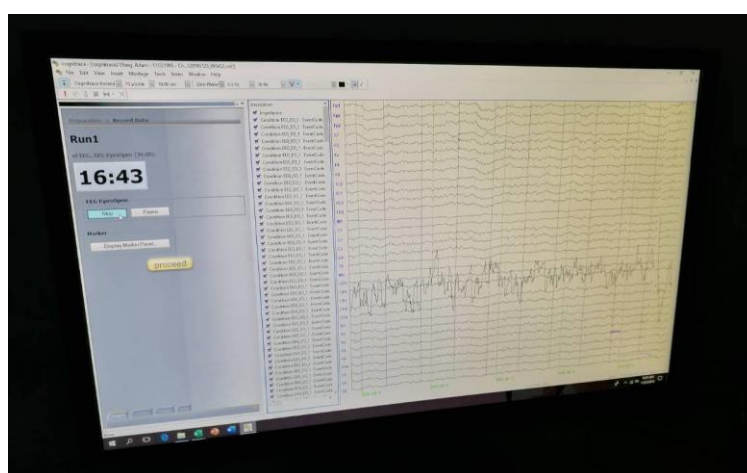
รูปที่ 37 - 38 ทดสอบโปรแกรมเดอกะ ปราณายามะในกลุ่มตัวอย่างวัยก่อนเกษียณ

โดยการศึกษานำร่องดังกล่าวพบว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถหายใจตามโปรแกรมได้

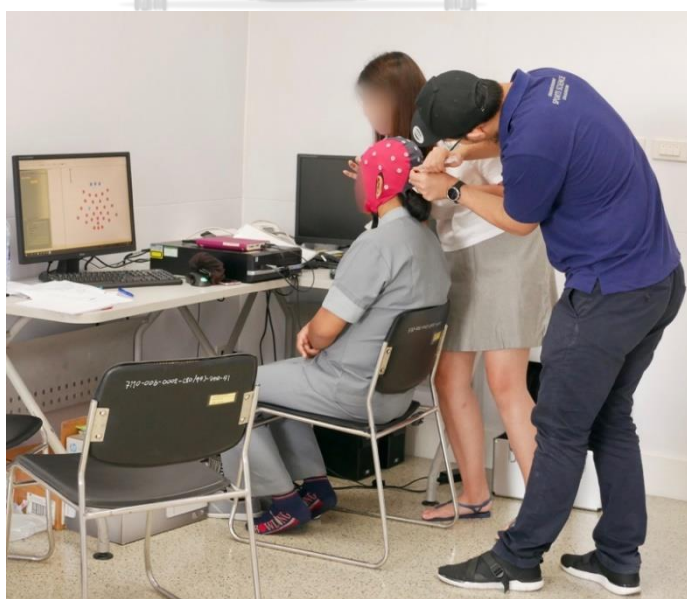
การศึกษานำร่องครั้งที่ 2

เป็นการนำผู้ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงมาหายใจตามโปรแกรมและทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเครื่องมือ Electroencephalography (EEG) โดยมีจุดประสงค์ในการศึกษานำร่อง ดังนี้

1. เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
2. เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมการหายใจในการส่งผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองและความเครียด
3. เพื่อตรวจสอบการตั้งค่าและการประมวลผลของเครื่องมือ Electroencephalography (EEG)



รูปที่ 39 ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือ Electroencephalography (EEG)



รูปที่ 40 กลุ่มตัวอย่างสวมอุปกรณ์ EEG cap ซึ่งติดตั้งอิเล็กโทรดจำนวน 32 ตำแหน่ง

ผลการศึกษานำร่องครั้งที่ 2 พบปัญหาที่เกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

1. การจัดตำแหน่งที่นั่งของกลุ่มตัวอย่างและเก้าอี้ที่ใช้นั่งทำการทดลองไม่เหมาะสม กลุ่มตัวอย่างเกิดการเกร็งหัวไหล่ แขนหลัง เมื่อต้องนั่งเป็นระยะเวลาานานจะเกิดการเมื่อยล้า ทำให้รู้สึกไม่สบายตัว

แนวทางในการแก้ไขปัญหา : เปลี่ยนเก้าอี้โดยใช้โซฟามีพนักพิงเอนประมาณ 45 องศา และเปลี่ยนที่นั่งโดยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งแนบไปบนพนักพิงของโซฟา

2. ตำแหน่งในการนั่งหันหน้าเข้าหาจอคอมพิวเตอร์ ทำให้กลุ่มตัวอย่างหลับตาแต่ยังเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณดวงตามากเกินไป ส่งผลให้เกิดสัญญาณรบกวน

แนวทางในการแก้ไขปัญหา : เปลี่ยนเป็นให้กลุ่มตัวอย่างนั่งหันหลังให้จอภาพ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ข
 รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|---|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวดี ลีมีงส์สวัสดิ์ | อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย | อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. อาจารย์ ดร.คุณัญญา มาสดีใส | อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. นายยุทธนา พลเจริญ | ผู้เชี่ยวชาญด้านโยคะ บริษัท Fitness
Innovations (Thailand) Limited |





บันทึกข้อความ

ส่วนงาน หน่วยจัดการศึกษา กลุ่มภารกิจวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา โทร. ๘๑๔๑๔

ที่ อว ๖๔.๒๔/ว.๐๕๕

วันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวดี ลิ้มสังข์สวัสดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์
๒. โปรแกรมการหายใจ

ด้วย นายอานนท์ อุสาห์เพียร นิสิตระดับมหาบัณฑิต ชั้นปีที่ ๒ แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ” (THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-RETIREMENT AGE PERSONS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในกรณีนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์ทิบูลย์)
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

รูปที่ 41 จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน หน่วยจัดการศึกษา กลุ่มภารกิจวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา โทร. ๘๑๔๑๔

ที่ อว ๖๔.๒๔/ว.๐๕๕

วันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ทศพร ยิมลัมย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์
๒. โปรแกรมการหายใจ

ด้วย นายอานนท์ อู่สำห้เพียร นิสิตระดับมหาบัณฑิต ชั้นปีที่ ๒ แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ” (THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-RETIREMENT AGE PERSONS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในกรณีนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์ทิบูลย์)
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

รูปที่ 42 จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน หน่วยจัดการศึกษา กลุ่มภารกิจวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา โทร. ๘๑๔๑๔

ที่ อว ๖๔.๒๔/ว.๐๕๕

วันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.คุณัญญา มาสโตไล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์
๒. โปรแกรมการหายใจ

ด้วย นายอานนท์ อุสุห์เพียร นิสิตระดับมหาบัณฑิต ชั้นปีที่ ๒ แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลฉับพลันของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ” (THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-RETIREMENT AGE PERSONS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในกรณีนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์ทิบูลย์)
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

รูปที่ 43 จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย



ที่ อว ๖๔.๒๔/๐๐๗๔

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ แขวงวังใหม่ กทม. ๑๐๓๓๐

๓๑ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายยุทธนา พลเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์
๒. โปรแกรมการหายใจ

ด้วย นายอานนท์ อู่สาห์เพียร นิสิตระดับมหาบัณฑิต ชั้นปีที่ ๒ แขนงวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลสัมพัทธ์ของการหายใจแบบโยคะที่มีต่อความเครียดและคลื่นไฟฟ้าสมองในบุคคลวัยก่อนเกษียณ” (THE ACUTE EFFECTS OF YOGA BREATHING ON STRESS AND BRAINWAVES IN PRE-RETIREMENT AGE PERSONS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในกรณีนี้ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)
คณบดี

หน่วยจัดการศึกษา กลุ่มภารกิจวิชาการ
โทร.๐-๒๒๑๘-๑๔๑๔
โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๒๔

รูปที่ 44 จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
(Item-Objective Congruence Index; IOC)

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
โปรแกรมการหายใจแบบโยคะ (กลุ่มทดลอง)				
1. ระยะเวลาในช่วงนั่งพักปกติ (ก่อนและหลัง) มีความเหมาะสม	4	-	-	1
2. ระยะเวลาในช่วงสังเกตลมหายใจมีความเหมาะสม	4	-	-	1
3. ระยะเวลาในช่วงหายใจแบบโยคะ (ช่วงที่ 1, 2 และ 3) มีความเหมาะสม	4	-	-	1
4. ระยะเวลาในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองมีความเหมาะสม	1	3	-	0.25
5. ระยะเวลาในการบันทึกค่าความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจ มีความเหมาะสม	3	1	-	0.75
โปรแกรมการหายใจแบบโยคะโดยใช้ดอกกะปรายายมะ (กลุ่มทดลอง)				
1. ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงนั่งพักปกติ (ก่อนและหลัง) มีความเหมาะสม	4	-	-	1
2. ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงสังเกตลมหายใจ มีความเหมาะสม	4	-	-	1
3. ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงที่ 1 มีความเหมาะสม	4	-	-	1
4. ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงที่ 2 มีความเหมาะสม	4	-	-	1
5. ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงที่ 3 มีความเหมาะสม	4	-	-	1
โปรแกรมการหายใจปกติ (กลุ่มควบคุม)				
1. ระยะเวลาในช่วงนั่งพักปกติ (ก่อน, ขณะ และหลัง) มีความเหมาะสม	4	-	-	1
2. ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงนั่งพักปกติ (ก่อน, ขณะ และหลัง) มีความเหมาะสม	4	-	-	1
3. ระยะเวลาในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและคลื่นไฟฟ้าหัวใจ มีความเหมาะสม	2	2	-	0.5
รวมคะแนน				0.91

ภาคผนวก ช
โปรแกรมการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดોકะปราณายามะ

รูปแบบเดોકะ ปราณายามะได้รับการแนะนำจากโยคะกูรูสวามีรามเดฟ (Ramdev. 2010) กล่าวไว้ใน Shahab, Sarkar, West, 2013 เป็นการหายใจแบบ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหน้าท้อง ส่วนซี่โครง และส่วนหน้าอก

ขั้นตอนการหายใจแบบโยคะโดยใช้เดોકะปราณายามะ

ทำเตรียม ให้ผู้ฝึกนั่งหลังตรงบนเก้าอี้ ศีรษะและต้นคอผ่อนคลาย โดยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที ช่วงสังเกตลมหายใจ ผู้ฝึกจะต้องหายใจเข้าออกปกติตามธรรมชาติ และนำจิตสังเกตลมหายใจตามธรรมชาติของตัวเอง เป็นเวลา 2 นาที

ช่วงที่ 1 ช่วงหายใจส่วนหน้าท้อง ผู้ฝึกจะต้องเอามือข้างถนัดวางไว้บนหน้าท้อง และหายใจเข้าให้หน้าท้องขยายเต็มที่ จากนั้นหายใจออกให้หน้าท้องยุบเต็มที่ โดยให้สุดลมหายใจของตัวเองโดยไม่ฝืนเกินไป ลมหายใจเข้าและออก นับเป็น 1 รอบ ทำซ้ำเป็นระยะเวลา 2 นาที



รูปที่ 45 ช่วงหายใจส่วนหน้าท้อง

ช่วงที่ 2 ช่วงหายใจส่วนซี่โครง เมื่อหายใจส่วนหน้าท้องครบ 2 นาทีแล้ว ผู้ฝึกนำมือทั้งสองข้างวางไว้บนกระดูกซี่โครง โดยให้นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย อยู่บริเวณด้านหน้า และนิ้วโป้งโอบรอบไปทางด้านหลัง จากนั้นผู้ฝึกหายใจเข้าให้หน้าท้องขยายเต็มที่ เมื่อหน้าท้องขยายเต็มที่แล้วให้หายใจเข้าอีกเล็กน้อยโดยให้รู้สึกซี่โครงขยายออกด้านข้าง จากนั้นหายใจออกโดยให้ซี่โครงยุบเข้าก่อนและตามด้วยหน้าท้องยุบลง ทำซ้ำเป็นระยะเวลา 2 นาที



รูปที่ 46 ช่วงหายใจส่วนซี่โครง

ช่วงที่ 3 ช่วงหายใจส่วนหน้าอก เมื่อหายใจส่วนซี่โครงครบ 2 นาทีแล้ว ผู้ฝึกนำมือข้างหนึ่งวางไว้บนวางไว้ตรงกลางหน้าอก จากนั้นหายใจให้หน้าท้องและซี่โครงขยาย เมื่อซี่โครงขยายแล้วให้หายใจเข้าอีกเล็กน้อยให้รู้สึกหน้าอกยกตัวขึ้น จากนั้นผ่อนลมหายใจออกให้หน้าอกยุบลง ซี่โครงและหน้าท้องยุบลงตามลำดับ ทำซ้ำเป็นเวลา 4 นาที

เมื่อปฏิบัติครบแล้วให้ผู้ฝึกนั่งหลังตรงบนเก้าอี้ ศีรษะและต้นคอผ่อนคลาย โดยนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที

หมายเหตุ: ผู้ปฏิบัติอยู่ในสภาวะลืมตาตลอดการปฏิบัติ



รูปที่ 47 ช่วงหายใจส่วนหน้าอก

ภาคผนวก ฅ
แบบบันทึกข้อมูล

รหัส.....

วัน/เดือน/ปี.....อายุ.....เพศ.....

ส่วนที่ 1 ตัวแปรทางสรีรวิทยา

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate)		
อัตราการหายใจ (Respiratory rate)		
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure)		
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure)		

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอานนท์ อู่ส่าห์เพียร
วัน เดือน ปี เกิด	7 มกราคม 2532
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	170 ถนนเพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 10160



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY