การเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทยจำแนกตามระดับพรรษา: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

พระสรณ์สิริ ปชฺชลิโต (โททอง)

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ ได้พิจารณาดุษฎีนิพนธ์ของ พระสรณ์สิริ โททอง (ปชฺชลิโต) ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญาของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์

.....ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)

.....ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์)

คณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์

.....ประธาน
(นายแพทย์สมรักษ์ สันติเบ็ญจกุล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)

.....กรรมการ
(ดร.ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแช้ม)

.....กรรมการ
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญาของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี) และวิทยาการปัญญา
วันที่ 3 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561

ประกาศคุณูปการ

ดุษฎีนิพนธ์ เรื่องการเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทย จำแนกตามระดับพรรษา: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร. สุชาดา กรเพชรปาณี อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวก สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล อาจารย์ ดร.ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์ และอาจารย์ Dr.Poliny Ung ดูแลให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลและการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง ตลอดจนเพื่อนนิสิตวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาทุกคนที่เป็นกำลังใจซึ่งกันและกันด้วยดีมาโดยตลอด ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่า ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ ในการตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้

กระผม/อาตมภาพ ขอขอบพระคุณพระเดชพระคุณสมเด็จพระอริยวงศาคตญาณ (อัมพร อมฺพโร) เป็นประธานสงฆ์ พระภิกษุสงฆ์อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย และการปกครองคณะสงฆ์ไทย ที่ให้การช่วยเหลือทุกรูป พระครูรักขิตวันพิทักษ์ เจ้าอาวาสวัดปาลิไลยวัน จ.ชลบุรี สนับสนุนปัจจัยทุนการศึกษาทั้งหมด และขอขอบคุณญาติโยมทุกคนที่ถวายปัจจัยเพื่อทุนการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช) ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ และครอบครัวที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจตลอดมา ประโยชน์ของดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นความกตัญญูกตเวทิตาแด่ พระภิกษุสงฆ์ บุพการี ครู อุปัชฌาย์ อาจารย์ บูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา มีความรู้ ความสามารถ และประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ท้ายที่สุดนี้ กระผม/อาตมภาพ ขออ้างอิงอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัย คือ พระพุทธ พระธรรม พระสงฆ์ และอำนาจบุญกุศลที่ท่านทั้งหลายได้บำเพ็ญมาในอดีต ปัจจุบัน อนาคต จงเป็นปัจจัยอภิบาลท่านทั้งหลาย ให้ปราศจากทุกข์โศกโรคภัย อุปสรรค ศัตรู อุปัทวันตรายและดลบันดาลให้เจริญไปด้วยอายุ วรรณะ สุข พละ ปฏิภาน ธนสารสมบัติ ประสงค์จำนงหมายสิ่งใดที่ประกอบด้วยความชอบธรรม ขอสิ่งนั้นจงสำเร็จสมความปรารถทุกประการ เทอญ

พระสรณ์สิริ ปชฺชลิโต (โททอง)

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา
จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ประจำปีงบประมาณ 2561

53810235: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)
คำสำคัญ: สมาธิตามแนวพุทธศาสนา/ พระภิกษุสงฆ์ไทย/ คลื่นไฟฟ้าสมอง

พระสรณ์สิริ โททอง (ปชชลิโต): การเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทยจำแนกตามระดับพรรษา: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (A COMPARISON OF THE LEVEL OF BUDDHIST MEDITATION OF THAI MONKS CLASSIFIED BY YEAR OF ORDINATION: AN ELECTROENCEPHALOGRAM STUDY) คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์: สุชาดา กรเพชรปาณี, Ph.D., ศราวิน เทพสถิตภรณ์, ปร.ด., 199 หน้า, ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทยจำแนกตามระดับพรรษา เปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน และเปรียบเทียบความคงทนขณะอยู่ในสมาธิระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นพระภิกษุสงฆ์ไทย อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง มีอายุระหว่าง 20-70 ปี จำนวน 60 รูป ประกอบด้วย พระภิกษุสงฆ์นวกะ 20 รูป พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ 20 รูป และพระภิกษุสงฆ์เถระ 20 รูป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองระบบ Neuroscan วิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม MATLAB และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงบรรยาย

ผลการวิจัยปรากฏว่า ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย ในพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟ่ามีค่าสูงสุด พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีพลังงานเธต้ามีค่าสูงสุด และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงานเดลต้ามีค่าสูงสุด ระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ พระภิกษุสงฆ์นวกะ เข้าสู่สมาธิได้ในช่วงนาทีที่ 5 ของการนั่งสมาธิ ความคงทนขณะอยู่ในสมาธิ พระภิกษุสงฆ์นวกะ มีความคงทนขณะอยู่ในสมาธิได้เป็นบางช่วงเวลาของการนั่งสมาธิ 30 นาที พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ เข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที่ 1 ของการนั่งสมาธิ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระมีความคงทนขณะอยู่ในสมาธิได้ระยะเวลาตลอด 30 นาทีของการนั่งสมาธิ

สรุปได้ว่า ระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย จากข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องตามแนวพระพุทธศาสนา และตามระดับของการฝึกปฏิบัติ โดยในขณะนั่งสมาธิพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟ่ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นต้น (ขณิกสมาธิ) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีพลังงานเธต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นกลาง (อุปจารสมาธิ) และกลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงานเดลต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นสูง (อัปปนาสมาธิ)

53810235: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)
KEYWORDS: BUDDHIST MEDITATION/ THAI MONKS/ BRAIN WAVE

SORNSIRI THOTHONG: A COMPARISON OF LEVEL OF BUDDHIST MEDITATION OF THAI MONKS CLASSIFIED BY YEAR OF ORDINATION: AN ELECTROENCEPHALOGRAM STUDY. ASSISTANT PROFESSOR, SUCHADA KRUPPANEE. Ph.D. SARAWIN THEPSATITPOR, Ph.D. 199 p. 2018.

The objectives of this research were to analyze the brainwave categories of Thai Buddhist monks during meditation period classified by ordination years, to compare times taken leading through the meditation stage, and to compare meditation sustained period. The volunteers sampling participating the experiment were 60 Thai Buddhist monks aged between 20-70 years old consist of 20 Navaka monks; a newly ordained monks, 20 Majjhima monks; 5-10 years in monkhood, and Thera monks; 10-19 years in monkhood. The measurement consisted of general questionnaire and Neuroscan system for brainwave frequencies record. The brainwave signals were analyzed by MATLAB program. Data were descriptive statistics.

The results showed that during the meditation period, Navaka monk had brainwave most in alpha stage. Majjhima Monk had brainwave most in theta stage and Thera monks had brainwave most in delta stage. Navaka monks took 5 minutes to get into meditation and momentary sustained during 30 minutes-experiment. Whilst Thera monks and Majjhima monks were through meditation at first minute and sustained all through 30 minutes-experiment.

It was concluded that Thai Buddhist monks' meditation level, based on the empirical data was reasonable/related/connected with Lord Buddha's teaching in 3 level of meditation practice (Concentration). Navaka monk group had brainwave most in alpha stage which was equal to Momentary Concentration (Khanika Meditation). Majjhima monks group had brainwave most in theta stage which was equal to Access Concentration (Abpajaan Meditation). Last, Thera monks group had brainwave mostly at delta stage which was equal to Attainment Concentration (Uppana Meditation).

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ฉ
สารบัญ..... ช
สารบัญตาราง..... ฌ
สารบัญภาพ..... ญ
บทที่
1 บทนำ..... 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 7
กรอบแนวคิดการวิจัย..... 7
สมมติฐานของการวิจัย..... 9
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย..... 10
ขอบเขตของการวิจัย..... 10
นิยามศัพท์เฉพาะ..... 10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 13
ตอนที่ 1 ความหมาย แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมาธิ..... 13
ตอนที่ 2 พระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาท..... 88
ตอนที่ 3 คลื่นไฟฟ้าสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมาธิ..... 97
3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 108
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 109
แบบแผนการทดลอง..... 111
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 112
วิธีดำเนินการทดลอง..... 115
การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 118
การวิเคราะห์ข้อมูล..... 120
4 ผลการวิจัย..... 121
ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง..... 122

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์ จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง และช่วงเวลาการนั่งสมาธิ	124
ตอนที่ 3 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษา	128
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่และความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน	156
5 สรุปและอภิปรายผล	159
สรุปผลการวิจัย	159
การอภิปรายผล	168
ข้อเสนอแนะ	173
บรรณานุกรม	175
ภาคผนวก	191
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	192
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	194
ประวัติย่อของผู้วิจัย	199

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	อานาปานสติ 16 ขั้น จำแนกออกเป็นสติปัฏฐาน 4.....	21
2-2	ความสัมพันธ์ระหว่างกัมมัฏฐาน กับจริยาที่เหมาะสมกัน และระดับสมาธิ.....	33
2-3	การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG).....	60
2-4	ระดับทักขิไณยบุคคล พระโสดาบัน พระสกทาคามี พระอนาคามี และพระอรหันต์	94
3-1	บัญชีสำรวจพระภิกษุและสามเณร จำพรรษา ในเขตปกครองจังหวัดชลบุรี ภาค 13 ประจำปี พ.ศ. 2559.....	109
3-2	จำนวนกลุ่มตัวอย่างพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษา.....	111
3-3	แบบแผนการทดลองแบบ 3-Groups Posttest Design.....	112
3-4	กำหนดการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งปฏิบัติสมาธิของพระภิกษุสงฆ์แต่ละรูป.....	117
4-1	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	122
4-2	ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระนวกะ.....	125
4-3	ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ (คลื่น) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ.....	126
4-4	ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ (คลื่น) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ.....	127

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	9
2-1	ตำแหน่งของสมองที่เกี่ยวกับการปฏิบัติสมาธิ	71
2-2	สมาธิและสมอง	73
2-3	แบบคลื่นไฟฟ้าสมอง	81
2-4	การเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองกับระดับสมาธิ	82
2-5	การประยุกต์กรอบแนวคิด และแบบจำลองกลไกของการปฏิบัติสมาธิต่อสรีระวิทยาของระบบประสาท และสมองประยุกต์จากนิวเบอร์ก	84
2-6	การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าระบบสากล 10/20	100
2-7	13 บริเวณสมองที่สำคัญ	100
2-8	การรับรู้ทางระบบประสาทรับสัมผัสจากการบันทึกด้วยคลื่นไฟฟ้าสมอง	102
2-9	สเปกตรัมพลังงานกิจกรรมของทุกช่องทางก่อน PCA	103
3-1	ขั้นตอนหลักการวิจัย	108
3-2	เขตปกครองคณะพระภิกษุสงฆ์จังหวัดชลบุรี	110
3-3	เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองระบบ Neuroscan	113
3-4	เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าสมอง SynAmps RT 64-channel Amplifier	113
3-5	หมวกอิเล็กโทรดควิกแคป (Quik-Cap Electrode)	114
3-6	ขั้นตอนการปฏิบัติสมาธิและบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง	116
3-7	สรุปขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	118
3-8	การนั่งสมาธิและวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง	120
4-1	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ	129
4-2	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ	130
4-3	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ	131
4-4	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ	132

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-5	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ	133
4-6	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ	134
4-7	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ	135
4-8	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ	136
4-9	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ	137
4-10	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ	138
4-11	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ	139
4-12	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ	140
4-13	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม	141
4-14	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม	142
4-15	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม	143
4-16	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม	144
4-17	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม	145
4-18	ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม	146

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4-19 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 147

4-20 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 148

4-21 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 149

4-22 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 150

4-23 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 151

4-24 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 152

4-25 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 153

4-26 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 154

4-27 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 155

4-28 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม..... 156

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สมาธิ หมายถึง ความตั้งมั่นแห่งจิตใจ การทำให้จิตใจสงบแน่วแน่ไม่ฟุ้งซ่าน ภาวะแห่งจิตตั้งเรียบแน่วแน่อยู่ในอารมณ์ คือจิตอันหนึ่งอันเดียว จิตที่สงบได้ชั่วคราว เรียกว่า จิตที่เป็นสมาธิ (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 17; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 18; สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราชสกลมหาสังฆปริณายก, 2554, หน้า 39; พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2554, หน้า 1171; พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, หน้า 779; พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 1059; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 779) การเจริญสมาธิ ได้ความอยู่เป็นสุขในปัจจุบัน และสุดแม้แต่ความสิ้นอาสวะ พระพุทธเจ้าได้ตรัสว่า การปฏิบัติสมาธิ มีอานิสงส์ คือทำให้ได้ปัญญา ดังตรัสไว้แปลความว่า “ภิกษุทั้งหลาย ท่านทั้งหลาย จงอบรมสมาธิเถิด ผู้มีจิตเป็นสมาธิคือตั้งมั่นแล้วย่อมรู้ตามความเป็นจริง” การเจริญสมาธิภาวนา คือ การภาวนาอันบุคคลเจริญแล้วกระทำให้มากแล้ว ย่อมเป็นไปเพื่ออยู่เป็นสุขในปัจจุบัน เพื่อได้เฉพาะซึ่งญาณทัสสนะ เพื่อสติสัมปชัญญะ และเพื่อความสิ้นอาสวะ (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 41; สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราชสกลมหาสังฆปริณายก, 2554, หน้า 44)

สมาธิ คือ สม + อาธิ และ สำ + อาธิ (พระคันธสาราภิวงค์, 2558, หน้า 334) การพัฒนาจิตใจให้เข้าถึงความสงบ เพื่อนำให้เกิดปัญญา เป็นศาสตร์และศิลป์แห่งการดำเนินชีวิต และเป็นธุระสำคัญยิ่งในทางพระพุทธศาสนา ซึ่งเป็นผลมาจากการที่มนุษย์ประสบปัญหาติดขัดต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิต จนเกิดความเครียด ความคับแค้นใจ วุ่นวายใจหรือเป็นทุกข์ จึงต้องดิ้นรนแสวงหาวิธีแก้ปัญหา สมาธิ จึงเป็นวิถีทางเพื่อออกจากทุกข์ที่ดี ที่มนุษย์ค้นพบมา ซึ่งมีพัฒนาการสั่งสมสืบเนื่องกันมาเป็นระยะเวลายาวนาน จากสมัยก่อนพุทธกาล สมัยพุทธกาล และหลังพุทธกาล เรื่อยมาจนถึงสมัยปัจจุบัน (คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 2)

สมาธิ เป็นวิถีปฏิบัติของชาวพุทธ เป็นรูปแบบการปฏิบัติที่มีในพุทธศาสนา ตามหลักฐานตามที่ปรากฏในพระไตรปิฎกว่า พระพุทธเจ้าทรงใช้เป็นแนวทางในการหลุดพ้น ย่อมเท่ากับว่าการทำสมาธิ มีมาก่อนหน้าพุทธศาสนาเกิดเสียอีก และการทำสมาธิ มิได้เห็นแต่ในเฉพาะศาสนาพุทธเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว มีแทบในทุกศาสนาและทุกนิกายก็ว่าได้ เช่น ศาสนาพราหมณ์ ศาสนาคริสต์ และศาสนาอิสลาม การทำสมาธิในแต่ละศาสนาแต่ละนิกาย ต่างมุ่งเน้นให้จิตเกิดความสงบเหมือนกัน แต่อาจแตกต่างกันไปในลักษณะเฉพาะของการปฏิบัติ พระพุทธเจ้าแสดงหลักธรรมเอาไว้มากมาย หลักธรรมมากมายทำให้เข้าถึงได้ยาก จึงได้ย่นย่อเพื่อให้เข้าใจง่าย เหลือเพียงแค่ 3 ข้อ คือ ศีล สมาธิ

และปัญญา แต่ให้ความสำคัญในเรื่องสมาธิมากเป็นพิเศษ เพราะสมาธิเป็นสิ่งชักนำให้เกิดปัญญา และเป็นสิ่งทำให้ครองตนอยู่ในศีลได้โดยง่าย หากสามารถเข้าถึงสมาธิได้ ก็เปรียบเสมือนเป็นต้นทางของการเปิดประตูไปสู่นิพพาน (ศ. ศาสตรา, 2559, หน้า 16)

สมาธิ (Meditation) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ 1) ขณิกสมาธิ หรือ สมาธิชั่วขณะ (Khanika-Samadhi: Momentary Concentration) เป็นสมาธิขั้นต้น 2) อุปจารสมาธิ สมาธิเฉียด ๆ หรือสมาธิจวนจะแน่วแน่ (Upacara-Samadhi: Access Concentration) เป็นสมาธิขั้นระงับนิวรณ์ได้ก่อนที่จะเข้าสู่ภาวะแห่งฌาน และ 3) อัปปนาสมาธิ สมาธิแน่วแน่ หรือสมาธิที่ แนบสนิท (Appana-Samadhi: Attainment Concentration) เป็นสมาธิระดับขั้นสูงสุดซึ่งมีใน ฌาน ทั้งหลาย ถือว่าเป็นผลสำเร็จหรือเป็นที่ต้องการสูงสุดของการเจริญสมาธิ (พระพรหมคุณาภรณ์, 2557, หน้า 780; สมเด็จพระพุฒาจารย์, 2554, หน้า 254; พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 106, 1450; คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 111; ศ. ศาสตรา, 2559, หน้า 148-149; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 780; Baron et al., 2010; Manna et al., 2010; Travis, & Shear, 2011; Galante et al., 2014; Fingelkurts et al., 2015; Fox et al., 2016) สมาธิบนฐานการเคลื่อนไหว (Dynamic Meditation) ร่วมกับการฝึกการหายใจที่ถูกต้องสามารถช่วยเพิ่มระดับสมาธิ (ดุสิต โพธิ์พันธุ์ และเสรี ชัดแช้ม, 2559)

ศาสนาพุทธ เป็นศาสนาประจำชาติของไทย เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 9) นักบวชของศาสนาพุทธคือ พระภิกษุสงฆ์ ซึ่งมีลักษณะการดำเนินชีวิตที่แตกต่างจากฆราวาสโดยทั่วไป รูปแบบวิถีชีวิตของพระภิกษุสงฆ์ด้านปฏิบัติสมาธิ มีส่วนสำคัญทำให้พระภิกษุสงฆ์มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่แข็งแรง สามารถเผยแพร่พระพุทธศาสนาให้ยั่งยืนได้ (คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2555, หน้า 1) ศาสนาพุทธจึงให้ความสำคัญในเรื่องของสมาธิเป็นอย่างมาก (ศ. ศาสตรา, 2559, หน้า 17) ประกาศของมหาเถรสมาคม ทบทวนหรือฟื้นฟูการบำเพ็ญกัมมัฏฐานหรือจิตตภาวนาในฤดูเข้าพรรษา จึงเป็นเรื่องที่พระภิกษุสงฆ์สามเณรพึงฟื้นฟูและใส่ใจ เพื่อถวายเป็นปฏิบัติบูชาแด่องค์สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้าในช่วงเข้าพรรษา (พระพรหมกวี, 2558, หน้า 521) พระภิกษุซึ่งเป็นนักบวชในศาสนาพุทธจึงปฏิบัติสมาธิเป็นปกติในการดำเนินชีวิตเพราะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติธรรม (ศ. ศาสตรา, 2559, หน้า 17)

พระภิกษุสงฆ์ หมายถึง หมู่ชนที่เป็นสาวกและฟังคำสั่งสอนของพระพุทธเจ้าแล้วปฏิบัติชอบตามพระธรรมวินัย แบ่งตามพรรษาได้ 3 ระดับ คือ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ 5-10 พรรษา และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ 10 พรรษา ขึ้นไป (สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 293; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551, หน้า 166; พระพรหมคุณาภรณ์, 2551, หน้า 122; พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 423)

พระพุทธศาสนามีประวัติศาสตร์ยาวนานกว่า 2,500 ปี พระพุทธศาสนาในประเทศไทย มีพระภิกษุสงฆ์และสามเณรจำนวนกว่า 300,000 รูป (พระธรรมโกศาจารย์, 2551) การศึกษาเนื้อหาด้านพระพุทธศาสนา “ศูนย์กลางการศึกษาพระพุทธศาสนา บูรณาการกับศาสตร์สมัยใหม่ พัฒนาจิตใจและสังคม” (พระพรหมบัณฑิต 2557) การศึกษาเนื้อหาด้านพระพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ที่สำคัญ คือ ไตรสิกขา ประกอบด้วย ศีล สมาธิ และปัญญา (สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 9; พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, หน้า 938; พระพรหมกวี, 2558, หน้า 520; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 280) ซึ่งการศึกษาในทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ ต่างเป็นพื้นฐานของกันและกัน ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งในอริยสัจ 4 ยังมีกิจของพระภิกษุสงฆ์คือกิจทางศาสนาที่ต้องศึกษาเล่าเรียน มี 2 ประการ คือ 1) คันถธุระ หมายถึง งานเกี่ยวกับการศึกษาเล่าเรียนพระพุทธพจน์ อันเป็นคำสั่งสอนของพระพุทธเจ้า ศึกษาพระไตรปิฎก เพื่อรักษาพระพุทธพจน์ไว้และแนะนำสั่งสอนเผยแผ่ให้แก่บุคคลทั่วไป และ 2) วิปัสสนาธุระ หมายถึง งานด้านบำเพ็ญวิปัสสนากัมมัฏฐาน วิปัสสนาธุระเป็นงานที่มุ่งอบรมให้เกิดปัญญาโดยการปล่อยวางสิ่งทั้งปวง ยินดีในเสนาสนะที่สงบเงียบ พิจารณาถึงความเสื่อมไปสิ้นไปในสังขารร่างกาย จนเห็นสามัญลักษณะ คือ อนิจจัง ทุกขัง และอนัตตา ตลอดจนถึงการเจริญอบรมวิปัสสนา (พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 131; คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 7)

การฝึกสมาธิ เป็นการฝึกจิตให้สงบมีมาแต่ครั้งโบราณกว่า 5,000 ปี ในอินเดีย ซึ่งนักบวชในศาสนาหรือนิกายต่าง ๆ ใช้เป็นวิธีการพัฒนาจิตเพื่อนำไปสู่การพ้นทุกข์ ปัจจุบันการฝึกสมาธิได้รับการยอมรับในโลกตะวันตก ในฐานะของวิธีการทางด้าน Mind/Body Medicine (แพทย์พงษ์ วรพงค์พิเชษฐ, 2554; Taylor et al., 2010; Owusu et al., 2017, p. 455) ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของการแพทย์ทางเลือกและการแพทย์ผสมผสาน เพื่อนำมาบำบัดโรคที่ยังเป็นปัญหาในการรักษาของแพทย์แผนปัจจุบัน ในช่วง 40 ปีที่ผ่านมา มีงานวิจัยทางการแพทย์ พบว่า การฝึกสมาธิช่วยบำบัดโรคเรื้อรังต่าง ๆ ได้ทำให้ผลการรักษาดีขึ้นใช้ยาน้อยลงหรืองดใช้ยาได้ สำหรับวิธีการในการฝึกสมาธิในงานวิจัยการแพทย์ แบ่งออกเป็น 2 แนวทางคือ 1) สมถะกัมมัฏฐาน (Calmness Meditation) เช่น โปรแกรมการฝึกสมาธิแบบ Transcendental Meditation และ โปรแกรม Relaxation Response ของศาสตราจารย์ Herbert Benson (แพทย์พงษ์ วรพงค์พิเชษฐ, 2554) และ 2) วิปัสสนากัมมัฏฐาน (Mindfulness Meditation) ได้แก่ โปรแกรม Mindfulness Based Stress Reduction (MBSR) ของ Kabat Zinn (Kabat-Zinn & Davidson, 2012, p. 35; Kabat-Zinn, 2013) การฝึกสมาธิที่นิยมใช้ในงานวิจัยต่างประเทศ มีหลายแบบ เช่น โยคะ (Yoga) เซน (Zen) Transcendental Meditation (TM) ได้รับการพัฒนาโดย Maharishi Mahesh Yogi แห่งอินเดีย และนำมาเผยแพร่ในสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1960 เป็นต้นมา ปัจจุบันมีสาขาหลายร้อยแห่ง มีผู้ฝึกสมาธิแบบนี้ไม่น้อยกว่า 2 ล้านคน มีองค์กรที่ดำเนินการในรูปของสำนักปฏิบัติ และมหาวิทยาลัย Maharishi University of

Management หลักการปฏิบัติ คือ การฝึกให้ใจจดจ่ออยู่กับคำบริกรรม ในใจตลอดเวลา คำบริกรรมนี้อาจใช้คำที่แสดงถึงสิ่งที่ผู้ฝึกหัดนับถือในศาสนาของตนเองได้ เช่น พุทโธ เป็นต้น โดยบริกรรมซ้ำ ๆ ตลอดเวลาในใจ ให้ใจจดจ่ออยู่กับคำบริกรรม โดยฝึกในที่เงียบสงบ ปราศจากการรบกวน ฝึกครั้งละ 20 นาที วันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น ในช่วง 40 ปีที่ผ่านมา มีงานวิจัยเกี่ยวกับ TM ไม่น้อยกว่า 600 เรื่อง จากนักวิจัยในมหาวิทยาลัย 250 แห่งใน 33 ประเทศ มีงานวิจัยที่ทำอย่างกว้างขวางและเป็นระบบทั้งในแง่ของผลของสมาธิต่อสรีรวิทยาของร่างกายและผลของสมาธิต่อการบำบัดโรค (แพทย์พงษ์ วรพงค์พิเชษฐ, 2554)

งานวิจัยในแง่ของการฝึกสมาธิ Transcendental Meditation (TM) (Barnes & Orme-Johnson, 2012; Chhatre et al., 2013; Orme-Johnson & Barnes, 2014; Bai et al., 2015) มีผลต่อสรีรวิทยาของร่างกาย พบว่า ทำให้อัตราการหายใจลดลง ความต้านทางผิวหนังลดลง (Skin Conductance) เป็นการวัดด้าน Sympathetic Tone และ Total Peripheral Resistance ลดลง ด้านผลต่อสมอง พบว่า ส่งผลให้เลือดไปเลี้ยงสมองมากขึ้นบริเวณ Frontal และ Occipital และส่งผลต่อ Alpha Wave Activity เพิ่มขึ้นจากการศึกษา EEG ส่งผลให้ระบบฮอร์โมนทำงานได้สมดุล คือ ACTH, GH, TSH, DHEA, Prolactin, Epinephrine, Norepinephine, Beta-Endophins นอกจากนี้ส่งผลให้ลดปริมาณของ Serum Lipid Peroxides, Beta-Receptor Sensitivity, Erythrocyte Glycolysis และ Serum Lactate ลดลง

การวิจัยอย่างกว้างขวาง ได้ศึกษาในผู้ฝึก TM ปรากฏว่า การฝึกสมาธิ TM ช่วยลดค่าใช้จ่ายทางการแพทย์และการเข้ารับบริการทางการแพทย์ลงร้อยละ 30-70 ความดันโลหิตสูงลดลงภาวะไขมันในเลือดลดลง ช่วยให้เลิกบุหรี่ สุรา และยาเสพติดอย่างได้ผล จากผลการศึกษาในแง่ของสุขภาพจิต ปรากฏว่า การฝึกสมาธิแบบ TM สามารถลดความเครียด และภาวะซึมเศร้าได้ การศึกษาในผู้ป่วยจิตเวชที่ไม่แยกโรค ปรากฏว่า ช่วยให้อาการทางโรคจิตดีขึ้น โดยแบ่งเป็นกลุ่มฝึกสมาธิกลุ่มฝึกการเจริญสติ และกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกสมาธิ มีสุขภาพจิตดีขึ้น ความเครียดและอาการซึมเศร้าลดลง ความดันโลหิตลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มเปรียบเทียบ และมีอัตราการตายลดลง คือมีอายุยาวนานขึ้น 3 ปี เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (แพทย์พงษ์ วรพงค์พิเชษฐ, 2554)

สมาธิ เป็นเรื่องของการฝึกฝนอบรมจิตใจ เป็นการพัฒนาจิตใจให้มีความมั่นคง ตั้งมั่น และทำให้คุณภาพทางจิตใจดีขึ้น (คณาจารย์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 110) สมาธิเป็นสากล (Meditation Is Universal) (คณาจารย์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 110; Iyer et al., 2011; Greenberg, & Harris, 2012) การฝึกสมาธิ ทำโดยการนำจิตหรือความสนใจออกไปด้านนอกกายหรืออย่างใดอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่วัตถุ ตลอดจนสิ่งเร้าที่เป็นประสาทสัมผัสหรือการหันเข้าภายในร่างกาย เพื่อให้ตรวจสอบการทำงานของจิตใจ และรู้สึกสัมผัสกับประสบการณ์ของร่างกาย รูปแบบการทำสมาธิคือ การปฏิบัติที่เฉพาะเจาะจงและปกติ เพื่อให้สามารถตรวจสอบ

และควบคุมกระบวนการทางจิต และทางกายภาพ ส่งผลให้สามารถพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน มีทักษะ ความรู้ความเข้าใจ มีความก้าวหน้าได้ดีขึ้นจากผลการปฏิบัติที่มีสมาธิ (Slagter et al., 2011; Vago & David, 2014)

การฝึกสมาธิ ได้รับความสนใจเพื่อศึกษาในด้านพื้นฐานการทำงานของสมองและระบบประสาท ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มีหลักฐานเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่า การฝึกสมาธินำไปสู่ความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในการพัฒนา ด้านประมวลผล ด้านความคิด และด้านอารมณ์ (Sedlmeier et al., 2012) ตลอดจนมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำสมาธิที่ส่งผลต่อการทำงานและโครงสร้างของสมอง (Fox et al., 2016) สมองของเรามันมีเซลล์ประสาทที่เรียกว่านิวรอน สองหมื่นล้านเซลล์สมองต่าง ๆ เหล่านี้ส่งประจุไฟฟ้า เวลาเราคิดเป็นประจุไฟฟ้า เรียกว่าคลื่นสมอง (พระพรหมบัณฑิต, 2557) สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ได้ด้วยการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) บริเวณหนังศีรษะ (ปิยะวรรณ ถนัดธนูศิลป์, สุชาดา กรเพชรปาณี และปริญญา เรืองทิพย์, 2560) ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) และสถานะของการทำสมาธิได้กำหนดไว้อย่างคลุมเครือ การสนับสนุนสมมติฐานที่สามารถทดสอบได้นี้ เป็นการระบุความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทางปัญญากับความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) การวิจัยแนวทางนี้ได้กำหนดให้การปฏิบัติสมาธิถูกตรวจสอบอย่างใกล้ชิดมากขึ้น (Thomas & Cohen, 2014) โดยยึดตามตำราการทำสมาธิแบบดั้งเดิมและแนวความคิดเกี่ยวกับระบบประสาทที่ทันสมัย นิยมตรวจสอบการปฏิบัติสมาธิมุ่งเน้นความสนใจ (Focused Attention: FA) (Irrmischer et al., 2018) และการตรวจติดตามแบบเปิด (Open Monitoring: OM) (Marzetti et al., 2014)

การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย (Electroencephalography) ได้บ่งชี้การทำงานช้าลงโดยรวม หลังจากฝึกสมาธิ โดยมีการกระตุ้นคลื่นไฟฟ้าสมอง Theta และ Alpha ปรากฏว่า มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของการฝึกสมาธิ และจากการประเมิน Sensory Evoked Potentials ของการฝึกเพ่งสมาธิ ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง Amplitude และ Latency สำหรับองค์ประกอบของ ERP และวิธีการประเมิน Cognitive Event-Related Potential ของการฝึกสมาธิ แสดงผลให้เห็นว่าการฝึกสมาธิด้านการเปลี่ยนตำแหน่งของความสนใจจอจ่อ ปรากฏผลการไหลเวียนของโลหิตบางส่วนของสมองได้เพิ่มขึ้นในช่วงการฝึกสมาธิ โดยสรุป การฝึกสมาธิแสดงผลการเปลี่ยนแปลงของสมองบริเวณ Anterior Cingulate Cortex และ Dorsolateral Prefrontal ผลกระทบเชิงประสาทสรีรวิทยาของการฝึกสมาธิมีความแตกต่างกันไป แต่เริ่มแสดงให้เห็นผลลัพธ์ที่สอดคล้องกันสำหรับผลการวิจัย การประยุกต์ใช้ในการรักษา ผลกระทบทางจิตวิทยาและทางคลินิกของการฝึกสมาธิ (Cahn & Polich, 2013)

การปฏิบัติสมาธิแบบพุทธศาสนา มิใช่เพียงก่อให้เกิดความสงบภายในจิตใจเท่านั้น แต่ยังส่งผลดีกับกระบวนการทำงานของสมอง ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และความเชื่อมโยงด้านอารมณ์ให้ทำงานดีขึ้น สำหรับการฝึกสมาธิ 4 ในรูปแบบหลัก คือ 1) การมุ่งความสนใจจดจ่อ 2) การสวดมนต์ 3) การตรวจติดตามแบบเปิด และ 4) การแผ่เมตตา และยังมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไปสำหรับ 3 รูปแบบ คือ 1) การฝึกสร้างมโนภาพทางสายตา (Visualization) 2) การถอนความรู้สึก (Sense-withdrawal) และ 3) การตระหนักรู้ไม่แบ่งแยก (Non-dual Awareness Practices) ในภาพรวมรูปแบบการกระตุ้นได้สอดคล้องกับการทำงานของสมองบางส่วน ได้แก่ Insula, Supplementary Motor Cortices, Anterior Cingulate Cortex และ Frontopolar Cortex (Fox et al., 2016)

ผลการปฏิบัติสมาธิได้รับการตรวจสอบ จัดแบ่งออกเป็นประเภทตามรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ซึ่งสะท้อนถึงขั้นตอนที่ใช้ในการปฏิบัติแต่ละครั้ง (Travis & Shear 2011) เช่น การฝึกสมาธิประเภทมุ่งเน้นความสนใจ รวมถึงการปฏิบัติสมาธิที่มุ่งเน้นไปที่ประสบการณ์อย่างเจาะจง การปฏิบัติสมาธิในแนวทางนี้ จะเน้นที่การกำหนดลมหายใจ ในความคิดหรือความรู้สึก การตรวจสอบการปฏิบัติสมาธิที่เกี่ยวข้องกับการสังเกตหรือตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงลมหายใจ หรือตรวจสอบความคิด ความรู้สึกของร่างกาย เกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นเบต้า (Beta Wave) คลื่นอัลฟ่า (Alpha Wave) และคลื่นเธต้า (Theta Wave) (Ahani et al., 2014) การปฏิบัติสมาธิ ด้วยการกำหนดควบคุมความคิด จิตใจ และอารมณ์เกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของคลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha1 (8-10 Hz) (Travis 2014; Travis & Parim 2017; Travis et al., 2017)

การปฏิบัติสมาธิ ได้นำมาทำวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์มาไม่น้อยกว่า 50 ปี โดยเริ่มต้นจากการตรวจสอบในแง่ของอิทธิพลของสมาธิต่อการทำงานทางร่างกายและสมอง สุขภาพ และการศึกษา (Guleria et al. 2013) มีการศึกษาการทำงานของสมองและระบบประสาทขณะปฏิบัติสมาธิมานานแล้ว โดยตรวจสอบการทำงานขณะปฏิบัติสมาธิด้วยวิธี โยคะ (Yoga) เซน (Zen) Transcendental Meditation (TM) Kriya Yoga พุทธศาสนาแบบทิเบต (Tibetan Buddhism) อนันดามาร์กา (Ananda Marga) การฝึกชี่กง (Qigong) สหจะโยคะ (Sahaja Yoga) และการฝึกวิปัสสนา (Vipassana) แบบทิเบต ด้วยเครื่องมือ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), (Manna et al., 2010; Baron Short et al., 2010; Davanger et al., 2010; Ives-Deliperi et al., 2011; Guleria et al., 2013; Hagerty et al., 2013; Lutz et al., 2014) Magnetic Resonance Imaging (MRI), Positron Emission Tomography (PET), Rheoencephalography และ Electroencephalography (EEG) (Hagerty et al., 2013; Newberg, 2014; Nakata et al., 2014; Thomas & Rao 2016; Hu et al. 2018) แต่ยังไม่พบการตรวจสอบการทำงานของสมองขณะปฏิบัติสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาท ไม่ว่าด้วยเครื่องมือตรวจสอบการทำงานของสมองแบบใดก็ตามทั้งในประเทศและต่างประเทศ และไม่พบการศึกษาเปรียบเทียบ

ระดับของสมาธิจำแนกตามระดับพรรษา และจำแนกตามระดับสมาธิ ของพระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาท

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาท จำแนกตามระดับพรรษา ประกอบด้วย พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ และจำแนกตามระดับสมาธิ ประกอบด้วย ขณิกสมาธิ อุปจารสมาธิ และอัปปนาสมาธิ และเปรียบเทียบระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ ด้วยวิธีการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้เครื่องมือ Electroencephalography (EEG) เพื่อให้ได้องค์ความรู้และหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการทำงานของสมองและระบบประสาท ขณะปฏิบัติสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาท เพื่อใช้ในการตรวจสอบ พัฒนา และส่งเสริมการปฏิบัติสมาธิตามแนวพระพุทธศาสนาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิของพระภิกษุสงฆ์
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนขณะอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การปฏิบัติสมาธิเป็นกระบวนการทางจิตที่มีความสลับซับซ้อน และเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ การรับรู้ ประสาทสัมผัส อารมณ์ ฮอร์โมน และการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ การปฏิบัติสมาธิ มีจุดเริ่มต้นที่บริเวณสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex: PFC) โดยเฉพาะสมองส่วนหน้าซีกขวา จากความตั้งใจ จดจ่อ ทำให้สมองส่วนหน้าด้านขวา และ Cingulate Gyrus มีการทำงานเพิ่มขึ้น และบริเวณสมองส่วนธาลามัสทั้งสองข้างก็ทำงานเพิ่มขึ้น และส่งสัญญาณประสาทต่อไปที่สมองบริเวณ (Posterior Superior Parietal Lobule: PSPL) ซึ่งเป็นของสมองส่วนทำหน้าที่รับรู้ ในเรื่องการจัดระเบียบการทำงานของสมอง ในระหว่างการปฏิบัติสมาธิทำให้เกิดการกระตุ้นธาลามัส ที่บริเวณ Reticular Nucleus ส่งผลให้มีการผลิตสารสื่อประสาทชื่อ กรดแกมมาอมิโนบิวเธอิก (Y-aminobutyric Acid: GABA) ทำให้ผู้ปฏิบัติสมาธิมีความสงบ ตั้งใจ รู้สึกตัว และการจดจอสูงขึ้น สมองบริเวณด้านข้างส่วน (Posterior Superior Parietal Lobule: PSPL) มีหน้าที่วิเคราะห์ และผสมผสานข้อมูลในระดับสูงทั้งการได้ยิน และการพูด และเป็นเครือข่ายหนึ่งของการเกิดความจดจอ

ตั้งใจ ร่วมกับบริเวณสมองส่วนหน้า และสมองส่วนธาลามัส ในขณะปฏิบัติสมาธิทำให้สมองส่วน (Posterior Superior Parietal Lobule: PSPL) ทำงานน้อยลง

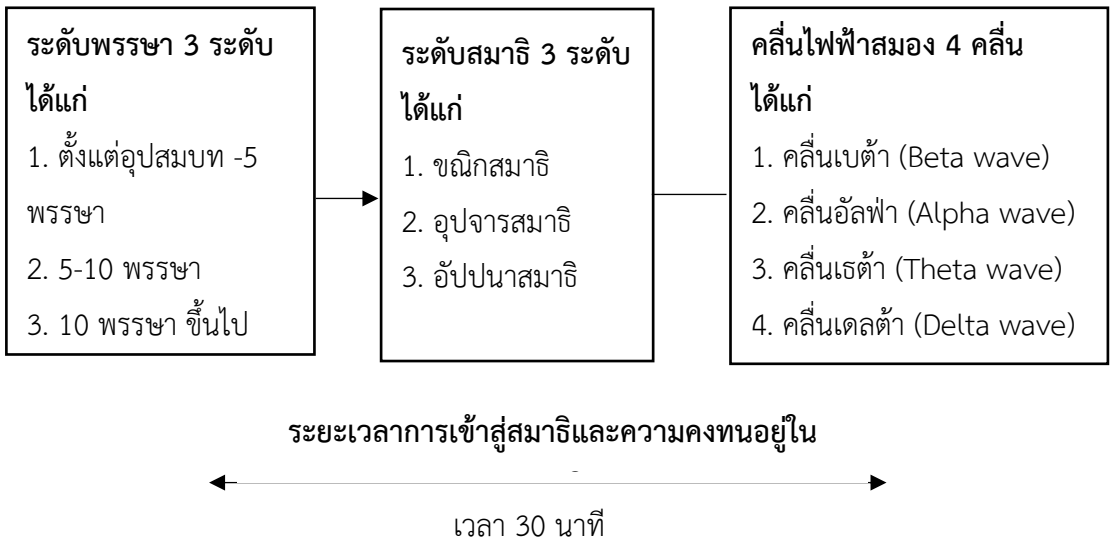
การปฏิบัติสมาธิ เกิดความตั้งใจจดจ่อ รู้สึกตัว ทำให้สมองส่วนหน้า Frontal Lobes มีการทำงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผลิตสารสื่อประสาท Glutamate ในสมองเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา สารนี้ไปกระตุ้นสมองบริเวณ Arcuate Nucleus ของไฮโปธาลามัสบริเวณส่วนกลาง (Medial Hypothalamus) ให้หลั่งสารสื่อประสาทชื่อ B-endorphin กระจายไปตามสมองส่วนอื่น ทำให้อัตราการหายใจลดลง ลดอาการปวด ลดการตื่นกลัว ลดความวิตกกังวล การปฏิบัติสมาธิกระตุ้นสมองส่วนหน้า ให้มีการกระตุ้นไฮโปธาลามัสด้านข้าง (Lateral Hypothalamus) และกระตุ้นสมองบริเวณ Dorsal Raphe ให้ผลิตสารสื่อประสาทซีโรโทนิน (Serotonin) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของสารสื่อประสาทซีโรโทนินในระดับปานกลาง มีความสัมพันธ์กับการเกิดอารมณดี มีความสุข และกระตุ้นให้หลั่งสารสื่อประสาทโดปามีน (Dopamine) สารสื่อประสาททั้งสองชนิดนี้ทำใหมีอารมณ์อิ่มเอิบ ปิติ นอกจากนี้สารสื่อประสาท Acetylcholine เพิ่มมากขึ้นในสมองบริเวณ Frontal Lobes ทำให้ความตั้งใจ และการมีสติสัมปชัญญะ

คลื่นไฟฟ้าสมองที่ต่างกันแสดงความลึกของสมาธิ คลื่นเบต้า (Beta Wave) คือ คลื่นไฟฟ้าสมองมีความถี่ประมาณ 13-30 (Hz) รอบต่อวินาที อยู่ในสภาวะปกติทั่วไป คลื่นสมองในช่วงนี้จะมีความถี่สูง คลื่นอัลฟ่า (Alpha Wave) คลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 8-13 (Hz) รอบต่อวินาที ปรากฏเมื่อสภาวะจิตสมดุลอยู่ในสภาวะสบาย ๆ ความคิดเป็นระเบียบ คลื่นสมองเป็นระเบียบ คลื่นเธต้า (Theta Wave) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความถี่ประมาณ 4-7.9 (Hz) รอบต่อวินาที ปรากฏเมื่อจิตสงบมีสมาธิ หรือภาวะที่ผ่อนคลาย (การผ่อนคลายไม่จำเป็นต้องหลับ) และคลื่นเดลต้า (Delta Wave) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความถี่ประมาณ 0-4 (Hz) รอบต่อวินาที เป็นคลื่นสมองที่มีความถี่ที่ต่ำที่สุด แต่มีพลังงานสูง ในสภาวะจิตสงบมีสมาธิลึกมาก (Jirayucharoensak et al., 2014; Anwar et al., 2018)

แนวคิดในพระพุทธศาสนาจำแนกตามระดับพรรษาออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ 5-10 พรรษา และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ 10 พรรษา ขึ้นไป (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 157; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 143-144; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551, หน้า 374; พระพรหมคุณาภรณ์, 2551, หน้า 122; พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 423)

แนวคิดในพระพุทธศาสนาเรื่องสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ได้แบ่งระดับสมาธิ ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) ขณิกสมาธิ 2) อุปจารสมาธิ และ 3) อัปปนาสมาธิ (พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, หน้า 780; พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 106, 1450; คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 111; ศ. ศาสตรา, 2559, หน้า 148; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า

780) ประกอบกับแนวคิดประสาทวิทยาในการศึกษาเรื่องคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) แบ่งออกเป็น 4 คลื่น ได้แก่ 1) คลื่นเบต้า 2) คลื่นอัลฟ่า 3) คลื่นเธต้า และ 4) คลื่นเดลต้า (กนกวรรณ บุญญพิสิฏฐ์, 2549; Cahn & Polich 2013; Jirayucharoensak et al., 2014; Lomas et al., 2015, Anwar et al., 2018; Harne & Hiwale 2018) การวิจัยนี้จึงเชื่อมโยงแนวคิดทั้ง 3 ด้านเข้าด้วยกันโดยอาศัยผลการวิจัยในอดีตมาเป็นกรอบแนวคิดในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างระดับของพรรษาพระภิกษุสงฆ์ ประสบการณ์ในการฝึกสมาธิน่าจะมีความสัมพันธ์กับระดับสมาธิ ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิ ความคงทนของสมาธิ และลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิแตกต่างกัน

2. พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิแตกต่างกัน

3. พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีความคงทนของสมาธิแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะเข้าสู่สมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทยที่มีระดับพรรษาแตกต่างกัน

2. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างระดับพรรษากับระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย

3. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทยทีมีระดับพรรษาแตกต่างกัน

4. ได้หลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อใช้ในการยืนยัน และอ้างอิงเกี่ยวกับผลการฝึกสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ตามแบบแผนการทดลองแบบ 3-Groups Posttest Design (Edmonds & Kennedy, 2017. p. 48) มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรในการศึกษาเป็นพระภิกษุสงฆ์ไทย อายุระหว่าง 20-70 ปี มีสุขภาพดี เขตการปกครองคณะสงฆ์ไทยของจังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 6,300 รูป

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ คือ ระดับพรรษาของพระภิกษุสงฆ์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ 5-10 พรรษา และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ 10 พรรษา ขึ้นไป

2.2 ตัวแปรตามมี 3 ตัว ได้แก่

1) คลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งออกเป็น 4 คลื่น ได้แก่ (1) คลื่นเบต้า (2) คลื่นอัลฟ่า (3) คลื่นเธต้า และ (4) คลื่นเดลต้า

2) ระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ ตั้งแต่เริ่มปฏิบัติสมาธิ จนถึง 30 นาที

3) ความคงทนของสมาธิ ในช่วงเวลา 30 นาที ที่ปฏิบัติสมาธิ

3. วิธีการปฏิบัติสมาธิ ใช้วิธีการภาวนาแบบสมถกัมมัฏฐาน และวิปัสสนากัมมัฏฐาน ในขณะนั่งท่าขัดสมาธิ พร้อมหลับตาตลอดการปฏิบัติสมาธิ

นิยามศัพท์เฉพาะ

สมาธิตามแนวพุทธศาสนา (Buddhist Meditation) หมายถึง ความตั้งมั่นแห่งจิตใจ การทำให้ใจสงบแน่วแน่ไม่ฟุ้งซ่าน ภาวะที่จิตตั้งเรียบแน่วอยู่ในอารมณ์คือสิ่งเดียว

สมถสมาธิ (Samantha Meditation) หรือ สมถภาวนา หมายถึง สมาธิเป็นอุบายสงบใจ การปฏิบัติธรรมด้วยการบริกรรม เป็นการบำเพ็ญเพียรทางจิตโดยใช้สติเป็นหลัก

ขณิกสมาธิ (Khanikasamadhi: Momentary Concentration) หมายถึง สมาธิชั่วขณะ เป็นสมาธิขั้นต้นที่เป็นไปชั่วคราว ดำรงอยู่ไม่นาน ภาวะที่จิตสงบระงับได้ชั่วคราว จัดเป็นสมาธิขั้นต้น อันเกิดจากการปฏิบัติสมาธิที่ทำให้เกิดความสุขสบายได้ชั่วครู่

อุปจารสมาธิ (Upacarasamadhi: Access Concentration) หมายถึง การเข้าใกล้ที่ใกล้เคียง ระยะใกล้ชิด สมาธิเฉียด ๆ หรือสมาธิจวนจะแน่วแน่ เป็นสมาธิขั้นระงับนิวรณ์ได้ ก่อนที่จะเข้าสู่ภาวะแห่งฌาน หรือสมาธิในบุพภาคแห่งอัปปนาสมาธิ

อัปปนาสมาธิ (Appanasamadhi: Attainment Concentration) หมายถึง สมาธิแน่วแน่ หรือสมาธิที่แนบสนิท เป็นสมาธิระดับสูงสุด ซึ่งมีในฌานทั้งหลาย ถือว่าเป็นผลสำเร็จที่ต้องการของการเจริญสมาธิ

พระภิกษุสงฆ์ไทย (Thai Monks) หมายถึง หมู่ชนที่ฟังคำสั่งสอนของพระพุทธเจ้าแล้วปฏิบัติชอบตามพระธรรมวินัย หมู่สาวกของพระพุทธเจ้า “ผู้เห็นภัยในวัฏสงสาร” บวชในประเทศไทย เขตการปกครองคณะสงฆ์ในประเทศไทย

ระดับพรรษา (Vassa Levels) หมายถึง ฤดูฝน ปี คือ ครบรอบฤดูฝนครั้งหนึ่งเป็นปีหนึ่ง หรือพรรษาหนึ่ง จำนวนการจำพรรษาของพระสงฆ์ซึ่งมีปีละหนึ่งครั้ง หากจำพรรษามาแล้ว 5 ครั้งก็เท่ากับ 5 ปี นั่นเอง

พระภิกษุสงฆ์นวกะ (Navaka Monks) หมายถึง ผู้บวชใหม่ พระใหม่ เป็นการจัดระดับอาวุโสของพระตามพระวินัยซึ่งกำหนดโดยนับอายุพรรษาเป็นเกณฑ์ พระวินัยใช้หมายถึงภิกษุที่มี 5 พรรษา

พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ (Majjhima Monks) หมายถึง ชั้นหรือชั้นแห่งพระระดับกลาง คือ 5-10 พรรษา เป็นภูมิชั้นหรือชั้นที่พระวินัยกำหนดไว้สำหรับเรียงลำดับอาวุโส เพื่อจะได้ทำสามีจิกรรม คือ การเคารพกราบไหว้กันตามอายุพรรษาได้ถูกต้อง

พระภิกษุสงฆ์เถระ (Thera Monks) หมายถึง ผู้มั่นคง ผู้หนักแน่นอยู่ด้วยธรรม คือ ผู้มีจิตใจมั่นคง ไม่หวั่นไหวง่าย พระภิกษุผู้มี 10 พรรษา ขึ้นไป

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG) หมายถึง ผลรวมของกระแสไฟฟ้าจากกลุ่มเซลล์ในสมองซึ่งมีการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารสื่อประสาทจะปลดปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามใยประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นนี้จะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ คลื่นไฟฟ้าสมองมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้น และลงเหมือนคลื่นทั่วไป ที่อิเลคโทรดแสดงค่าเป็นร้อยละของพลังงานทั้งหมดในแต่ละความถี่ของแต่ละ

อิเลคโทรด มีหน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที (Hz) โดยวัดจากการวางขั้วไฟฟ้าบนศีรษะ แยกประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ของคลื่นได้ 4 ประเภท คือ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า

คลื่นเบต้า (Beta) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองมีความถี่ประมาณ 13-30 (Hz) รอบต่อวินาที อยู่ในสภาวะปกติทั่วไป

คลื่นอัลฟ่า (Alpha Wave) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 8-13 (Hz) รอบต่อวินาที ปรากฏเมื่อสภาวะจิตสมดุล อยู่ในสภาวะสบาย ๆ ความคิดเป็นระเบียบ คลื่นสมองเป็นระเบียบ นอกจากนั้นขณะที่ร่างกาย หรือกล้ามเนื้อผ่อนคลาย เวลาสบายใจ เวลาอ่านหนังสือ หรือจดจ่อกับกิจกรรมใด ๆ ต่อเนื่องในระยะเวลาหนึ่ง

คลื่นเธต้า (Theta Wave) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองมีความถี่ประมาณ 4-7.9 (Hz) รอบต่อวินาที ปรากฏเมื่อจิตสงบมีสมาธิ หรือภาวะที่ผ่อนคลาย (การผ่อนคลายไม่จำเป็นต้องหลับ)

คลื่นเดลต้า (Delta Wave) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองมีความถี่ประมาณ 0-4 (Hz) รอบต่อวินาที ในสภาวะจิตสงบมีสมาธิอย่างมาก

ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิ (Period to meditation) หมายถึง ช่วง ตอน หรือชั่วขณะความยาวของเวลา ระหว่างเริ่มปฏิบัตินั่งสมาธิ ไปจนถึงเข้าสู่สภาวะมีสมาธิ

ความคงทนของสมาธิ (Duration of meditation) หมายถึง ความไม่เปลี่ยนแปลง ยังอยู่ได้ หรือยังเป็นอยู่อย่างเดิมของสภาวะมีสมาธิ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทย จำแนกตามระดับพรรษา: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะปฏิบัติสมาธิในอิริยาบถนั่งสมาธิ ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนเอกสาร แนวคิดทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมาธิ ตามกรอบของการวิจัย นำเสนอแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความหมาย แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมาธิ

ตอนที่ 2 พระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาท

ตอนที่ 3 คลื่นไฟฟ้าสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมาธิ

ตอนที่ 1 ความหมาย แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมาธิ

ความหมายของสมาธิ

มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย (2539, หน้า 17) สมาธิ ให้ความหมายถึง มีจิตตั้งมั่นแล้วย่อมรู้ชัดตามความเป็นจริง

สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ (2549, หน้า 18) สมาธิ ให้ความหมายถึง มีจิตตั้งมั่นแล้วย่อมรู้ชัดตามความเป็นจริง

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย (2551, หน้า 820) สมาธิ ให้ความหมายถึง เพราะจิตตั้งมั่นด้วยอำนาจปรากฏชัดในเอกัคคตารมณ์ เพราะสงบเกื้อกูลและเป็นสุข

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2554, หน้า 1171) สมาธิ ให้ความหมายถึง ความตั้งมั่นแห่งจิต ความสำรวมใจให้แน่วแน่เพื่อให้จิตใจสงบหรือเพื่อให้เกิดปัญญาเห็นแจ้ง

สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก (2554, หน้า 39-42) สมาธิ ให้ความหมายถึง เอกัคคตา คือความที่จิตอันเป็นกุศลอันเรียกว่า กุศลจิต มีอารมณ์เป็นอันเดียว

ไอคิว พลัส (2555, หน้า 421) สมาธิ ให้ความหมายถึง ความตั้งมั่นแห่งจิต ความสำรวมใจให้แน่วแน่เพื่อให้จิตใจสงบหรือเพื่อให้เกิดปัญญา

พระธรรมกิตติวงศ์ (2556, หน้า 1059) สมาธิ ให้ความหมายถึง ความตั้งมั่นแห่งจิต ความที่จิตตั้งมั่น ภาวะที่จิตมั่นคง แน่วแน่ ไม่หวั่นไหวฟุ้งซ่านไปในอารมณ์ต่าง ๆ

คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย (2559, หน้า 32) สมาธิ ให้ความหมายถึง ภาวะที่จิตมีอารมณ์เดียวแน่วแน่ต่ออารมณ์เดียว หรือภาวะที่จิตกำหนดแน่วแน่อยู่กับอารมณ์อันหนึ่ง

ศ. ศาสตรา (2559, หน้า 18) สมาธิ ให้ความหมายถึง จิตที่แน่วแน่และมีความมุ่งมั่น เป็นจิตที่มีความเข้มแข็ง สามารถต้านทานกำลังของกิเลส อารมณ์ไม่เคลื่อนไหวไปตามแรงของผัสสะที่เข้ามากระทบ

สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ (2560, หน้า 779) สมาธิ ให้ความหมายถึง ความตั้งมั่นของจิต หรือ ภาวะที่จิตแน่วแน่ต่อสิ่งที่กำหนด คำจำกัดความของสมาธิที่พบเสมอ คือ “จิตตัสเสกัคคตา” หรือเรียกว่า “เอกัคคตา” ซึ่งแปลว่า ภาวะที่จิตมีอารมณ์เป็นหนึ่ง คือการที่จิตแน่วแน่แนบสนิทอยู่กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

พระถาวโร, พระครูวิสุทธิสังวร และพระเขมโก (2560, หน้า 150) สมาธิ ให้ความหมายถึง การรักษาใจมั่น

พระโพธิญาณเถร (2560, หน้า 425) สมาธิ ให้ความหมายถึง ความตั้งใจมั่นมีอารมณ์อันเดียว อารมณ์ คือ ที่ถูกต้องนั่นแหละ เรียกว่าอารมณ์อันเดียว

FO, MED, & BA, (2012. p. 88) สมาธิ ให้ความหมายถึง กุศลจิตที่มีอารมณ์แน่วแน่

Thomas & Cohen (2014) สมาธิ ให้ความหมายถึง การปฏิบัติด้านการควบคุมจิตใจและอารมณ์ ทางวัฒนธรรมหลายอย่าง

ประวัติและวิวัฒนาการของการปฏิบัติสมาธิ (กัมมัฏฐาน)

สมาธิ พัฒนาจิตให้เข้าถึงความสงบและให้เกิดปัญญา เป็นศาสตร์และศิลป์แห่งการดำเนินชีวิต และเป็นธุระสำคัญยิ่งในทางพระพุทธศาสนาซึ่งเป็นผลมาจากการที่มนุษย์ประสบปัญหาติดขัดต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตจนเกิดความเครียดความคับแค้นใจ วุ่นวายใจเป็นทุกข์จึงต้องดิ้นรนแสวงหาวิธีแก้ปัญหา สมาธิจึงเป็นวิถีทางออกจากทุกข์ที่ดี ที่มนุษย์ค้นพบมาซึ่งมีพัฒนาการสั่งสมสืบเนื่องกันมาเป็นระยะเวลายาวนานจากสมัยก่อนพุทธกาล สมัยพุทธกาล และหลังพุทธกาลเรื่อยมาจนถึงสมัยปัจจุบัน (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 2)

สมาธิ (สมถกัมมัฏฐาน) สมัยก่อนพุทธกาล

การปฏิบัติสมาธิ สมัยก่อนพุทธกาลมีปรากฏในคัมภีร์ทางพระพุทธศาสนาจำนวนมากซึ่งสมถกัมมัฏฐานได้มีการปฏิบัติกันมาช้านานแล้ว ในสมัยที่เจ้าชายสิทธัตถะเสด็จออกบรรพชาแสวงหาโมกขธรรมอยู่นั้น ก็ปรากฏว่าได้เดินทางไปปฏิบัติโยคะในสำนักของอารฬารดาบส และอุทกดาบส จนได้บรรลุถึงสมาบัติ 8 คือ รูปฌาน 4 อรูปฌาน 4 แต่ทรงพิจารณาเห็นว่าอรูปฌานเป็นไปความเบื่อหน่าย คลายกำหนัด ดับสนิท สงบระงับ ความรู้ยิ่ง เพื่อตรัสรู้ “การได้ฌานสมาบัติเป็นการอยู่ครึ่งทางนิพพานเพราะได้สิกขา 2 ข้อ คือ ศีลกับสมาธิ แต่ยังขาดปัญญา ภายหลังพระพุทธองค์ทรงใช้สมาธิที่ได้จากการปฏิบัติสมถกัมมัฏฐานมาเป็นฐานแห่งการเจริญวิปัสสนากัมมัฏฐานจึงได้ปัญญาตรัสรู้ วิปัสสนากัมมัฏฐานจึงเป็นคำสอนพิเศษที่มีเฉพาะในพระพุทธศาสนา ในขณะจิตของผู้ปฏิบัติอยู่ในฌานสมาบัติแต่เมื่อออกจากฌานสมาบัติมาเผชิญกับอารมณ์ที่น่ารัก น่าปรารถนาหรือไม่น่าปรารถนา

แล้วกิเลส และความทุกข์ก็เกิดขึ้นได้อีก ดังนั้น ความสุขในฌานสมาบัติจึงยังไม่ยั่งยืนถาวร” (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 2)

สมาธิ (สมถกัมมัฏฐาน) สมัยพุทธกาล

เจ้าชายสิทธัตถะเสด็จออกบรรพชาทรงไปศึกษาลัทธิของเจ้าสำนักต่าง ๆ ที่มีชื่อเสียงในสมัยนั้นทรงแสวงหาหนทางดับทุกข์โดยวิธีการทดลองผิดลองถูกมาหลากหลายวิธีโดยเฉพาะวิธีปฏิบัติแบบสมถกัมมัฏฐานและวิธีทรมานตัวเอง ที่เรียกว่า อัตตกิลมถานุโยค ซึ่งคนในสมัยนั้นเชื่อว่าเป็นวิธีการปฏิบัติให้เข้าถึงความดับทุกข์ได้จริง ในที่สุดพระองค์ทรงสรุปผลได้ว่าวิธีการเหล่านั้น ไม่ใช่ทางพ้นทุกข์ได้แท้จริง จึงทรงหันมาเลือกวิธีการบำเพ็ญเพียรทางจิตด้วยการเจริญสมถกัมมัฏฐาน และวิปัสสนากัมมัฏฐาน พระพุทธองค์ทรงบรรลุถึงผลขั้นสูงสุดจนสามารถทำลายกิเลสได้หมดสิ้นก็ด้วยทรงยึดเอาการปฏิบัติสมถกัมมัฏฐานและวิปัสสนากัมมัฏฐาน เป็นอุบายในการพัฒนาจิตโดยนำเอาสมถกัมมัฏฐานมาสร้างพื้นฐานที่มั่นคงให้แก่จิตใจก่อนแล้วเพิ่มเติมต่อยอดด้วยการปฏิบัติวิปัสสนากัมมัฏฐาน จึงถือว่าเป็นเอกลักษณ์สำคัญทางพระพุทธศาสนาที่พระพุทธองค์ทรงค้นพบ แล้วนำมาเผยแผ่สั่งสอนพุทธบริษัทมีปรากฏเฉพาะในพระพุทธศาสนาเท่านั้น การปฏิบัติกัมมัฏฐานที่ปรากฏในคัมภีร์พระไตรปิฎก และอรรถกถา ผู้ปฏิบัติก็ได้รับผลการปฏิบัติเร็วเพราะมีพระองค์ และเหล่าสาวกผู้ผ่านการปฏิบัติจนได้รับผลมาแล้วเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางปฏิบัติ และทำการเผยแผ่พระพุทธศาสนาเชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเที่ยวจาริกไปยังสถานที่ต่าง ๆ เพื่อประกาศหลักคำสอนของพระพุทธองค์ให้เข้าสู่วิถีชีวิตประชาชน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การปฏิบัติกัมมัฏฐานในสมัยพุทธกาลเป็นไปอย่างแพร่หลาย (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 7)

สมาธิ (สมถกัมมัฏฐาน) สมัยหลังพุทธปรินิพพาน

สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้าปรินิพพานแล้ว เหล่าสาวกมีความแตกแยกกันทางความคิดมากขึ้น แต่ในส่วนที่เป็นการพัฒนาจิตเหล่าสาวกก็คงยึดถือการปฏิบัติสมถกัมมัฏฐานและวิปัสสนากัมมัฏฐานตามแนวสติปัฏฐานสูตร อานาปานสติสูตร พระโสณะ และพระอุตตระที่นำพระพุทธศาสนามาเผยแผ่ในดินแดนสุวรรณภูมิ นับได้ว่าเป็นผู้วางรากฐานทางพระพุทธศาสนาในดินแดนแห่งนี้รวมถึงได้นำแนวทางการปฏิบัติวิปัสสนากัมมัฏฐานที่เชื่อว่าได้รับถ่ายทอดจากมาเผยแผ่ในภูมิภาคนี้ และมีผู้รักษาสืบต่อแนวการปฏิบัตินี้มาจนถึงปัจจุบัน (คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 7)

สมาธิในพระไตรปิฎก

พระผู้มีพระภาคตรัสกับภิกษุทั้งหลายว่า เธอทั้งหลายจงเจริญสมาธิเถิด ภิกษุผู้มีจิตตั้งมั่นย่อมรู้ชัดความเกิดและความดับแห่งขันธ์ 5 ตามความเป็นจริง ผู้เข้าฌานลักษณะต่าง ๆ กันถึง 55 ลักษณะ คือ “ภิกษุทั้งหลาย บุคคลผู้ได้ฌาน 4 จำพวกนี้” 1. การตั้งจิตมั่นและการเข้าสมาธิ พระผู้มีพระภาคตรัสกับภิกษุทั้งหลายว่า บุคคลผู้ได้ฌาน 4 จำพวกนี้ คือ 1) บางคนฉลาดในการตั้งจิตมั่นใน

สมาธิ แต่ไม่ฉลาดในการเข้าสมาธิ 2) บางคนฉลาดในการเข้าสมาธิ แต่ไม่ฉลาดในการตั้งจิตมั่นในสมาธิ 3) บางคนไม่ฉลาดในการตั้งจิตมั่นในสมาธิ และไม่ฉลาดในการเข้าสมาธิ 4) บางคนฉลาดในการตั้งจิตมั่นในสมาธิ และฉลาดในการเข้าสมาธิ

2) การตั้งจิตมั่นและการตั้งอยู่ในสมาธิ 3) การตั้งจิตมั่นและการออกจากสมาธิ 4) การตั้งจิตมั่นและความพร้อมในสมาธิ 5) การตั้งจิตมั่นและอารมณ์ในสมาธิ 6) การตั้งจิตมั่นและโคจรในสมาธิ 7) การตั้งจิตมั่นและอภินิหารในสมาธิ 8) การตั้งจิตมั่นและผู้ทำโดยเคารพในสมาธิ 9) การตั้งจิตมั่นและผู้ทำความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 10) การตั้งจิตมั่นและผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 11) การเข้าและการตั้งอยู่ในสมาธิ 12) การเข้าและการออกจากสมาธิ 13) การเข้าและความพร้อมในสมาธิ 14) การเข้าและอารมณ์ในสมาธิ 15) การเข้าและโคจรในสมาธิ 16) การเข้าและอภินิหารในสมาธิ 17) การเข้าและความเคารพในสมาธิ 18) การเข้าและความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 19) การเข้าและผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 20) ความตั้งอยู่และการออกจากสมาธิ 21) ความตั้งอยู่และความพร้อมในสมาธิ 22) ความตั้งอยู่และอารมณ์ในสมาธิ 23) ความตั้งอยู่และโคจรในสมาธิ 24) ความตั้งอยู่และอภินิหารในสมาธิ 25) ความตั้งอยู่และความเคารพในสมาธิ 26) ความตั้งอยู่และความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 27) ความตั้งอยู่และผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 28) การออกและความพร้อมในสมาธิ 29) การออกและอารมณ์ในสมาธิ 30) การออกและโคจรในสมาธิ 31) การออกและอภินิหารในสมาธิ

32) การออกและความเคารพในสมาธิ 33) การออกและความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 34) การออกและผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 35) ความพร้อมและอารมณ์ในสมาธิ 36) ความพร้อมและโคจรในสมาธิ 3) ความพร้อมและอภินิหารในสมาธิ 38) ความพร้อมและความเคารพในสมาธิ 39) ความพร้อมและความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 40) ความพร้อมและผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 41) อารมณ์และโคจรในสมาธิ 42) อารมณ์และอภินิหารในสมาธิ 43) อารมณ์และความเคารพในสมาธิ 44) อารมณ์และความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 45) อารมณ์และผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 46) โคจรและอภินิหารในสมาธิ 47) โคจรและความเคารพในสมาธิ 48) โคจรและความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 49) โคจรและผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 50) อภินิหารและความเคารพในสมาธิ 51) อภินิหารและความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 52) อภินิหารและผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 53) ทำโดยเคารพและความเพียรต่อเนื่องในสมาธิ 54) ทำโดยเคารพและผู้ทำสัปปายะในสมาธิ 55) ความเพียรและผู้ทำสัปปายะในสมาธิ (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 406; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 410; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551, หน้า 385)

สมาธิภาวนาสูตร ว่าด้วยสมาธิภาวนา พระผู้มีพระภาคตรัสว่า สมาธิภาวนา 4 คือ

1. สมาธิภาวนาที่บุคคลเจริญทำให้มากแล้วย่อมเป็นไป เพื่ออยู่เป็นสุขในปัจจุบันได้บรรลุฌาน 4

2. สมาธิภาวนาที่บุคคลเจริญทำให้มากแล้วย่อมเป็นไป เพื่อได้ญาณทัสสนะ

3 สมาธิภาวนาที่บุคคลเจริญทำให้มากแล้วย่อมเป็นไป เพื่อสติสัมปชัญญะ คือได้รู้แจ้งเวทนา สัญญา วิตกที่เกิดขึ้น ตั้งอยู่ดับไป และ

4. สมาธิภาวนาที่บุคคลเจริญทำให้มากแล้วย่อมเป็นไป เพื่อความสิ้นอาสวะ คือได้เห็นความเกิดขึ้น และความเสื่อมไปแห่งอุปาทานขันธ์ (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 68; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 73; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551, หน้า 177)

ประเภทของสมาธิ (การเจริญสมาธิ) ในคัมภีร์ปฏิสัมภิทามรรค พระสารีบุตรได้กล่าวถึงประเภทสมาธิไว้ 10 อย่าง คือ ปัญญาในการสำรวมตั้งจิตมั่น

1. สมาธิ 1 อย่าง คือ เอกัคคตาจิต

2. สมาธิ 2 อย่าง คือ 1) โลกิยสมาธิ 2) โลกุตตรสมาธิ

3. สมาธิ 3 อย่าง คือ 1) สมาธิที่มีวิตกวิจาร 2) สมาธิที่ไม่มีวิตกมีเพียงวิจาร 3) สมาธิที่ไม่มีทั้งวิตกและวิจาร

4. สมาธิ 4 อย่าง คือ 1) สมาธิที่เป็นส่วนแห่งความเสื่อม 2) สมาธิที่เป็นส่วนแห่งความตั้งอยู่ 3) สมาธิที่เป็นส่วนแห่งคุณวิเศษ 4) สมาธิที่เป็นส่วนแห่งการชำระกิเลส

5. สมาธิ 5 อย่าง คือ 1) สมาธิที่มีปีติแผ่ไป 2) สมาธิที่มีสุขแผ่ไป 3) สมาธิที่มีจิตแผ่ไป 4) สมาธิที่มีแสงสว่างแผ่ไป 5) สมาธิที่มีการพิจารเป็นนิมิต

6. สมาธิ 6 อย่าง คือ 1) สมาธิที่จิตเป็นเอกัคคตารมณ์ (มีอารมณ์เดียว) ไม่ฟุ้งซ่านด้วยอำนาจแห่งพุทธานุสสติ 2) ธัมมานุสสติ 3) สังฆานุสสติ 4) สีลานุสสติ 5) จาคานุสสติ 6) เทวตานุสสติ

7. สมาธิ 7 อย่าง คือ 1) ความฉลาดในสมาธิ 2) ความฉลาดในการเข้าสมาธิ 3) ความฉลาดในการดำรงสมาธิ 4) ความฉลาดในการออกจากสมาธิ 5) ความฉลาดในการใช้สมาธิ 6) ความฉลาดในอารมณ์แห่งสมาธิ 7) ความฉลาดในการทำสมาธิให้สูง ๆ ขึ้นไป

8. สมาธิ 8 อย่าง คือ 1) สมาธิที่จิตเป็นเอกัคคตารมณ์ ไม่ฟุ้งซ่านด้วยอำนาจแห่งปฐวีกสิน (ดิน) 2) อาโปกสิน (น้ำ) 3) เตโชกสิน (ไฟ) 4) วาโยกสิน (ลม) 5) นีลกสิน 6) ปีตกสิน 7) โลหิตกสิน (เลือด) 8) โอทาตกสิน (อากาศ)

9. สมาธิ 9 อย่าง คือ 1) รูปาวจรสมาธิอย่างต่ำ 2) รูปาวจรสมาธิอย่างปานกลาง 3) รูปาวจรสมาธิอย่างประณีต 4) อรูปาวจรสมาธิอย่างต่ำ 5) อรูปาวจรสมาธิอย่างปานกลาง 6) อรูปาวจรสมาธิอย่างประณีต 7) สุญญตสมาธิ (สมาธิพิจารณาเห็นความว่าง) 8) อนิมิตตสมาธิ (สมาธิพิจารณาเห็นธรรมไม่มีนิมิต) 9) อัปปณิหิตสมาธ (สมาธิพิจารณาเห็นธรรมไม่มีความตั้งปราถนา)

10. สมาธิ 10 อย่าง คือ 1) สมาธิที่จิตเป็นเอกัคคตารมณ์ รู้ซากศพที่พองขึ้น 2) รู้ซากศพที่มีสีเขียว 3) รู้ซากศพที่มีน้ำเหลืองไหลเยิ้ม 4) รู้ซากศพที่ขาดจากกัน 5) รู้ซากศพที่ถูกสัตว์กัด 6) รู้ซากศพที่กระจัดกระจาย 7) รู้ซากศพที่ถูกสับเป็นท่อน 8) รู้ซากศพที่มีโลหิต 9) รู้ซากศพที่มีหนอน

10) สมาธิที่จิตเป็นเอกัคคตารมณ์ไม่ฟุ้งซ่านด้วยอำนาจแห่งรู้ซากศพที่มีแต่กระดูก สมาธิเหล่านี้รวมเป็น 55 อย่าง (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 65-68; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 69-70; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551, หน้า 820; คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 49)

การปฏิบัติสมาธิแบบอานาปานสติ

พระผู้มีพระภาคเจ้าตรัสว่า “ดูก่อนภิกษุทั้งหลาย ธรรมอย่างหนึ่งอันภิกษุเจริญแล้ว ทำให้มากแล้วย่อมมีผลมาก มีอานิสงส์มาก ธรรมอย่างหนึ่งคืออะไร คือ อานาปานสติ” (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 187; สมเด็จพระพุฒาจารย์, 2554, หน้า 442) ดูก่อนภิกษุทั้งหลาย อานาปานสติอันภิกษุเจริญแล้ว ทำให้มากแล้วอย่างนี้ ย่อมมีผลมาก มีอานิสงส์มาก แนวการปฏิบัติอานาปานสติกัมมัฏฐาน ทั้ง 16 ขั้นนี้ จัดลงในสติปัฏฐาน 4 โดยจัดเป็น 4 หมวด ๆ ละ 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1-4 จัดเป็นหมวดกายานุปัสสนาสติปัฏฐาน ขั้นที่ 5-8 จัดเป็นหมวดเวทนานุปัสสนาสติปัฏฐาน ขั้นที่ 9-12 จัดเป็นหมวดจิตตานุปัสสนาสติปัฏฐาน ขั้นที่ 13-16 จัดเป็นหมวดธัมมานุปัสสนาสติปัฏฐาน (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 453-455; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 470-472; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551, หน้า 784-785; คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 26-28)

1. หมวดกายานุปัสสนาสติปัฏฐาน (The First Tetrad: Mindfulness of Body)

อานาปานสติ ขั้นที่ 1 การกำหนดลมหายใจยาว (Stage 1: Breathing out Long)

“ภิกษุนั้น เมื่อหายใจเข้ายาว ก็รู้สึกตัวทั่วถึงว่า หายใจเข้ายาว เมื่อหายใจออกยาว ก็รู้สึกตัวทั่วถึงว่า หายใจออกยาว (วัดหลวงพ่อสดธรรมกายาราม, 2553, หน้า 40-41; FO, MED, & BA, 2012. p. 34)

อานาปานสติ ขั้นที่ 2 การกำหนดลมหายใจสั้น (Stage 2: Breathing out Short)

“ภิกษุนั้น เมื่อหายใจเข้าสั้น ก็รู้สึกตัวทั่วถึงว่า หายใจเข้าสั้น เมื่อหายใจออกสั้น ก็รู้สึกตัวทั่วถึงว่า หายใจออกสั้น”

อานาปานสติ ขั้นที่ 3 การกำหนดลมหายใจทั้งปวง (Stage 3: Whole Breath)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งกายทั้งปวง จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งกายทั้งปวง จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 4 การทำกายสังขารให้ระงับ (Stage 4: Calming the Bodily-Formation)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้ทำกายสังขาร ให้ระงับอยู่ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้ทำกายสังขาร ให้ระงับอยู่ จักหายใจออก”

2. หมวดเวทนานุปัสสนาสติปัฏฐาน (The Second Tetrad: Mindfulness of Feeling)

อานาปานสติ ขั้นที่ 5 การกำหนดปีติ (Stage 5: Rapture)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งปีติ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งปีติ จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 6 การกำหนดสุข (Stage 6: Bliss)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งสุข จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งสุข จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 7 การกำหนดจิตตสังขาร (Stage 7: Mental-Formation)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งจิตตสังขาร จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งจิตตสังขาร จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 8 การกำหนดจิตตสังขารให้ระงับ (Stage 8: Mental-Formation)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งจิตตสังขารให้ระงับ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษา ว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่งจิตตสังขารให้ระงับ จักหายใจออก”

3. หมวดจิตตานุปัสสนาสติปัฏฐาน (The third Tetrad: Mindfulness of Mind)

อานาปานสติ ขั้นที่ 9 การรู้พร้อมซึ่งจิต (Stage 9: Experiencing the Mind While Breathing in-and-out)

“ภิกษุนั้นย่อมทำในบทศึกษาว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่ง จิตหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่าเราเป็นผู้รู้พร้อมเฉพาะซึ่ง จิตหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 10 การทำจิตให้ปราโมทย์ยิ่งอยู่ (Stage 10: Gladdening the Mind While Breathing in-and-out)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ทำจิตให้ปราโมทย์ยิ่งอยู่ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ทำจิตให้ปราโมทย์ยิ่งอยู่ จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 11 การทำจิตให้ตั้งมั่นอยู่ (Stage 11: Concentrating the Mind While Breathing in-and-out)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ทำจิตให้ตั้งมั่นอยู่ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ทำจิตให้ตั้งมั่นอยู่ จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 12 การทำจิตให้ปล่อย (Stage 12: Liberating the Mind While Breathing in-and-out)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ทำจิตให้ปล่อยอยู่ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ทำจิตให้ปล่อยอยู่ จักหายใจออก”

4. หมวดธัมมานุปัสสนาสติปัฏฐาน (The Fourth Tetrad: Mindfulness of Dhamma)

อานาปานสติ ขั้นที่ 13 การตามเห็นความไม่เที่ยง (Stage 13: Contemplating Impermanence all the Time While Breathing in-and-out.)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ตามเห็นซึ่งความไม่เที่ยงอยู่เป็นประจำ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ตามเห็นซึ่งความไม่เที่ยงอยู่เป็นประจำ จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 14 การตามเห็นความจางคลาย (Stage 14: Contemplating Fading Away all the Time While Breathing in-and-out.)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ตามเห็นซึ่งความจางคลายอยู่เป็นประจำ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ตามเห็นซึ่งความจางคลายอยู่เป็นประจำ จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 15 การตามเห็นความดับไม่เหลือ (Stage 15: Contemplating Cessation all the Time While Breathing in-and-out.)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ตามเห็นซึ่งความดับไม่เหลืออยู่เป็นประจำ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ตามเห็นซึ่งความดับไม่เหลืออยู่เป็นประจำ จักหายใจออก”

อานาปานสติ ขั้นที่ 16 การตามเห็นความดับสลัดคืน (Stage 16: Contemplating Relinquishment all the Time While Breathing in-and-out.)

“ภิกษุนั้น ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ตามเห็นซึ่งความดับสลัดคืนอยู่เป็นประจำ จักหายใจเข้า ย่อมทำในบทศึกษาว่า เราเป็นผู้ตามเห็นซึ่งความดับสลัดคืนอยู่เป็นประจำ จักหายใจออก” (วัดหลวงพ่อสดธรรมกายาราม, 2553, หน้า 181; FO, MED, & BA, 2012. p. 122)

ในอานาปานสติสูตร พระพุทธองค์ตรัสวิธีปฏิบัติอานาปานสติไว้ถึง 16 ขั้น และพระสารีบุตรเถระอธิบายในการปฏิบัติ จำแนกออกเป็นสติปัฏฐาน 4 (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 12, 240) ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 อานาปานสติ 16 ขั้น จำแนกออกเป็นสติปัฏฐาน 4

การเจริญอานาปานสติภาวนาทั้ง 16 ขั้น				
อานาปานสติ 16 ขั้น	สติปัฏฐาน 4		กัมมัฏฐาน 2	วิธีปฏิบัติ 8 นัย
1. รู้ลมหายใจเข้า-ออกยาว	กายานุปัสสนา	สมถกัมมัฏฐาน - วิปัสสนากัมมัฏฐาน	สมถล้วน	1. คณนานัย
2. รู้ลมหายใจเข้า-ออกสั้น			สมถและ	2. อนุพันธนา
3. รู้ชัดกองลมทั้งหมด			วิปัสสนาเจือกัน	3. ผุสนานัย
4. ระงับลมหายใจ				4. ฐปนานัย
5. รู้ชัดปีติ	เวทนานุปัสสนา		สมถและ	5. สัลลักขณานัย
6. รู้ชัดสุข			วิปัสสนาเจือกัน	
7. รู้ชัดจิตตสังขาร				
8. ระงับจิตตสังขาร				
9. กำหนดรู้จิต	จิตตานุปัสสนา		สมถและ	
10. ทำจิตให้บันเทิง			วิปัสสนาเจือกัน	
11. ตั้งใจไว้มั่น				
12. จิตให้ปล่อย				
13. เห็นความไม่เที่ยง	ธัมมานุปัสสนา	วิปัสสนากัมมัฏฐาน 9	วิปัสสนาล้วน	
14. เห็นความคลายออก				
15. เห็นความดับไป				
16. เห็นความดับสลัดคืน				
				6. วิวัฏฏนานัย (มรรค)
				7. ปริสุทธินัย (ผล)
				8. เตสังปฏิปัสสนานัย

จากตารางที่ 2-1 การปฏิบัติอานาปานสติ 16 ขั้น จำแนกออกเป็นสติปัฏฐาน 4 โดยใช้สมถและวิปัสสนา

สมาธิในประเทศไทยปัจจุบัน

แนวทางการปฏิบัติสมาธิในประเทศไทยปัจจุบันมีรูปแบบแนวการปฏิบัติที่หลากหลายตามแนวทางที่คณาจารย์ได้คิดค้นพัฒนาขึ้นให้เหมาะกับจริตนิสัยของตนเอง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำจิตใจสงบระงับ และเพื่อให้เกิดปัญญารู้เท่าทันตามความเป็นจริง รูปแบบวิธีการปฏิบัติอาจดูต่างกันแต่ถ้าเป็นไปเพื่อเข้าถึงจุดมุ่งหมายอันเดียวกันคือความสงบระงับใจ และให้เกิดสติปัญญาแล้ว ก็ถือว่าไม่

ออกนอกจากจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติกรรมฐานทางพระพุทธศาสนาในที่นี้จะขอยกรูปแบบแนวการปฏิบัติกัมมัฏฐานซึ่งเป็นที่คุ้นเคยรู้จักกันมาสัก 4 แบบ (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 8)

1. การปฏิบัติแบบพุทโธ พระอาจารย์มั่น ภูริทตฺโต นำบทพุทโธมาบริกรรมให้เกิดสมาธิแล้วยังได้นำบริกรรมพุทโธไปประยุกต์ใช้กับอานาปานสติกัมมัฏฐานด้วย เวลาหายใจเข้าบริกรรมว่า “พุท” เวลาหายใจออกบริกรรมว่า “โธ” คำว่า พุทโธ เป็นพระนามของพระพุทธเจ้าซึ่งแปลว่า ผู้รู้ ผู้ตื่น ผู้เบิกบาน การใช้คำว่าพุทโธมาบริกรรมขณะหายใจเข้าออกเป็นกุศโลบายในการรวมจิตเป็นหนึ่งเดียวได้ง่ายซึ่งเป็นการเจริญสมถกัมมัฏฐานก่อนแล้วค่อยพัฒนาไปสู่วิปัสสนากัมมัฏฐานในภายหลัง

วิธีนั่งสมาธิภาวนา (Meditation Practice)

“พระอริยสาวก ในพระธรรมวินัยนี้ กระทำกรรมฐานคือนั่งสมาธิภาวนา มีการสละลงเป็นอารมณ์ ย่อมได้สมาธิ ได้ความที่จิตมีธรรมชาติเป็นหนึ่ง” ดังนี้ วิธีนั่งสมาธิภาวนา ท่านสอนให้นั่งขัดสมาธิ เอาขาขวาวางทับขาซ้าย มือขวาวางทับมือซ้าย “อุชุ ̊ กายṃ ปณิธาย” พึงตั้งกายให้ตรง คืออย่านั่งให้ก้มนัก เป็นคนหน้าคว่ำ หน้าต่ำไม่ดี และอย่านั่งเงยหน้านัก เป็นคนหน้าสูงเกินไป ไม่พอดีพองาม ทั้งอย่าให้เอียงไปข้างซ้าย ข้างขวา ข้างหน้า ข้างหลัง ตั้งตัวให้เที่ยงตรงจริง ๆ อย่ากดและอย่าข่มอวัยวะร่างกายแห่งใดแห่งหนึ่งให้ลำบากกายเปล่า ๆ พึงวางกายให้สบายเป็นปกติเรียบร้อย ข้อที่ตั้งกายให้ตรงนี้ พึงดูรูปพระพุทธเจ้านั่งสมาธิเป็นตัวอย่าง พยายามทำความเป็นผู้มีสติกำหนดรู้ซึ่งจิตของตนเสมอ จนกว่าจะชำนาญคล่องแคล่วด้วย วสี 5 ประการ คือ 1) อาวัชชนวสี ชำนาญในการพิจารณาสมาธิภาวนา 2) สมาปัชชนวสี ชำนาญในการเข้านั่งสมาธิภาวนา 3) อธิษฐานนวสี ชำนาญในการตั้งสติ ทำจิตให้เป็นสมาธิไว้ให้มั่นคง 4) วุฏฐานวสี ชำนาญในการที่จะออกจากสมาธิภาวนาโดยมิให้เคลื่อนคลาดจากที่กำหนดวิธีการออก การเข้า 5) ปัจจเวกขนวสี ชำนาญในการพิจารณาให้รอบคอบ ในเวลาที่จะออกจากที่นั่งสมาธิภาวนานั้น นั่งสมาธิรวมจิตสนิทดีแล้ว มีสติกำหนดจิตได้แล้ว พึงวิตกถามด้วยในใจว่า ผม ขน เล็บ ฟัน หนังหุ้มร่างกาย (วัดหลวงพ่อสดธรรมกายาราม, 2553, หน้า 43-44; FO, MED, & BA, 2012, pp. 41-42)

2. การปฏิบัติแบบพอง–ยุบ กัมมัฏฐานสายนี้มีศูนย์กลางอยู่ที่วัดมหาธาตุยุวราชรังสฤษฎ์ คณะ 5 ท่าพระจันทร์ กรุงเทพมหานคร พระธรรมธีรราชมหามุนี (โชดก ญาณสิทฺธิ ป.ธ.9) เป็นพระอาจารย์ใหญ่ฝ่ายวิปัสสนาธุระ วิธีการปฏิบัติในท่านั่ง เมื่อผู้ปฏิบัติอยู่ในอิริยาบถนั่งเป็นที่เรียบร้อยแล้ว พึงสังเกตอาการพองยุบของหน้าท้อง ขณะหายใจเข้า หน้าท้องจะพอง ให้มีสติกำหนดดูอาการพอง พร้อมบริกรรมว่า “พองหนอ” ขณะหายใจออกหน้าท้องจะยุบ ให้มีสติกำหนดดูอาการยุบ พร้อมบริกรรมว่า “ยุบหนอ” ผู้ปฏิบัติให้มีสติกำหนดดูอาการพองและยุบของหน้าท้องอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ สิ่งสำคัญในการปฏิบัติคืออย่าตามลมหายใจเข้า หายใจออก ให้มีสติกับอาการพองยุบอย่างเดียว (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 35)

3. การปฏิบัติแบบวิธีฝึกกัมมัฏฐานตามแนวสัมมาอะระหัง วิธีนั่ง นั่งคู้บัลลังก์ขัดสมาธิ เท้าขวาทับเท้าซ้าย มือขวาทับมือซ้าย เว้นหัวแม่มือทั้งสองให้ห่างกันสององคุลี คือหัวแม่มือซ้ายจรดกับปลายนิ้วชี้ขวา แล้วตั้งกายให้ตรงคือวัดตั้งแต่ปลายนิ้วชี้ของเท้าขวาถึงกลางลูกสะบ้าของหัวเข่าขวานั้น แล้วเอาเครื่องวัดนั้นจรดลงที่ตรงบนตาตุ่มขาขวา แล้วเอาเครื่องวัดอีกข้างหนึ่งจรดเข้าที่ใต้ลูกคาง นี้เป็นส่วนของกายตรง ตั้งกายให้ตรง เข้าไปตั้งสติไว้ให้มีหน้ารอบ คือเข้าไปตั้งสติไว้ไม่ให้เผลอ ผู้เป็นสติวินัย มีสติทุกเมื่อ นี่เป็นทางไปของพระพุทธเจ้าพระอรหันต์ สติไม่เผลอจากบริกรรมภาวนาและบริกรรมนิมิตให้ติดกัน สติไม่เผลอจากบริกรรมทั้งสอง บริกรรมว่า “สัมมาอรหัง”

วิธีการปฏิบัติในขั้นสมถภาวนา คือให้กำหนดบริกรรมนิมิตเป็นเครื่องหมายดวงกลมใสขนาดเล็กประมาณเท่าดวงตาดำ ให้ปรากฏขึ้นที่ปากช่องจมูก ให้ใจอยู่ในดวงกลมใสนั้น คือนึกให้เห็นจุดเล็กใสศูนย์กลางดวงกมลใสตั้งอยู่ที่ปากช่องจมูก พร้อมกับบริกรรมภาวนาตรงศูนย์กลางดวงกลมใสนั้นว่า “สัมมาอะระหัง ๆ” นี้เป็นฐานที่ตั้งของใจ ฐานที่ 1-7 คือ ฐานที่ 1 ปากช่องจมูก หญิงซ้าย ชายขวา ตรงกลางพอดี ไม่ล้ำเข้าไป ไม่เหลื่อมออกมา ฐานที่ 2) เพลาตา หญิงซ้าย ชายขวา ตรงหัวตาพอดี ตามช่องลมเข้าออกข้างใน ฐานที่ 3) กลางกั๊กศีรษะ ระดับเดียวกับเพลาตา อยู่ภายในตรงศูนย์กลางของศีรษะ ฐานที่ 4) ช่องเพดานปาก ไม่ให้ล้ำไม่ให้เหลื่อม ตรงช่องที่รับประทานอาหารสำลัก ฐานที่ 5) ช่องปากลำคอ เหนือลูกกระเดือก อยู่ตรงกลางทีเดียว ฐานที่ 6) ศูนย์กลางกาย ระดับสะดือแต่อยู่ภายใน ฐานที่ 7) ศูนย์กลางกาย เหนือระดับสะดือ 2 นิ้วมือ (FO, MED, & BA, 2012, p. 406) ลักษณะของฐานที่ 7 คือ 1) ศูนย์ด้านหน้า ธาตุน้ำ 2) ศูนย์ด้านขวา ธาตุดิน 3) ศูนย์ด้านหลัง ธาตุไฟ 4) ศูนย์ด้านซ้าย ธาตุลม 5) ศูนย์กลาง อากาศธาตุ 6) ศูนย์กลางของ อากาศธาตุ

4. การปฏิบัติแบบเคลื่อนไหว หลวงพ่อเทียน จิตฺตสุโภ ท่านได้บวชในพระพุทธศาสนาและเผยแผ่แนวการปฏิบัติกรรมฐานแบบเคลื่อนไหวให้เป็นที่รู้จักและแพร่หลายเรื่อยมา วิธีปฏิบัติในท่านั่งในการเจริญสติแบบเคลื่อนไหวมีวิธีการปฏิบัติในอริยาบถนั่งโดยการวางมือทั้งสองไว้บนขาทั้งสองแล้วเริ่มปฏิบัติ 15 จังหวะ (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 2)

1) วางฝ่ามือทั้งสองไว้บนเข่าสองข้าง 2) พลิกมือขวาตะแคงขึ้น ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 3) ยกมือขวาขึ้นครึ่งตัว ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 4) เคลื่อนมือขวาลงมาไว้ที่สะดือ ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 5) พลิกมือซ้ายตะแคงขึ้น ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 6) ยกมือซ้ายขึ้น ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 7) เคลื่อนมือซ้ายลงมาไว้ที่สะดือทับมือขวา ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 8) เลื่อนมือขวาขึ้นมาไว้ที่อก ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 9) เคลื่อนมือขวาออกไปด้านข้างขนานกับขาขวา ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 10) ลดมือขวาลงมาตั้งไว้บนขาขวา ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 11) คว่ำมือขวาลงบนขาขวา ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 12) เลื่อนมือซ้ายขึ้นมาที่อก ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 13) เคลื่อนมือซ้ายออกไปด้านข้างขนานกับขาซ้าย ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 14) ลดมือซ้ายลงมาตั้งไว้บนขาซ้าย ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด 15) คว่ำมือซ้ายลงบนขาซ้าย ให้มีสติเข้าไปรู้ แล้วหยุด การเจริญสติแบบเคลื่อนไหว

การนั่งสมาธิ ในสามัญญผลสูตร พระพุทธองค์ตรัสไว้ว่า “นิสีทติ ปลฺลงฺกํ อาภุชิตฺวา อุชุกายํ ปณิธาย ปริมุขํ สตึ อุปฏฺฐเปตฺวา” แปลความว่า นั่งคู้บัลลังก์ตั้งกายตรงดำรงสติไว้เฉพาะหน้า ตามหลักในการปฏิบัติวิปัสสนากัมมัฏฐาน แนะนำให้นั่งขัดสมาธิราบแบบพระพุทธรูปนั่ง ตัวตรงตั้งลำคอ และศีรษะตรงวางเท้าขวาทับลงบนเท้าซ้าย วางมือขวาทับลงบนมือซ้ายหรือที่จะบนหัวเข่าทั้งสองก็ได้ หลับตา ตั้งสติกำหนดอารมณ์กัมมัฏฐาน (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 72) โดยการกำหนดเป็นระยะ เริ่มด้วยกำหนด 2 ระยะก่อน

วิธีปฏิบัติ 1. นั่งขัดสมาธิตามแบบที่ตนชอบ ตั้งตัวตรง หลังตรง ศีรษะตรง 2. หลับตา มือขวาทับมือซ้าย วางซ้อนกันไว้ที่หน้าตัก 3. ส่งสติไปที่หน้าท้อง ตรงใจกลางสะดือ 4. ขณะท้องพองขึ้น สติกำหนดรู้อาการพอง กำหนดว่า พอง เมื่อสิ้นสุดอาการพองแล้วกำหนดว่า หนอ 5. ขณะท้องยุบลง สติกำหนดรู้อาการยุบของท้อง กำหนดว่า ยุบ เมื่อสิ้นสุดอาการยุบแล้วกำหนดว่า หนอ 6. อาการที่ท้องพองขึ้น หรือยุบลง กับใจที่รู้อาการพองยุบนั้น ต้องให้พร้อมกันไม่ก่อนไม่หลังกว่ากัน 7. ถ้าพองยุบไม่มี หรือไม่ชัดเจน ให้กำหนด นั่งหนอ ยุบหนอ แทนพองยุบ 8. นั่งหนอ สติรู้อาการนั่ง (คืออาการคู้งอของขา และการตั้งตรงของลำตัว) ถูกหนอสติรู้อาการถูกต้องสัมผัส (ที่ก้นย้อยด้านขวา) 9. ในขณะนั่งกำหนดรู้ ถ้ามีอารมณ์อื่น ๆ ที่ชัดเจนแทรกเข้ามา เช่น ปวด ง่วง ได้ยิน เห็นภาพนิมิต สังสัย เบื่อ เป็นต้น

วิธีนั่งกำหนด (นั่งสมาธิ) คือ วิธีนั่งสมาธิที่นิยมกันมี 3 ท่า ตามแต่ผู้ปฏิบัติจะสะดวกแบบไหน ชอบแบบไหน ผู้เริ่มปฏิบัติใหม่ หรือมีอายุมากควรนั่งเรียงขาจะดี เพราะไม่ค่อยมีเวทนา

1. ท่านั่งแบบเรียงขา คือ นั่งพับเข่าซ้ายงอเข้ามาข้างใน ให้ฝ่าเท้าซ้ายชิดกับขาขวาด้านในแล้วพับเข่าขวางอเข้ามา ให้ส้นเท้าขวาและสันหน้าแข้งซ้ายกัน 2. ท่านั่งแบบทับขา คือ ให้นั่งเหมือนแบบที่ 1 แต่ให้ยกเท้าวางบนน่องซ้าย 3. ท่านั่งแบบขัดสมาธิเพชร คือ นั่งเอาขาขัดกันทั้งสองข้าง เป็นท่านั่งที่มั่นคงมาก แต่จะมีเวทนามาก

ประโยชน์ของการนั่งตัวตรง คือ 1) ทำให้อาการพองยุบปรากฏชัดเจน 2) ไม่ปวดหลัง ไม่ปวดเอว ไม่ปวดหัว เลือดลมเดินสะดวกดี 3) ทำให้วิริยะความเพียรและสมาธิเสมอกัน 4) ไม่ง่อนนอนนั่งได้นาน

วิธีกำหนดอารมณ์ที่แทรกเข้ามาในขณะนั่งสมาธิ คือ ขณะที่จิตคิดฟุ้ง กำหนดว่า คิดหนอ ฟุ้งหนอ ๆ ขณะที่เกิดเวทนา กำหนดว่า ปวด เจ็บ เมื่อยหนอ ๆ ขณะเห็นภาพนิมิต กำหนดว่า เห็นหนอ ๆ ขณะง่วง กำหนดว่า ง่วงหนอ ๆ ขณะได้ยินเสียง กำหนดว่า ได้ยินหนอ ๆ ขณะรู้สึกร้อน/หนาวกำหนดว่า ร้อนหนอ หนาวหนอ ๆ ขณะรู้สึกโกรธ กำหนดว่า โกรธหนอ ๆ ขณะรู้สึกเบื่อกำหนดว่า เบื่อหนอ ๆ ขณะรู้สึกหงุดหงิด กำหนดว่า หงุดหงิดหนอ ๆ ขณะร้องไห้ กำหนดว่า ร้องไห้หนอ ๆ ขณะเสียใจ กำหนดว่า เสียใจหนอ ๆ ขณะรู้สึกหิว กำหนดว่า หิวหนอ ๆ ขณะรู้สึกรำคาญ กำหนดว่า

รำคาญหนอ ๆ ขณะสงสัย กำหนดว่า สงสัยหนอ ๆ ขณะรู้สึกขี้เกียจ กำหนดว่า ขี้เกียจหนอ ๆ ขณะรู้สึกชอบใจ กำหนดว่า ชอบใจหนอ ๆ ขณะรู้สึกไม่ชอบใจ กำหนดว่า ไม่ชอบใจหนอ ๆ

ขณะรู้สึกคัน กำหนดว่า คันหนอ ๆ ขณะรู้สึกอยากเกา กำหนดว่า อยากเกาหนอ ๆ ขณะยกมือขึ้น กำหนดว่า ยกหนอ ๆ ขณะเคลื่อนมือไปสู่ที่คัน กำหนดว่า ไปหนอ ๆ ขณะที่มือถูกที่คัน กำหนดว่า ถูกหนอ ๆ ขณะเกา กำหนดว่า เกาหนอ ๆ ขณะหายคันกำหนดว่า หายหนอ ๆ ขณะลดมือลง กำหนดว่า ลงหนอ ๆ ขณะหงายฝ่ามือขึ้น กำหนดว่าหงายหนอ ๆ ขณะวางมือลงที่หน้าตัก กำหนดว่า ลงหนอ ๆ ขณะที่หลังมือถูกฝ่ามือกำหนดว่า ถูกหนอ ๆ แล้วกำหนดอารมณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าต่อไป

วิธีกำหนดอาการง่วงในการนั่งสมาธิกำหนด คือ ขณะรู้สึกง่วง ต้องกำหนด เร็ว ถี่ หนัก ๆ ว่า ง่วงหนอ ๆ

วิธีกำหนดอาการคิดและความฟุ้งซ่าน ในการนั่งสมาธิกำหนด คือ อาการคิดเป็นธรรมชาติของจิต เรามีหน้าที่กำหนดรู้ตัวว่า คิดเวลาไหน ให้กำหนดเวลานั้น กำหนดจนจิตหยุดคิด และให้กำหนดเร็ว ๆ ว่า คิดหนอ ๆ คิดถึงหนอ ๆ หรือ ฟุ้งซ่านหนอ ๆ การกำหนดความคิด ต้องเร็ว แรง ถี่ มีพลังเหมือนหวดไม้เรียวว่า คิดหนอ ๆ ไม่ให้มีช่องว่าง

วิธีกำหนดออกจากสมาธิ คือ เมื่อนั่งสมาธิครบเวลาที่ตั้งไว้แล้ว ให้กำหนดออกสมาธิ ดังนี้ ขณะได้ยินเสียงนาฬิกา กำหนดว่า ได้ยินหนอ ๆ ขณะอยากลืมตาขึ้น กำหนดว่าอยากลืมหนอ ๆ ขณะลืมตาขึ้น กำหนดว่า ลืมหนอ ๆ ขณะเห็นภาพ กำหนดว่า เห็นหนอ ๆ ขณะกระพริบตา กำหนดว่า กะพริบหนอ ๆ ขณะอยากลุกขึ้น กำหนดว่า อยากลุกหนอ ๆ ขณะลุกขึ้นยืน กำหนดว่า ขึ้นหนอ ๆ ยืนหนอ ๆ

การส่งอารมณ์จากการนั่งสมาธิ คือ 1) เวลานั่งสมาธิกำหนดอะไร ว่าอย่างไร เวลานานเท่าไร 2) กำหนดได้ปัจจุบันหรือไม่เมื่อกำหนดแล้วรู้สึกในอาการนั้น ๆ เป็นอย่างไร 3) มีความคิดเกิดขึ้นไหม ถ้ามีแล้วทำอย่างไร 4) มีเวทนาหรือไม่ กำหนดอย่างไร กำหนดแล้วรู้อะไรบ้าง 5) มีประสบการณ์ หรือ เหตุการณ์อะไรที่เป็นพิเศษจากการนั่งบ้าง 6) ในการนั่งสมาธิ มีปัญหาอะไรบ้าง 7) กำหนดอารมณ์อะไรก็ตาม เมื่อกำหนดแล้วเป็นอย่างไร (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 147)

ระดับของสมาธิ

ระดับของสมาธิที่มาในคัมภีร์ปฏิสัมภิทามรรคที่พระสารีบุตรท่านได้จัดไว้โดยทั่วไปสมาธิแบ่งได้ 3 ระดับ คือ

1. ขณิกสมาธิ สมาธิชั่วขณะ (Khanika-samadhi: Momentary concentration) ขณิกสมาธิ (อ่านว่า ขะ-นิ-กะ) แปลว่า สมาธิที่เกิดขึ้นชั่วขณะ คือ สมาธิที่เป็นไปชั่วคราว ดำรงอยู่ไม่นาน ขณิกสมาธิ หมายถึง ภาวะที่จิตสงบระงับได้ชั่วคราว จัดเป็นสมาธิขั้นต้นอันเกิดจากการปฏิบัติ

กรรมฐานที่ทำให้เกิดความสุขสบายได้ชั่วครู่ และเป็นเหตุให้ควบคุมสติอารมณ์ได้ในขณะประกอบกิจหรือศึกษาเล่าเรียน ทำให้ใจเย็น ระงับอารมณ์ได้ ขณิกสมาธิ เป็นพื้นฐานให้บำเพ็ญกัมมัฏฐาน และได้สมาธิที่สูงขึ้นไป คือ อุปจารสมาธิและอัปปนาสมาธิ ขณิกสมาธิ สมาธิชั่วขณะ เป็นสมาธิปกติธรรมดาที่เราสามารถปฏิบัติกันในชีวิตประจำวัน ในขณะที่ตั้งใจประกอบกิจการงาน ถือว่าเป็นสมาธิเบื้องต้น ซึ่งคนทั่วไปอาจใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติหน้าที่การงานในชีวิตประจำวันได้ผลดี และจะใช้เป็นจุดตั้งต้นในการเจริญวิปัสสนาก็ได้ สมาธิชั่วขณะ คือ สมาธิที่เป็นไปชั่วคราว ดำรงอยู่ไม่นาน ภาวะที่จิตสงบระงับได้ จัดเป็นสมาธิขั้นต้นอันเกิดความสุขสบายได้ชั่วครู่ และเป็นเหตุให้ควบคุมสติอารมณ์ได้ในขณะประกอบกิจหรือศึกษาเล่าเรียน ทำให้ใจเย็น ระงับอารมณ์ได้ เป็นพื้นฐานให้บำเพ็ญกัมมัฏฐาน และได้สมาธิที่สูงขึ้นไป คือ อุปจารสมาธิ และอัปปนาสมาธิ (พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, 2557, หน้า 780; พระธรรมกิตติวงศ์, 2556, หน้า 106, 1450; คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 111; ศ. ศาสตรา, 2559, หน้า 148; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 780)

สมาธิในระดับนี้เป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิต เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่จิตกำลังจดจ่ออยู่กับสิ่งที่ทำ เป็นสมาธิที่คนทั่วไปเข้าถึงได้ง่ายที่สุด เพราะไม่เกี่ยวข้องกับการกำจัดนิวรณ์ (สิ่งปิดกั้นไม่ให้เข้าถึงสมาธิ) เช่น การพิจารณากิเลส หรือการพิจารณากามคุณ 5 อันประกอบไปด้วยรูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส แต่สามารถเกิดขึ้นได้ในขณะจิต แม้แต่เวลาที่เรากำลังเคลื่อนไหวก็ตาม ขณิกสมาธิจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ดียิ่งขึ้นเพราะจิตจะจับจ้องอยู่กับสิ่งที่เรากำลังคิด หรือกำลังปฏิบัติ และการที่เราทำอะไรโดยมีสมาธิชั่วขณะกับสิ่งที่ทำ ก็จะทำให้เราทำสิ่งนั้นได้ดีกว่าการที่ไม่มีสมาธิคอยกำกับ สมาธิระดับนี้มักเกิดขึ้นเมื่อเรากำลังทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น เวลาขับรถ เวลาที่อ่านหนังสือ หรือเวลาที่ทำงาน เป็นต้น คนที่มีสมาธิดีนั้นจะทำสิ่งต่าง ๆ ที่ว่านี้ได้ดีกว่าคนที่ปราศจากสมาธิ เช่น เวลาขับรถ คนที่มีสมาธิสูงก็จะทำได้ดีกว่า สามารถตัดสินใจหรือแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้าได้ดี เวลาที่อ่านหนังสือ คนที่มีสมาธิสูงก็จะจำสิ่งที่อ่านหรือเข้าใจสิ่งที่อ่านได้ดีมากกว่าคนที่มีสมาธิน้อย

วิธีเข้าถึงขณิกสมาธิ การเข้าถึงสมาธิระดับชั่วคราวนี้ถือได้ว่าง่ายที่สุดในการเข้าถึงสมาธิ เป็นระดับที่ปุถุชนทั่วไปสามารถเข้าถึง เพราะไม่มีขั้นตอนวุ่นวาย ไม่ต้องบริกรรมคาถา ไม่ต้องเตรียมจิต เหมือนกับอุปจารสมาธิหรืออัปปนาสมาธิ แต่ก็ใช่ว่าจะสามารถเข้าถึงสมาธิในระดับนี้ได้โดยที่ไม่ต้องผ่านการฝึกฝน การเข้าถึงขณิกสมาธิทำได้ไม่ยาก เพียงแค่หยุดคิดเรื่องอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่กำลังจะทำ จะขับรถ สายตาก็มองไปข้างหน้า จิตคิดแต่เรื่องขับรถไม่วอกแวกไปเรื่องอื่นเพราะหากคิดเรื่องอื่นร่วมไปด้วยอาจทำให้เกิดอาการเหม่อลอย หรือเผลอไปชั่วขณะ หรือการอ่านหนังสือ หากต้องการให้สมองจดจำเรื่องที่อ่านได้เร็ว ทำความเข้าใจเรื่องที่อ่านได้ง่ายยิ่งขึ้น จิตก็ต้องคิดถึงแต่เรื่องที่กำลังอ่านอยู่ เรื่องใดที่ไม่เกี่ยวข้องในขณะนั้นก็ให้หยุดคิดหยุดนึกถึงไปก่อน เป็นต้น

ขณิกสมาธิจะเกิดขึ้นได้ง่าย ๆ ด้วยการเอาจิตไปจดจ่ออยู่กับสิ่งที่กำลังทำอยู่ก็จริง แต่สำหรับคนที่ไม่เคยฝึกในเรื่องสมาธิมาก่อน การจะทำให้จิตนิ่งเพียงชั่วครู่ก็ยังทำได้ยาก ยกตัวอย่างง่าย ๆ เช่นเรื่องของการขับรถ เวลาที่ขับรถไปไหนมาไหนจะสังเกตว่าหากไม่ต้องทำกิจกรรมอื่น ๆ ร่วมด้วยเวลาที่มีรถขับตัดหน้า หรือมีคนวิ่งตัดหน้า ก็จะแก้ไขสถานการณ์นั้น ๆ ได้ทัน ขณิกสมาธิมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต เราจึงควรให้จิตเข้าถึงสมาธิในระดับนี้ได้ในทุกครั้งที่ต้องการ และการที่จะทำให้เข้าถึงขณิกสมาธิได้ง่ายยิ่งขึ้น ควรจะฝึกการทำสมาธิให้ถึงระดับอุปจารสมาธิเป็นอย่างน้อย

ขณิกสมาธิ เป็นสมาธิชั่วขณะหนึ่ง ๆ ซึ่งมี รูป-นาม ขันธ์ 5 เป็นอารมณ์ บุคคลเมื่อจะปฏิบัติวิปัสสนาพึงตั้งสติตามดู กายกับใจ (รูปกับนาม) ใจคิดอะไรกำหนดรู้ตามไป ใจไปถึงไหนตั้งสติกำหนดที่นั่น กำหนดครั้งหนึ่งเรียกว่า ได้ขณิกสมาธิทันที อำนาจของขณิกสมาธินี้จะทำให้เกิดปัญญาได้ เช่น มีอารมณ์ภายนอกมากระทบทวารทั้ง 6 กำหนดรู้อารมณ์นั้น ๆ หรือมีความรู้สึก เจ็บ ปวด เมื่อย ซึ่งเป็นเวทนา กำหนดรู้เวทนานั้น ๆ จนเกิดปัญญารู้แจ้งไตรลักษณ์ว่า เวทนานี้สักว่าเวทนาเกิดขึ้นมาแล้วก็ไม่เที่ยง ย่อมดับไปเป็นอนิจจัง ทุกขัง อนัตตา (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 111-112)

2. อุปจารสมาธิ สมาธิเฉียด ๆ หรือสมาธิจวนจะแน่วแน่ (Upacara-samadhi: Access concentration) เป็นสมาธิขั้นระงับนิวรณ์ได้ ก่อนที่จะเข้าสู่ภาวะแห่งฌาน หรือสมาธิในบุพภาคแห่งอัปปนาสมาธิ สมาธิที่ตั้งมั่นอยู่ในอารมณ์เดียว ได้นิ่งสงบ และนานกว่าระดับแรกแต่ยังไม่ตัดขาดจากสิ่งรบกวนภายนอก หรือเรียกว่าสมาธิขั้นจวนเจียนจะแน่วแน่ อุปจารสมาธิ เป็นสมาธิระดับกลางคือสูงขึ้นไปใกล้สมาธิระดับปฐมฌาน

3. อัปปนาสมาธิ สมาธิแน่วแน่ หรือสมาธิที่แนบสนิท (Appana-samadhi: Attainment concentration) เป็นสมาธิระดับสูงสุด ซึ่งมีในฌานทั้งหลาย ถือว่าเป็นผลสำเร็จที่ต้องการของการเจริญสมาธิ สมาธิที่แนบแน่น และมั่นคงอยู่ในอารมณ์นั้น ๆ จนตัดสิ่งรบกวนภายนอกได้สิ้น เป็นสมาธิในฌาน อัปปนาสมาธิ คือ สมาธิระดับสูง นับตั้งแต่ปฐมฌานขึ้นไปจนถึงจุตตถฌาน เป็นสมาธิแน่วแน่สนิท ซึ่งได้แก่ ภาวะแห่งจิตที่เพ่งอารมณ์จนแน่วแน่ วิปัสสนาสมาธิ เพิ่มเข้ามาอีกอย่างหนึ่งแทรกอยู่ระหว่างขณิกสมาธิ กับอุปจารสมาธิ วิปัสสนาสมาธินั้น ก็คือ ขณิกสมาธิ ที่นำไปใช้ในการเจริญวิปัสสนานั่นเอง และมีความประณีตยิ่งขึ้นไปเพราะการปฏิบัติ (พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, 2557, หน้า 780; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 780)

สมาธิมี 3 อย่าง ได้แก่ 1) หีนสมาธิ (สมาธิขั้นต่ำ) คือ สมาธิที่เพียงแต่ได้บรรลุ 2) มัชฌิมสมาธิ (สมาธิขั้นกลาง) คือ สมาธิที่ยังไม่ได้อบรมเป็นอย่างดี 3) ปณีตสมาธิ (สมาธิขั้นประณีต) คือ สมาธิที่อบรมดีแล้วถึงความชำนาญ (พระคันธสาราภิวงค์, 2558, หน้า 343)

การเจริญสมาธินั้น จะประณีตขึ้นไปเป็นขั้น ๆ ภาวะจิตที่มีสมาธิถึงขั้นอัปปนาสมาธิแล้วเรียกว่า ฌาน (Absorption) ฌาน แบ่งเป็น 4 ระดับ

1. สงัดจากกามและอกุศลธรรมทั้งหลายแล้ว บรรลุปฐมฌานที่มีวิตก วิจาร ปีติและสุขอันเกิดจากวิเวกอยู่

2. เพราะวิตก วิจาร สงบระงับไป บรรลุทุติยฌานมีความผ่องใสในภายใน มีภาวะที่จิตเป็นหนึ่งผุดขึ้น ไม่มีวิตก ไม่มีวิจาร มีแต่ปีติและสุขอันเกิดจากสมาธิอยู่

3. เพราะปีติจางคลายไป มีอุเบกขา มีสติ มีสัมปชัญญะ เสวยสุขด้วยนามกาย บรรลุตติยฌานที่พระอริยทั้งหลายสรรเสริญว่า “ผู้มีอุเบกขา มีสติ อยู่เป็นสุข”

4. เพราะละสุขและทุกข์ได้ เพราะโสมนัสและโทมนัสดับไปก่อนแล้วบรรลุจตุตถฌาน ที่ไม่มีทุกข์ไม่มีสุข มีสติบริสุทธ์ เพราะอุเบกขาอยู่

ภิกษุทั้งหลาย ภิกษุเมื่อเจริญฌาน 4 ประการ ทำฌาน 4 ประการให้มากย่อมน้อมไปสู่นิพพาน โน้มไปสู่นิพพาน โอนไปสู่นิพพาน อย่างนี้แล (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 488; พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, หน้า 790; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 796)

ฌาน แปลว่า “เพ่ง” ได้แก่ ภาวะจิตสงบประณีต ซึ่งมีสมาธิเป็นองค์ธรรมหลักการเพ่งอารมณ์จนติดแน่วแน่เป็นอัปปนาสมาธิ ฌาน 4 คือ

1. ปฐมฌาน (ฌาน 1) มีองค์ฌาน 5 คือ วิตก วิจาร ปีติ สุข เอกัคคตา

2. ทุติยฌาน (ฌาน 2) มีองค์ฌาน 3 คือ ปีติ สุข เอกัคคตา

3. ตติยฌาน (ฌาน 3) มีองค์ฌาน 2 คือ สุข เอกัคคตา

4. จตุยฌาน (ฌาน 4) มีองค์ฌาน 2 คือ อุเบกขา เอกัคคตา (พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, หน้า 790; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 821)

1. อารมณ์ของปฐมฌาน (ฌาน 1)

ปฐมฌาน (ฌานที่ 1) แปลว่า ภาวะของผู้ที่อยู่ในอารมณ์ของปฐมฌาน เมื่อขณะทรงสมาธิอยู่นั้น หูยังได้ยินเสียงภายนอกทุกอย่าง แต่อารมณ์ภาวนาหรือการรักษาอารมณ์ไม่คลานเคลื่อน ไม่รำคาญในเสียง เสียงก็ได้ยิน แต่จิตก็ทำงานเป็นปกติ อย่างนี้เรียกว่า ปฐมฌาน คือ อารมณ์เพ่งอยู่โดยไม่รำคาญในเสียง ทรงความเป็นหนึ่งไว้ได้ กายกับจิตเริ่มแยกตัวกันเล็กน้อยแล้ว ตามปกติ จิตย่อมสนใจในเรื่องของกาย เช่น หูได้ยินเสียงจิตคิดอะไรไม่ออก เพราะรำคาญในเสียง แต่พอจิตเข้าระดับปฐมฌาน กลับวางเฉยต่อเสียง คิดคำนึงถึงอารมณ์กรรมฐานได้เป็นปกติ เพราะอารมณ์สมาธิเข้าถึงเกณฑ์ของปฐมฌานที่จิตกับกายเริ่มแยกทางกันบ้างเล็กน้อยแล้วนั่นเอง

ข้าศึกของปฐมฌาน ข้าศึกหรือศัตรูตัวสำคัญของปฐมฌาน ได้แก่เสียง เสียงเป็นศัตรูที่คอยทำลายอารมณ์ปฐมฌาน ถ้านักปฏิบัติทรงสมาธิอยู่ได้ โดยไม่ต้องระแวงหวั่นไหวในเสียง คือไม่รำคาญเสียงที่รบกวนได้ แสดงว่าเข้าถึงปฐมฌาน ข้อที่ไม่ควรลืมก็คือ ฌานโลกีย์นี้เป็นฌานระดับต่ำเป็นฌานที่ปุถุชนคนธรรมดาสามารถจะทำให้ดูถึงทุกคน เป็นฌานที่เสื่อมได้ง่าย หากจิตใจไปหมกมุ่นกับนิวรน์ 5 อย่างใดอย่างหนึ่ง แม้แต่อย่างเดียว ฌานจะเสื่อมทันที่ แต่เมื่อไรขับไล่นิวรน์ไม่ให้เข้ามารบกวน

จิตใจได้ ฌานเกิดขึ้นแก่จิตใจต่อไป ฌานจะเสื่อมหรือเจริญอยู่ที่นิวรน์จิตว่างจากนิวรน์ จิตเข้าถึงฌาน ถ้านิวรน์มารบกวนจิตได้ ฌานจะสลายตัวไป ฌานตั้งแต่ฌานที่ 1 ถึง ฌานที่ 4 มีสภาพเช่นเดียวกัน คือต้องระมัดระวังนิวรน์ไม่ให้เข้ามารบกวน

2. อารมณ์ของทุติยฌาน (ฌาน 2)

ทุติยฌาน (ฌานที่ 2) แปลว่า อารมณ์ของทุติยฌานนี้ ตัดเอามาจากอารมณ์ปฐมฌานนั่นเอง คงเหลือแต่ ปีติ สุข เอกัคคตา อาการตัดวิตก วิจารนั้น มีความรู้สึกอย่างไรในเวลาปฏิบัติจริง ข้อนี้นักปฏิบัติสนใจกันมากเป็นพิเศษ ยังมีความเข้าใจสับสนการตัดก็มิใช่จะตัดออกไปเฉย ๆ ได้อารมณ์ วิตก แปลว่า ตรึก นึกคิด วิจาร แปลว่า ไตร่ตรองใคร่ครวญ วิตก วิจาร เป็นอารมณ์ที่ตัดไม่ได้ง่าย ๆ ผลปฏิบัติ วิตก วิจารที่ถูกตัด มิได้ตัดด้วยการยกเว้น คือ งดการนึกคิดเอาเอง แต่ตัดด้วยการปฏิบัติเข้าถึงระดับ คือ ในระยะแรกก็เจริญภาวนา จะภาวนาว่าอย่างไรก็ได้ ไม่ได้จำกัดไว้ ภาวนาเป็นสายเชือกโยงใจเท่านั้น ให้ใจมีหลักเกาะไว้ ไม่ให้สอดส่ายไปในอารมณ์นอกจากคำภาวนา อย่างนี้เรียกว่า “บริกรรมภาวนา” ขณะที่บริกรรมอยู่ เรียกว่า “วิตก” จิตที่คอยประคับประคองคำบริกรรม เรียกว่า “วิจาร” เมื่อจิตมีอารมณ์คงที่ไม่สนใจกับอารมณ์ภายนอก รักษาอารมณ์ มีอาการเอิบอิ่ม สุขสงบอยู่ตลอดเวลา ลมหายใจเริ่มอ่อนลงทุกที รู้สึกหายใจเบา อารมณ์จิตโปร่งแจ่มใส เมื่อหลับตาคล้ายกับมีใครเอาประทีปมาวางไว้ใกล้ ๆ ในระยะนี้เอง จิตจะหยุดภาวนาเฉย ๆ มีอารมณ์นิ่งดิ่งสบายกว่าขณะที่ภาวนามากรู้สึกว่าลมหายใจอ่อนระรวยลง หูได้ยินเสียงภายนอกแต่เบาลงกว่าเดิม จิตไม่สนใจกับอะไร มีอารมณ์เงียบสงัดดิ่งอยู่ บางคนพอรู้สึกตัวว่าหยุดภาวนาอาจตกใจ รีบคิดถึงคำภาวนา บางคนคว้าต้นชนปลายไม่ถูก อาการที่จิตสงัดปล่อยคำภาวนานี่เอง เป็นการละวิตกวิจาร ละด้วยอารมณ์เข้าถึงสมาธิระดับฌานที่ 2

ข้าศึกของทุติยฌาน ในทุติยฌาน มีวิตก วิจารเป็นข้าศึก เมื่อขณะที่จิตทรงสมาธิอยู่ในระดับทุติยฌานจิตคอยจะเคลื่อนเลื่อนลงมาหาอารมณ์ปฐมฌาน คือคอยจะยึดเอาคำบริกรรมเป็นอารมณ์เพราะคำบริกรรม เป็นวิตก วิจาร จึงต้องคอยระมัดระวัง

3. อารมณ์ของตติยฌาน (ฌาน 3)

ตติยฌาน (ฌานที่ 3) แปลว่า มีอารมณ์ 2 คือ สุข ได้แก่ ความสุขที่ปราศจากปีติเป็นความสุขทางจิตโดยเฉพาะ ไม่มีความสุข ที่เนื่องด้วยกาย เอกัคคตา มีอารมณ์เป็นหนึ่ง ที่ไม่มีอารมณ์ห่วงใยในกาย เป็นอาการที่สงัดจากกาย ฌานนี้เป็นฌานที่กายกับจิตแยกกันเด็ดขาด อาการของฌานที่ 3 เป็นอาการที่จิตตัดปีติความเอิบอิ่มใจในฌานที่ 2 ออกเสียงได้เมื่ออารมณ์จิตเข้าถึงฌานที่ 3 จะรู้สึกว่าอาการปีติต่าง ๆ จะไม่ปรากฏ ลมหายใจจะค่อย ๆ น้อยลง ๆ จนอ่อนระรวยลงทุกขณะ ในฌานที่ 3 นี้ ลมหายใจยังปรากฏ แต่ก็รู้สึกเบาเต็มที่มีอาการคล้ายจะไม่หายใจ แต่พอรู้สึกน้อย ๆ ว่าหายใจ จิตสงัด ไม่มีการหวั่นไหว มีความโพลงอยู่มีอารมณ์แน่นในสมาธิมาก จนรู้ตัวว่า อารมณ์แนบแน่นกว่าสองฌานที่ฌานมา ลักษณะนี้เรียกว่าเข้าถึงฌานที่ 3

ข้าศึกของตติยฌาน ปีติ เป็นข้าศึกของฌานที่ 3 เพราะฌานที่ 3 ตัดปีติได้ แต่ถ้าอารมณ์ตกลงไปปีติจะปรากฏขึ้น ถ้าปีติปรากฏขึ้นเมื่อไร เมื่อนั้น อารมณ์จิตเคลื่อนจากฌานที่ 3 มาอยู่ระดับฌานที่ 2 แล้ว

4. อารมณ์ของจตุตถฌาน (ฌาน 4)

จตุตถฌาน (ฌานที่ 4) แปลว่า มีอารมณ์ 2 เหมือนฌานที่ 3 แต่ผิดกันที่ฌานที่ 3 มีสุขกับเอกัคคตา สำหรับฌานที่ 4 นี้ ตัดความสุข ออกเสียงเหลือแต่เอกัคคตา และเติมอุเบกขาเข้ามาแทน ฉะนั้น อารมณ์ของฌานที่ 4 จึงมีอารมณ์ผิดแผกจากฌานที่ 3 ตรงที่ตัดความสุขออกไป และเพิ่มการวางเฉยเข้ามาแทนที่ ถ้าอยู่ในภาวะของฌานที่ 4 จะไม่ปรากฏลมหายใจ เหมือนสภาพฌานอื่น ๆ เพราะลมละเอียดจนไม่ปรากฏว่ามีลมหายใจ ในวิสุทธิมรรคกล่าวว่า ลมหายใจไม่มีเลย ลมหายใจนั้นมีแต่ลมหายใจละเอียดจนไม่มีความรู้สึกว่าหายใจ ตามนัยวิสุทธิมรรค กล่าวถึงคนที่ไม่มีลมหายใจไว้ 4 จำพวกด้วยกัน คือ 1. คนตาย 2. คนดำน้ำ 3. เด็กในครรภ์มารดา 4. ผู้ที่เข้าฌานที่ 4 ข้อสังเกตที่ชัดเจนในฌาน 4 ก็คือ ไม่ปรากฏว่ามี ลมหายใจ อารมณ์จิตเมื่อเข้าสู่ระดับฌานที่ 4 จะมีอารมณ์สงัดเงียบจากอารมณ์ภายนอกดับเสียง คือ ไม่ได้ยินเสียง ดับสุข ดับทุกข์ทางกายจนหมดสิ้น มีอารมณ์สว่างไสวเกินกว่าฌานอื่นใดมีอารมณ์สงัดเงียบ ไม่เกี่ยวข้องด้วยร่างกาย จิตที่อยู่ในระดับฌานที่ 4 จะไม่รับรู้อะไรทั้งสิ้น เพราะฌานนี้กายกับจิตแยกกันเด็ดขาด ดังจะเห็นในเรื่องลมหายใจ ความจริงร่างกายนี้จำเป็นมาก เรื่องหายใจเพราะลมหายใจเป็นพลังสำคัญของร่างกาย พลังอื่นใดหมดไป แต่อัสสาสะปัสสาสะ คือลมหายใจยังปรากฏ ที่เรียกกันตามภาษาธรรมว่า ผัสสาหารยังมีอยู่ ร่างกายก็ยังไม่สลายตัว ถ้าลมหายใจที่เรียกว่าผัสสหารหยุดเมื่อไร เมื่อนั้นก็อวสานของการทรงอยู่ของร่างกาย ฉะนั้น ผลการปฏิบัติที่เข้าถึงระดับฌาน 4 จึงจัดว่าลมหายใจยังคงมีตามปกติที่ไม่รู้ว่าหายใจ เพราะว่าจิตแยกออกจากกายอย่างเด็ดขาด โดยไม่รับรู้อาการของร่างกายเลย

ข้าศึกของจตุตถฌาน ข้าศึกหรือศัตรูสำคัญของฌานที่ 4 ก็คือ “ลมหายใจ” เพราะถ้าปรากฏว่าลมหายใจปรากฏ นั่นแสดงว่า จิตมีสมาธิต่ำกว่าฌานที่ 4 แล้ว ผู้ทีอยู่ในภาวะของฌานที่ 4 จึงอย่าสนใจกับลมหายใจเป็นอันขาด (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 22-26)

ศัตรูของสมาธิ สิ่งที่ไม่ใช่สมาธิแต่เป็นปฏิปักษ์เป็นศัตรูของสมาธิเป็นสิ่งที่ต้องกำจัดเสีย จึงจะเกิดสมาธิได้ หรือจะพูดว่า เป็นสิ่งที่ต้องกำจัดเสียด้วยสมาธิก็ได้ สิ่งเหล่านี้มีชื่อเฉพาะเรียกว่า “นิวรณ์” นิวรณ์ แปลว่า เครื่องกีดกั้น เครื่องขัดขวาง แปลเอาความตามหลักวิชาว่า สิ่งที่กีดกั้นการทำงานของจิตไม่ให้ก้าวหน้าในกุศลธรรม ธรรมฝ่ายชั่วที่กั้นจิตไม่ให้บรรลุคุณความดี หรืออกุศลธรรมที่ทำจิตให้เศร้าหมอง และทำปัญญาให้อ่อนกำลัง คือ นิวรณ 5 อยางนี้ พึงระวังอยานำมาสับสนกับสมถะหรือสมาธิหากพบที่ใดพึงตระหนักไว้ว่า นี้ไม่ใช้ สมถะ นี้ไม่ใช้สมาธิ นิวรณ์ 5 อยางนั้น คือ

1. กามฉันท์ ความอยากได้อยากเอา (ความพอใจในกาม)

2. พยาบาท ความขัดเคืองแค้นใจ คือ ความขัดใจ เกลียดชัง ความผูกใจเจ็บ

3. ถีนมิทธะ ความหดหู่ และเซื่องซึม หรือเซ็งและซึม

4. อุทธัจจกุกกุจจะ ความฟุ้งซ่าน และเดือนร้อนใจ ความที่จิตฟุ้งซาน ไมสงบ

5. วิจิกิจฉา ความลังเลสงสัย คือ ความเคลือบแคลง ไม่แน่ใจ เกี่ยวกับพระพุทธ พระธรรม พระสงฆ์ เกี่ยวกับสิกขา เป็นต้น (สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช, 2554, หน้า 9; พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, หน้า 783; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 783)

กัมมัฏฐานอย่างใดอย่างหนึ่งใน 40 อย่าง ที่เหมาะกับจริตของตน

กัมมัฏฐาน แปลวา ที่ตั้งแห่งการทำงานของจิต หรือที่ให้จิตทำงานมีความหมายเป็นทางการว่าสิ่งที่ใช้เป็นอารมณ์ในการเจริญภาวนา หรืออุปกรณ์ในการฝึกอบรมจิต หรืออุบายหรือกลวิธีเหนี่ยวนำสมาธิ ว่าสิ่งที่เอามาให้จิตกำหนด (ด้วยสติ) จิตจะได้มีงานทำเป็นเรื่องราว สงบอยู่ที่ได้ไม่เที่ยววิ่งเล่นเตลิดหรือ เลื่อนลอยฟุ้งซ้านไปอย่างไรจุดหมาย กัมมัฏฐาน คือ สิ่งที่ใช้เป็นอารมณ์ของจิตที่จะชักนำให้เกิดสมาธิ หรืออะไรก็ได้ที่พอจิตเพ่งหรือจับแล้ว จะช่วยให้จิตแน่แน่วอยู่กับมันเป็นสมาธิได้เร็ว และมั่นคงที่สุด สิ่งที่ใช้ฝึกสมาธิ พระอรรถกถาจารย์รวบรวมแสดงไว้มีกรรมฐาน 40 อย่าง คือ

1. กสิณ 10 คือ วัตถุอันจูงใจ หรือวัตถุสำหรับเพ่งเพื่อจูงจิตให้เป็นสมาธิ เป็นวิธีใช้วัตถุภายนอกเข้าช่วย โดยวิธีเพ่ง เพื่อรวมจิตให้เป็นหนึ่ง มี 10 อยาง คือ 1) ภูตกสิณ 4 คือ ดิน น้ำ ไฟ ลม 2) วรรณกสิณ (กสิณ คือสี) 4 คือ เขียว เหลือง แดง ขาว 3) กสิณอื่น ๆ คือ แสงสวาง อากาศ

2. อสุภะ 10 คือ พิจารณาซากศพในระยะต่าง ๆ กัน รวม 10 ระยะ เริ่มแต่ศพที่ขึ้นอืด ไปจนถึง ศพที่เหลือแต่โครงกระดูก

3. อนุสติ 10 คือ อารมณดีงามที่ควรระลึกถึงเนือง ๆ ได้แก่ 1) ระลึกถึงพระพุทธเจ้า 2) ระลึกถึงพระธรรม 3) ระลึกถึงพระภิกษุสงฆ์ 4) ระลึกถึงศีล 5) ระลึกถึงจาคะ ทานที่ตนได้บริจาคแล้ว 6) ระลึกถึงเทวดา หมายถึงเทวดาที่ตนเคยได้รู้ได้ยินมา 7) ระลึกถึงความตายอันจะต้องมีมาถึงตนเป็นธรรมดา 8) สติอันไปในกาย หรือระลึกถึงเกี่ยวกับรางกาย 9) อานาปานสติ สติกำหนดลมหายใจเขาออก 10) ระลึกถึงธรรมเป็นที่สงบ

4. อัปปมัญญา 4 คือ ธรรม ได้แก่ 1) เมตตา ความรัก คือ ปรารถนาดี อยากให้มนุษย์สัตว์มีสุข 2) กรุณา ความสงสาร คือ อยากช่วยเหลือผู้อื่นให้พ้นจากความทุกข์ 3) มุทิตา ความพลอยยินดี คือ พลอยมีใจแชมชื่นเบิกบาน เมื่อผู้อื่นอยู่ดีมีสุข 4) อุเบกขา ความมีใจเป็นกลาง คือ วางจิตเรียบสงบ สม่ำเสมอ เที่ยงตรงดุจตาชั่งมองเห็น (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 310; พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 1371)

5. อาหาเร ปฏิกูลสัญญา กำหนดหมายความเป็นปฏิกูลในอาหาร

6. จตุธาตุววัฏฐาน กำหนดพิจารณาธาตุ 4 คือ พิจารณาเห็นร่างกายของตน โดยสักวาเป็นธาตุ 4 แต่ละอย่าง ๆ

7. อรูป ได้แก่ กำหนดภาวะอรูปธรรมเป็นอารมณ์ ใช้ได้เฉพาะผู้ที่เพ่งกสิน 9 อย่าง แรกข้อใดข้อหนึ่ง จนได้จตุตถฌานมาแล้ว คือ 1) อากาสานัญจายตนะ กำหนดช่องว่างหาที่สุดมิได้ 2) วิญญาณัญจายตนะ กำหนดวิญญาณหาที่สุดมิได้ 3) อากิญจัญญายตนะ กำหนดภาวะไม่มีอะไรเลยเป็นอารมณ์ 4) เนวสัญญานาสัญญายตนะ เขาถึงภาวะมีสัญญาก็ไม่ใช่ (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 235)

กัมมัฏฐาน 40 แตกตางกันโดยความเหมาะสมแก่ผู้ปฏิบัติซึ่งควรเลือกใช้ให้เหมาะกับลักษณะนิสัย ความโนมเอียงของแต่ละบุคคล ที่เรียกว่าจริยาต่าง ๆ ถ้าเลือกได้ถูกกันเหมาะกัน ก็ปฏิบัติได้ผลดี และรวดเร็ว ถ้าเลือกผิดอาจทำให้ปฏิบัติได้ล่าช้า หรือไม่สำเร็จผล

จริต แปลว่า ความประพฤติ คือ กิริยาอาการที่แสดงออกมาให้เห็น จัดเป็นจริต 6 คือ

1. ราคจริต ประพฤติหนักไปทางรักสวยรักงาม ควรใช้กัมมัฏฐานคูปรับ คือ อสุภะ

2. โทสจริต ประพฤติหนักไปทางใจร้อนหงุดหงิดรุนแรง กัมมัฏฐานที่เหมาะคือ เมตตา

3. โมหจริต ประพฤติหนักไปทางงมงาย

4. สัทธาจริต ประพฤติหนักไปทางมีจิตซาบซึ้ง

5. พุทธิจริต ประพฤติหนักไปทางใช้ความคิด

6. วิตกจริต ประพฤติหนักไปทางฟุ้งซ่าน (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 435; พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 164) เช่น เจริญอานาปานสติ ดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 ความสัมพันธ์ระหว่างกัมมัฏฐาน กับจริยาที่เหมาะสมกัน และระดับสมาธิ

กัมมัฏฐาน	จริตที่เหมาะสม						สมาธิและฌานที่จะเข้าถึงได้						
	ราคจริต	โทสจริต	โมหจริต	วิตกจริต	สัทธาจริต	พุทธิจริต	ปฐมฌานิกภาวนา	ตติยฌานิกภาวนา	ฌาน 1	ฌาน 2	ฌาน 3	ฌาน 4	จตุตถฌาน 4
กสิน 10													
วรรณกสิน 4		o					o	o	o	o	o	o	
กสิน อื่น ๆ	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
อสุภะ 10	o						o	o	o				
อนุสติ 10													
พุท ธัม สัง สีล จาคา เทว				o				o					
อุปสมานุสติ มรณสติ					o			o					
กายคตาสติ	o						o	o	o				
อานาปานสติ			o			o	o	o	o	o	o	o	
อัปปมัญญา 4													
เมตตา กรุณา มุทิตา		o						o	o	o	o		
อุเบกขา		o						o				o	
อาหาเรปฏิกูลสัญญา					o			o					
จตุธาตุววัฏฐาน					o			o					
อรูป 4													
อากาสานัญจายตนะ	o	o	o	o	o	o		o				o	1
วิญญาณัญจายตนะ	o	o	o	o	o	o		o				o	2
อากิญจัญญายตนะ	o	o	o	o	o	o		o				o	3
เนวสัญญานาสัญญา	o	o	o	o	o	o		o				o	4

จากตารางที่ 2-2 หมายเหตุ: กสินวงเล็ก เหมาะแก่วิตกจริต กสินใหญ่ไม่จำกัด เหมาะแก่โมหจริต เรื่องกัมมัฏฐานที่เหมาะกับจริตต่าง ๆ นั้น อย่าถึงกับถือตายตัวที่เดียวว่าจะเป็นอย่างที่ได้แสดงไว้ กัมมัฏฐานทุกอย่างก็เป็นประโยชน์ช่วยข่มอกุศล และเกื้อหนุนกุศลธรรมได้ทั้งนั้น (อุทัย บุญเย็น, 2548, หน้า 151; พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, หน้า 790; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560, หน้า 809)

การฝึกสมาธิแบบปลีกวิเวก วิธีสร้างสุขภาวะด้วยการท่องเที่ยวเพื่อจิตวิญญาณ (Meditation Retreats: Spiritual Tourism Well-Being Interventions)

พุทธศาสนิกชนการปลีกวิเวกฝึกสมาธิถือว่าเป็นโอกาสให้บุคคลได้พัฒนาการฝึกสมาธิของตนเอง และพัฒนาอุปนิสัยที่ส่งเสริมสุขภาวะ การฝึกสมาธิถือว่าเป็นเทคนิคเพื่อรู้แจ้งในตนเอง เพื่อความมั่นคงทางอารมณ์ และผ่อนคลายทางจิต ผู้นำนิกายและสาขาของพุทธศาสนาในแถบตะวันตกได้สอนเกี่ยวกับประโยชน์ของการฝึกสมาธิเป็นประจำที่มีต่อตนเองและผู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับผู้ฝึกสมาธิ ความสนใจของประชาชนในพุทธศาสนาและโดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกสมาธิได้เพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันมีการอบรมการฝึกสมาธิในใจกลางเมืองส่วนใหญ่ เนื่องจากสื่อและการยอมรับของผู้มีชื่อเสียง การสอนผู้นำการฝึกสมาธิแบบพุทธมีอยู่ทั่วไป การปลีกวิเวกซึ่งเป็นช่วงเวลาการฝึกสมาธิอย่างเคร่งครัดในสถานที่ห่างไกลจากการฝึกตามปกติ ทำให้ผู้ฝึกมีโอกาสขัดเกลาวิธีปฏิบัติเพื่อให้เข้าใจ ควบคุม และชี้นำตนเองได้ (Norman & Pokorny, 2017)

ผลกระทบทางสรีรวิทยาและจิตวิทยาการฝึกสมาธิได้รับความสนใจในทางวิทยาศาสตร์อย่างมาก แต่มีความสนใจค่อนข้างน้อยในมิติทางสังคมและวัฒนธรรม ทางวิทยาศาสตร์เรื่องการฝึกสมาธิประกอบด้วยหลากหลายหัวข้อได้แก่ การทำหน้าที่ด้านภูมิคุ้มกัน ความเครียด ความสนใจจดจ่อความจำ (Jha et al., 2010) การทำงานของ Telomerase ในเซลล์ภูมิคุมกัน (Jacobs et al., 2011) และการสร้างเสริมการทำหน้าที่ด้านสังคม อารมณ์ (Sahdra et al., 2011) และยังมีความสนใจมากขึ้นในการอธิบายเชิงปรากฏการณ์ของการฝึกสมาธิ (Lutz et al., 2015) และในผลลัพธ์ด้านลบ (Rocha 2014)

การปลีกวิเวกฝึกสมาธิเป็นปรากฏการณ์ด้านการท่องเที่ยวโดยการไปอยู่ในที่ห่างไกลจากบ้านมากกว่า 1 คืน และเกิดขึ้นในเวลาที่ไม่ได้ทำงาน นักวิจัยจะแสวงหาความเข้าใจในด้านสังคมและวัฒนธรรมของวิธีนี้ การฝึกสมาธิถือว่าเป็นการช่วยให้บุคคลมีโอกาสพัฒนาความสามารถเพื่อการดำรงชีวิตที่สมบูรณ์ทั้งด้านจิตใจและอารมณ์ การปลีกวิเวกซึ่งเป็นช่วงเวลาของการเรียนรู้และการฝึกอย่างจดจ่อก็น่าจะเป็นปรากฏการณ์ที่น่าสนใจสำหรับการทำความเข้าใจสุขภาวะเชิงจิตวิสัยในบริบทสังคม ด้านจิตวิทยามนุษย์ได้พัฒนาคุณค่าของประสบการณ์ส่วนตัวของมนุษย์เพื่อเสริมสร้างสุขภาวะ ได้เน้นย้ำ “คุณค่าทางจิตวิญญาณ” ที่อยู่ในศาสตร์ด้านจิตวิทยา การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกแปลงเปลี่ยนเป็นกลไกของการพัฒนาจิตวิญญาณมนุษย์ ความเคลื่อนไหวในวงกว้างเช่นนี้เชื่อมโยงกันเป็นสิ่งที่เรียกว่า “ความมีจิตวิญญาณในตนเอง (Self-Spirituality)” หรือ “ความมีจิตวิญญาณของชีวิต (Spiritualities of Life)” ซึ่งมีค่านิยมหลักและจุดมุ่งหมายเพื่อสิ่งที่ดีกว่าของบุคคลและมวลมนุษย์ การท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์กับ “สุขภาพกายและใจ สถานภาพทางสังคม และประสบการณ์แปลกใหม่ที่หลากหลาย” สุขภาวะเชิงอัตวิสัย (Subjective Well-Being) การท่องเที่ยวเพื่อจิตวิญญาณ (Spiritual Tourism) การเจริญสติและความนิยมของการฝึกสมาธิ (The Mindful

Revolution and the Popularity of Meditation) การฝึกสมาธิกับสุขภาวะ (Meditation and Well-Being) (Norman & Pokorny, 2017)

สมองแห่งพุทธะ (Buddha' Brain)

การพัฒนาจิตวิญญาณหลายรูปแบบด้วยกัน ส่วนใหญ่แล้วจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับศาสนาหลัก ๆ เช่น ศาสนาคริสต์ ศาสนายิว ศาสนาอิสลาม ศาสนาฮินดู และศาสนาพุทธ ในศาสนาเหล่านี้วิทยาศาสตร์ได้เข้าไปศึกษาพระพุทธศาสนามากที่สุด การเปลี่ยนของส่วนประกอบทางเคมีในสมองแม้เพียงเล็กน้อย ก็จะเปลี่ยนอารมณ์ ความสามารถในการมีสมาธิ และความจำ การใช้คลื่นแม่เหล็กที่มีกำลังสูงมาก ๆ ไปกดระบบลิมบิก (Limbic system) ซึ่งทำหน้าที่ประมวลผลอารมณ์นั้น จะเปลี่ยนวิธีที่คนตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับศีลธรรมจรรยา ประสบการณ์เชิงจิตวิญญาณบางอย่างยังมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เกิดขึ้นในระบบประสาทด้วย (Vaitl et al. 2013) การสร้างสภาวะของสมองที่โดดเด่น ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้ฝึกเจริญภาวนาที่เชี่ยวชาญชาวทิเบตได้ภาวนาลงไปในสมาธิระดับลึกนั้น เขาได้ผลิตคลื่นสมองแกมมา ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังมหาศาลและแผ่กระจายไปทั่วสมอง (Hanson, Mendius, & Siegel, 2013. pp 10-11; ริค แฮนสัน และริชาร์ด เมนดิอัส ณัชร สยามวาลา แปล, 2558, หน้า 10-11) การทำให้ใจนิ่งเป็นสมาธิ ให้ตั้งใจยึดความรู้สึกเป็นสุขให้นานออกไป เพราะมันจะไปเพิ่มระดับของสารส่งผ่านประสาทที่ชื่อโดพามีน (Dopamine) ซึ่งสารนี้จะช่วยให้มีสมาธิจดจ่อได้ดี

ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (The parasympathetic nervous system: PNS)

ปฏิกิริยาตอบสนองที่ถูกกระตุ้นโดยความโลภและความโกรธเกลียด จะส่งคลื่นกระเพื่อมไปในสมองและร่างกาย รวมทั้งส่งผลต่อระบบประสาทซิมพาเทติก

ระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system: SNS) เป็นหนึ่งใน 3 ปีก ของระบบประสาทอิสระ (ANS) ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะทำงานอยู่ใต้ระดับความมีสติรู้ตัวโดยทำหน้าที่ควบคุมระบบทางร่างกายหลายระบบและควบคุมปฏิกิริยาตอบสนองของระบบต่าง ๆ ต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป อีก 2 ปีก ของระบบประสาทอิสระ (ANS) คือ ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) และระบบประสาทเอนเทอริก (Enteric nervous system) ควบคุมระบบย่อยอาหาร

ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) (Richter, & Wright, 2013; Botha et al., 2015) และระบบประสาทซิมพาเทติก (SNS) มีบทบาทในความทุกข์และการดับทุกข์ ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) เก็บรักษาพลังงานในตัวเอาไว้และรับผิดชอบต่อกิจกรรมที่มีอยู่อย่างต่อเนื่องและสภาวะที่คงตัวสม่ำเสมอ มันสร้างความรู้สึกผ่อนคลายและมักจะมีความรู้สึกพึงพอใจปนอยู่ด้วย ตรงข้ามกับระบบประสาทซิมพาเทติก (SNS) ซึ่งเป็นระบบที่คอย "สู้หรือหนี" ปีกทั้ง 2 ของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) เมื่อระบบใดสูงขึ้น อีกระบบก็จะลดลง การกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) เป็นสภาวะการพักผ่อนอย่างปกติของร่างกาย สมอง และ

จิตใจ ถ้าระบบประสาทซิมพาเทติก (SNS) ถูกตัดการเชื่อมต่อออกด้วยการผ่าตัด ก็จะยังมีชีวิตอยู่ แต่ถ้าระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) ถูกตัดการเชื่อมต่อออกไป เราจะหยุดหายใจแล้วก็จะเสียชีวิตในไม่ช้า การกระตุ้นการทำงานทางซิมพาเทติก คือ การเปลี่ยนแปลงของพื้นฐานความสมดุลของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS)

การทำงานที่สงบเย็นและสม่ำเสมอของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) ช่วยให้เราคิดได้อย่างปลอดโปร่งและหลีกเลี่ยงการกระทำที่เดือดร้อน ซึ่งอาจทำอันตรายให้กับตนเองหรือว่าผู้อื่น ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) ยังทำให้ใจสงบลงและเสริมสร้างความนิ่งสงบ ซึ่งช่วยส่งเสริมการฝึกพัฒนาจิตวิญญาณ (Hanson, Mendius, & Siegel, 2013. pp. 58-59; ริค แฮนสัน และริชาร์ด เมนดิอัส ณัชร สยามวาลา แปล, 2558, หน้า 66-67)

ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) และระบบประสาทซิมพาเทติก (SNS) ได้มีวิวัฒนาการมาพร้อมกันเพื่อที่จะช่วยมนุษย์เราให้มีชีวิตอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่อาจเป็นอันตรายถึงตาย เราต้องอาศัยระบบทั้ง 2 ระบบ การหายใจเข้าออกให้เต็มที่กว่าปกติสักเล็กน้อย การทำเช่นนี้จะช่วยให้เรารู้สึกกระปรี้กระเปร่าและผ่อนคลาย โดยครั้งแรกจะไปกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก แล้วจากนั้นจะไปกระตุ้นระบบประสาทพาราซิมพาเทติก กลับไปกลับมา ในจังหวะที่อ่อนโยนนุ่มนวล ความนิ่งอย่างมีหลักยึดที่มั่นคงเป็นหัวใจสำคัญของสมรรถนะสูงสุดซึ่งเป็นที่รู้ในหมู่นักเจริญภาวนา มันคือผลของการทำงานร่วมกันอย่างสมดุลเหมือนกับคันเร่งกับเบรกของระบบประสาทซิมพาเทติก (SNS) และระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (PNS) (Hanson, Mendius, & Siegel, 2013. p. 59; ริค แฮนสัน และริชาร์ด เมนดิอัส; ณัชร สยามวาลา แปล, 2558, หน้า 67)

สมาธิเป็นการกระตุ้นระบบพาราซิมพาเทติก (PNS) ได้หลายทาง รวมทั้งเป็นการดึงความสนใจของเราออกมาจากเรื่องราวที่เคร่งเครียดเป็นการผ่อนคลาย และเป็นการนำสติมาตระหนักรู้อยู่ที่ร่างกาย นับเป็นการกระตุ้นระบบพาราซิมพาเทติก (PNS) และระบบประสาทส่วนอื่น ๆ การเจริญสติภาวนาเป็นประจำจะก่อให้เกิดผลดังนี้

1. เพิ่มเนื้อเยื่อสมองส่วนที่เป็นสีเทาในสมองส่วนอินซูลา ฮิปโปแคมปัส และคอร์เท็กซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า ลดการบางลงของสมองส่วนคอร์ติคัลอันเนื่องจากการมีอายุมากขึ้นเห็นได้ชัดในบริเวณส่วนหน้าที่ได้รับการเสริมสร้างให้แข็งแกร่งด้วยการเจริญสติภาวนา ช่วยทำให้การทำงานทางจิตที่เกี่ยวข้องกับสมองส่วนต่าง ๆ ดีขึ้น เช่น มีสมาธิดีขึ้น มีความเมตตามากขึ้น

2. เพิ่มการทำงานของสมองส่วนหน้าซ้าย ซึ่งช่วยทำให้อารมณ์ดีขึ้น

3. เพิ่มพลังและระยะทางของคลื่นสมองอันรวดเร็วในเขตแกมมาของสมองนักภาวนาชาวทิเบตที่มีประสบการณ์สูง คลื่นสมอง คือ คลื่นไฟฟ้าที่อ่อนแต่สามารถวัดได้ ถูกสร้างด้วยการที่ปริมาณเซลล์ประสาทจำนวนมากส่งกระแสสัญญาณออกไปพร้อมกันอย่างเป็นจังหวะ

4. ลดปริมาณของฮอร์โมนคอร์ติซอลที่เกี่ยวกับความเครียด

5. เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันให้แข็งแรง

6. ช่วยบรรเทาอาการเจ็บป่วยทางกายหลายอย่าง

7. ช่วยอาการทางจิตหลายประเภทด้วยกัน (Hanson, Mendius, & Siegel, 2013., pp 85-86; ริค แฮนสัน และริชาร์ด เมนดิอัส ณัชร สยามวาลา แปล, 2558, หน้า 94)

การศึกษาสภาวะและคุณลักษณะของการฝึกสมาธิคลื่นไฟฟ้าสมอง และการสร้างภาพประสาท (Meditation States and Traits: EEG and Neuroimaging Studies)

การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ของสภาวะสมาธิ ได้ดำเนินการมาเกือบ 50 ปีแล้ว แต่ยังไม่มีความเห็นพ้องที่ชัดเจนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางประสาทสรีรวิทยาที่แท้จริงจากการฝึกสมาธิ การประเมิน Sensory evoked potential (EP) และ Cognitive Event-Related Potential (ERP) ของการฝึกสมาธิแสดงผลลัพธ์ที่แตกต่างหลากหลายเช่นกัน มีการพบผลกระทบความถี่ EEG ที่เชื่อถือได้ของการฝึกสมาธิ ในการทำงานของ Theta และ Alpha รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงความสอดคล้องของ EEG และ ERP Component การศึกษา Positron emission tomography (PET) และ Functional magnetic resonance imaging (fMRI) กำลังเริ่มได้ข้อมูลไฟฟ้าประสาทโดยแสดงให้เห็น Neural Loci ที่เป็นไปได้ของผลกระทบของการฝึกสมาธิ แม้จะยังแสดงลักษณะได้ไม่ชัดเจนนักว่าการฝึกสมาธิอาจเปลี่ยนแปลงระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system CNS) (Louveau et al., 2015; Anderson et al., 2016; Louis et al., 2016) การศึกษาทบทวนและสรุปผลลัพธ์ด้านไฟฟ้าประสาทพร้อมทั้งข้อค้นพบการสร้างภาพประสาท และผลกระทบของการฝึกสมาธิ เปรียบเทียบผลลัพธ์ของการศึกษาไฟฟ้าประสาทของการฝึกสมาธิ และเชื่อมโยงข้อค้นพบกับรายงานอื่น ๆ ด้านการสร้างภาพประสาท (Cahn & Polich, 2013)

คำว่า การฝึกสมาธิ (Meditation) นำมาใช้เพื่ออธิบายวิธีปฏิบัติที่ควบคุมร่างกายและจิตของตนเอง ดังนั้นจึงส่งผลต่อเหตุการณ์ทางจิตโดยใช้วิธีมุ่งความสนใจจดจ่อ วิธีปฏิบัติเหล่านี้เป็นรูปแบบย่อยของวิธีปฏิบัติที่ใช้เพื่อเหนี่ยวนำภาวะผ่อนคลายหรือการเปลี่ยนแปลงสภาวะ เช่น เทคนิคการค่อย ๆ ผ่อนคลาย และเทคนิคการเหนี่ยวนำเข้าสู่ภวังค์ เนื่องจากการควบคุมความสนใจจดจ่อเป็นสิ่งที่เหมือนกันในบรรดาวิธีที่แตกต่างหลากหลาย รูปแบบการฝึกสมาธิจึงจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ การเจริญสติและการเพ่งสมาธิ ขึ้นอยู่กับว่ากระบวนการมุ่งความสนใจมีทิศทางอย่างไร เทคนิคการฝึกสมาธิส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงระหว่างวิธีทั่ว ๆ ไป 2 ขั้วนี้ แบบแผนการฝึกสมาธิมักไม่จำแนกลักษณะตามรูปแบบนี้แต่เน้นที่ประโยชน์จากการปฏิบัติมากกว่า การฝึกเจริญสติจะปล่อยให้ความคิด ความรู้สึก และการรับความรู้สึกเกิดขึ้นในขณะที่ยังคงสภาวะสนใจจดจ่อ การตระหนักรู้ปรากฏการณ์โดยรอบในฐานะผู้สังเกตที่สนใจจดจ่อและไม่ยึดติด โดยไม่มีการตัดสินหรือวิเคราะห์ ตัวอย่างได้แก่ เซ็น วิปัสสนา และการปรับใช้วิธีฝึกสมาธิแบบเจริญสติของตะวันตก

เทคนิคการฝึกเพ่งสมาธิเป็นการเพ่งความสนใจไปที่การทำงานของจิตหรือประสาทสัมผัส เช่น เสียงซ้ำ ๆ ภาพจินตนาการ หรือการรับความรู้สึกทางกายเฉพาะจุด เช่น ลมหายใจ ตัวอย่าง ได้แก่ รูปแบบการฝึกสมาธิแบบโยคะและการฝึกวิปัสสนาสมถะแบบพุทธ ซึ่งมุ่งไปที่การรับรู้ลมหายใจ การฝึกปรมัตถ์สมาธิ (Transcendental meditation: TM) สอดคล้องบางประการกับรูปแบบเพ่งสมาธิเพราะเป็นการฝึกแบบสวดมนต์ซ้ำ ๆ แต่วิธีนี้เน้นการไม่ใช้ความพยายามเพ่งสมาธิและการเกิด “ความตระหนักรู้แบบล่วงพ้น” ในเชิงประจักษ์โดยไม่ใช้ความคิด การสวดมนต์ถือว่าเป็นการตระหนักรู้ในระหว่างฝึกสมาธิโดยไม่ต้องพยายามเพ่งสมาธิ ดังนั้นเทคนิคนี้จึงน่าจะต่างจากวิธีเพ่งสมาธิแบบอื่น ๆ การพัฒนามุมมองของผู้สังเกตแบบล่วงพ้นเกี่ยวกับเนื้อหาทางจิตของตนเองเป็นทั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและเป้าหมายแฝงของรูปแบบการฝึกสมาธิส่วนใหญ่

วิธีฝึกสมาธิแต่ละแบบเป็นการเจริญสติหรือการเพ่งสมาธิ แต่ทั้งสองรูปแบบมีความคาบเกี่ยวกันในแนวทางไปสู่เป้าหมายที่คล้ายกัน รูปแบบแรกต้องอาศัยการคงความสนใจจดจ่อในสภาวะการรับรู้แบบเปิด ส่วนรูปแบบที่สองต้องอาศัยการจำกัดจุดสนใจให้แคบลง การฝึกแบบเจริญสติมักกระตุ้นให้ย้อนกลับตลอดเวลาไปที่ความสนใจจดจ่อในลักษณะของการตระหนักรู้แบบเปิดของประสาทสัมผัสและความคิดโดยไม่ตัดสินและรวมไปถึงการตระหนักรู้อภิปัญญาหรือการสังเกตเนื้อหาความคิดขณะนั้น ส่วนเทคนิคการเพ่งสมาธิจะใช้การเจริญสติที่ปล่อยให้ความคิดและการรับความรู้สึกเกิดขึ้นและผ่านไปโดยไม่ยึดติดและดึงความสนใจจดจ่อกลับไปยังสิ่งที่วัตถุเป้าหมายของการตระหนักรู้แบบเพ่งสมาธิเพื่อพัฒนา “การเป็นผู้สังเกตเชิงประจักษ์” จากภายใน ดังนั้นวิธีที่ใช้เพื่อให้เกิดสภาวะเฉพาะจะแตกต่างกันระหว่างวิธีปฏิบัติ แต่ผลลัพธ์ที่ได้คล้ายกันคือการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะในประสบการณ์ของอัตตา นั่นคือ มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่ประสบการณ์อัตตาที่กว้างขึ้นโดยไม่มุ่งที่ลักษณะทางกายและเนื้อหาทางจิตของตนเอง (Cahn & Polich, 2013)

โมเดลเชิงทฤษฎีที่ผ่านมาเพื่อทำความเข้าใจประสาทสรีรวิทยาของสภาวะและคุณลักษณะของสมาธิ ใช้การกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติอย่างต่อเนื่องจากบริเวณ Parasympathetic (Trophotropic) ถึง Sympathetic (Ergotrophic) ประสบการณ์ลึกลับของสภาวะรู้สติอาจสัมพันธ์กับสภาวะ Ergotrophic States กรอบโครงสร้างเช่นนี้มีประโยชน์ในการเชื่อมโยงการกระตุ้นประสาทสรีรวิทยาของประสบการณ์สูงสุดในสภาวะเป็นสมาธิกับการกระตุ้นระดับต่ำที่พบในการปฏิบัติสมาธิ และครอบคลุมเกี่ยวกับ “ประสาทสรีรวิทยาของการฝึกสมาธิ” ยังไม่อาจทำได้เนื่องจากยังไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจนในความแตกต่างของสมองระหว่างวิธีฝึกสมาธิต่าง ๆ มีความก้าวหน้าบางประการในการระบุความสัมพันธ์ของระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system: CNS) เชิงหน้าที่โครงสร้างของสภาวะและคุณลักษณะของการฝึกสมาธิ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงการกระตุ้นและสภาวะสนใจจดจ่อในการฝึกสมาธิมีความสัมพันธ์กับการสะกดจิต ภาวะครึ่งหลับครึ่งตื่น การหลับ และไม่รู้ตัว

สภาวะและคุณลักษณะของสมาธิ (Meditation states and traits)

การวัดการตอบสนองของสมองต่อการฝึกสมาธิอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าสภาวะจิตสำนึกที่ต่างกันเกิดขึ้นพร้อมกับสภาวะประสาทสรีรวิทยาที่ต่างกัน และอยู่บนพื้นฐานของรายงานที่ว่าการฝึกสมาธิเหนี่ยวนำสภาวะและคุณลักษณะที่ต่างกันของจิตสำนึก สภาวะ (State*)* (Cahn & Polich, 2013; Capurso et al., 2014; Thomas, & Cohen, 2014; Posner et al., 2014; Tang et al., 2015; Tang, 2017; Colzato et al., 2017) หมายถึงการตระหนักรู้ด้านประสาทสัมผัส การรู้คิด และการอ้างอิงตนเองที่เปลี่ยนไป ซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างการฝึกสมาธิในขณะที่ คุณลักษณะ (Trait*)* หมายถึง การเปลี่ยนแปลงระยะยาวของมิติเหล่านี้ที่ยังคงอยู่ในผู้ที่ฝึกสมาธิไม่ว่าจะกำลังฝึกสมาธิหรือไม่ก็ตาม การฝึกสมาธิอย่างสม่ำเสมอทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะในระยะสั้นและการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะในระยะยาว

การเปลี่ยนแปลงสภาวะจากแบบแผนการฝึกสมาธิและทางศาสนาตามที่มีรายงานไว้ได้แก่ ความรู้สึกสงบสุขในส่วนลึก การลดหรือช้าลงของการพูดคุยในใจ และประสบการณ์การรับรู้ที่ชัดเจนและการตระหนักรู้ทางจิตที่รวมเป็นหนึ่งเดียวกับวัตถุของการฝึกสมาธิ ไม่ว่าจุดสนใจจะเป็นบทสวดมนต์ ภาพ หรือประสบการณ์เชิงปรากฏการณ์ทั้งหมด ประสบการณ์ที่มักพบในหลาย ๆ วิธีของการฝึกสมาธิคือการเปลี่ยนแปลงทางอภิปัญญาในความสัมพันธ์ระหว่างความคิดกับความรู้สึกซึ่งถูกมองว่าเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นแทนที่จะเป็นการมุ่งความสนใจจดจ่อทั้งหมด สิ่งที่เป็นไปได้เช่นกัน คือ “ประสบการณ์สูงสุด” ที่มีลักษณะของสภาวะฌาน ที่เป็นปีติสุขขณะเวลานั้น การฝึกรูปแบบต่าง ๆ กันจะใช้ชื่อเรียกเฉพาะเพื่ออธิบายผลลัพธ์สภาวะที่ยากจะอธิบาย อันเป็นผลมาจากระดับการฝึก ถึงแม้สภาวะสูงสุดที่ลึกลับดังกล่าวแสดงถึงวิวัฒนาการของรูปแบบการฝึกสมาธิต่าง ๆ กัน แต่การฝึกมุ่งไปที่ผลกระทบคุณลักษณะเป็นสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะจากการฝึกสมาธิระยะยาวได้แก่ความรู้สึกถึงความสงบสุขในส่วนลึก รู้สึกสบายใจมากขึ้น การตระหนักรู้ได้ดีขึ้นในประสาทสัมผัส และการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ต่อความคิด ความรู้สึก และประสบการณ์ของอัตตา สภาวะตระหนักรู้ซึ่งบางครั้งหมายถึง “การประจักษ์แจ้ง” หรือ “ประสบการณ์ล่วงพ้น” จะปรากฏผลเมื่อเวลาผ่านไป ประสบการณ์เช่นนี้ประกอบด้วยการตระหนักรู้ที่ปราศจากเนื้อหาซึ่งเป็นอิสระจากการทำงานของจิต ซึ่งปรากฏขึ้นได้ในช่วงหลับลึก และทำให้เกิดการรับรู้อัตลักษณ์ตนเองที่เปลี่ยนไป โดยที่การรับรู้การแบ่งแยกระหว่างผู้สังเกตกับผู้ถูกสังเกตก็ยิ่งลดน้อยลง เมื่อเกิดการรับรู้ว่าไม่มีการแบ่งแยก ความรู้สึกของอัตตาจะเปลี่ยนจากความคิดในใจที่อยู่ในร่างกาย ไปสู่การดำรงอยู่ที่ไม่มีตัวตน การตระหนักรู้เช่นนี้เกี่ยวข้องกับการไม่แบ่งแยกและแยกส่วนของอัตลักษณ์แห่งอัตตา

การศึกษาจนถึงปัจจุบันมิได้ออกแบบอย่างเหมาะสมเพื่อประเมินผลกระทบสภาวะและคุณลักษณะของการฝึกสมาธิ ส่วนหนึ่งเนื่องจากปัญหาด้านการบริหารจัดการ ความยากใน

การกำหนดกลุ่มควบคุมและสภาวะควบคุมที่เหมาะสม และปัญหาแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างสภาวะและคุณลักษณะของการฝึกสมาธิ ผู้ฝึกสมาธิแสดงให้เห็นอย่างสอดคล้องกันในสภาวะตระหนักรู้เชิงประจักษ์ด้านอารมณ์และการรู้คิดจากการฝึกสมาธิ และจึงไม่อาจละว่างการเปลี่ยนแปลงด้านอภิปัญญาเช่นนี้ได้ ดังนั้นสภาวะของการฝึกสมาธิที่พบในผู้ฝึกสมาธิอาจแสดงให้เห็นชัดเจนขึ้นในคุณลักษณะดังกล่าว และอาจพบในผู้ฝึกสมาธิที่ถูกสอนให้จิตยุ่งอยู่กับความคิดแทนที่จะฝึกสมาธิ ผู้ที่ไม่ได้ฝึกสมาธิไม่สามารถควบคุมตัวเองให้อยู่ในสภาวะไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นช่วงเวลานานเหมือนกับผู้ฝึกสมาธิที่ฝึกฝนมาแล้ว ทำให้เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติที่จะเปรียบเทียบกับสภาวะสมาธิที่ยาวนานผู้ฝึกสมาธิ ความพยายามที่จะประเมินผลกระทบสภาวะกับผลกระทบคุณลักษณะ ส่วนใหญ่มองข้ามประเด็นเหล่านี้และใช้วิธีการที่ไม่มีการถ่วงดุลระหว่างสภาวะสมาธิกับสภาวะไม่ใช่สมาธิ ลดช่วงเวลาสถานการณ์ลวงที่ไม่ใช่สมาธิ หรือเพียงแค่เปรียบเทียบผู้ฝึกสมาธิกับกลุ่มควบคุมขณะพักเพื่อวัดผลกระทบคุณลักษณะ (Cahn & Polich, 2013)

ปรากฏการณ์ประสาทวิทยา (Neurophenomenology) เป็นสาขาที่กำลังเกิดใหม่เน้นความจำเป็นที่ต้องอธิบายความสัมพันธ์ทางประสาทสรีรวิทยาที่แท้จริงของสภาวะรู้สติกับประสบการณ์ภายใน เป้าหมายคือเพื่อใช้รายงานประสบการณ์ตรงของบุคคลเพื่อระบุสหสัมพันธ์กับประสบการณ์ภายในโดยมีการทำงานสมองเป็นแนวทางการวิเคราะห์การสร้างภาพประสาท ตัวอย่างเช่น การศึกษาสภาวะ TM เริ่มใช้วิธีการที่มีหลักเกณฑ์ซึ่งบ่งชี้ข้อมูลประสาทสรีรวิทยาที่มีรายงานซ้ำ ๆ กันจากผู้ฝึกสมาธิ เพื่อแสดงสหสัมพันธ์ทางประสาทปรากฏการณ์วิทยา มีการใช้ความพยายามเช่นเดียวกันนี้เพื่อสร้างภาพประสาทสภาวะสะกดจิต ความร่วมมือระหว่างผู้ฝึกสมาธิกับนักประสาทวิทยาศาสตร์เริ่มที่จะตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทางปรากฏการณ์ต่าง ๆ จากการฝึกสมาธิระยะยาว และวัดคุณลักษณะโดยใช้การศึกษาไปข้างหน้าระยะยาวของการฝึกสมาธิ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกสมาธิ

คลื่นไฟฟ้าสมอง กับการฝึกสมาธิ (EEG and Meditation)

สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (Continuous EEG) ที่เกิดจากการทำงานของ alpha (8–12 Hz) มีการอธิบายเป็นครั้งแรกโดย Hans Berger ในปี 1929 เมื่อเขาได้แสดงให้เห็นว่าการหลับตาทำให้การรับความรู้สึกนำเข้าลดลงและ Alpha Power เพิ่มขึ้นทั่วหนังศีรษะบริเวณท้ายทอย การศึกษา EEG and Meditation (Baijal & Srinivasan, 2010; Cahn et al., 2010; Vyšata et al., 2014; Fingelkurts et al., 2015) การเปลี่ยนแปลงทางประสาทสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นในการฝึกสมาธิ ถึงแม้สหสัมพันธ์ของไฟฟ้าประสาทของสภาวะรู้สติที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการฝึกสมาธิยังไม่มีการอธิบายที่แน่ชัด แต่ข้อค้นพบเบื้องต้นแสดงถึงการเพิ่มขึ้นใน Theta และ Alpha Band Power และการลดลงของความถี่โดยรวม

ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ Alpha กับการกระตุ้น Cortical ประเมินด้วยการศึกษา EEG ร่วมกับ fMRI–PET โดย Alpha Power ที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับการไหลเวียนโลหิตลดลงในบริเวณ Inferior Frontal, Cingulate, Superior Temporal, และ Occipital Cortices การจำลองระบบ Sensory Systems หรือโดยการเพ่งความสนใจจดจ่อมีความสัมพันธ์กับการลดลงของ Alpha Power จากบริเวณ Sensory Area ที่ตรงกัน ผลการศึกษาแสดงสหสัมพันธ์เชิงบวกระหว่าง Thalamic Activity กับ Alpha Power ที่บางตำแหน่งแต่ไม่ทุกตำแหน่ง ถึงแม้ยังไม่มีการสร้างโมเดลบูรณาการของระบบประสาทที่สร้าง Alpha และความถี่อื่น แต่ Alpha ดูจะเป็น Dynamic Signal ที่มีคุณสมบัติหลากหลายที่ไวต่อการปรากฏและการคาดการณ์สิ่งกระตุ้น

การศึกษา EEG ของการฝึกสมาธิ ซึ่งพบว่า Alpha Power เพิ่มขึ้นเมื่อประเมินผู้ฝึกสมาธิในช่วงกำลังฝึกสมาธิเปรียบเทียบกับเงื่อนไขควบคุม และย่านความถี่นี้จะเพิ่มขึ้นขณะพักในผู้ที่ฝึกสมาธิเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกสมาธิ ซึ่งแสดงว่าการเปลี่ยนแปลง Alpha ของทั้งสภาวะและคุณลักษณะเกิดจากการฝึกสมาธิ ผลลัพธ์เช่นนี้มีความสัมพันธ์กับการศึกษาที่ผ่านมาด้านการตอบสนองทางชีววิทยา ซึ่งพบว่าการทำงานของ Alpha ในระดับสูงขึ้นมีสหสัมพันธ์กับความวิตกกังวลที่ลดระดับลงและความรู้สึกสงบและอารมณ์ด้านบวก มีรายงานหลังจากนั้นที่แสดงว่าผลกระทบคุณลักษณะที่ Alpha เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดน่าจะมีสหสัมพันธ์กับการผ่อนคลายและความลำเอียงของการเลือกสำหรับผู้ที่เลือกฝึกสมาธิหรือยังคงฝึกต่อไป และผลกระทบสภาวะใน Alpha มิได้ปรากฏในการศึกษาการฝึกสมาธิทุกเรื่อง โดยสรุปการเพิ่มขึ้นของ Alpha Power มีความสัมพันธ์กับการผ่อนคลาย ซึ่งพบในบางรายขณะฝึกสมาธิเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก

สิ่งที่ยังไม่ค่อยชัดเจนมากนักคือ การฝึกสมาธิทำให้ Alpha เพิ่มขึ้นหรือไม่และอย่างไรในระดับที่สูงกว่าที่ได้จากการลดการกระตุ้นโดยทั่วไป ซึ่งอาจปรากฏชัดก็ต่อเมื่อใช้ Fine-Grained Topographic Mapping ร่วมกับวิธีสร้างภาพประสาทอื่น ๆ การศึกษาที่ใช้การผ่อนคลายเป็นเงื่อนไขควบคุมแบบถ่วงดุล มีข้อค้นพบที่สอดคล้องกันว่า Alpha Power ไม่เพิ่มขึ้นหรือลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการผ่อนคลายและการฝึกสมาธิทั้งแบบ TM และโยคะ การฝึกสมาธิบางรูปแบบอาจส่งผลกระทบบางส่วนต่อ Alpha เนื่องจากมีรายงานว่าผู้ฝึกสมาธิแบบ Kundalini ที่ประสบผลสำเร็จอย่างมาก มี Alpha เพิ่มขึ้น 5 เท่าในขณะฝึกสมาธิ และพบการเพิ่มขึ้นของ Theta เพียงระดับปานกลาง หลังจากช่วงฝึกสมาธิ พบว่า ผู้ฝึกสมาธิขั้นสูงแบบ Qigong แต่มิใช่ผู้เริ่มต้น มี Alpha Power เพิ่มขึ้นบางส่วนบริเวณ Frontal Cortex และ Alpha Power ลดลงบริเวณ Occipital Cortex ร่วมกับการลดลงของ Peak Alpha Frequency

การฝึกสมาธิดูเหมือนส่งผลต่อ EEG Frequency Distribution ภายใน Alpha Band อันเป็นผลกระทบทั้งด้านสภาวะและคุณลักษณะ และพบ Alpha Band Slowing ที่สัมพันธ์กับสภาวะพร้อมกับ Power เพิ่มขึ้น กลุ่มผู้ป่วยโรคลมชักที่ได้รับการสอนให้ฝึกเพ่งสมาธิแบบโยคะและประเมิน

ก่อนเริ่มฝึกและหลังจากนั้น 1 ปี แสดงการลดลง 1 ถึง 8-Hz Band และการเพิ่มขึ้น 8 ถึง 12-Hz Band ผู้ฝึกสมาธิแบบ TM มีความถี่เฉลี่ยช้าลง 1-Hz โดยรวมเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และมีความแตกต่างของของ Trait-Related Alpha Frequency ที่ 0.8-Hz ระหว่างผู้เริ่มต้นฝึกกับผู้ฝึกสมาธิแบบ Sahaja Yoga ระยะยาวที่อายุเท่ากัน

มีรายงานหลายเรื่องที่ชี้ให้เห็นว่า Theta ที่เพิ่มขึ้น (4–8 Hz) แทนที่จะเพิ่ม Alpha Power ในช่วงฝึกสมาธิ อาจเป็นผลกระทบสภาวะแบบเจาะจงของการฝึก การศึกษาบางเรื่องในการฝึกสมาธิแบบโยคะพบว่าการเพิ่มขึ้นของ Theta มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของเทคนิคการฝึกและการศึกษาที่ผ่านมาในการฝึกสมาธิแบบ Zen บ่งชี้ว่าการเพิ่มขึ้นของ Theta เป็นลักษณะของผู้ฝึกสมาธิขั้นสูงขึ้นเท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบผู้ฝึกสมาธิระยะยาวกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกสมาธิ จะแสดง Theta และ Alpha Power ที่สูงกว่าสำหรับคุณลักษณะ ซึ่งน่าจะเกี่ยวกับเทคนิคเฉพาะของการฝึกสมาธิและ EEG Frequency ก่อนฝึกที่ช้ากว่า ไม่สามารถบ่งชี้ผลกระทบของการเข้าข้างตนเอง เนื่องจาก EEG Slowing เป็นข้อค้นพบตามปกติของผลกระทบสภาวะและคุณลักษณะของการฝึกสมาธิ มีข้อค้นพบ Alpha Power ลดลงแทนที่จะเพิ่มขึ้นในผู้ฝึกสมาธิ และมีรายงานอื่น ๆ ที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบของ EEG ที่สัมพันธ์กับสภาวะของการฝึกสมาธิ ความแตกต่างเช่นนี้อาจมาจากสภาพแวดล้อมทางเทคนิคที่ทำให้การผ่อนคลายหรือสมาธิลดลงก่อนและระหว่างช่วงการฝึกสมาธิ รวมทั้งการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ฝึกสมาธิกับผู้ดำเนินการทดลอง ตลอดจนอิทธิพลของความคาดหวังระหว่างการบันทึกทางจิตสรีรวิทยา

มีรายงานโดยทั่วไป Theta Power เพิ่มขึ้นสำหรับการฝึกสมาธิ และพบ Theta Power เพิ่มขึ้นบริเวณ Frontal Midline ระหว่างฝึกสมาธิ ถึงแม้การกระตุ้นเช่นเดียวกันนี้จะเกิดขึ้นในการศึกษาการมุ่งความสนใจอย่างต่อเนื่อง ซึ่งไม่เกี่ยวกับการฝึกสมาธิ ในความพยายามเชื่อมโยง Theta ที่ Frontal Midline กับการฝึกเพ่งสมาธิ ได้วิเคราะห์ผู้ฝึก Qigong ใน 2 รูปแบบที่ต่างกัน รูปแบบหนึ่งของ Qigong คือการฝึกเพ่งสมาธิและอีกแบบหนึ่งคือการฝึกเจริญสติ แม้ว่าระดับความเชี่ยวชาญจะเท่ากันในผู้ฝึกทั้งสองกลุ่ม แต่เทคนิค Qigong เพื่อฝึกเพ่งสมาธิแสดงการทำงานของ Theta ที่ Frontal Midline ในผู้ฝึก ในขณะที่ไม่พบในอีกรูปแบบหนึ่ง ถึงแม้การฝึกเจริญสติ มีการประเมินด้วย EEG น้อยกว่าการฝึกเพ่งสมาธิ แต่การศึกษาเปรียบเทียบพบว่าการฝึกเจริญสติแสดง Frontal Theta มากกว่าการฝึกเพ่งสมาธิ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่แปลกเนื่องจากมีความสัมพันธ์ระหว่าง Frontal Theta กับการเพ่งสมาธิ เมื่อประเมินผู้ฝึกใหม่ และพบว่า Global Theta ในช่วงผ่อนคลายขณะพัก สูงกว่าการฝึกสมาธิทั้งสองแบบ จึงแสดงว่าสภาวะครึ่งหลับครึ่งตื่นเป็นที่มาของการทำงานของ Theta ในการศึกษานี้

การทำงานของ Theta ที่ Frontal midline เกิดจาก Anterior Cingulate Cortex, Medial Prefrontal Cortex, หรือ Dorsolateral Prefrontal Cortex การทำงานเช่นนี้มีสหสัมพันธ์

กับภารกิจที่ต้องการความสนใจจดจ่อ และผู้ที่แสดงให้เห็นการทำงานของ Theta มากกว่า มักมีคะแนนน้อยกว่าด้านความวิตกกังวลสำหรับสภาวะและคุณลักษณะ ดังนั้น Frontal Theta ที่เพิ่มขึ้นสำหรับผลกระทบสภาวะและคุณลักษณะในการฝึกสมาธิ จึงมีความสัมพันธ์กับการลดระดับความวิตกกังวลอันเป็นผลจากการฝึกสมาธิ เป็นข้อค้นพบที่อาจเกี่ยวข้องกับความรู้สึกสงบและปีติ และการมีเนื้อหาน้อยในความคิดซึ่งมีสหสัมพันธ์กับการเกิด Theta Burst และยังพบว่าสภาวะสะกดจิตมีความสัมพันธ์กับ Frontal Midline Theta และการกระตุ้น Anterior Cingulate Cortex ซึ่งพบในช่วงการควบคุมตนเองของระบบประสาทอัตโนมัติที่ประเมินได้จากการสนองตอบทางชีววิทยาของการตอบสนองไฟฟ้าที่ผิวหนัง ลักษณะแผนภูมิบนหนังศีรษะของผลกระทบ Theta ในการฝึกสมาธิเป็นประเด็นสำคัญ เนื่องจากรายงานผลส่วนใหญ่ที่ผ่านมาใช้ Electrodes บริเวณขม่อมและท้ายทอยเพียงสองสามจุด ดังนั้นคำอธิบายสำหรับ Frontal Midline Theta จึงยังไม่อาจยืนยันได้จริง ๆ แล้ว การประเมินการฝึกสมาธิแบบโยคะนิทราที่มุ่งการผ่อนคลายโดยใช้ 16 Electrodes พบ Theta Power เพิ่มขึ้นสำหรับ Electrodes ทั้งหมด ซึ่งแสดงว่าการฝึกรูปแบบนี้อาจแสดงถึงการทำงานเพิ่มขึ้นของ Theta โดยทั่วไปมากกว่าเฉพาะบริเวณ Frontal

ความสอดคล้องของ (EEG) หมายถึง สหสัมพันธ์ไขว้ยกกำลังสอง (Squared Cross-Correlation) ระหว่าง EEG Power จาก 2 ตำแหน่งบนหนังศีรษะภายในย่านความถี่หนึ่ง และบ่งชี้ความแปรปรวนร่วมเชิงหน้าที่ของการทำงานระหว่าง Cortical Areas ที่ต่างกัน ความสอดคล้องของ Alpha–Theta Range ที่เพิ่มขึ้นระหว่างตำแหน่งที่บันทึก พบได้ภายในและระหว่างสมองสองซีก สำหรับผลกระทบสภาวะระหว่างการฝึกสมาธิ และพบผลกระทบคุณลักษณะที่คล้ายกันนี้ในผู้ฝึกสมาธิระยะยาวในขณะพักหรือกระทำภารกิจการคิด การตีความความสอดคล้องต้องอาศัยการพิจารณาประเด็นทางวิธีวิทยา กล่าวคือ ผลบวกเทียมจากสัญญาณ Electrode ต่าง ๆ กันอาจมีอิทธิพลต่อการตีความของการรายงานความสอดคล้องที่ผ่านมา

เกณฑ์วัด (EEG) ของสภาวะยืดหยุ่นระหว่างการฝึกสมาธิ มีการอธิบายไว้ในการศึกษาหลายเรื่อง แต่การขาดคำอธิบายเชิงปรากฏการณ์วิทยาที่เป็นมาตรฐานทำให้เกิดปัญหา กล่าวคือ ความรู้สึกปีติของผู้ฝึกสมาธิคนหนึ่งอาจไม่เหมือนกันมากนักกับความรู้สึก ความปีติ หรือความเป็นหนึ่งเดียวอย่างแท้จริงของอีกคนหนึ่ง การประเมินผู้ฝึกสมาธิในสภาวะอันลึกซึ้งของการฝึกสมาธิที่รายงานตามความรู้สึก พบความไม่สอดคล้องของ Alpha กับ Fast Beta Rhythms การศึกษาอื่น ๆ พบการทำงานเพิ่มขึ้นใน Temporal Lobes สำหรับสภาวะฌานแห่งความปีติในการฝึกสมาธิ แบบแผนการทำงานเช่นนี้คล้ายกับอาการลมชักใน Temporal Lobe และการรายงานความปีติอย่างลึกซึ้งและประสบการณ์ทางจิตวิญญาณที่เร้นลับหรือทางศาสนา พบไม่บ่อยนักสำหรับสภาวะปลื้มปีติ จึงอาจมีความเกี่ยวข้องของ Temporal ในประสบการณ์ขั้นสูงสุด แต่ข้อพิสูจน์ไม่แน่ชัด

การศึกษา TM บ่งชี้ความสอดคล้องของ Alpha เพิ่มขึ้น และการหยุดหายใจชั่วคราว ระหว่างช่วงเวลาตระหนักรู้โดยไม่ใช้ความคิดหรือช่วงประสบการณ์ล่วงพ้น รายงานการฝึกสมาธิแบบโยคะพบการหยุดหายใจชั่วคราวแต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลง EEG ที่เห็นได้ชัดสำหรับประสบการณ์ “ใกล้สมาธิ” ความขัดแย้งเช่นนี้อาจเกิดจากการจดจ่อกับช่วงการรับรู้ความรู้สึกของระบบประสาทและการตระหนักรู้โดยไม่ใช้ความคิดซึ่งเป็นสหสัมพันธ์หลักเชิงปรากฏการณ์วิทยาในการศึกษา TM ในขณะที่สภาวะของโยคะมีลักษณะของความรู้สึกปีติและการตระหนักรู้ที่เป็นหนึ่งเดียว

การฝึกสมาธิมีอิทธิพลต่อเกณฑ์วัด (EEG) แต่การฝึกสมาธิส่งผลต่อสภาวะรู้คิดและเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ CNS ได้อย่างไร นั้นยังไม่ชัดเจนบางเทคนิคอาจเปลี่ยนแปลง Alpha Power ที่เป็นผลกระทบคุณลักษณะเมื่อเริ่มฝึกสมาธิเนื่องจากระดับ Alpha ก่อนการฝึกอยู่ในภาวะสมดุลเมื่อ Power สูงขึ้น ผลกระทบ Theta Power หรือผลกระทบความสอดคล้องของ Theta–Alpha จึงอาจเกิดขึ้นข้อจำกัดสำคัญจนถึงปัจจุบันคือการขาดข้อมูล Topographic ที่เพียงพอเนื่องจากการศึกษาส่วนใหญ่ใช้ตำแหน่งบันทึกค่อนข้างน้อยซึ่งบริเวณไม่ค่อยต่อเนื่องกัน (Frontal Parietal Temporal or Occipital) จึงจำเป็นต้องมีการประเมินเทคนิคต่าง ๆ ของการฝึกสมาธิเพื่อแสดงคุณลักษณะของความแตกต่างด้านความสนใจจดจ่อและด้านจิตวิทยาที่เป็นไปได้ (Cahn & Polich, 2013)

สมาธิและการหลับ (Sleep and Meditation)

หลังจากรายงานเบื้องต้นที่สนับสนุนสภาวะที่ 4 ของการรู้สติที่เกิดจาก TM มีการศึกษาหลายเรื่องสำหรับ EEG Meditation ที่รายงานสภาวะคล้ายการหลับระหว่างการฝึกสมาธิโดยมี Alpha และ Theta Power เพิ่มขึ้น การศึกษาต่อ ๆ มาชี้ให้เห็นเช่นกันว่าการฝึกสมาธิเป็นสภาวะก้ำกึ่งทางจิตวิทยาระหว่างการตื่นกับการหลับ ถึงแม้มุมมองเช่นนี้แทบจะไม่ได้อธิบายถึงสภาวะสมาธินอกจากชี้ให้เห็นว่าไม่ใช่ทั้งการตื่นหรือการหลับตามประสบการณ์ปกติอย่าง ๆ ไรก็ตามความสามารถที่จะคงสภาวะระหว่างการหลับและการตื่นตามปกติ มีอิทธิพลต่อการประเมินสภาวะสมาธิ พบความแตกต่างของ EEG ระหว่างการฝึกสมาธิ ก่อนฝึกสมาธิ และขณะหลับ ผลลัพธ์เหล่านี้สนับสนุนมุมมองที่ว่าการฝึกสมาธิส่งผลต่อการตระหนักรู้อย่างมีสติในระดับที่ใกล้เคียงกับการหลับ Stage 1 ที่มี Alpha–Theta Power เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และการค้างอยู่ของผลกระทบการเคลิ้มหลับในลักษณะที่ไม่พบในผู้ที่ไม่ได้ฝึกสมาธิ ผู้ฝึกสมาธิอาจคงอยู่ในสภาวะทางสรีรวิทยาที่คล้ายกับระยะสั้น ๆ ของ Stage 1 ที่มี Theta เป็นส่วนใหญ่ก่อนที่จะเปลี่ยนเข้าสู่ Stage 2 ในบุคคลปกติ คำอธิบายเช่นนี้อาจเนื่องมาจากระดับ Theta ที่เพิ่มขึ้นในผู้ฝึกสมาธิที่เชี่ยวชาญ

รายงานการศึกษาที่ผ่านมาพยายามจำแนกความแตกต่างระหว่างสภาวะที่เป็นสมาธิกับการหลับ (Sleep and Meditation) (Nagendra et al., 2012; Black et al., 2015) Stage 1 โดยการนำเสนอสิ่งกระตุ้นทางเสียง และพบว่าในระหว่างฝึกสมาธินั้น เกิดความไม่สอดคล้องของ Theta ในขณะที่ระหว่างการหลับ Stage 1 การทำงานของ Alpha ถูกเหนี่ยวนำ และพบแบบแผน EEG

band ที่แตกต่างกันในการฝึกสมาธิ เมื่อเปรียบเทียบกับการหลับ Stage 1 กล่าวคือ Theta ที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการฝึกสมาธิ เกิดขึ้นพร้อมกับ Alpha power ที่เพิ่มขึ้นหรือคงที่ ในขณะที่ Theta Power ที่เพิ่มขึ้นในช่วงหลับ Stage 1 เกิดพร้อมกับ Alpha power ที่ลดลงประมาณร้อยละ 50 เมื่อเปรียบเทียบกับภาวะตื่นเต็มที่แบบผ่อนคลายแต่ตื่นตัว พบความสอดคล้องลดลงของ Alpha ในภาวะง่วง ในทางตรงข้าม พบความสอดคล้องเพิ่มขึ้นใน Theta และ Alpha ของภาวะตื่นเต็มที่ขณะพักระหว่างการฝึกสมาธิ ซึ่งเป็นการจำแนกระหว่างสภาวะสมาธิ สภาวะง่วง และสภาวะเริ่มหลับ พบการไหลเวียนโลหิตที่สมองเพิ่มขึ้นโดยทั่วไประหว่างการฝึกสมาธิ ในขณะที่ลดลงขณะหลับ ผลลัพธ์เช่นนี้อาจเกี่ยวข้องกับข้อค้นพบที่ว่าระดับ Melatonin เพิ่มขึ้นในผู้ฝึกสมาธิขณะก่อนฝึก และเพิ่มขึ้นระหว่างหลับหลายคืนหลังจากฝึกสมาธิ ผลลัพธ์เหล่านี้สนับสนุนการรายงานตามความรู้สึกที่ว่าการฝึกสมาธิและการหลับมิใช่สภาวะที่คล้ายกัน

มีการประเมินผลกระทบของการฝึกสมาธิต่อการหลับ การศึกษาเรื่องหนึ่งที่ผ่านมาได้เปรียบเทียบการหลับในผู้ฝึก TM กับกลุ่มควบคุม และระบุการทำงานของ Alpha ในระดับสูงขึ้นของผู้ฝึกสมาธิในช่วงหลับ Stages 3 และ 4 ผู้ฝึก TM ที่ประสบความสำเร็จซึ่งระบุว่ามีความตระหนักรู้เชิงประจักษ์อย่างต่อเนื่องตลอดรอบการหลับ ได้แสดงการเพิ่มระดับของ Fast Theta และ Slow Alpha (6–10 Hz) Power ในช่วงหลับ Stages 3 และ 4 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ผู้ฝึกสมาธิระยะยาวที่ไม่มีรายงานการตระหนักรู้ตลอดรอบการหลับ ได้แสดงให้เห็นเช่นกันว่ามีการทำงานเพิ่มขึ้นของ Theta และ Alpha ในช่วงหลับลึก แต่มี Amplitude เล็กกว่า ข้อค้นพบเหล่านี้ได้นำมาสมมุติฐานเพื่อแสดงถึงการเกิดสภาวะรู้สติแบบล่วงพ้นที่คงอยู่ในช่วงตื่น ฝัน และหลับลึก ดังนั้นประสบการณ์การฝึกสมาธิจึงอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางประสาทสรีรวิทยาระหว่างหลับที่สอดคล้องกับความก้าวหน้าเป็นลำดับจากการไม่มีสติรู้ตัวโดยสิ้นเชิงไปสู่การมีสติรู้ตัวอย่างเต็มที่ ในช่วงหลับลึก (Cahn & Polich, 2013)

การปิดกั้นอัลฟาและการเกิดอัลฟ่า (Alpha Blocking and Alpha Habituation)

การสร้างแนวคิดเบื้องต้นในผลกระทบของการฝึกสมาธิได้เสนอว่ามีการเหนี่ยวนำที่ยับยั้งระบบประสาทอัตโนมัติ ดังนั้น สิ่งกระตุ้นแต่ละอย่างที่ปรากฏจึงถูกรับรู้เป็นสิ่งใหม่ภายใต้สภาวะเจริญสติ สภาวะสมาธิตระหนักรู้แบบเปิด เมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะพัก เกณฑ์วัดที่เป็นไปได้ของกระบวนการนี้คือ EEG Alpha Blocking ซึ่งหมายถึงการลดลงของ Alpha (8–12 Hz) Power ขณะนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานก่อนและหลังการกระตุ้น Prototypical Alpha Blocking เกิดขึ้นเมื่อ Alpha Power ลดลงหลังจากลืมตาขึ้น และเห็นได้ชัดที่สุดใน Occipital Cortex ซึ่งแสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของ Alpha กับการลดลงของการประมวลผลใน Cortical และพบ Alpha Blocking เมื่อนำเสนอสิ่งกระตุ้นที่ละตัว ทำให้ Alpha Power ลดลงเล็กน้อยระหว่างการทำงานของ Alpha ก่อนและหลังการกระตุ้น ผลกระทบเช่นนี้เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ตลอดช่วงการกระตุ้น

หลังจากนำเสนอสิ่งกระตุ้น 10 ถึง 20 ตัว และไม่พบการลดลงของ Alpha จากการนำเสนอสิ่งกระตุ้น การทำงานเพิ่มขึ้นของ Alpha ยังถูกเหนี่ยวเมื่อบุคคลปกติถูกกระตุ้นจากสภาวะครึ่งหลับครึ่งตื่นหรือหลับด้วยสิ่งกระตุ้น

การบันทึกข้อมูลของการฝึกสมาธิแบบ Indian Yogis ไม่พบ Alpha Blocking ในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นทั้งทางเสียงและทางกายเช่นการวางมือบนน้ำแข็ง แต่การศึกษาในพระ Zen ชาวญี่ปุ่น ได้รายงาน Alpha Blocking ต่อสิ่งกระตุ้นทางเสียงที่ไม่คุ้นเคย การศึกษาที่คล้ายกันนี้ในผู้ฝึก TM ขณะกำลังฝึกสมาธิ แสดงผลลัพธ์ที่ขัดแย้งกับข้างต้น การศึกษา 1 เรื่องไม่พบ Alpha Blocking และอีก 1 เรื่องบ่งชี้ว่าผู้ฝึกส่วนใหญ่ไม่แสดง Alpha Blocking Habituation ต่อสิ่งกระตุ้นทางเสียง แต่ผู้ฝึกทั้งแบบ Zen และ TM แสดงการทำงานของ Theta ระหว่างฝึกสมาธิซึ่งมีความสัมพันธ์กับสภาวะรู้สติ ซึ่งแตกต่างจากที่พบสำหรับอาการครึ่งหลับครึ่งตื่น เนื่องจากสิ่งกระตุ้นทางเสียงแสดงให้เห็นความไม่สอดคล้องของ EEG โดยรวมเมื่อเปรียบเทียบกับการเหนี่ยวนำ alpha ที่พบในกลุ่มควบคุมที่ไม่ฝึกสมาธิซึ่งมีอาการครึ่งหลับครึ่งตื่น ข้อค้นพบเหล่านี้แสดงว่าการฝึกสมาธิบางรูปแบบอาจเป็นเกณฑ์วัด EEG ที่แสดงถึงความแตกต่างของระดับก่อนฝึก ปฏิกิริยาต่อสิ่งกระตุ้น และสภาวะของสมอง

การศึกษา EEG ของการฝึกสมาธิในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น พยายามอธิบายลักษณะของผลกระทบสภาวะและคุณลักษณะสำหรับการตอบสนองของ Alpha โดยให้ผู้ฝึก TM ระยะยาว “เพียงแค่พัก” โดยหลับตาในขณะที่มีแสงแฟลชเป็นตัวกระตุ้น ข้อค้นพบสำคัญสำหรับผู้ฝึกสมาธิเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมมีดังนี้ (1) การทำงานของ Alpha เพิ่มขึ้นในช่วงก่อนกระตุ้น (2) การเหนี่ยวนำ Alpha เกิดเร็วขึ้นและสม่ำเสมอมากขึ้น และ (3) Alpha Blocking ต่อเนื่องตลอดการกระตุ้น ผลลัพธ์เหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าผู้ที่ฝึก TM ในสภาวะพักแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลง EEG ค่อนข้างน้อยตลอดช่วงการตื่น ครึ่งหลับครึ่งตื่น การศึกษา 1 เรื่อง หลังจากนั้นได้ประเมินเทคนิคการฝึกสมาธิแบบ TM, Zen, และ Yoga มนตรา ในผู้ฝึกขั้นสูง โดยแต่ละแบบมีกลุ่มควบคุมที่ “ใส่ใจ” และ “ไม่ใส่ใจ” ซึ่งไม่ได้ฝึกสมาธิ ให้กลุ่มที่ใส่ใจ “มุ่งความสนใจอย่างจริงจัง” ไปที่เสียง Click แต่ละครั้ง สังเกตคุณสมบัติและรายละเอียดทั้งหมดของเสียง และนับจำนวน clicks และให้กลุ่มไม่ใส่ใจ “พยายามไม่ให้เสียง Clicks รบกวนสภาวะผ่อนคลายของตนเอง” เกณฑ์วัด Amplitude ก่อนและหลังสิ่งกระตุ้นบ่งชี้ Alpha Blocking และ Habituation ที่สอดคล้องกันระหว่างกลุ่ม การศึกษาอีกเรื่องหนึ่งในผู้ฝึกสมาธิแบบ TM ไม่พบผลกระทบของการฝึกสมาธิต่อ Alpha Blocking ดังนั้นการเปรียบเทียบกลุ่มฝึกสมาธิที่เหมาะสมกับกลุ่มควบคุมที่เหมาะสมซึ่งไม่ได้ฝึกสมาธิ จึงไม่แสดงข้อค้นพบที่เคยมีรายงานมาก่อนเกี่ยวกับ Alpha Blocking และ Habituation ต่อสิ่งกระตุ้นเสียง

ความแตกต่างในประสบการณ์การฝึกสมาธิ สิ่งแวดล้อมการบันทึก และรายละเอียดทางวิธีวิทยาอาจส่งผลต่อความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ผ่านมากับข้อค้นพบเชิงทดลองหลังจากนั้น

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการฝึกโยคะ (การเพ่งสมาธิ) แสดงลักษณะที่ไม่มี Alpha Blocking และการฝึกแบบ Zen (การเจริญสติ) แสดงลักษณะที่ไม่มี Alpha-Blocking Habituation ผลลัพธ์เหล่านี้สอดคล้องกับการระบุว่าตกอยู่ในภาวะจดจ่ออย่างลึกซึ้งและถอนออกจากประสบการณ์ความรู้สึกในช่วงฝึกโยคะ แม้ในขณะที่กำลังอยู่ในประสบการณ์ความรู้สึกที่เป็นอยู่ขณะนั้นระหว่างฝึก Zen ดังนั้นการทบทวนวรรณกรรมที่แสดงถึงเทคนิคต่าง ๆ กันของการฝึกสมาธิจึงยอมรับว่าผลกระทบที่แตกต่างกันของทั้งสองเทคนิคนี้เป็นความจริง การไม่แสดงผลลัพธ์ซ้ำกันสำหรับผลกระทบเหล่านี้อาจสะท้อนให้เห็นการไม่มีเงื่อนไขควบคุมที่เหมาะสมหรือปัญหาในการหาผู้ฝึกสมาธิที่ฝึกอย่างเพียงพอ

การศึกษาอื่น ๆ ที่ผ่านมาในการฝึกสมาธิได้แสดงว่า Alpha Power เพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังใช้สิ่งกระตุ้นที่ไม่พึงประสงค์ การเปรียบเทียบวิธีการฝึกสมาธิกับการฝึกค่อย ๆ ผ่อนคลายในกลุ่มควบคุมพบ Frontal Alpha Power มากขึ้นในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นเสียงดังสำหรับกลุ่มที่ฝึกสมาธิ ในการทดลองด้วยการเรียกชื่อที่กระตุ้นความรู้สึก ผู้ฝึกแบบ Zen ที่มีประสบการณ์สูงไม่แสดง Alpha Blocking หลังจากนั้น การประเมินในพระสงฆ์พุทธธิเบตที่มีประสบการณ์สูงบ่งชี้ว่า Alpha Blocking ที่ลดลงอย่างรวดเร็วอาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากพระสงฆ์ที่ฝึกสำเร็จซึ่งใช้เทคนิคการฝึกสมาธิเพื่อตระหนักรู้แบบเปิด ไม่แสดง Startle Response โดยสิ้นเชิง เป็นข้อค้นพบที่สอดคล้องกับการไม่มี Alpha Blocking ที่น่าจะเป็นไปได้ โดยสรุป ผลกระทบของวิธีฝึกสมาธิที่ต่างกันและสภาวะที่ถูกเหนี่ยวนำที่มีต่อการตอบสนองของ EEG Alpha ต่อสิ่งกระตุ้น ยังไม่ชัดเจนเกี่ยวกับผลกระทบทั้งด้านสภาวะและคุณลักษณะ (Cahn & Polich, 2013)

การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของการฝึกสมาธิขั้นสูง (Advanced EEG Meditation Studies)

เกณฑ์วัดไฟฟ้าประสาทในการฝึกสมาธิมีลักษณะเฉพาะมากขึ้นโดยการประเมินความสอดคล้องของ EEG และ High Frequency Gamma Band (30–80 Hz) เพื่ออธิบายลักษณะของกลไกการตระหนักรู้ด้วยสติและการปะติดปะต่อการรับรู้ (Perceptual Binding) Low-Resolution Electromagnetic Tomography Algorithm (LORETA) ของ EEG Signals จะเลือกการกระจายสัญญาณที่เรียบที่สุดแบบสามมิติที่เป็นไปได้ทั้งหมด เพื่อระบุตำแหน่งสัญญาณที่หนังศีรษะในลักษณะที่สอดคล้องกับการกำหนดตำแหน่ง fMRI ที่ได้พร้อมกับการวัด EEG และในกะโหลกศีรษะ ทำการประเมินครูฝึกสมาธิที่มีประสบการณ์สูง 1 ราย โดยใช้ LORETA ในสภาวะสมาธิ 4 แบบ คือ การสร้างมโนภาพทางสายตา (Visualization) การสวดมนต์ (Mantra) การแยกแยะตนเอง (Self-Dissolution) และการฟื้นฟูตนเอง (Self-Reconstruction) ในกรณีศึกษาที่แสดงผลลัพธ์ซ้ำ ๆ ของสภาวะสมาธิ แต่ไม่มีเงื่อนไขพักการทำงานของ Gamma เป็นย่านเดียวที่แสดงการกระจายเชิงพื้นที่ที่แตกต่างกันสำหรับการฝึกสมาธิแบบต่าง ๆ โดยที่ Gamma Power เพิ่มขึ้นในช่วงฝึกสมาธิสร้างมโนภาพทางสายตา (Visualization) และแสดงความรู้สึกเป็นคำพูด (Verbalization) ในบริเวณ Right

Posterior Occipital และ Left Central–Temporal ตามลำดับ และพบการทำงานเพิ่มขึ้นของ Gamma ในช่วงฝึกสมาธิแบบ Self-Dissolution ใน Right Superior Frontal Gyrus ซึ่งเป็นพื้นที่สมองที่เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ตนเองจากบุคลิกผิดปกติที่เหนี่ยวนำด้วย Cannabinoid และการตัดขาดตนเองทางความคิด ข้อค้นพบเหล่านี้สอดคล้องกับความเกี่ยวข้องของ Right Frontal ในประสบการณ์ของร่างกาย การตระหนักรู้ตนเอง และความจำที่อ้างอิงตนเอง

การเปรียบเทียบผู้ฝึกสมาธิแบบพุทธธิเบตที่มีประสบการณ์สูงกับผู้ฝึกใหม่ที่ฝึกวิธีนี้เพียง 1 สัปดาห์ ในขณะที่กำลังฝึก 3 เทคนิค ได้แก่ การเพ่งสมาธิที่จุดเดียวไปที่วัตถุเป้าหมาย การมุ่งความสนใจจดจ่อโดยไม่มีวัตถุเป้าหมาย และสภาวะของความรักและความเห็นใจโดยไม่ได้บันทึกการเพิ่มขึ้นอย่างมาก 40-Hz ของ Gamma Power ในผู้ฝึกสมาธิสำหรับสภาวะสมาธิเมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะพัก พบแบบแผนความสอดคล้องที่แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่ม และระหว่างสภาวะสมาธิ ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงในผลกระทบทั้งด้านสภาวะและคุณลักษณะใน Gamma Band การศึกษาอีกเรื่องหนึ่งในผู้ฝึกสมาธิแบบพุทธธิเบตขั้นสูงโดยใช้สิ่งกระตุ้นทางสายตาเป็นภาพขาวดำที่คลุมเครือ ซึ่งพบผลกระทบที่แตกต่างกันสำหรับการฝึกเพ่งสมาธิเปรียบเทียบกับการฝึกแผ่เมตตา จึงสนับสนุนแนวคิดที่ว่ารูปแบบการฝึกเหล่านี้สภาวะของจิต สมองที่แตกต่างกัน สำหรับสภาวะความรักโดยไม่อ้างอิงพบว่า ผู้ฝึกสมาธิบางรายแสดงให้เห็น Gamma Power โดยเฉลี่ยบริเวณ Frontal Areas ในช่วงฝึกสมาธิ สูงกว่า Alpha Power และไม่มีการเปลี่ยนแปลง Spectrum ที่คล้ายกันนี้ ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกสมาธิ อัตราส่วนของ Gamma ต่อ Theta Power ยังสูงกว่าในผู้ฝึกสมาธิก่อนเริ่มฝึก และพบว่าเพิ่มขึ้นในช่วงฝึกสมาธิ พบความสอดคล้องของ Gamma เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในผู้ฝึกสมาธิแต่ไม่พบในกลุ่มควบคุมระหว่างฝึกสมาธิ ข้อค้นพบเหล่านี้บ่งชี้ว่า อย่างน้อยที่สุดสำหรับการฝึกสมาธิที่มีการควบคุมความรู้สึก การทำงานของ Gamma อาจมีบทบาทสำคัญ (Cahn & Polich, 2013)

การเปรียบเทียบผู้ฝึกสมาธิแบบ Sahaja Yoga ที่ฝึกทุกวันเป็นเวลา 5 ปี กับกลุ่มที่มีประสบการณ์น้อยกว่า 6 เดือน ผู้ฝึกสมาธิระยะยาวเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ฝึกใหม่ แสดงให้เห็นความถี่เฉลี่ยที่ช้ากว่าและ Theta–Alpha Power ที่มากกว่า ในขณะพัก และแสดงให้เห็นการเพิ่มขึ้นโดยทั่วไปใน Theta และ Early Alpha Power รวมทั้งความสอดคล้องมากขึ้นของ Theta ที่บริเวณ Frontal–Central Locations ความสอดคล้องของ Theta ปรากฏชัดที่สุดใน Left Frontal Pole และ Theta Power ที่เพิ่มขึ้นมีสหสัมพันธ์เชิงบวกกับความรู้สึกปีติตามที่ผู้ฝึกระบุ และมีสหสัมพันธ์เชิงลบกับอัตราการปรากฏของความคิด ในขณะที่ EEG Frequencies ช้าลงในผู้ฝึกสมาธิระยะยาว Alpha Frequency แต่ละค่าจึงกำหนดด้วย Early Alpha ที่ 5.6 ถึง 7.5 Hz ซึ่งการศึกษาส่วนใหญ่ที่ผ่านมาอธิบายว่าน่าจะเนื่องมาจากการทำงานของ Theta ปัจจุบันการศึกษาเรื่องนี้เป็นการศึกษาการฝึกสมาธิเพียงเรื่องเดียวที่กำหนด Alpha Frequencies แต่ละค่า ก่อนการวิเคราะห์ และผลที่ได้

อาจช่วยอธิบายข้อค้นพบที่ผ่านมาซึ่งแตกต่างกัน พบความซับซ้อนเชิงมิติที่ลดลงบริเวณ Midline Frontal และ Central Cortical และอาจแสดงถึงการประมวลผลข้อมูลที่ลดลงซึ่งมีสื่อกลางจาก Frontal Midline Theta ที่มีอิทธิพลยับยั้งการประมวลของระบบประสาทอัตโนมัติตามปกติของ Cortices ที่เกี่ยวข้อง มีรายงานที่เกี่ยวข้องของการประเมินผลกระทบคุณลักษณะ พบว่า ผู้ฝึกสมาธิแบบ Sahaja Yoga ระยะยาวมีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมคือไม่แสดง Frontal Gamma Power เพิ่มขึ้นต่อคลิปภาพยนตร์ที่เป็นอารมณ์ไม่พึงพอใจ

สรุปจากการศึกษา EEG ของการฝึกสมาธิ (Conclusions from EEG meditation studies)

เป็นการยากที่จะหาข้อสรุปเฉพาะจากการศึกษาเหล่านี้นอกจากความจริงที่ว่า การทำงานของ Theta และ Alpha Band ดูเหมือนได้รับผลกระทบจาก (สภาวะ) การฝึกสมาธิ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงข้อมูล (คุณลักษณะ) ทางไฟฟ้าประสาทระยะยาว ผลกระทบเหล่านี้แสดงว่าการฝึกสมาธิมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของ Power ใน Theta และ Alpha Bands และ Frequency ลดลงอย่างน้อยที่สุดใน Alpha Band ซึ่งมีความซ้ำโดยรวมและการเปลี่ยนแปลงของผลกระทบความสอดคล้องและ Gamma มีหลายปัจจัยที่อาจส่งผลต่อความแตกต่างที่พบ 1) คำว่า การฝึกสมาธิประกอบด้วยหลายเทคนิคที่แตกต่างกัน และการฝึกแต่ละแบบอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ต่างกันด้านสภาวะและคุณลักษณะ 2) ภายในรูปแบบหนึ่งของการฝึกสมาธิ ผู้ฝึกอาจแตกต่างกันในระดับการฝึกสมาธิ และการเข้าข้างตนเองในการเข้าร่วมการศึกษา EEG อาจส่งผลต่อสภาวะ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลลัพธ์ของการวัดคุณลักษณะ นั่นคือ ยังไม่ทราบว่าตัวแปรพื้นฐาน เช่น สภาวะความรู้สึก การเก็บความรู้สึก กับ การแสดงความรู้สึก และระดับความวิตกกังวล ส่งผลอย่างไรต่อเกณฑ์วัดเหล่านี้ 3) ตัวบ่งชี้ทางประสาทสรีรวิทยาของสภาวะสมาธิอาจเปลี่ยนแปลงแบบแผนข้อมูลพื้นฐาน EEG ทำให้บดบังความชัดเจนของผลกระทบของการฝึกสมาธิภายในกลุ่ม (Spectral Power โดยรวมที่สูง อาจบดบังการเปลี่ยนแปลงสภาวะก่อนและหลังการฝึกสมาธิ) 4) ยังไม่มีการระบุว่าเกณฑ์วัด EEG ได้รับผลกระทบอย่างไรจากอายุของผู้ฝึกสมาธิ ถึงแม้มีการเปลี่ยนแปลงไฟฟ้าประสาทที่เกิดขึ้นในวัยผู้ใหญ่ตอนต้นและตอนกลาง 5) ความยุ่งยากทางวิธีวิทยาเป็นข้อจำกัดของการใช้อ้างอิงทั่วไปของการบันทึกผลและการวิเคราะห์ที่ผ่านมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้สิ่งกระตุ้นเพื่อแสดงการทำงานของ Alpha ระดับต่าง ๆ (Cahn & Polich, 2013)

การสร้างภาพสมองกับการฝึกสมาธิ (Brain Imaging and Meditation)

Positron Emission Tomography (PET)

การศึกษา PET วัดอัตราการสันดาปกลูโคสของสมองเฉพาะที่ (Cerebral Metabolic Rate of Glucose -rCMRGlc) ในการฝึกสมาธิแบบโยคะ โดยการเปรียบเทียบการฝึกสมาธิขณะลืมตากับเงื่อนไขควบคุม ให้กลุ่มตัวอย่างนึกถึงเหตุการณ์ประจำวัน ผู้ฝึกสมาธิรายงานว่ารู้สึกผ่อนคลาย

สงบ และปลดปล่อยระหว่างการฝึกสมาธิ แต่ไม่พบในช่วงเงื่อนไขควบคุม กลุ่มตัวอย่างครึ่งหนึ่งแสดงการเพิ่มขึ้นโดยรวม และครึ่งหนึ่งแสดงการลดลงโดยรวมของ Cerebral Metabolic Rate โดยทั่วไประหว่างการฝึกสมาธิ ผลลัพธ์เช่นนี้อาจเนื่องมาจากความจำเป็นที่ต้องบันทึกการฝึกทั้งสองส่วนคนละวันกัน ดังนั้นผลกระทบที่แตกต่างกันของการฝึกจึงอาจเป็นเหตุผลของความแตกต่างของการกระตุ้นระหว่างกลุ่ม ไม่พบผลกระทบของการฝึกสมาธิที่เชื่อถือได้ทางสถิติที่มีต่อ rCMRGlc ในสมองส่วนใด ถึงแม้พบว่าการกระตุ้นเฉลี่ยที่ลดลงมีความสัมพันธ์กับการฝึกสมาธิ ในบริเวณ Superior-Parietal และ Occipital Cortices อัตราส่วน rCMRGlc Ratios ของการฝึกสมาธิต่อการทำงานควบคุมแสดงผลลัพธ์ 3 ด้าน คือ (1) อัตราส่วน Intermediate Frontal–Occipital Ratio เพิ่มขึ้น (2) การทำงานใน Intermediate Frontal–Temporo-Occipital เพิ่มขึ้น และ (3) การกระตุ้น Superior Frontal–Superior Parietal เพิ่มขึ้น แบบแผนเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าการลดลงในบริเวณ Occipital Area อาจแสดงถึงการยับยั้งการประมวลผลทางสายตาระหว่างการฝึกสมาธิแบบโยคะ ในขณะที่การเพิ่มขึ้นใน Frontal Cortex อาจแสดงถึงความสนใจจดจ่ออย่างต่อเนื่องที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการฝึกสมาธิ เทคนิคการสร้างภาพ EEG ร่วมกับ PET แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่ม Anterior Cingulate Cortex และการใช้ Dorsolateral Prefrontal Cortex Glucose กับการเกิด Frontal Midline Theta

การแสดงปริมาณการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนโลหิตที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความต้านทานไฟฟ้า เกณฑ์วัดนี้บ่งชี้การทำงานของสมองที่สัมพันธ์กัน ถึงแม้ผลที่ได้จะต่ำเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบผู้ฝึก TM ในขณะกำลังฝึกสมาธิ กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกสมาธิที่นั่งพักเงียบ ๆ แสดงอัตราการไหลเวียนโลหิตเพิ่มขึ้นที่ Frontal (20%) และ Occipital (17%) โดยไม่พบการเปลี่ยนแปลงของส่วน Parietal เนื่องจากระดับการกระตุ้นโดยรวมมีสหสัมพันธ์เชิงบวกกับการเพิ่มการไหลเวียนโลหิตของสมอง ข้อค้นพบเหล่านี้จึงสอดคล้องกับการรายงานตามความรู้สึกว่ามีการตื่นตัวเพิ่มขึ้นในช่วงฝึก TM และสนับสนุนความแตกต่างระหว่าง TM กับการหลับ Stage 1–2 เนื่องจากในระยะเหล่านี้มีการไหลเวียนโลหิตที่สมองลดลงมากกว่าเพิ่มขึ้น

การศึกษา PET (15O-H2O) ในผู้ฝึกสมาธิแบบโยคะ ดำเนินการในขณะที่ผู้ฝึกสมาธิฟังเทปบันทึกเสียงที่มีคำชี้แจงทั่วไปตามด้วยคำอธิบายเฉพาะต่าง ๆ กันของประสบการณ์การฝึกสมาธิแบบชี้นำ เงื่อนไขควบคุมประกอบด้วยการเปิดเทปซ้ำเฉพาะคำชี้แจงหลังจากเงื่อนไขฝึกสมาธิ และบันทึกทุกช่วงในวันเดียวกัน พบว่ามีการระบุประสบการณ์ของการปล่อยวางด้านอารมณ์และความต้องการตลอดช่วงการฝึกสมาธิแต่ไม่ใช่ในช่วงควบคุม ผู้ฝึกสมาธิฝึกอย่างเคร่งครัดเป็นเวลา 2 ชั่วโมงก่อน PET Scans และฟังเทปที่ได้ฟังมาแล้วที่ให้จดจ่อการฝึกไปที่การรับความรู้สึกทางกาย ความรู้สึกเพลิดเพลิน จินตภาพทางสายตา และการแสดงภาพเชิงสัญลักษณ์ของอัตตา เมื่อเปรียบเทียบการฝึกสมาธิทุกช่วงกับเงื่อนไขควบคุม พบการเพิ่มขึ้นโดยรวมของ Bilateral Hippocampus, Parietal,

และ Occipital Sensory และพบบริเวณที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งการลดลงของ Orbitofrontal, Dorsolateral Prefrontal, Anterior Cingulate Cortices, Temporal และ Inferior Parietal Lobes, Caudate, Thalamus, Pons, และ Cerebellum

การฝึกสมาธิแบบชี้นำมีความสัมพันธ์กับการกระตุ้นบริเวณต่าง ๆ กันในระหว่างกำลังฝึกสมาธิเมื่อเปรียบเทียบกับเงื่อนไขควบคุม กล่าวคือ ความรู้สึกทางกายมีสหสัมพันธ์กับการกระตุ้นเพิ่มขึ้นที่ Parietal และ Superior Frontal รวมทั้ง Supplemental Motor Area; ความรู้สึกปีติในใจเกิดขึ้นพร้อมกับการกระตุ้น Left Parietal และ Superior Temporal รวมทั้ง Wernicke's Area; การจินตภาพทางสายตามีการกระตุ้นอย่างมากที่ Occipital Lobe รวมทั้ง Area V1; และภาพตัวแทนเชิงสัญลักษณ์ของอัตตามีความสัมพันธ์กับการกระตุ้น Parietal lobes ทั้งสองด้าน ดังนั้น จึงพบการกระตุ้นเฉพาะที่สำหรับเงื่อนไขการฝึกต่าง ๆ กัน แม้ว่า มีลักษณะชี้นำ แต่ยากที่จะจำแนกความแตกต่างจากสภาวะสะกดจิต จริง ๆ แล้วเกณฑ์วัด EEG ในเวลาเดียวกัน แสดงให้เห็น Theta Power เพิ่มขึ้นร้อยละ 11 ในสภาวะสมาธิมากกว่าเงื่อนไขควบคุม ซึ่งพบจาก 16 Electrodes ในขณะที่บ่งชี้การเพิ่มขึ้นโดยทั่วไปของ Theta

การฝึกสมาธิที่ไวต่อความรู้สึกทางกายและการกระตุ้น Supplementary Motor Areas อาจเนื่องมาจากการวางแผนการเคลื่อนไหวที่แฝงอยู่โดยไม่รู้ตัว ถึงแม้ผู้ฝึกจะระบุเองว่าไม่มีการทำงานโดยตั้งใจในการศึกษานี้ ผลของการฝึกสมาธิด้านความปีติและการกระตุ้นสมองซีกซ้ายที่สอดคล้องกันอาจมาจากลักษณะที่เป็นนามธรรมและถ้อยคำของคำชี้แจงหรืออาจมาจากความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของสมอง Left Side-Dominant Frontal กับสภาวะอารมณ์ด้าน การฝึกสมาธิด้านการจินตภาพทางสายตาแสดงการกระตุ้นที่คล้ายกับการจินตภาพทางสายตาของระบบประสาทใต้อำนาจจิตใจ ถึงแม้ในรูปแบบหลังมักพบว่ามีการทำงานของ Prefrontal และ Cingulate มากกว่ากลุ่มตัวอย่างอาจควบคุมความต้องการและมีเนื้อหาทางอารมณ์น้อยกว่าที่อาจพบในการจินตภาพภูมิทัศน์ทางสายตาตามปกติ แบบแผนเช่นเดียวกันนี้พบใน REM Sleep ยกเว้น Anterior Cingulate ไม่ถูกกระตุ้น การไม่มีการกระตุ้น V1 Activation ระหว่างการฝึกสมาธิจินตภาพทางสายตาจึงเป็นข้อพิสูจน์เพิ่มเติมที่แสดงว่าไม่ใช่ส่วนหนึ่งของ Necessary Neural Substrate ของการตระหนักรู้ทางสายตา เงื่อนไขภาพตัวแทนเชิงสัญลักษณ์ของอัตตาและการทำงานของ Bilateral Parietal ที่เกี่ยวข้อง อาจแสดงถึงภาพตัวแทนของร่างกายที่สัมพันธ์กับการกระตุ้น Temporal Cortex เช่นกัน

การทำงานเพิ่มขึ้นของ Hippocampus สำหรับการฝึกสมาธิโดยรวม เมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะควบคุม อาจบ่งชี้การทำงานเพิ่มขึ้นของ theta เนื่องจากการเพิ่มขึ้นไม่สัมพันธ์กับการกระตุ้น Prefrontal บริเวณที่ทำงานมากขึ้นในสภาวะควบคุมได้แก่บริเวณที่ช่วยความสนใจจดจ่อเชิงบริหารจัดการเช่น Dorsolateral Prefrontal Cortex ที่กระตุ้นการเตรียมพร้อมการทำงานของระบบประสาทสั่งการใต้อำนาจจิตใจ การกระตุ้น Anterior Cingulate Cortex ในสภาวะควบคุมเกี่ยวข้อง

กับ Emotional Circuits และ Executive Functions นอกจากนี้ Striatal Activation ที่สัมพันธ์กับสภาวะควบคุมอาจบ่งชี้การเตรียมพร้อมระดับต่ำเพื่อกระทำการในช่วงฝึกสมาธิ และบริเวณเดียวกันนี้มีการทำงานลดลงในช่วง Slow-Wave Sleep อันเป็นผลมากจากการทำงานเชิงบริหารจัดการลดลงทั้งในช่วงหลับลึกและในรูปแบบการฝึกสมาธิชี้นำเช่นนี้ Cerebellum อาจมีส่วนร่วมในความสนใจจดจ่อ และใน Motoric Feedback Loops รวมทั้งการคาดทำนายเหตุการณ์อนาคต และโครงสร้างนี้มีการทำงานน้อยลงในสภาวะสมาธิ โดยสรุป สภาวะสมาธิมีการทำงานในระบบที่เกี่ยวข้องกับการรับความรู้สึกที่ Hippocampus และ Posterior ที่เกี่ยวกับการจินตภาพ ในขณะที่เงื่อนไขควบคุมแสดงลักษณะของการทำงานเพิ่มขึ้นของระบบความสนใจจดจ่อ-บริหารจัดการและ Cerebellum

Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)

ผู้ฝึกสมาธิแบบพุทธธิเบต ให้ผู้ฝึกระบุ “ความเป็นหนึ่งเดียวกับ” ภาพที่สร้างขึ้นทางสายตาโดยการสแกนผู้ฝึกสมาธิก่อนการฝึกและหลังการฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง เมื่อผู้ฝึกระบุว่ากำลังเข้าสู่ส่วนที่ลึกที่สุดของการฝึกสมาธิ แบบแผนการกระตุ้นก่อนฝึกแสดงถึงความแตกต่างใน Thalamic Laterality Index ซึ่งผู้ฝึกสมาธิแสดงให้เห็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของการไหลเวียนโลหิตบริเวณ Thalamic ทางด้านขวาเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม การฝึกสมาธิเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึกมีความสัมพันธ์กับการทำงานเพิ่มขึ้นใน Cingulate Gyrus, Inferior และ Orbital Frontal Cortex, Dorsolateral Prefrontal Cortex, Midbrain, และ Thalamus การกระตุ้น Midbrain อาจมีสหสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติในช่วงฝึกสมาธิ การทำงานลดลงใน Left Posterior Superior Parietal Lobe มีสหสัมพันธ์เชิงลบกับการทำงานเพิ่มขึ้นที่พบใน Left Dorsolateral Prefrontal Cortex (Cahn & Polich, 2013)

Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

รูปแบบหนึ่งของ Kundalini Yoga ที่ใช้การสวดมนต์ร่วมกับการตระหนักรู้ลมหายใจเพิ่มขึ้น ประเมินด้วย fMRI การทำงานควบคุมเป็นโครงสร้างของจิตในสิ่งมีชีวิต ผู้ฝึกสมาธิ 5 ราย แต่ละรายฝึก Kundalini Yoga มาแล้วอย่างน้อย 4 ปี ได้ฟังเทปเสียง fMRI Clicking ก่อนช่วงการสแกนเพื่อให้เกิดสมาธิจดจ่อในช่วงสิ่งกระตุ้นรบกวน เมื่อเปรียบเทียบการฝึกสมาธิกับเงื่อนไขควบคุม พบว่ามีการทำงานเพิ่มขึ้นใน Putamen, Midbrain, Pregenual Anterior Cingulate Cortex, และ Hippocampal–Parahippocampal Formation รวมทั้งบริเวณภายใน Frontal และ Parietal Cortices การประเมินเปรียบเทียบสภาวะก่อนและหลังฝึกสมาธิพบการทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมากในบริเวณเหล่านี้ ตำแหน่งการกระตุ้นมีจำนวนมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงสัญญาณมากขึ้น และผู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญมีสัดส่วนมากขึ้นในช่วงสภาวะหลังฝึก ผลลัพธ์เหล่านี้แสดงว่า เวลาการฝึกสมาธิเพิ่มขึ้น ผู้ฝึกจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาวะสมองที่อาจบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงสภาวะจิตสำนึกเมื่อฝึกสมาธิต่อไปเรื่อย ๆ จริง ๆ แล้ว บริเวณสำคัญที่มีการทำงานเพิ่มขึ้นคือบริเวณที่ช่วย

การมุ่งความสนใจจดจ่อ (Frontal และ Parietal Cortex โดยเฉพาะบริเวณ Dorsolateral Prefrontal Cortex) และบริเวณที่ช่วยในการควบคุมการกระตุ้นและระบบประสาทอัตโนมัติ (Limbic Regions, Midbrain, และ Pregenual Anterior Cingulate Cortex)

การสร้างภาพด้วย (fMRI) (Mahone et al., 2018) สำหรับผู้ที่ฝึกสมาธิ Kundalini (แบบสวดมนต์) หรือวิปัสสนา (แบบเจริญสติ) มาเป็นเวลานาน ดำเนินการระหว่างการฝึกสมาธิและใช้ภารกิจควบคุมหลายแบบ เช่น การพัก การสร้างรายการจำนวนแบบสุ่ม และการหายใจเป็นจังหวะ ผลลัพธ์บ่งชี้ว่าการฝึกสมาธิแต่ละรูปแบบมีความสัมพันธ์กับการทำงานของสมองในแบบแผนต่าง ๆ กัน ในผู้ฝึกสมาธิ 2 กลุ่มนี้ ใช้โครงสร้างที่คล้ายกันและไม่ทับซ้อนกันของ Frontal และ Parietal Cortices รวมทั้ง Subcortical Structures และแบบแผนเหล่านี้แตกต่างจากที่พบในช่วงภารกิจควบคุม บริเวณหลักที่มักมีการกระตุ้นคือ Dorsal Cingulate Cortex ผู้ฝึกวิปัสสนามีอัตราการหายใจลดลงเล็กน้อยหรือไม่ลดลงเลย ในขณะที่ผู้ฝึก Kundalini มักมีการหายใจลดลงมากกว่า 4 ครั้งต่อนาทีในช่วงฝึกสมาธิเมื่อเทียบกับก่อนฝึก จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่า การฝึกสมาธิรูปแบบต่าง ๆ กันใช้โครงสร้างระบบประสาทที่ต่างกัน ตามที่เคยมีรายงานในการศึกษาการฝึกสมาธิหลาย ๆ เรื่อง

การประเมินผู้ฝึกแบบ Zen ด้วย fMRI โดยใช้รูปแบบ on–off Design เป็นช่วง ๆ ละ 45 วินาที ให้ผู้ฝึกสมาธินับการหายใจของตนเองในการฝึกปกติระหว่างการฝึกสมาธิ 3 ช่วง และใช้ความคิดแบบสุ่มในช่วงแทรกพัก 45 วินาที 3 ช่วง เมื่อเปรียบเทียบช่วงฝึกสมาธิกับช่วงพัก พบการทำงานเพิ่มขึ้นใน Dorsolateral Prefrontal Cortex ซึ่งยิ่งชัดเจนสำหรับบริเวณ Right และ Bilateral Basal Ganglia พบการทำงานลดลงใน Right Anterior Superior Occipital Gyrus และ Anterior Cingulate การทำงานลดลงใน Anterior Cingulate ไม่ชัดเจนเท่ากับการทำงานเพิ่มขึ้นใน Dorsolateral Prefrontal Cortex และเนื่องมาจากประสบการณ์ความตั้งใจลดลงในสภาวะสมาธิ เนื่องจากข้อพิสูจน์ความเกี่ยวข้องของ Anterior Cingulate ในการศึกษาอื่น ๆ ข้อค้นพบเช่นนี้อาจเกี่ยวกับช่วงเวลาที่สั้นมากที่กำหนดให้สำหรับสภาวะการฝึก Zen ที่ต่อเนื่องกัน การศึกษา fMRI เรื่องที่สองกับผู้ฝึกสมาธิเจริญสติ 5 ราย โดยประเมินซ้ำกัน 2 ครั้ง ของการเริ่มเข้าสู่สมาธิในลักษณะต่อเนื่องของระยะ off–on Stages 45 วินาทีของการเริ่มเข้าสู่สมาธิ พบการกระตุ้นใน Paired Hippocampi, Left Rontal, Right Temporal, และ Anterior Cingulate Cortices และการยับยั้งการกระตุ้นใน Visual Cortex และ Left Frontal Lobe การศึกษา fMRI ของเทคนิค Zen ทั้งสองเรื่องนี้พบแบบแผนการกระตุ้นที่ตรงกันข้ามสำหรับ Anterior Cingulate จำเป็นต้องมีการพิสูจน์ความถูกต้องเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ขาดเกณฑ์วัดทางปรากฏการณ์วิทยา และเป็นเพียงผลลัพธ์เบื้องต้น

การกระตุ้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญใน Cingulate Cortex และ Prefrontal กับ Orbitofrontal Cortex พบในการศึกษาส่วนใหญ่ของฝึกสมาธิแบบไม่ชี้นำ นอกเหนือจากความสำคัญ

ของการกระตุ้น Anterior Cingulate Cortex Activation ที่เป็นตัวบ่งชี้การมุ่งความสนใจจดจ่อมากขึ้นในสภาวะสมาธิ โครงสร้างนี้ยังเกี่ยวข้องกับความรู้สึกรัก ผู้ฝึกสมาธิบางรายระบุสอดคล้องกันว่ามีความรู้สึกดังกล่าวในช่วงฝึกสมาธิ ถึงแม้ประสบการณ์เหล่านี้มิใช่เป้าหมายชัดเจนในเทคนิคการฝึกสมาธิที่ปฏิบัติกันเป็นส่วนใหญ่อย่างเช่น TM, Vipassana และ Zen บริเวณ Prefrontal ถูกกระตุ้นในภารกิจมุ่งความสนใจจดจ่อที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงความรู้สึกเชื่อมโยงกับประสบการณ์ที่พบในการฝึกสมาธิ แต่น่าจะเกี่ยวกับการทำงานอย่างตั้งใจด้วยความพยายามซึ่งอยู่ในการฝึกสมาธิส่วนใหญ่ การศึกษาที่เปรียบเทียบการท่องคำที่สร้างขึ้นภายในและภายนอกแสดงให้เห็นการย้ายจากการกระตุ้น Medial Prefrontal Activation ไปที่บริเวณด้านข้างมากขึ้น การทำงานเพิ่มขึ้นของ Dorsolateral Prefrontal Cortex อาจส่งผลต่อการควบคุมตนเองของการทำงานของสมองเนื่องจากแสดงให้เห็นว่าส่งผลต่อการควบคุมตนเองในการตอบสนองทางอารมณ์ และการตอบสนองทางอารมณ์ลดลงเป็นผลมาจากการฝึกสมาธิ การใช้ Left Superior Parietal Lobe ในช่วงภารกิจ Visuospatial Orientation Tasks เพื่อให้การทำงานลดลงพร้อมกับการเพิ่มขึ้นของ Left Dorsolateral Prefrontal Cortex แสดงถึงพื้นฐานของระบบประสาทเพื่อเปลี่ยนแปลงความรู้สึกตระหนักรู้เชิงมิติที่เกิดขึ้นในสภาวะสมาธิ มีการศึกษาหลายเรื่องที่รายงานการทำงานลดลงของ Posterior Superior Parietal Lobe ที่สัมพันธ์กับการลดลงของประสบการณ์ในขอบเขตของอัตตา-อนัตตา และมีการศึกษา 1 เรื่องที่พบการกระตุ้นลดลงที่ Superior Parietal Lobe

สรุป (Conclusion) สภาวะและคุณลักษณะของการฝึกสมาธิ มีการศึกษาด้วยวิธีไฟฟ้าประสาทและการสร้างภาพประสาท ข้อค้นพบมีความสอดคล้องและมีทิศทางมากขึ้น ถึงแม้พื้นฐานที่ครอบคลุมเชิงประจักษ์และเชิงทฤษฎีเพิ่งเกิดขึ้น การทำหน้าที่ของ CNS ได้รับผลกระทบอย่างชัดเจนจากการฝึกสมาธิ แต่การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทเฉพาะที่และความแตกต่างระหว่างวิธีปฏิบัติยังไม่ชัดเจน ความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ทางคลินิกของการฝึกสมาธิร่วมกับการบำบัดทางจิตวิทยาและประสาทเภสัชวิทยาเป็นแรงบันดาลใจอย่างมากสำหรับการศึกษาในอนาคต เพื่อการพัฒนาในด้านนี้โดยจัดทำข้อสรุปที่เป็นปัจจุบันมากที่สุดอย่างเป็นระบบในลักษณะของผลกระทบของการฝึกสมาธิต่อสมอง

การฝึกสมาธิที่ชี้นำด้วยคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG วิธีการแบบรายบุคคล (EEG-Guided Meditation: A Personalized Approach)

ประสาทจิตวิทยา ความผิดปกติทางจิตที่แสดงออกทางกาย และความผิดปกติทางกายในประชากรมนุษย์ของประเทศที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรม ทางจิตสรีรวิทยาต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมที่เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ความเครียดเรื้อรังเชื่อมโยงกับการเกิดและการเพิ่มระดับของความผิดปกติ ในด้านการทดลอง ด้านการรักษา ที่เกี่ยวข้องกับความเครียดเรื้อรังในการศึกษาสาเหตุของโรคและการเพิ่มระดับของโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรค

ไขมันในเลือดสูง โรคซึมเศร้า การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทต่อมไร้ท่อและการเปลี่ยนแปลงของภาวะอักเสบ ความบกพร่องในการสื่อสารระหว่างเซลล์ประสาท การยับยั้งกระบวนการสร้างเซลล์ประสาทและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ปกป้องเซลล์สมอง เหล่านี้ล้วนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาในด้านอารมณ์ ความสนใจจดจ่อ ความจำและการเรียนรู้ (Cohen et al., 2012) การเกิดและการเพิ่มระดับของการทำหน้าที่บกพร่องด้านการรู้คิด ความบกพร่องของสมอง (Innes & Selfe, 2014) วิธีการบำบัดเช่นการฝึกสมาธิ (การฝึกจิต-กาย) ซึ่งมุ่งเจาะจงไปที่ความเครียดและเชื่อมโยงความเครียดกับปัจจัยเสี่ยงอาจจะสามารถลดภาระโรคเรื้อรัง และจึงส่งผลต่อสุขภาวะทางกายและใจที่ดีขึ้น ในปัจจุบันความเข้าใจเช่นนี้เป็นที่ยอมรับมากขึ้นไปทั่วโลกอุตสาหกรรมตะวันตกและในสาขาประสาทวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สึกและความคิด (Saggar et al., 2012; 2015)

1. การฝึกสมาธิและผลกระทบต่อสุขภาพ (Meditation and its Effects on Health)

การฝึกจิตแบบตะวันออก การฝึกสมาธิเป็น “เครื่องมือ” สำหรับพัฒนาจิต โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้บรรลุความสงบภายในสมาธิ และอารมณ์ด้านบวก ในขณะเดียวกันก็เพื่อลดความเครียด ความกระวนกระวายใจ และอารมณ์ด้านลบ คำว่า “การฝึกสมาธิ” เพื่ออธิบายเทคนิคการควบคุมตนเองที่มุ่งเน้นการคงความสนใจจดจ่อเพื่อให้บรรลุสภาวะผ่อนคลายในส่วนลึกแต่ยังคงรู้ตัวเต็มที่ (Marciniak et al., 2014) การฝึกสมาธิคือเทคนิคต่าง ๆ ในการควบคุมตนเองซึ่งมุ่งเน้นการคงความสนใจจดจ่อและการตระหนักรู้ที่มีเป้าหมายเพื่อบรรลุซึ่งสุขภาวะและความสงบเยือกเย็นในระดับสูงขึ้นโดยผ่านการควบคุมกระบวนการทางจิตได้ดีขึ้น (Fingelkurts, & Kallio-Tamminen, 2015)

1.1 ผลกระทบด้านบวกของการฝึกสมาธิ (Positive Effects of Meditation)

ผลลัพธ์ด้านบวกของการรักษาจากการฝึกสมาธิเพื่อสุขภาพกายและจิต ทางการแพทย์เป็นต้น ว่าโรควิตกกังวลและโรคซึมเศร้า (Farb et al., 2012; Vollestad et al., 2012) การกินผิดปกติ การเสพติด และความผิดปกติอันเนื่องมาจากการใช้ยาที่ออกฤทธิ์ต่อจิต (Balaji et al., 2012; Khanna & Greeson, 2013; Lakhan & Schofield, 2013) การลดความเครียด ปรับระดับความดันโลหิตและคอเลสเตอรอลให้เป็นปกติ และป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ ลดความรุนแรงของการกระตุ้นอารมณ์ เพิ่มผลลัพธ์ด้านบวกและลดผลลัพธ์ด้านลบ (Farb et al., 2010) และสร้างเสริมการทำงานของสมองด้านการจัดการ เช่นความสนใจจดจ่อ ความจำใช้งาน (Newberg et al., 2010; Jha et al., 2010; Thakur, 2012) ความคล่องในการใช้ภาษา ความยืดหยุ่นในการคิด (Newberg et al., 2010) การตรวจสอบตนเอง (Sze et al., 2010; Fox et al., 2012) และจำแนกการรับรู้ได้ดีขึ้น (MacLean et al., 2010) มีพฤติกรรมเห็นใจผู้อื่นมากขึ้น (Condon et al., 2013) ระบบภูมิคุ้มกันทำหน้าที่ได้ดีขึ้น (Jacobs et al., 2011) สร้างเสริมความยืดหยุ่นของระบบประสาทในเชิงโครงสร้างและการทำหน้าที่ และรวมไปถึงมีอายุยืนยาว

1.2 ผลกระทบด้านลบของการฝึกสมาธิ (Negative Effects of Meditation

การศึกษาหลายเรื่องรายงานผลข้างเคียงระยะสั้นและระยะยาวที่เหนี่ยวนำด้วยการฝึกสมาธิ เช่นความตื่นตระหนกและความวิตกกังวล ความดันโลหิตสูง ความตื่นเต้นเกินปกติของระบบประสาทส่วนกลาง และ Brain Epileptisation จากการศึกษาทางคลินิกในผู้ฝึกสมาธิระยะยาว 27 ราย พบว่าร้อยละ 62.9 รายงานผลเสียอย่างน้อย 1 ด้าน และร้อยละ 7.4 ทุกข์ทรมานกับผลเสียต่อสุขภาพอย่างมาก ผลเสียต่อสุขภาพเหล่านี้ได้แก่ ความวิตกกังวลและตื่นตระหนกที่เหนี่ยวนำด้วยสภาวะผ่อนคลาย ความตึงเครียดเพิ่มขึ้นเชิงขัดแย้ง แรงจูงใจในชีวิตลดลง ภาวะซึมเศร้า มีความรู้สึกด้านลบมากขึ้น เบื่อหน่าย เจ็บปวด บกพร่องการรับรู้ความเป็นจริง อาการสับสนและหลงเลือน รู้สึก “มึนงง”

1.3 ผลกระทบด้านบวกของการฝึกสมาธิที่อาจกลายเป็นด้านลบ (Positive Meditation Effects that could become Negative)

ผลกระทบบางอย่างของการฝึกสมาธิที่มักถือว่าเป็นด้านบวกอาจกลายเป็นการปรับตัวไม่ได้หรือด้านลบถ้าแสดงออกเกินจริงในบุคคลที่มีลักษณะทางประสาทจิตวิทยาที่สำคัญ เช่น ผู้ฝึกสมาธิระยะยาว แสดงให้เห็นว่ามีความอดทนสูงขึ้นต่อความเจ็บปวดและมีความรู้สึกน้อยลงต่อความไม่พอใจกับสิ่งกระตุ้นอันเจ็บปวดเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ฝึกสมาธิ (Zeidan et al., 2011) การไม่มีความรู้สึกต่อความเจ็บปวดอาจนำไปสู่การเสี่ยงมากขึ้นต่อการทำลายเนื้อเยื่อเนื่องจากการบาดเจ็บไม่ถูกค้นพบ ซึ่งมักเกิดพร้อมกับการทำลายซ้ำ ๆ โดยไม่ระวังตัว ที่ลิ้น ตา ข้อ ผิวหนัง และกล้ามเนื้อ

การฝึกสมาธิคือการพิจารณาตรวจสอบตนเองมากขึ้น (Fox et al., 2012; Sze et al., 2010) ทำให้สามารถสังเกตความคิดและอารมณ์ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ในโลกในลักษณะที่ไม่ยึดติด ไม่มีความต้องการและไม่เห็นแก่ตัว (Fox & Christoff, 2014) หากลักษณะดังกล่าวแสดงออกมากเกินไปอาจทำให้ผู้ที่มีความโน้มเอียงด้านประสาทจิตวิทยามี “โลกทัศน์วิกลจริต” ซึ่งคล้ายกับที่พบในโรคจิตเภท มีลักษณะของประสบการณ์ความรู้สึกแบบแยกส่วนและการรับรู้ตนเองแบบแยกส่วน โดยที่ไม่สามารถบูรณาการความคิดและข้อมูลที่รับรู้ให้ต่อเนื่องสอดคล้องกัน การทำงานของ Orbito Frontal Cortex (OFC) มักเพิ่มขึ้นในผู้ฝึกสมาธิ (Klimecki et al., 2012; Westbrook et al., 2013) OFC เกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการควบคุมและปรับสภาวะอารมณ์ด้านลบให้ลดลง ลักษณะที่เป็นประโยชน์เช่นนี้อาจกลายเป็นรูปแบบพฤติกรรมที่ปรับตัวไม่ได้เมื่อมีการแสดงออกมากเกินไป

การศึกษาการสร้างภาพประสาทด้านการทำหน้าที่โดยใช้ PET และ fMRI แสดงว่า Hippocampus มีการทำงานเพิ่มขึ้นหรือมีขนาดใหญ่ขึ้นในผู้ฝึกสมาธิ (Engström et al., 2010) การวิจัยพบว่าการทำงานเพิ่มขึ้นของ Hippocampus ดังกล่าวนำไปสู่การกระตุ้นซ้ำในส่วนความจำและความภาคภูมิใจในตนเองมากขึ้น ลักษณะที่ได้จากการฝึกเช่นนี้หากแสดงออกมากเกินไปในบุคคลที่มีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งทางประสาทจิตวิทยา อาจนำไปสู่ปัญหารุนแรงได้เกี่ยวกับการย้ำคิดย้ำทำ

การแยกตัว และความความคิดหมกมุ่นและการย้อนเห็นภาพในอดีต ซึ่งล้วนเกี่ยวข้องกับการทำงานมากขึ้นจนเกินไปของ Hippocampal มีรายงานว่าผู้ที่ฝึกสมาธิระยะยาวมีการกระตุ้นลดลงและการเชื่อมโยงเชิงหน้าที่ลดลงภายในสมองส่วน Default Mode Network (Brewer et al., 2011; Fell, 2012) เนื่องจากการบูรณาการและการทำงานของ Default Mode Network เชื่อมโยงกับ ‘การรับรู้ตนเอง’ (Fingelkurts & Fingelkurts, 2011) จึงอาจแสดงว่าเป็นตัวบ่งชี้การทำงานที่อ่อนแอ ในขณะที่อาจเป็นประโยชน์เชิงการทำงานต่อผู้ฝึกสมาธิ (Kang et al., 2013)

2. การฝึกสมาธิรายบุคคล (Personalizing Meditation)

เทคนิคการฝึกสมาธิที่เป็นไปได้ในรูปแบบต่าง ๆ และผลลัพธ์ด้านสภาวะทางจิต วิธีฝึกที่ต่างกันจะส่งผลกระทบที่ต่างกันต่อสมอง จิตใจ และผู้ที่มีรูปแบบทางประสาทจิตวิทยาที่ต่างกันจะตอบสนองแตกต่างกัน การตอบสนองบางรูปแบบอาจจำแนกได้ว่าเป็นผลข้างเคียงของการฝึกสมาธิโดยมีปฏิกิริยาทางลบ กับความเหมาะสมของแต่ละเทคนิคการฝึกสมาธิสำหรับแต่ละคน เทคนิคการฝึกสมาธิ ทุกรูปแบบมิได้เหมาะกับทุกคน จึงนำไปสู่คำถามสำคัญต่อไปในความเข้าใจที่ว่าเทคนิคใดให้ประโยชน์มากที่สุดและปลอดภัย (Saggar et al., 2012)

ประสาทวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ให้ความสำคัญมากขึ้นว่าสุขภาพของสมองเป็นกุญแจสำคัญของสุขภาพกายและใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการค้นพบใหม่ ๆ เรื่องคุณสมบัติเชิงทดลองของสมองสำหรับการทำงานที่อ่อนแอของอวัยวะสำคัญของสิ่งมีชีวิต ประสาทสรีรวิทยาและการทำงานของสมองยังเป็นตัวกำหนดรูปแบบของสภาวะการทำงานของสมองและปฏิกิริยาทางจิตและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง วัดสภาวะการทำงานของสมอง จะได้ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบทางประสาทจิตวิทยาของตนเอง ในการประเมินสภาวะการทำงานของสมองด้วยวิธีการ Non-Invasive (EEG) การเปลี่ยนแปลงด้านบวกในการทำงานเชิงจิตสรีรวิทยาระหว่างการฝึกสมาธิอย่างจริงจัง วิธีการที่ชี้นำด้วย EEG น่าจะรับรองการใช้วิธีฝึกสมาธิที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสำหรับเป็นวิธีการบำบัดหรือควบคุมตนเอง

2.1 การฝึกสมาธิที่ชี้นำด้วย EEG (EEG-Guided Meditation)

Quantitative EEG (qEEG) จะถูกบันทึกแบบดิจิตัลและวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับคลื่นไฟฟ้าที่เกิดจากสมอง โดยทั่วไป EEG ได้มาจากการติดตั้ง Electrodes ที่หนังศีรษะโดยมีเจลเป็นสื่อนำไฟฟ้า ในสมองมีเซลล์ประสาทหลายล้านเซลล์ แต่ละเซลล์สร้างสนามไฟฟ้าขนาดเล็ก การรวมกันของสนามไฟฟ้าเหล่านี้เป็นการสร้างการอ่านค่าไฟฟ้าที่ Electrodes บนหนังศีรษะที่สามารถตรวจจับและบันทึกได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง qEEG จะวัดปรากฏการณ์สรีรวิทยาไฟฟ้าระดับมหภาคขั้นสูงในสมอง ซึ่งตรวจจับการทำงานของโครงข่าย Cortical Networks ขนาดใหญ่ (กลุ่มเซลล์ประสาท) และมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับพฤติกรรม การรู้คิด และการรู้สติ (Fingelkurts et al., 2010, 2012)

เทคนิค qEEG เป็นการสะท้อนสภาวะการทำงานของสมอง ระดับการทำงานเชิงรู้คิด การประมวลผลการรู้คิด การบูรณาการทักษะ การจำข้อมูลได้ การควบคุมสิ่งกระตุ้นและอารมณ์ การตรวจจับการทำงานของกระบวนการทำงานของเซลล์ประสาทและให้ผลลัพธ์ที่ชัดเจนในขณะนั้น qEEG ยังสามารถแสดงถึงโครงสร้างแบบหลายมิติของสภาวะการทำงานของสมองโดยการอ้างอิงองค์ประกอบความถี่ต่าง ๆ ที่แตกต่างกันในความสำคัญเชิงหน้าที่ ปัจจุบันมีการศึกษามากกว่า 4,000 เรื่องที่พิสูจน์แล้วในความเสถียรและความเฉพาะของพารามิเตอร์ qEEG parameters พารามิเตอร์เหล่านี้มีการศึกษาเชิงปริมาณในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ของผู้ที่มีการทำงานปกติจากชาติต่าง ๆ และจากลุ่มอายุต่าง ๆ การศึกษาหลายเรื่องยืนยันความเฉพาะระดับสูงของการแจกแจงปกติของพารามิเตอร์ qEEG ภายในข้อมูล (0.5-3 Hz) และย่านความถี่ Theta (3.5-7 Hz), Alpha (7.5-13 Hz), และ Beta (13.5-30 Hz) ข้อค้นพบเชิงบวกที่ต่างจากฐานข้อมูลปกติในผู้ที่มีการทำงานปกติซึ่งสุขภาพดี โดยมีค่าความเชื่อมั่นของการทดสอบ ทดสอบซ้ำอยู่ในระดับสูงตัวบ่งชี้ qEEG ปกติเป็นอิสระจากองค์ประกอบทางชาติพันธุ์และวัฒนธรรมทำให้สามารถประเมินสภาวะบูรณาการของสมองในบุคคลทุกวัย ทุกเชื้อชาติ และทุกภูมิหลัง ตามปกติความเบี่ยงเบนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของ qEEG Parameters

การศึกษาเรื่องคุณลักษณะของ qEEG สามารถวัดปัจจัยกำหนดทางจิตสรีรวิทยาที่แตกต่างกันเชิงหน้าที่ เนื่องจากมีข้อมูลอยู่มากเกี่ยวกับความหมายเชิงหน้าที่ตามความถี่ของ EEG ที่แกว่งไปมา การแกว่งไปมาของ EEG ในแบบต่าง ๆ อาจช่วยแสดงได้ว่าการทำงานของสมองในรูปแบบใดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของจิต ในแง่นี้ qEEG จะเป็นช่องทางแบบ “ธรรมชาติ” และไม่แทรกแซงเข้าไปในสมองมนุษย์ การใช้วิธีวิเคราะห์ qEEG ขั้นสูงในบริบทของการศึกษาเหล่านี้ทำให้เป็นไปได้ที่จะกำหนดปริมาณของการทำงานทางจิตดังกล่าวอย่างเช่นการจดจ่อและการมุ่งความสนใจ ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล การควบคุมความเครียด อารมณ์และทรัพยากรสมองโดยรวม (Fingelkurts et al., 2010, 2015) การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ สภาวะที่เป็นสมาธิต่าง ๆ ซึ่งบรรลุด้วยการฝึกเทคนิคการฝึกสมาธิแต่ละรูปแบบนั้น มีความสัมพันธ์กับ EEG Spatio-Temporal and Oscillatory Signatures ต่าง ๆ กัน และ Signatures เหล่านี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับข้อมูลเบื้องต้นด้านประสาทจิตวิทยาของผู้ฝึกก่อนการฝึก (Saggar et al., 2012) ผลลัพธ์สำหรับ EEG Markers ของเทคนิคการฝึกสมาธิรูปแบบต่าง ๆ กันได้สรุปไว้ ดังจะเห็นได้ว่าแม้จะมีความแตกต่างกันแต่ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกันมากที่สุดได้แก่การเพิ่ม Alpha และ Theta Power รวมทั้งการความสอดคล้องเพิ่มขึ้นของ Alpha และ Theta

การศึกษาพบการลดลงของ Alpha Frequency ที่น่าสนใจคือ คุณลักษณะหลายอย่างของ EEG มีความแตกต่างกันในผู้ฝึกสมาธิ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกสมาธิเมื่ออยู่ในสภาวะพักเมื่อเริ่มต้น (ก่อนการฝึกสมาธิ) ซึ่งบ่งชี้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับความเฉพาะตัวทางประสาท

สรีรวิทยาของกลุ่มตัวอย่าง สภาวะพักเมื่อเริ่มต้นมักสะท้อนให้เห็นดุลภาพของกระบวนการประสาทสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องในคุณลักษณะของบุคคล การเปลี่ยนแปลงดุลภาพนี้ในระหว่างการฝึกจิตอย่างจริงจังต้องเป็นตัวกำหนดสภาวะการทำงานที่สอดคล้องกัน ทั้งความแตกต่างระหว่างบุคคลและสภาวะการทำงานอาจตีความในเชิงจิตสรีรวิทยาในแง่เดียวกันที่แสดงลักษณะรูปแบบของบุคคลในบางด้านของการทำงานของจิต ข้อมูล EEG ของตนเอง ก็อาจเลือกหรือปรับเทคนิคการฝึกสมาธิที่น่าจะเหมาะสมที่สุด และผลกระทบทางลบที่เป็นไปได้ในทำนองเดียวกันการใช้ข้อมูล Time-Laps qEEG Profile ทำให้บุคคลสามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทางลบได้แต่เนิ่น ๆ ในบริบทข้อมูลทางประสาทสรีรวิทยา ถูกนำมาใช้เป็นตัวแปรต้น และการตอบสนองของการฝึกสมาธินำมาวิเคราะห์เป็นตัวแปรตาม อาจพบความเชื่อมโยงระหว่างประสาทสรีรวิทยากับผลลัพธ์ของการฝึกสมาธิ (Fingelkurts et al., 2015)

ตารางที่ 2-3 การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG)

การศึกษา	เทคนิคสมาธิ	ผลการวิจัย EEG
Lehmann et al. (2012)	Kriya Yoga; Tibetan Buddhism; Ananda Marga; Zen; Qigong; Sahaja Yoga	พลังงานอัลฟ่าลดลง (Alpha power)
Dunn et al. (1999), Kamei et al. (2000), Khare and Nigam (2000), Arambula et al. (2001), Litscher et al. (2001), Travis (2001), Travis et al. (2002), Aftanas and Golocheikine (2001, 2002, 2003), Takahashi et al. (2005), Aftanas and Golosheykin (2005), Yamamoto et al. (2006), Qin et al. (2009)	Yoga; Raj Yoga; Zen; TM; Ananda Marga; Passive Meditation; Qigong; Santhi Kriya Yoga; Tibetan Buddhism; Mantra; Mindfulness; Kundalini Yoga; Sahaja Yoga	พลังงานอัลฟ่าเพิ่มขึ้น (Alpha power)
Aftanas and Golocheikine (2001, 2002, 2003), Saggar et al. (2012)	Zen; TM; Qigong; Sahaja Yoga; Shamatha	ความถี่อัลฟ่าลดลง (Alpha frequency)
Taneli and Krahne (1987)	Kriya Yoga; Zen; TM	ความถี่อัลฟ่าเพิ่มขึ้น (Alpha frequency)
Travis and Wallace (1999), Khare and Nigam (2000), Travis (2001), Travis et al. (2002), Hebert and Tan (2004), Murata et al. (2004), Travis and Arenander (2006), Travis et al. (2009)	Kriya Yoga; Zen; TM TM; Qigong; Yoga; Zen	ความสัมพันธ์อัลฟ่าเพิ่มขึ้น (Alpha coherence)
Lehmann et al. (2012)	Tibetan Buddhism; Ananda Marga; Zen; Qigong; Sahaja Yoga	ความสัมพันธ์อัลฟ่าลดลง

ตารางที่ 2-3 (ต่อ)

การศึกษา	เทคนิคสมาธิ	ผลการวิจัย EEG
Dunn et al. (1999), Travis (2001), Travis et al. (2002), Aftanas and Golocheikine (2001, 2002, 2003), Takahashi et al. (2005), Aftanas and Golosheykin (2005), Cahn et al. (2010), Baijal and Srinivasan (2010), Field et al. (2010)	Zen; TM; Ananda Marga; Self-regulation; Tibetan Buddhism; Concentrative Qigong; Mindfulness; Sahaja Yoga; Vipassana; Tai Chi Chuan	พลังงานเธต้าเพิ่มขึ้น (Theta power)
Travis (2001), Aftanas and Golocheikine (2001), Travis et al. (2002), Aftanas and Golocheikine (2002, 2003), Faber et al. (2004), Baijal and Srinivasan (2010)	TM; Qigong; Sahaja Yoga; Zen	ความสัมพันธ์เธต้าเพิ่มขึ้น (Theta coherence)
Lehmann et al. (2012)	Tibetan Buddhism; Ananda Marga; Zen; Qigong; Sahaja Yoga	ความสัมพันธ์เธต้าลดลง (Theta coherence)
Dunn et al. (1999), Lobusov et al. (2001), Lehmann et al. (2012)	Kriya Yoga; TM; Tibetan Buddhist gTum-mo; Mindfulness; Tibetan Buddhism; Ananda Marga; Zen; Qigong; Sahaja Yoga	พลังงานเบต้าเพิ่มขึ้น (Beta power)
Saggar et al. (2012)	Self-regulation; Matra-based Relaxation; Shamatha	พลังงานเบต้าลดลง (Beta power)
Travis et al. (2009)	TM	ความสัมพันธ์เบต้าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2-3 (ต่อ)

การศึกษา	เทคนิคสมาธิ	ผลการวิจัย EEG
Lehmann et al. (2012)	Tibetan Buddhism; Ananda Marga; Zen; Qigong; Sahaja Yoga	ความสัมพันธ์เบต้าลดลง (Beta coherence)
Lehmann et al. (2001), Lutz et al. (2004), Cahn et al. (2010), Lehmann et al. (2012)	Tibetan Buddhism; Love-Compassion; Ananda Marga; Zen; Qigong; Vipassana; Sahaja Yoga	พลังงานแกมมาเพิ่มขึ้น (Gamma power)
Lutz et al. (2004), Faber et al. (2004)	Tibetan Buddhism; Zen; Love-Compassion	ความสัมพันธ์แกมมาเพิ่มขึ้น (Gamma coherence)
Lehmann et al. (2012)	Tibetan Buddhism; Ananda Marga; Zen; Qigong; Sahaja Yoga	ความสัมพันธ์แกมมาลดลง (Gamma coherence)

จากตารางที่ 2-3 การศึกษาการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) เทคนิคการปฏิบัติสมาธิ และผลการวิจัย

การฝึกสมาธิอาจมีความน่าเชื่อถือมากพอสมควรว่าเป็นวิธีการที่ปลอดภัย มีประสิทธิผล และค่อนข้างไม่แพงสำหรับการลดอาการเครียดเรื้อรังและความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับความเครียด และยังเสริมสร้างการรู้คิด อารมณ์ การนอนหลับ และสุขภาวะทั่วไป แม้การฝึกสมาธิจะมีศักยภาพในการบำบัด แต่อาจมีผลกระทบทางลบซึ่งต้องมีการถกเถียงในความเหมาะสมของวิธีฝึกสมาธินั้น ๆ สำหรับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด วิธีการอาจเป็นคำแนะนำที่ไม่ดีในการฝึกสมาธิ เนื่องจากแต่ละบุคคลมีความต้องการต่างกันสำหรับการรู้คิด และมีจุดเริ่มต้นต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นความจำเป็นที่ต้องมีวิธีการฝึกสมาธิแบบรายบุคคล

วิธีหนึ่งที่สามารถทำได้คือประยุกต์ใช้วิธีการคัดกรองที่เป็นรูปธรรมซึ่งชี้ให้เห็นทักษะการรู้คิดที่อ่อนด้อยและแข็งแรงในการทำหน้าที่ของสมอง และเพื่อเป็นแนวทางที่เชื่อถือได้ในการเลือกวิธี

การฝึกสมาธิแบบรายบุคคล qEEG แสดงถึงความเป็นไปได้ในเรื่องนี้โดยช่วยให้สามารถระบุรูปแบบทางจิตสรีรวิทยาของบุคคลซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อออกแบบโปรแกรมฝึกสมาธิที่มีประสิทธิผลสูงสุดและมีความเสี่ยงน้อยที่สุดต่อผลกระทบทางลบที่อาจเกิดขึ้นได้ ในบริบทเช่นนี้ การสังเคราะห์ด้านประสาทสรีรวิทยาและประสาทจิตวิทยาเป็นการเปิดขอบเขตความรู้ใหม่ของการฝึกสมาธิ โดยที่สามารถเลือกเทคนิคการฝึกสมาธิที่เป็นไปได้สำหรับแต่ละบุคคลตามข้อมูลการคัดกรอง qEEG ที่ได้จากบุคคลนั้น (Fingelkurts et al., 2015)

ประสาทกายวิภาควิทยาเชิงหน้าที่ของการฝึกสมาธิ การทบทวนและการวิเคราะห์อภิมานการศึกษาการสร้างภาพประสาทเชิงหน้าที่ (Functional Neuroanatomy of Meditation: A Review and Meta-Analysis of Functional Neuroimaging Investigations)

การฝึกสมาธิใช้เป็นเครื่องมือเพื่อฝึกจิตมาเป็นเวลาหลายพันปีแล้ว วิธีปฏิบัติในการฝึกสมาธิเป็นการตรวจติดตามและควบคุมความสนใจจดจ่อและอารมณ์ (Tang et al., 2015) การฝึกสมาธิเป็นได้ทั้งแบบมุ่งสู่ภายนอกไปยังสิ่งใดสิ่งหนึ่งและสิ่งกระตุ้นประสาทสัมผัส หรือมุ่งสู่ภายในการทำงานของจิตและรับรู้ประสบการณ์ของร่างกาย หลักการร่วมกันของการฝึกสมาธิทุกรูปแบบคือในการฝึกแบบใดแบบหนึ่งอย่างสม่ำเสมอนั้น ความสามารถในการตรวจติดตามและควบคุมกระบวนการทางจิต กายจะพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ ความสามารถในการปฏิบัติทักษะด้านการรู้คิดและเคลื่อนไหวอื่น ๆ จะพัฒนาขึ้นด้วยการฝึกฝน (Vago, 2014) พื้นฐานทางประสาทวิทยาของการฝึกสมาธิได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างมากตลอดช่วงทศวรรษที่ผ่านมา และมีหลักฐานเชิงประจักษ์จำนวนมากที่แสดงว่าการฝึกสมาธินำไปสู่การเปลี่ยนแปลงกับความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญของการประมวลผลการรู้คิดและความรู้สึก (Sedlmeier et al., 2012) ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสมอง (Fox et al., 2014) และการทำงานของสมอง

วิธีปฏิบัติสมาธิได้รับความสนใจอย่างจริงจังในปัจจุบันจากแวดวงประสาทวิทยาศาสตร์การรู้คิด แต่การฝึกสมาธิมักถูกมองว่าเป็นการปฏิบัติที่ค่อนข้างเป็นรูปแบบเดียวกัน (Sperduti et al., 2012) คำว่า “การฝึกสมาธิ” ในภาพรวมครอบคลุมวิธีปฏิบัติที่แตกต่างหลากหลายซึ่งมีเป้าหมายและวิธีการเฉพาะ วิธีการที่แตกต่างหลากหลายและขอบเขตของการฝึกสมาธิแต่ละรูปแบบคือการมุ่งความสนใจเฉพาะจุดและคงไว้อย่างต่อเนื่อง การสร้างจินตภาพทางสายตาที่ซับซ้อนและและคงไว้การควบคุมอารมณ์ได้ดีขึ้นและสุขภาวะดีขึ้น (Sedlmeier et al., 2012) และมีความเห็นใจอย่างลึกซึ้งต่อผู้อื่น (Galante et al., 2014) ความแตกต่างหลากหลายในวิธีปฏิบัติสมาธิ แต่มีการศึกษาเชิงพฤติกรรม คลินิก และการสร้างภาพประสาทเพียงไม่กี่เรื่องที่เปรียบเทียบโดยตรงในรูปแบบของการฝึกสมาธิภายในการศึกษานั้นและระหว่างการศึกษาต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้จึงแทบไม่ทราบเกี่ยวกับความแตกต่างของระบบประสาทเชิงหน้าที่ภายใต้วิธีปฏิบัติแต่ละรูปแบบ (Manna et al., 2010;

Brewer et al., 2011; Lee et al., 2012; Tomasino et al., 2013) และถึงแม้จะมีหลักฐานเชิงประจักษ์อยู่มากที่แสดงว่าวิธีฝึกจิตที่แตกต่างกันเหล่านี้สามารถจำแนกได้ที่ระดับประสาทสรีรวิทยา (Travis & Shear, 2011; Josipovic et al., 2012; Tomasino et al., 2013; Josipovic, 2014)

การฝึกสมาธิที่แตกต่างกันในระดับจิตวิทยา (Ψ) อาจเกิดพร้อมกับแบบแผนการกระตุ้นที่จำแนกได้ที่ระดับประสาทสรีรวิทยา (Φ) โมเดลระหว่างจิตกับสมอง นั่นคือ สภาวะหรือกระบวนการทางจิตควรมีความสัมพันธ์ทางประสาทสรีรวิทยาหลายแบบ โดยสามารถจำแนกความแตกต่างของแบบแผนที่ตรงกันได้ การสังเคราะห์เชิงประจักษ์เป็นสิ่งท้าทายเนื่องจากปัจจุบันมีเกณฑ์วัดโดยบุคคลที่สาม “ที่เป็นรูปธรรม” อยู่น้อยมากที่สามารถยืนยันการเข้าถึงสภาวะทางจิตหรือวิธีฝึกจิตนั้น ๆ (Fazelpour & Thompson, 2015) ผู้ฝึกสมาธิเข้าร่วมในการฝึกจริง ๆ การปฏิบัติทำให้เกิดผลและสภาวะทางจิตตามที่มุ่งหมาย แบบแผนที่แตกต่างกันของการกระตุ้นและการยับยั้งการกระตุ้นสมองจึงน่าจะพบร่วมกับการฝึกแต่ละเทคนิคที่สอดคล้องกับสมมติฐาน มีการฝึกสมาธิประเภทต่าง ๆ มีลักษณะที่ต่างกันของ (EEG) (Travis & Shear, 2011) และผลกระทบต่อการรู้คิด อารมณ์ (Sedlmeier et al., 2012) การเปลี่ยนแปลงทางประสาทกายวิภาคศาสตร์ที่เป็นไปได้ (Fox et al., 2014) การศึกษาความเป็นไปได้ที่ว่าอาจมีการจำแนกที่เทียบเคียงกันได้โดยมีรูปแบบที่วัดการไหลเวียนโลหิตที่สมอง (Positron emission tomography: PET) หรือระดับ Blood-Oxygenation Level (Functional magnetic resonance imaging: fMRI) ส่วนรูปแบบอื่น ๆ เช่น EEG มี Temporal Resolution ที่สูงมากแต่มี Spatial Resolution ที่ไม่ดีนัก แต่วิธี Functional neuroimaging methods มีความพิเศษที่มีทั้งผลลัพธ์ Temporal และ Spatial ที่ดีซึ่งเอื้ออำนวยต่อการกำหนดตำแหน่งอย่างแม่นยำของการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัตในการทำงานของสมอง จึงให้ข้อมูลร่วมด้านประสาทสรีรวิทยาแบบ Spatiotemporal ที่มีความสำคัญในการจำแนกความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฝึกสมาธิ

การสร้างภาพประสาทเชิงหน้าที่ การวิเคราะห์อภิมานเชิงปริมาณ (Functional Neuroimaging of Meditation: The Need for Quantitative Meta-Analysis)

ปัจจุบันมีการศึกษา Functional Neuroimaging ของการฝึกสมาธิเกือบ 100 เรื่อง แต่ทว่าจะสามารถหาข้อสรุปได้หรือไม่จากวรรณกรรมจำนวนมากและกำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเหล่านี้? การระบุที่เชื่อถือได้ในความสัมพันธ์ของระบบประสาทของกระบวนการทางจิตเป็นงานที่ยากภายใต้เงื่อนไขที่ดีที่สุด ซึ่งเป็นเช่นนั้นเมื่อกระบวนการทางจิตดังกล่าวมีความละเอียดอ่อนซับซ้อนและโดยทั่วไปเป็นเชิงจิตวิสัย และเมื่อกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นผู้ฝึกสมาธิที่มีประสบการณ์สูงซึ่งการฝึกดำเนินการในกรอบโครงสร้างทางจิต ศาสนา ถึงแม้จะมีวรรณกรรมอยู่จำนวนมากด้าน Functional Neuroimaging ของการฝึกสมาธิ ผู้วิจัยจะเน้นการให้คำตอบที่ชัดเจนต่อคำถามง่าย ๆ อย่างเห็นได้ชัดว่า สมองส่วนใดที่ถูกนำมาใช้ เช่น โดยการฝึกสมาธิเพื่อมุ่งความสนใจจดจ่อ? คาดว่าปัญหาทำนอง

เดียวกันนี้น่าจะประสพกับผู้วิจัยที่พยายามอธิบายการฝึกสมาธิประเภทอื่น ๆ ปัญหาส่วนหนึ่งก็คือ ถึงแม้การศึกษาการสร้างภาพประสาทในการฝึกสมาธิจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงสองสามปีที่ผ่านมา แต่การสังเคราะห์ทั้งในเชิงเรื่องเล่า (Tang et al., 2015) หรือเชิงวิเคราะห์อภิมาน (Sedlmeier et al., 2012; Fox et al., 2014) หรือเชิงทฤษฎี (Holzel et al., 2011)

1. การฝึกสมาธิโดยทั่วไป 4 ประเภท (Four General Categories of Meditation)

การสังเคราะห์วรรณกรรมด้าน Neuroimaging ของการฝึกสมาธิต้องถามคำถามสำคัญที่ว่า วิธีปฏิบัติในการฝึกสมาธิมีการจำแนกประเภทอย่างไร? มีความเห็นพ้องมากขึ้นว่าเทคนิคการฝึกสมาธิสามารถจำแนกได้อย่างน้อย 3 ประเภทกว้าง ๆ ได้แก่ การมุ่งความสนใจจดจ่อ การตรวจติดตามแบบเปิด และการแผ่เมตตา (Brewer et al., 2011; Lippelt et al., 2014) รูปแบบการจำแนกที่คล้ายกันนี้ปรากฏย้อนหลังไปหลายศตวรรษในยุคแรกของตำราการฝึกสมาธิทางแถบตะวันออก วิธีปฏิบัติของฝึกสมาธิ แต่มีเหตุผลอันสมควรในการจำแนกคร่าว ๆ ตามแนวทางนี้ จุดมุ่งหมายหลักของการทบทวนและวิเคราะห์อภิมานครั้งนี้คือเพื่อศึกษาว่าจะสามารถค้นพบ Isomorphism บ้างหรือไม่ ระหว่างวิธีการฝึกทางจิตกับการจัดสรรการทำงานของสมอง กล่าวคือ การฝึกสมาธิประเภทต่าง ๆ เหล่านี้ ซึ่งแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดที่ระดับจิตวิทยา (Ψ) จริง ๆ แล้วแสดงลักษณะได้จากแบบแผนที่แตกต่างกันของการกระตุ้นและการยับยั้งการกระตุ้นสมองใช่หรือไม่ (Φ)?

1.1 การฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่อ (Focused Attention Meditation)

การฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่อ (Focused attention meditation) เป็นการกำหนดทิศทางความสนใจไปที่สิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ (เช่น ลมหายใจ หรือบทสวดมนต์) ในขณะที่ตรวจติดตามและไม่หมกมุ่นกับความคิดหรือสิ่งกระตุ้นภายนอก ความสนใจมุ่งทิศทางไปยังสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (ส่วนใหญ่เป็นการรับรู้ความรู้สึกที่สัมพันธ์กับการหายใจ) และเมื่อใดก็ตามที่จิตใจล่องลอย จะดึงความสนใจย้อนกลับมาที่เป้าหมายนี้ ด้วยการฝึกอย่างสม่ำเสมอ ความสามารถในการควบคุมความสนใจจดจ่อได้เองโดยไม่ไขว้เขวจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (MacLean et al., 2010) และแทบไม่ต้องพยายามโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่ออาจนำไปสู่การพัฒนาใน 3 รูปแบบ ได้แก่ การตรวจติดตามตำแหน่งของความสนใจจดจ่อ การถอยออกจากสิ่งที่ทำให้ไขว้เขว และการย้ายความสนใจกลับมายังเป้าหมายที่ตั้งใจไว้

1.2 การฝึกสมาธิโดยท่องบทสวดมนต์ (Mantra Recitation Meditation)

การฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่ออาจแบ่งย่อยได้เป็นวิธีปฏิบัติต่าง ๆ กัน หรือจำแนกความแตกต่างจากวิธีปฏิบัติที่ดูเหมือนคล้ายกันเมื่อมองครั้งแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การฝึกสมาธิโดยท่องบทสวดมนต์มีหลายองค์ประกอบเฉพาะ (Travis, 2014) การฝึกสมาธิแบบสวดมนต์น่าจะเป็นที่รู้สึกดีที่สุดในรูปแบบของการฝึกสมาธิแบบ “Transcendental Meditation” ที่แพร่หลาย ซึ่งเป็นการท่องซ้ำ ๆ ด้วยเสียง คำ หรือประโยค (พูดดัง ๆ หรือเงียบ ๆ อยู่ในใจ) โดยมี

เป้าหมายเพื่อทำให้ใจสงบ คงสมาธิจดจ่อ และไม่ให้จิตใจล่องลอย ในขณะที่การฝึกสมาธิแบบสวดมนต์มีความคาบเกี่ยวอย่างชัดเจนกับการมุ่งความสนใจจดจ่อรูปแบบอื่นในแง่ของจุดมุ่งหมาย แต่มีความแตกต่างในแง่ที่ว่าสิ่งที่เป็นจุดสนใจคือการสร้างความเคลื่อนไหวทางวาจา มากกว่าการรับรู้ความรู้สึกทางกายที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (เช่นลมหายใจ) หรือเป้าหมายทางกายภาพภายนอก (เช่น จุด ๆ หนึ่งในความว่างเปล่าที่เพ่งมอง) การฝึกสมาธิแบบสวดมนต์ยังเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของระบบประสาทที่แยกจากรูปแบบอื่นที่เกี่ยวข้องในการฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่อ (Tomasino et al., 2013)

1.3 การฝึกสมาธิตรวจติดตามแบบเปิด (Open Monitoring Meditation)

การฝึกสมาธิตรวจติดตามแบบเปิดมักเริ่มด้วยการนำความสนใจจดจ่อไปที่ขณะปัจจุบัน และสังเกตเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในจิตทั้งหมดโดยไม่ลำเอียง (ความคิด อารมณ์ ความรู้สึก ฯลฯ) ซึ่งเกิดขึ้นและหายไปตามธรรมชาติ องค์ประกอบสำคัญของการฝึกเช่นนี้คือการมีทัศนคติแบบเปิดรับ ยอมรับ และเรียนรู้ที่จะ “ปล่อยวาง” เนื้อหาที่บรรจุอยู่ในจิต ไม่ต่อต้านหรือปลดปล่อยทุกสิ่งที่ปรากฏในการตระหนักรู้ เมื่อเปรียบเทียบกับการมุ่งความสนใจจดจ่อ ในการฝึกสมาธิตรวจติดตามแบบเปิดนั้น เนื้อหาที่บรรจุในจิตจะไม่ถูกประเมินว่าสอดคล้องกับเป้าหมายเฉพาะหรือไม่ หรือไม่ขจัดเนื้อหาใด ๆ สภาวะทางจิตที่ไม่ซับซ้อนเช่นนี้เป็นการฝึกการตระหนักรู้ที่จดจ่อกับปัจจุบันมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับประสบการณ์ทุกขณะของจิตและกาย การรับรู้ความรู้สึกทางกายทั้งภายนอกและภายในมักเป็นลักษณะที่เด่นชัดของประสบการณ์ขณะปัจจุบัน และข้อมูลนำเข้าและส่งออกโดยทั่วไปได้รับการประมวลผลในการฝึกสมาธิตรวจติดตามแบบเปิดมากกว่าในการฝึกแบบมุ่งความสนใจจดจ่อ (Fox et al., 2012; Kerr et al., 2013) การฝึกสมาธิเพื่อตรวจติดตามแบบเปิดบางครั้งเป็นพื้นที่ที่ให้ผู้ฝึกสามารถเข้าสู่สภาวะการตระหนักรู้ที่ไม่แบ่งแยกได้ลึกซึ้งขึ้น

1.4 การฝึกสมาธิแผ่เมตตาและความเห็นใจ (Loving-Kindness and Compassion Meditations)

การฝึกสมาธิแผ่เมตตา มุ่งไปที่ความรู้สึกปีติในส่วนลึกที่เห็นใจต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลายทั้งมวล และส่งเสริมพฤติกรรมเห็นแก่ผู้อื่น ตามปกติผู้ฝึกเริ่มด้วยการสร้างความรู้สึกเมตตา รัก และปีติต่อตนเอง จากนั้นค่อย ๆ แผ่ความรู้สึกเหล่านี้ไปสู่ผู้เป็นที่รัก คนรู้จัก คนแปลกหน้า ศัตรู และสุดท้ายสิ่งมีชีวิตทั้งมวลตามที่จินตภาพ การฝึกสมาธิแผ่ความเห็นใจ โดยทั่วไปเป็นการฝึกจากนี้ไปอีก 1 ขั้น คือ ผู้ฝึกจินตนาการถึงความทุกข์กาย และทุกข์ใจของผู้อื่น (Makransky et al., 2012) จึงต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมต่อไปเพื่อวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนในความแตกต่างของการฝึกสมาธิแผ่เมตตาและการฝึกสมาธิแผ่ความเห็นใจ การฝึกสมาธิแผ่เมตตาและการฝึกสมาธิแผ่ความเห็นใจควรถือว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการมุ่งความสนใจจดจ่อ เนื่องจากทั้งสองแบบมักมุ่งความสนใจแน่วแน่ไปที่สิ่งเดียว และการสร้างอารมณ์ที่ต่อเนื่อง เมื่อฝึกในลักษณะที่เข้าใจทั้งหมดโดยไม่อ้างอิง วิธีปฏิบัติเหล่านี้อาจถือว่า

เป็นรูปแบบหนึ่งของการตรวจติดตามแบบเปิด การเน้นย้ำการตั้งใจสร้างอารมณ์ปีติ เห็นแก่ผู้อื่น และเข้าใจผู้อื่นซึ่งค่อนข้างเป็นลักษณะเฉพาะของวิธีปฏิบัติเหล่านี้ จึงเป็นเหตุผลเพียงพอที่จะถือว่าเป็นรูปแบบที่แยกออกไปที่ควรแก่การศึกษาโดยเฉพาะ

2. ผลการวิเคราะห์อภิมานการสร้างภาพประสาท (Results Neuroimaging Meta-Analysis)

2.1 การฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่อ (Focused attention meditation)

การวิเคราะห์อภิมานการศึกษาการฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่อแสดงผลลัพธ์การกระตุ้นที่มีนัยสำคัญสำหรับ 2 Clusters ใน Prefrontal Cortex พบการกระตุ้นในบริเวณที่สัมพันธ์กับการตั้งใจควบคุมความคิดและการกระทำ ได้แก่ Premotor Cortex (BA 6) และ Dorsal Anterior Cingulate Cortex (BA 24) และพบ Clusters ที่ต่ำกว่าค่าเริ่มต้นเล็กน้อยใน Dorsolateral Prefrontal Cortex (BA 8/9) และ Left Mid Insula (BA 13) แสดงผลลัพธ์ที่ต่ำกว่าค่าเริ่มต้นเล็กน้อยเหล่านี้เนื่องจากประโยชน์อย่างเห็นได้ชัดของข้อค้นพบเหล่านี้ในทางปฏิบัติที่เป็นการมุ่งความสนใจแบบบนลงล่าง ซึ่งมักเป็นการเพ่งความสนใจไปที่การหายใจ และยังพบ Clusters ของการยับยั้งการกระตุ้นในบริเวณที่สัมพันธ์กับความจำเหตุการณ์และการประมวลผลความคิดรวบยอด ได้แก่ Ventral Posterior Cingulate Cortex (BA 31) และ Left Inferior Parietal Lobule (BA 39)

2.2 การฝึกสมาธิท่องบทสวดมนต์ (Mantra Recitation Meditation)

การวิเคราะห์อภิมานการศึกษาการท่องบทสวดมนต์แสดง 7 Clusters ที่มีการกระตุ้นอย่างมีนัยสำคัญ พบการกระตุ้นในบริเวณที่สัมพันธ์กับการวางแผนและการบริหารจัดการ Voluntary Motor Output ได้แก่บริเวณ Posterior Dorsolateral Prefrontal Cortex/Left Premotor Cortex (BA 6/8), Pre-Supplementary Motor Cortex, Supplementary Motor Cortex (BA 6) และ Putamen/Lateral Globus Pallidus พบการกระตุ้นอื่น ๆ ในบริเวณที่สัมพันธ์กับการประมวลผลทางสายตาและการจินตภาพในใจ ได้แก่ Fusiform Gyrus Cuneus (BA 18), และ Precuneus (BA 7) และที่อยู่ภายในบริเวณ Broca (BA 44/6) ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบทางสายตาของการฝึกสมาธิท่องบทสวดมนต์ พบการยับยั้งการกระตุ้น 1 Cluster ใน Left Anterior Insula (BA 13)/Claustrum ซึ่งเป็นบริเวณที่สัมพันธ์กับการประมวลผลสัญญาณภายในร่างกาย รายละเอียดชุดสไลด์ที่ครอบคลุมสมองทั้งหมด การวิเคราะห์อภิมานเสริมที่ไม่รวมการศึกษาที่วิเคราะห์เฉพาะผู้ฝึกระยะสั้น แสดงผลลัพธ์เกือบเหมือนกัน ความแตกต่างเดียวที่เห็นได้ชัดคือไม่ปรากฏ 1 Cluster ที่มีการยับยั้งการกระตุ้นใน Anterior Insula ถึงแม้ ALE จะมีการควบคุมสำหรับขนาดกลุ่มตัวอย่าง การศึกษา 2 เรื่องมีกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กมาก (Davanger et al. 2010) การวิเคราะห์โดยไม่รวมข้อมูลจากการศึกษา 2 เรื่องนี้ ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อแบบแผนการยับยั้ง

การกระตุ้น Clusters การกระตุ้นที่เหลือทั้งหมดยังคงเดิม แต่มี 2 Clusters หายไปจากผลลัพธ์ ได้แก่ Putamen/Lateral Globus Pallidus และ Cluster ขนาดเล็ก ในบริเวณสั่งการเสริม Supplementary Motor Area

2.3 การฝึกสมาธิตรวจติดตามแบบเปิด (Open Monitoring Meditation)

การวิเคราะห์อภิมานการศึกษาการฝึกสมาธิตรวจติดตามแบบเปิดแสดง 5 Clusters การกระตุ้นที่มีนัยสำคัญ ซึ่ง 1 Cluster อยู่ใน Insula (BA 13) ที่สอดคล้องกับการรับรู้สัญญาณภายในร่างกายขณะนั้นส่วน Clusters อื่น ๆ ที่มีนัยสำคัญ พบในบริเวณที่สัมพันธ์กับการตั้งใจควบคุมการกระทำ ได้แก่ Left Inferior Frontal Gyrus (BA 44/45), Pre-Supplementary Motor Area (BA 32/6), Supplementary Motor Area (BA 6) และ Premotor Cortex (BA 6) และ Clusters ที่เล็กกว่านั้น พบใน Rostrolateral Prefrontal Cortex (BA 10) และ Mid-Dorsolateral Prefrontal Cortex (BA 9/46) ซึ่งเป็นบริเวณที่สัมพันธ์กับการควบคุมการรู้คิดและการตระหนักรู้ทางความคิดเชิงปริมาณ พบ 1 Cluster ที่มีการยับยั้งการกระตุ้นที่มีนัยสำคัญใน Right Thalamus

2.4 การฝึกสมาธิแผ่เมตตาและแผ่ความเห็นใจ (Loving-Kindness and Compassion Meditation)

การวิเคราะห์อภิมานการฝึกสมาธิแผ่เมตตาและแผ่ความเห็นใจแสดง Clusters การกระตุ้นที่มีนัยสำคัญใน 3 บริเวณ พบการกระตุ้นในบริเวณที่สัมพันธ์กับการตระหนักรู้ทางประสาทสัมผัสและความรู้สึกทางร่างกาย ได้แก่ Right Anterior Insula/Frontal Operculum (BA 13) และ Secondary Somatosensory Areas ที่ขยายเข้าไปใน Anterior Inferior Parietal Lobule (BA 2/40) ยังพบการกระตุ้นใกล้กับ Parieto-Occipital Sulcus (BA 23/31) ไม่พบการยับยั้งการกระตุ้นที่มีนัยสำคัญ การวิเคราะห์อภิมานเสริมที่ไม่รวมการศึกษาที่วิเคราะห์เฉพาะผู้ฝึกระยะสั้น แสดงผลลัพธ์เกือบเหมือนกัน ความแตกต่างเดียวที่ชัดเจนคือมี Cluster ขนาดเล็กของการกระตุ้นใน Left Somatosensory Cortices

2.5. ข้อค้นพบร่วมระหว่างการฝึกสมาธิประเภทต่าง ๆ (Convergent Findings Across Meditation Categories)

การฝึกสมาธิประเภทต่าง ๆ การฝึกสมาธิรูปแบบที่ต่างกัน โครงข่ายประสาทที่ไม่ทับซ้อนกันเป็นส่วนใหญ่มีเพียงบริเวณเดียว (Insular cortex) การฝึกสมาธิทั้ง 4 ประเภท พบความสอดคล้องเพิ่มเติมระหว่างการฝึกสมาธิประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะพิจารณาแต่ละบริเวณดังนี้

1) อินซูลาคอเทคซ์ (Insular Cortex)

การวิเคราะห์อภิมานพบการกระตุ้นใน Insular cortex ในการฝึกสมาธิทั้ง 4 ประเภทที่วิเคราะห์ในครั้งนี้ สำหรับการฝึกแบบมุ่งความสนใจจดจ่อ พบ 1 Cluster ขนาดเล็ก ใน Left Anterior Insula และ Cluster ค่อนข้างใหญ่กว่า ใน Left Mid-Insula สำหรับการฝึกแบบท่องบท

สวดมนต์ พบ 1 Cluster เล็กมาก ใน Left Mid-Insula/Claustrum สำหรับการฝึกแบบตรวจติดตามแบบเปิด พบ 1 Cluster ขนาดใหญ่กว่า ใน Left Anterior/Mid-Insula และ 2 clusters ขนาดเล็กลง ใน Right Mid- และ Posterior Insula และสำหรับการฝึกแบบแผ่เมตตา พบ 1 Cluster ขนาดใหญ่กว่า ใน Right Anterior Insula ดังนั้น Insula จึงถูกนำมาใช้งานการฝึกสมาธิ 2 ประเภทที่วิเคราะห์ และแสดงข้อพิสูจน์ของการใช้งานในการฝึกสมาธิอีก 2 ประเภท

บทบาทสำคัญสำหรับ Insula ในวิธีฝึกสมาธิต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์อภิมานในครั้งนี้สำหรับ Morphometric Neuroimaging ของการฝึกสมาธิ ซึ่งจำแนกระหว่างรูปแบบการฝึกสมาธิและ พบว่า ความแตกต่างใน Insula เป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างที่สอดคล้องที่สุด (Fox et al., 2014) ถึงแม้ Insula มีหลายบทบาท แต่ที่น่าจะเกี่ยวข้องอย่างสอดคล้องที่สุดและวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนคือความเกี่ยวข้องในการรับความรู้สึกภายใน (Farb et al., 2013) และความรู้สึกเข้าใจ (Lamm et al., 2011) และน่าจะรวมถึงอภิปัญญา (Metacognition) (Fleming & Dolan, 2012) การฝึกสมาธิทุกรูปแบบที่เราวิเคราะห์ ในระดับหนึ่งเป็นการตรวจติดตามร่างกาย การตระหนักรู้การหายใจ และการตรวจติดตามการรู้คิดในเบื้องต้น Insular Cortex ทั้งหมดจึงมิใช่ไม่สมเหตุสมผล

2) Premotor Cortex and Supplementary Motor Area Lateral/Medial BA 6

การฝึกสมาธิ 3 ประเภท จากการวิเคราะห์อภิมานแสดงให้เห็น Clusters ขนาดใหญ่ใน Posterior Dorsolateral Prefrontal Cortex/Premotor และ Supplementary Motor Cortices (BA 6) ถึงแม้บริเวณเหล่านี้แต่เดิมถือว่าเป็นเขต ‘สั่งการ’ แต่มีงานวิจัยจำนวนมากที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นว่าบริเวณเหล่านี้มีบทบาทเช่นกันในการทำหน้าที่รู้คิดต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มีข้อเสนอแนะว่าบริเวณเหล่านี้น่าจะมีบทบาทที่คล้ายกับหน้าที่สั่งการในการจัดการสิ่งที่อยู่ในโลกภายนอก ได้แก่ การจัดการเนื้อหาทางจิตและความจำ การศึกษา Functional Neuroimaging แสดงการกระตุ้นในบริเวณเหล่านี้ในช่วงภารกิจทางจิตที่ซับซ้อน ได้แก่ความจำใช้งาน การควบคุมความสนใจจดจ่อ การจินตภาพในใจ และการอธิบายเหตุผลเชิงความคิดรวบยอด เนื่องจากบทบาทที่เห็นได้ชัดของบริเวณเหล่านี้ในการทำหน้าที่ขั้นสูงต่าง ๆ และการควบคุมความสนใจจดจ่อ อันเป็นส่วนสำคัญของเทคนิคการฝึกสมาธิทั้งหมด การฝึกสมาธิรูปแบบต่าง ๆ จึงสมเหตุสมผล ในเชิงสมมติฐานบริเวณเหล่านี้จึงอาจสัมพันธ์กับบริเวณอื่นของสมองที่เชื่อมโยงโดยเฉพาะกับเทคนิคการฝึกสมาธินั้น ๆ ซึ่งช่วยในการตั้งใจควบคุมความสนใจจดจ่อและกระบวนการรู้คิดอื่น ๆ ในการฝึกขณะนั้น

3) Dorsal Anterior/Mid Cingulate Cortex

การฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่อและตรวจติดตามแบบเปิด พบ Clusters การกระตุ้นที่มีนัยสำคัญที่ครอบคลุมทั้ง Supplementary Motor Areas และ Dorsal Anterior Cingulate Cortex ความสอดคล้องกับข้อค้นพบเหล่านี้คือ พบการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างที่สอดคล้องกันใน Dorsal Anterior Cingulate Cortex ในการวิเคราะห์อภิมานสำหรับ

Morphometric Neuroimaging ของการฝึกสมาธิ (Fox et al., 2014) Dorsal Anterior Cingulate จะมีบทบาทเชิงหน้าที่หลายอย่าง แต่ที่เห็นได้ชัดคือบทบาทสำคัญในความสามารถของสมองที่จะควบคุมความสนใจจดจ่อและอารมณ์ ตลอดจนการทำหน้าที่ตรวจติดตาม การกระตุ้นในการฝึกสมาธิ 2 รูปแบบที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจนที่สุดกับการควบคุมและตรวจติดตามจึงสมเหตุสมผล

4) Frontopolar Cortex/Rostrolateral Prefrontal Cortex

พบ Cluster ที่ค่อนข้างใหญ่แต่เล็กกว่าค่าเริ่มต้นของการกระตุ้นที่ Left Frontopolar Cortex (BA 10) สำหรับการฝึกสมาธิตรวจติดตาม ส่วนการฝึกสมาธิแผ่เมตตา ความเห็นใจ พบ Cluster ขนาดเล็ก ใน Superior Portion ของ Left Front Opolar Cortex (BA 10) ขยายเข้าไปใน Dorsolateral Prefrontal Cortex (BA 9) ถึงแม้ผลลัพธ์เหล่านี้ไม่เกินค่าเริ่มต้นที่มีนัยสำคัญ แต่ข้อค้นพบเหล่านี้สอดคล้องกับการวิเคราะห์อภิมานของเราเมื่อเร็ว ๆ นี้สำหรับการศึกษา Morphometric (เชิงโครงสร้างกายวิภาค) Neuroimaging ของการฝึกสมาธิ (Fox et al., 2014)

การวิเคราะห์อภิมาน Morphometric Meta-Analysis ได้รายงานการเพิ่มขึ้นทางกายวิภาค ในบริเวณนี้สำหรับการฝึกสมาธิ 3 รูปแบบที่ต่างกัน (Fox et al., 2014) บริเวณนี้มีบทบาทสำคัญในการตระหนักรู้ขั้นสูงและความสามารถทางอภิปัญญาทั่วไป (Fleming et al., 2010, 2012; McCaig et al., 2011; Fleming & Dolan, 2012; Fox & Christoff, 2015) และยังเกี่ยวข้องกับการประเมินผลข้อมูลที่สร้างขึ้นด้วยตนเอง และในการประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมโดยทั่วไป Frontopolar Cortex เป็นจุดเชื่อมต่อสำคัญของ Frontoparietal Control Network และอาจมีบทบาทสำคัญในการสับเปลี่ยนความสนใจจดจ่อระหว่างช่องทางภายนอกกับช่องทางภายใน หน้าที่เฉพาะของ Frontopolar Cortex ในการฝึกสมาธิรูปแบบต่าง ๆ ยังคงเป็นคำถาม

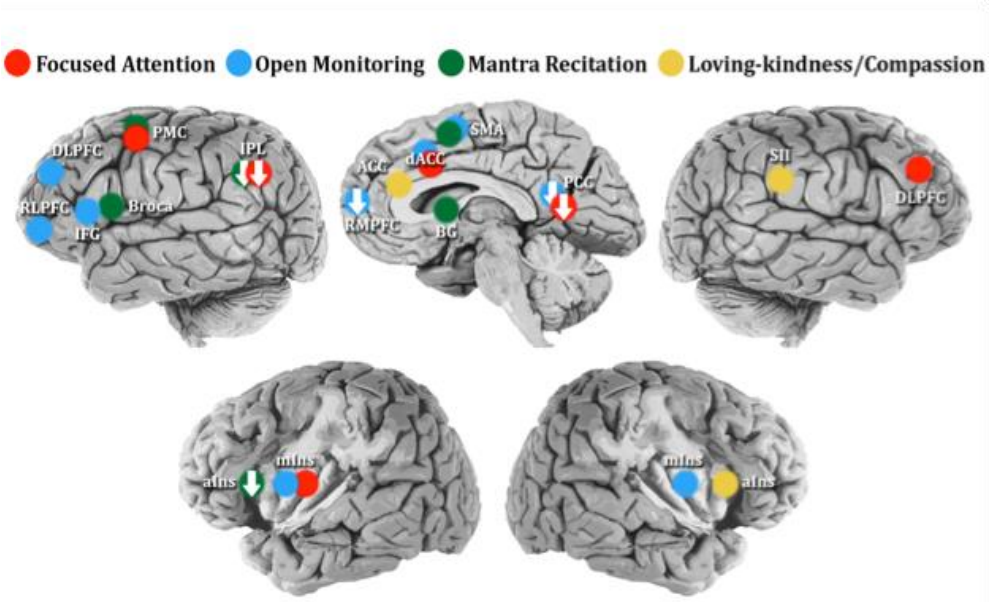
2.6 วิธีฝึกสมาธิรูปแบบอื่น ๆ ข้อพิสูจน์เพิ่มเติมสำหรับความสามารถในการจำแนกที่ระดับประสาท (Other Meditation Practices: Further Evidence for Dissociability At the Neural Level)

การฝึกสมาธิมีหลายประเภทหลักซึ่งยังมีงานวิจัยน้อยมากเพื่อนำมาวิเคราะห์อภิมาน ซึ่งได้แก่การสร้างมโนภาพทางสายตา (Visualization) การตระหนักรู้ที่ไม่แบ่งแยก (Non-dual awareness) ความสัมพันธ์ของระบบประสาทของวิธีฝึกเหล่านี้มีรายงานในการศึกษาต่าง ๆ กัน และที่น่าสนใจคือ เป็นการสนับสนุนเพิ่มเติมสมมติฐานที่ว่าวิธีฝึกจิต (Ψ) ที่แตกต่างกันสามารถจำแนกได้เช่นเดียวกันที่ระดับประสาทชีววิทยา (Φ) ผู้ฝึกที่มีประสบการณ์สูงที่ฝึก Pratyahara (การถอนความรู้สึก) ให้ข้อมูลที่คล้ายกัน เมื่อเปรียบเทียบกับการกระตุ้นที่เจ็บปวดเมื่อไม่ได้ฝึกสมาธิ ซึ่งนำไปสู่การระดมทุกบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลความปวด พบว่า ระหว่างการฝึกสมาธิ มีการยับยั้งการกระตุ้นที่ชัดเจนของบริเวณเหล่านี้ ได้แก่ Thalamus, Secondary Somatosensory Cortex,

Insula, และ Cingulate Cortex ในการฝึก 4 รูปแบบที่วิเคราะห์อภิมานในที่นี้ ไม่มีรูปแบบใดที่คล้ายกับแบบแผนนี้มากนัก

2.7 การฝึกสมาธิสามารถจำแนกได้ด้วยเกณฑ์วัดไฟฟ้าสรีรวิทยาและประสาทเคมีหรือไม่? (Are Contemplative Practices Dissociable by Electrophysiological and Neurochemical Measures?)

ผลการวิเคราะห์อภิมานทั้งหมดและการอภิปรายผลในการทบทวนครั้งนี้อาศัยตัวบ่งชี้สัญญาณสมองของการไหลเวียนโลหิตในสมอง (PET) หรือการเติมออกซิเจนในเลือด (fMRI) แต่ยังมีอีกหลายวิธีในการแสดงลักษณะการทำงานของสมอง ส่วนใหญ่โดยผ่านการทำงานไฟฟ้าสรีรวิทยา (Electroencephalography: EEG) และที่ระดับประสาทเคมี (ได้แก่การปรับและยืดหยุ่นอัตราการปล่อยสารสื่อประสาทต่าง ๆ ในบริเวณต่าง ๆ กันของสมอง) การสังเคราะห์การปฏิบัติสมาธิ 4 แบบ ที่คล้ายกันไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน ที่สำคัญของการทำสมาธิที่ไม่สามารถตรวจสอบเชิงปริมาณเนื่องจากความยากของข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 ตำแหน่งของสมองที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติสมาธิ (Fox et al., 2016)

สรุปผลและข้อสรุป (Summary and conclusions) การวิเคราะห์อภิมานครั้งนี้เป็นครั้งแรกที่รายงานแบบแผนที่จำแนกได้ของการกระตุ้นและการยับยั้งการกระตุ้นภายใต้การฝึกสมาธิ 4 ประเภท (การฝึกมุ่งความสนใจจดจ่อ การท่องบทสวดมนต์ การตรวจติดตามแบบเปิด และการแผ่เมตตา ความเห็นใจ) และนำเสนอข้อพิสูจน์สำหรับความสามารถในการจำแนกของการฝึกสมาธิอีก 3

รูปแบบ การสังเคราะห์แสดงข้อพิสูจน์เบื้องต้นสำหรับ Neural Substrates ที่จำแนกได้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการ เป้าหมาย และผลลัพธ์ทางจิตวิทยาตามสมมติฐานของวิธีการฝึกสมาธิที่นำมาวิเคราะห์ โดยสรุป ผลลัพธ์เหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าในขณะที่มีหลายส่วนอาจเกี่ยวข้องพอ ๆ กันในหลาย ๆ รูปแบบของการฝึกสมาธิ (Sperduti et al., 2012) เรื่องของพื้นฐานระบบประสาทของการฝึกสมาธิวิธีต่าง ๆ (Tang et al., 2015)

การสแกนสมอง (Brain scanning)

ความหลากหลายของประสบการณ์การคิด (Varieties of contemplative experience) ความก้าวหน้าในด้านภาพและเทคโนโลยีอื่น ๆ ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในสมองได้ ในช่วงสามรูปแบบหลักของการทำสมาธิแบบพุทธศาสนาที่เน้นความสนใจการทำสมาธิสติและความเห็นอกเห็นใจและความรักความเมตตา แผนภาพด้านล่างมีเหลือบในวงจรของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติของการมุ่งเน้นความสนใจการทำสมาธิและการทำงานที่สอดคล้องกันของสมองส่วนที่เฉพาะเจาะจง

1. มุ่งเน้นความสนใจ (Focused attention) การปฏิบัตินี้มักจะนำผู้ปฏิบัติสมาธิให้ความสนใจกับวงจรการหายใจเข้าและออก แม้กระทั่งสำหรับผู้เชี่ยวชาญความคิดจะเดินและเป้าหมายของการโฟกัสจะต้องได้รับการบูรณะ การศึกษาการสแกนสมองที่ Emory University ได้ชี้ให้เห็นถึงพื้นที่สมองที่แตกต่างกันซึ่งเกี่ยวข้องกับการเลื่อนระดับความสนใจ

2. Mindfulness การทำสมาธิในการตรวจสอบแบบเปิดการรับรู้ของสติต้องคำนึงถึงสถานที่ท่องเที่ยวเสียงและความรู้สึกอื่น ๆ รวมถึงความรู้สึกและความคิดทางร่างกายภายในร่างกายโดยที่ไม่ได้ถูกดำเนินการโดยผู้ปฏิบัติเชี่ยวชาญได้มีกิจกรรมลดลงในพื้นที่ความวิตกกังวลที่เกี่ยวข้องเช่นเยื่อหุ้มสมองโดดเดี่ยวและต่อมทอนซิล

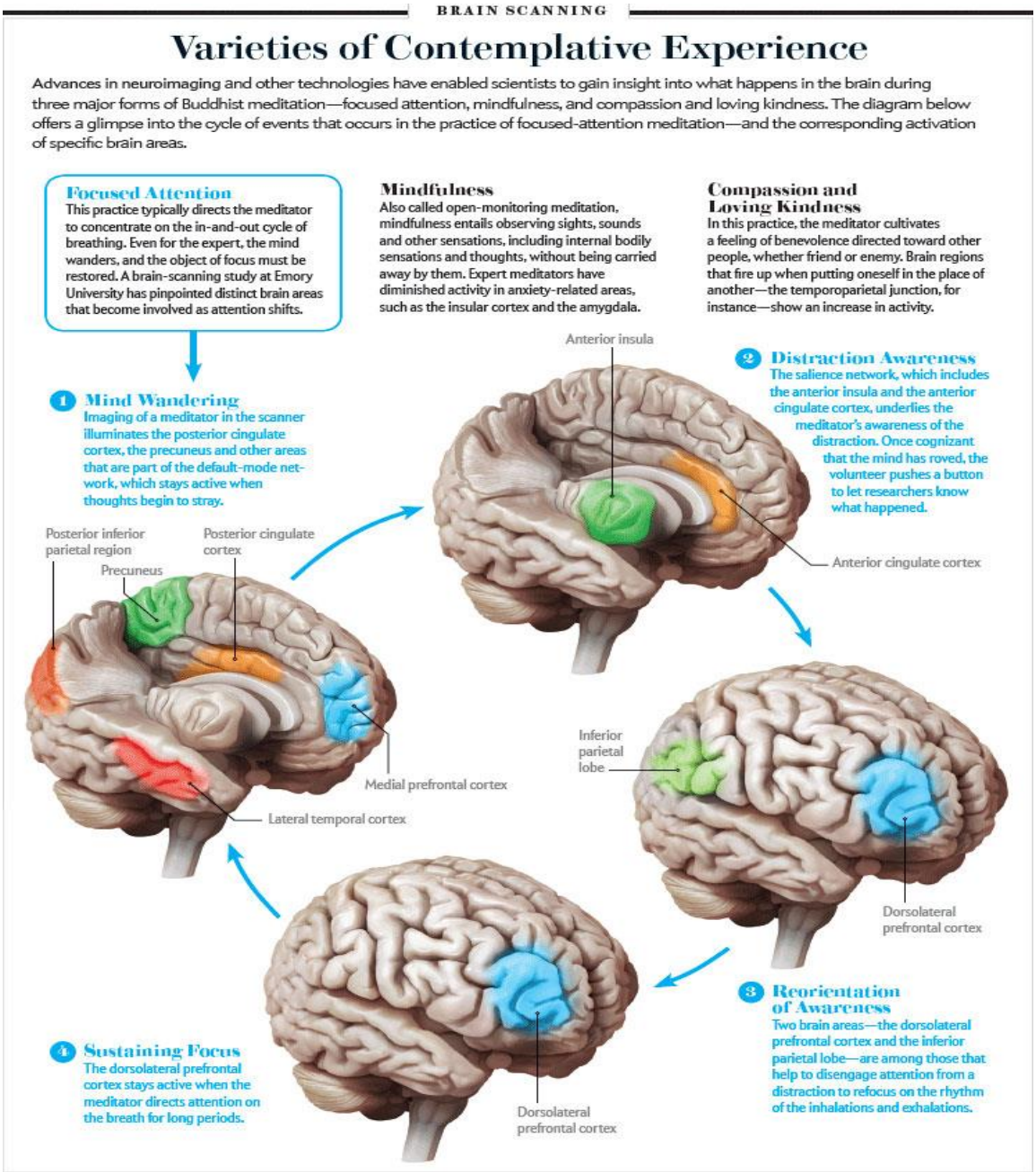
3. Compassion and loving kindness ผู้ปฏิบัติสมาธิจะปลูกฝังความรู้สึกถึงความเมตตากรุณาต่อผู้อื่นไม่ว่าจะเป็นเพื่อนหรือศัตรู บริเวณสมองที่แสงขึ้นเมื่อวางในสถานที่ที่ตัวเองอีกทางแยก temporoparietal ตัวอย่างเช่นแสดงการเพิ่มขึ้นในกิจกรรม

3.1 Mind wandering การถ่ายภาพของผู้ทำสมาธิในเครื่องสแกนเนอร์จะให้แสงสว่างหลัง cingulate cortex precuneus และพื้นที่อื่น ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายซึ่งจะทำงานต่อเมื่อคิด

3.2 Distraction awareness เครือข่ายซึ่งรวมถึงหน้า Insula และเยื่อหุ้มสมองก่อน cingulate รองรับการรับรู้ของผู้ปฏิบัติของความฟุ้งซ่าน เมื่อตระหนักว่าจิตใจได้รับการพิสูจน์แล้วอาสาสมัครกดปุ่มเพื่อให้นักวิจัยทราบว่าเกิดอะไรขึ้น

3.3 Reorientation of awareness พื้นที่สมองสองข้างด้านนอกและส่วนล่างของหน้าท้องด้านนอกเป็นส่วนที่ช่วยในการแยกความสนใจจากสิ่งที่ทำให้ไขว้เขวไปอยู่กับจังหวะของการสูดดมและการหายใจออก

4 Sustaining focus เยื่อหุ้มสมอง prefrontal dorsolateral ยังคงใช้งานได้เมื่อผู้ปฏิบัติสมาธินำความสนใจกับลมหายใจเป็นเวลานาน (Ricard et al., 2014) ดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 สมาธิและสมอง (Ricard et al., 2014)

การฝึกสมาธิและประสาทวิทยาศาสตร์: จากงานวิจัยพื้นฐานสู่เวชปฏิบัติ (Meditation and Neuroscience: From Basic Research To Clinical Practice)

การฝึกสมาธิมีการปฏิบัติอย่างแพร่หลายในหลาย ๆ อารยธรรมเป็นเวลาหลายพันปีเพื่อพัฒนาสุขภาวะและเพื่อจุดมุ่งหมายทางศาสนา ปัจจุบันเริ่มมีการศึกษาในแง่ของอิทธิผลของการฝึกสมาธิที่มีต่อสมองและร่างกายและนำมาใช้ในบริบททางการแพทย์ จะเริ่มจากการทบทวนผลกระทบของการฝึกสมาธิในระดับสรีรวิทยา ความสนใจจดจ่อ และความรู้สึก และกระบวนทัศน์เชิงวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อศึกษาผลกระทบ (Braboszcz, Hahusseau, & Delorme, 2010)

การฝึกจิตที่มุ่งข้ามพ้นภาวะสำนึกรู้ตามปกติสามารถพบได้ในสังคมมนุษย์ทั่วโลกไปจนถึงการทรงเจ้าในยุคหินเก่า การฝึกสมาธิพบได้ในตำราโบราณตั้งแต่สมัยศตวรรษที่ 3 ในตำราพระอภิธรรมของศาสนาพุทธปัจจุบัน “การฝึกสมาธิ” ใช้เป็นศัพท์ทั่วไปเพื่อหมายถึงวิธีปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อควบคุมอารมณ์และความสนใจจดต่อของตนเอง และถือว่าเป็นวิธีปฏิบัติเชิงประสบการณ์อย่างแท้จริงที่มีอยู่ในแบบแผนทางศาสนาหรือทางปรัชญาส่วนใหญ่ การฝึกสมาธิโดยทั่วไปเป็นการมุ่งความสนใจจดจ่อของบุคคลไปที่วัตถุเป้าหมายทางกายหรือทางจิตอย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อจิตขาดสมาธิ ผู้ปฏิบัติจะถูกสอนให้ดึงความสนใจจดจ่อกลับมายังภารกิจฝึกสมาธิ การฝึกสมาธิมักเกี่ยวกับสภาวะสำนึกรู้ที่เปลี่ยนไปถึงแม้สภาวะนี้จะเกิดขึ้นเฉพาะในระหว่างการปฏิบัติอย่างจริงจังเป็นเวลาหลายชั่วโมงต่อวัน ผู้ฝึกสมาธิมักทำการฝึกสมาธิทุกวันในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 15 นาที ไปจนถึงหลายชั่วโมง โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในธรรมชาติของจิตและจักรวาล สภาวะสำนึกรู้ที่ต่างกันจะประกอบด้วยสภาวะทางประสาทสรีรวิทยาที่ต่างกัน

ประวัติความเป็นมาของการศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์เรื่องการฝึกสมาธิ (History of The Scientific Study of Meditation)

การฝึกสมาธิเป็นวิชาที่มีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในช่วงประมาณ 40 ปีที่ผ่านมาแต่เพิ่งเริ่มได้รับความนิยมในปลายทศวรรษ 1990 การศึกษาเชิงประสาทวิทยาศาสตร์ของการฝึกสมาธิเป็นทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยทางคลินิก และมุ่งทำความเข้าใจว่าการฝึกจิตมีผลกระทบอย่างไรต่อสมอง ร่างกาย และสุขภาพ ในการวิจัยพื้นฐานการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองและกายวิภาคที่เหนี่ยวนำด้วยประสบการณ์ นั่นคือความยืดหยุ่นปรับตัวของสมอง (Neuroplasticity) เป็นจุดมุ่งเน้นสำคัญของการศึกษา ผลการศึกษาที่ผ่านมาแสดงว่าการฝึกสมาธิซึ่งเป็นการทำงานของสมองอย่างแท้จริงอาจเหนี่ยวนำความยืดหยุ่นปรับตัวของสมอง การฝึกสมาธิที่กระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของสภาวะการรู้สติ การฝึกสมาธิยังเป็นประเด็นสำคัญในกรอบการวิจัยเชิงทดลองเรื่องการรู้สติด้วย ทั้งสองสาขานี้ได้ประโยชน์จากการพัฒนาเทคนิคการสร้างภาพสมอง (fMRI, PET, EEG, MEG) และความก้าวหน้าในการวิเคราะห์สัญญาณ การพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้เอื้ออำนวยต่อการจำแนกคุณลักษณะการปฏิสัมพันธ์เชิงพลวัตในสมองได้ดีขึ้น และจึงช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถศึกษา

ปัญหาคำถามเรื่องการรู้สติ การพัฒนากับการพัฒนาวิธีการรักษาที่บรรจุการฝึกสมาธิไว้ในแบบแผนการรักษา และความจำเป็นที่ต้องตรวจสอบผลกระทบของการฝึกสมาธิต่อสมองและร่างกาย เป็นเหตุผลที่อธิบายถึงการศึกษาเรื่องการฝึกสมาธิที่แพร่หลายเมื่อไม่นานมานี้ในการวิจัยด้านประสาทวิทยาศาสตร์ (Braboszcz et al., 2010)

การฝึกสมาธิและระบบประสาทรอบนอก (Meditation and The Peripheral Nervous System)

การฝึกสมาธิมักถือว่าเป็นเทคนิคการผ่อนคลาย จึงเป็นเหตุผลให้อนุมานว่าการฝึกสมาธิส่งผลต่อการทำงานของร่างกาย กลไกภายใต้ผลกระทบของการฝึกสมาธิที่มีต่อร่างกายยังไม่เป็นที่เข้าใจนัก และสำหรับความสัมพันธ์ของการทำงานของสมองและความคิดกับการฝึกสมาธิ ปัจจุบันเรายังขาดวิธีการประเมินที่เป็นระบบสำหรับรูปแบบที่หลากหลายของการฝึกสมาธิและวิธีวิทยาที่ใช้อยู่เพียงอธิบายสาระสังเขปของทิศทางการวิจัยที่น่าสนใจเท่านั้น

ผลกระทบของการฝึกสมาธิต่อระบบประสาทอัตโนมัติและภูมิคุ้มกัน (Effect of Meditation on The Autonomic and Immune System)

ระบบประสาทอัตโนมัติควบคุมการทำงานของอวัยวะและอวัยวะภายในร่างกาย ระบบประสาทอัตโนมัติประกอบด้วยวิถีประสาท Sympathetic และ Parasympathetic แม้จะเป็นมุมมองเชิงโครงสร้างแต่ความเป็นจริงซับซ้อนกว่านี้มาก ทั้งสององค์ประกอบนี้มักเชื่อว่ามีการทำงานตรงข้ามกันบนอวัยวะหรือเนื้อเยื่อเป้าหมาย ระบบประสาท Sympathetic ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการสันดาปพลังงาน การเตรียมพร้อมของสิ่งมีชีวิตเพื่อแสดงปฏิกิริยา ในขณะที่องค์ประกอบส่วน Parasympathetic รับผิดชอบการทำหน้าที่เพื่อการพักผ่อนและฟื้นฟูเป็นส่วนใหญ่ของสิ่งมีชีวิต

การฝึกสมาธิส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติคือโดยผ่านการควบคุมการหายใจ การหายใจเป็นหนึ่งในการทำหน้าที่อัตโนมัติของร่างกายที่สามารถควบคุมได้และสามารถส่งผลต่อการทำหน้าที่ของระบบประสาทอัตโนมัติ มีการฝึกสมาธิหลายรูปแบบที่ถือว่าลมหายใจ ร่างกาย และจิต เชื่อมโยงกัน และจึงถือว่าลมหายใจมีบทบาทสำคัญในการฝึกสมาธิ การตั้งใจควบคุมลมหายใจอาจทำได้โดยใช้แบบแผนที่เป็นจังหวะของการหายใจเข้า หายใจออก และการหายใจช้า ๆ โดยใช้กล้ามเนื้อกระบังลมที่ฝึกในโยคะซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวกระดูกทรวงอกโดยเฉพาะ ลมหายใจมักจะช้าลงโดยอัตโนมัติในระหว่างสวดมนต์ ในการฝึกสมาธินับลมหายใจ และในการตระหนักรู้ลมหายใจ

อัตราการหายใจที่ช้าลงระหว่างฝึกสมาธิจะเหนี่ยวนำการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดที่สอดคล้องกับการทำงานเพิ่มขึ้นของระบบประสาท Parasympathetic เพื่อฟื้นฟูสภาพ การทำงานเพิ่มขึ้นของ Parasympathetic ประเมินจากอัตราการเต้นของหัวใจช้าลงขณะพักในผู้ฝึกสมาธิ และจากจังหวะที่พร้อมกันมากขึ้น หรือ Respiratory Sinus Arrhythmia (RSA)

ระหว่างรอบการหายใจกับการเต้นของหัวใจระหว่างฝึกสมาธิ RSA สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในอัตราการเต้นของหัวใจเนื่องจากอัตราการเต้นของหัวใจจะเร็วขึ้นในช่วงหายใจเข้า และช้าลงในช่วงหายในออก กลไกเบื้องหลัง RSA ของมนุษย์ยังไม่เป็นที่เข้าใจดีนัก แต่อาจสำคัญต่อการวิจัยด้านสมาธิ RSA อาจนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้การรับรู้ทางอารมณ์ระหว่างฝึกสมาธิ (Braboszcz et al., 2010)

การฝึกสมาธิและอายุ (Meditation and Aging)

การฝึกสมาธิปกป้องจากความเครียดและกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน และการลดความเสื่อมของเซลล์ประสาทเนื่องจากการชราภาพตามปกติ พบว่า Prefrontal Cortex มีความหนาขึ้นในผู้ฝึกสมาธิวัยกลางคนมากกว่าผู้ไม่ฝึกสมาธิ และความหนาของ Cortical ลดลงโดยสัมพันธ์กับอายุ ผลลัพธ์เช่นนี้มีรายงานเช่นกันโดย แสดงให้เห็นว่าผู้ฝึกสมาธิวิปัสสนาที่เชี่ยวชาญไม่แสดงแบบแผนการนอนหลับที่สัมพันธ์กับอายุ ความยาวของช่วง Slow Waves Sleep ก่อนเกิด REM Sleep Episode ครั้งแรก และความยาวทั้งหมดของ REM Episodes มักลดลงตามอายุ และแสดงให้เห็นว่าการลดลงเช่นนี้ในผู้ที่ฝึกสมาธิอายุ 50-60 ปี จะน้อยกว่าอย่างมากเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่อายุเท่ากัน ซึ่งแสดงว่าการฝึกสมาธิทำให้กระบวนการชราภาพของสมองช้าลงโดยผ่านกลไกที่ยังต้องค้นหา

การฝึกสมาธิกับความสนใจจดจ่อ (Meditation and Attention)

การฝึกสมาธิคือความสนใจจดจ่อ เนื่องจากการฝึกสมาธิเป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกความสนใจจดจ่อ การฝึกสมาธิเป็นทักษะอย่างหนึ่งและดังนั้นจึงอาจฝึกระบบความสนใจจดจ่อ ในขณะที่การฝึกร่างกายสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อร่างกาย การฝึกจิตที่เป็นการฝึกสมาธิเสริมสร้างวงจรความสนใจจดจ่อของสมอง การฝึกสมาธิฟื้นฟูสมองส่วนความสนใจจดจ่อที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ในการใช้ fMRI ซึ่งเป็นเทคนิคการตรวจติดตามการทำงานด้านสันดาปในสมองซึ่งแสดงให้เห็นจากการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนของเลือด พบว่าในกลุ่มผู้ฝึกสมาธิแบบพุทธทิเบตนั้น การฝึกสมาธิมุ่งความสนใจจดจ่อมีความสัมพันธ์กับการกระตุ้นเพิ่มขึ้นในสมองหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกับความสนใจจดจ่อ (Dorsolateral Prefrontal Cortex, Superior Frontal Sulcus, และ Intraparietal Sulcus)

การฝึกสมาธิเพิ่มความสามารถในการสนใจจดจ่อเชิงรับรู้ (Meditation improves perceptual attention capacity)

กระบวนการก่อนมุ่งความสนใจจดจ่อเชิงรับรู้ (Perceptual pre-attentive processes) บางครั้งอยู่ภายใต้การควบคุมโดยตั้งใจ เช่นเมื่อเรามุ่งความสนใจจดจ่อไปที่วัตถุหรือเสียง ถึงแม้อาจจะได้รับผลกระทบจากสิ่งกระตุ้นแวดล้อม ความสนใจจดจ่อทางสายตาแบบเลือกสรรที่มุ่งไปยังวัตถุอาจได้รับอิทธิพลโดยไม่ตั้งใจจากวัตถุแวดล้อม เช่น สิ่งกระตุ้นเบี่ยงเบนความสนใจทางสายตาที่มีความแตกต่างอย่างมาก สามารถเปลี่ยนทิศทางความสนใจจดจ่อรูปแบบนี้ได้โดยอัตโนมัติ แสดงให้เห็นว่าการฝึกสมาธิส่งผลอย่างไรต่อการจัดสรรทรัพยากรความสนใจจดจ่อระดับต่ำโดยไม่จงใจ

การฝึกสมาธิลดการแข่งขันของกลุ่มเซลล์ประสาทในบริเวณการรับรู้ขั้นสูง (Meditation reduces neural population competition in higher perceptual areas)

ผลการศึกษาในกลุ่มพระสงฆ์ศาสนาพุทธทิเบต 23 รูปที่ฝึกสมาธิทั้งแบบมุ่งความสนใจจดจ่อหรือตรวจติดตามแบบเปิด โดยขอให้พระสงฆ์เหล่านี้ทำภารกิจ “Binocular Rivalry” และนำเสนอภาพ 2 ภาพ แต่ละภาพสำหรับตาแต่ละข้าง ภายใต้สภาวะแวดล้อมเช่นนี้ กลุ่มตัวอย่างมองเห็นภาพทั้งสองภาพพร้อมกัน หรือมองเห็นทั้งสองภาพสลับกันเป็นเวลา 2–3 วินาที เนื่องจากภาพแย่งทรัพยากรความสนใจจดจ่อในระบบการมองเห็น ไม่พบผลกระทบของการฝึกสมาธิเพื่อตรวจติดตามแบบเปิดทั้งในระหว่างหรือหลังการฝึก พระสงฆ์ที่ฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่อสามารถรับรู้ภาพ 2 ภาพแบบทับซ้อนได้คงที่นานกว่าช่วงเวลาปกติ ผลลัพธ์เช่นนี้แสดงว่าความสนใจจดจ่อแน่วแน่เชิงเลือกสรรช่วยให้สามารถรับรู้สิ่งกระตุ้นที่ขัดแย้งกันได้พร้อมกันในเวลาเดียวกันสำหรับผู้ฝึกสมาธิมาเป็นเวลานานที่มีความเชี่ยวชาญทั้งในระหว่างและหลังการฝึกสมาธิแบบมุ่งความสนใจจดจ่อ

การฝึกสมาธิและความสนใจจดจ่อขั้นสูงเพื่อตรวจติดตามภาวะจิตล่องลอย (Meditation and Higher-Level Attention for Monitoring Mind Wandering)

การฝึกสมาธิทั้งแบบมุ่งความสนใจจดจ่อและตรวจติดตามแบบเปิดต้องอาศัยการควบคุมความสนใจจอจ่อให้อยู่ในทิศทางของวัตถุเป้าหมายและดึงกลับมาที่วัตถุเป้าหมายทุกครั้งที่จิตล่องลอย การฝึกรูปแบบนี้อาจช่วยให้บุคคลตระหนักรู้ช่วงจิตล่องลอยและช่วยให้ยังคงจดจ่ออยู่กับประสบการณ์ขณะปัจจุบัน จิตใจล่องลอยและการฝึกสมาธิจึงเป็น 2 สภาวะของจิตสำนึกรู้ที่แตกต่างกันมาก หากแต่ไม่ตรงข้ามกัน จิตล่องลอยแสดงถึงการย้ายความสนใจจดจ่อ “ออกจากที่นี่และขณะนี้” ไปสู่ความคิดและความรู้สึกส่วนตัว ในขณะที่พื้นฐานเบื้องต้นของการฝึกสมาธิคือการอยู่กับปัจจุบันใน “ที่นี่และขณะนี้” โดยไม่ปล่อยให้ความสนใจจดจ่อของตนเองถูกเบี่ยงเบนโดยความคิดและความรู้สึก (Braboszcz et al., 2010)

การฝึกสมาธิ จิตล่องลอย และการทำงานของสมอง Default network (Meditation, Mind Wandering, and “Default Network” Brain Activity)

การฝึกสมาธิคือมีความสามารถมากขึ้นในการยับยั้งการทำงานของความคิดในใจที่เกิดขึ้นเองในช่วงความสนใจจดจ่อต่อเนื่องโดยผ่านการปรับเปลี่ยนการเชื่อมต่อและการทำงานของโครงข่ายประสาทระดับกว้าง Electroencephalography แสดงการเปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ ตามธรรมชาติระหว่าง 2 รูปแบบตรงข้ามที่แตกต่างกันในช่วงการทำงานของสมองขณะพัก รูปแบบหนึ่งแสดงลักษณะที่มีการแกว่งไปมาช้า ๆ 3–7 Hz (Theta Activity) ซึ่งสัมพันธ์กับระดับการตื่นตัวที่ลดลง ส่วนอีกรูปแบบหนึ่งแสดงลักษณะที่มีการแกว่งไปมาอย่างเร็ว 12–30 Hz ที่มักสัมพันธ์กับการตื่นตัวระดับสูง แบบแผนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในการเพิ่มขึ้นและลดลงของการทำงาน Theta Activity มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาจิตล่องลอยและช่วงเวลาสมาธิจดจ่อ ตามลำดับ สมมติฐานความสัมพันธ์

ระหว่างระดับการตื่นตัวที่ต่างกัน กับภาวะจิตล่องลอยและการฝึกสมาธิ มีการศึกษา EEG บนพื้นฐานการวิเคราะห์ Event Related Potential Analysis การศึกษาเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าภาวะจิตล่องลอยมีความสัมพันธ์กับความสามารถลดลงในการประมวลผลเหตุการณ์ภายนอก ตามที่ประเมินจากการลดลงของ amplitude ของการตอบสนองคลื่นไฟฟ้าของสมองในสภาวะนี้ ในขณะที่การฝึกสมาธิมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของการประมวลผลข้อมูลการรับความรู้สึก ดังนั้น ภาวะจิตล่องลอยจึงตัดการเชื่อมโยงของบุคคลจากสิ่งแวดล้อม ในขณะที่การฝึกสมาธิทำให้รับรู้สิ่งแวดล้อมได้ชัดเจนขึ้น

การฝึกสมาธิและอารมณ์ (Meditation and emotions)

เทคนิคการฝึกสมาธิใด ๆ ก็ตาม การฝึกสมาธินำไปสู่ประสบการณ์แห่งสภาวะและลักษณะเฉพาะที่เป็นความรู้สึกสงบและเยือกเย็นอย่างลึกซึ้งจริง ๆ แล้วการบรรลุความสุขอย่างยั่งยืนโดยการปลดปล่อยตนเองให้พ้นจากความทุกข์คือหลักคำสอนที่เป็นแก่นสำคัญของพุทธศาสนา ความจริงที่ว่าการฝึกสมาธิส่งผลต่อลักษณะอารมณ์ที่รู้สึกและสามารถควบคุมความรู้สึกที่ไม่ดีและเศร้าหมองได้มากขึ้น ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เหนี่ยวนำด้วยการฝึกสมาธิต่อร่างกาย สมอง และการทำงานของสมอง

การฝึกสมาธิ และการควบคุมอารมณ์ (Meditation and The Regulation of Emotions)

การฝึกสมาธิส่วนใหญ่ ผู้ฝึกต้องรักษาสภาวะจิตใจให้สมดุลและไม่ตัดสิน ซึ่งกระทำได้โดยรับรู้ความรู้สึกที่กำลังเกิดขึ้นในจิต และคงไว้ชั่วระยะหนึ่ง และจากนั้นปล่อยผ่านไป ในขณะฝึกสมาธิผู้ฝึกในแบบแผนการฝึกสมาธิส่วนใหญ่จะถูกสอนให้รักษาจิตให้สงบเยือกเย็น สมดุล สังเกตผลลัพธ์โดยไม่รู้สึกไม่ดีต่ออารมณ์ที่ไม่พึงพอใจหรือรู้สึกต้องการอารมณ์สนุกที่พึงพอใจ การศึกษาสมัยใหม่ด้านอารมณ์อธิบาย 2 วิธีการที่อาจควบคุมอารมณ์ได้ คือ การควบคุมความสนใจจดจ่อและการควบคุมความคิด การควบคุมความสนใจจดจ่อคือการปรับระดับความสนใจจดจ่อที่จัดสรรตามธรรมชาติเพื่อประมวลผลสิ่งกระตุ้นอารมณ์ การใช้การควบคุมความคิดเป็นการเปลี่ยนความคาดหวังหรือการตัดสินเกี่ยวกับสิ่งกระตุ้นอารมณ์ ทั้งสองวิธีนี้ควรมีอยู่ในการฝึกสมาธิ ไม่ว่าจะมุ่งความสนใจจดจ่อออกจากอารมณ์ หรือสังเกตอารมณ์นั้น การควบคุมความคิดกระทำได้ทางอ้อม ในขณะที่ผู้ฝึกสมาธิรู้แจ้งในจิตและร่างกายของตนเอง การประเมินอารมณ์ของตนเองจะเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ การฝึกสมาธิอาจเปลี่ยนแปลงการประเมินอารมณ์โดยการเปลี่ยนความเชื่อของผู้ฝึกเกี่ยวกับโลก (Braboszcz et al., 2010)

สมาธิกับสมอง

คนที่กำลังตื่นเต้น ตกใจ คลื่นสมองจะมีความถี่สูงมาก ที่เรียกว่า คลื่นบีต้า ในคนปกติขณะเรียนหนังสือหรือทำงาน คลื่นสมองจะอยู่ในช่วงอัลฟ่าซึ่งความถี่ต่ำกว่า และขณะนอนหลับสมองจะส่งคลื่นเธต้าซึ่งความถี่ต่ำลงมาอีก สำหรับในคนไข้ที่สลบ คลื่นสมองจะอยู่ในช่วงเดลต้าซึ่งความถี่ต่ำสุด

สิ่งที่น่าประหลาดใจก็คือ สำหรับผู้ที่ปฏิบัติธรรมจนบรรลุฌานหรือญาณระดับสูง คลื่นสมองจะอยู่ในช่วงเดียวกับการสลบตลอดทั้งวัน (ช่วงเดลต้า) ทั้ง ๆ ที่ยังตื่นและมีสติอยู่ ในคนที่เข้าสู่ภวังค์จากการสะกดจิต ซึ่งดูเหมือนกำลังกึ่งหลับ แต่คลื่นสมองขณะนั้นกลับอยู่ในช่วงอัลฟ่า ไม่ใช่เธต้า การแพทย์ได้มีความพยายามศึกษาผลของสมาธิที่มีต่อสมอง โดยนายแพทย์แอนดรูว์ นิวเบิร์ก ได้ใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยที่สุดตรวจสอบปริมาณการไหลเวียนของเลือดในสมองขณะนั่งสมาธิ พบว่า สมาธิสามารถเปลี่ยนทิศทางการไหลเวียนของเลือดได้ โดยเลือดปริมาณมากได้ไหลไปอยู่ตรงเปลือกสมองนีโอคอร์เท็กซ์บริเวณหน้าผาก ซึ่งสมองส่วนนี้ทำให้เกิดสติและภูมิปัญญา ส่วนสมองบริเวณข้างขมับซึ่งเป็นสมองที่ควบคุมการรับสัมผัสและสมองส่วนควบคุมอารมณ์จะมีเลือดไปเลี้ยงน้อยลง พบว่า เมื่อสมาธิแนบแน่นขึ้น สมองส่วนรับสัมผัสแทบจะไม่ทำงานเลย และเมื่อถึงจุดหนึ่ง ผู้ที่อยู่ในสมาธิจะไม่รับรู้ถึงการมีตัวตน การรับสัมผัส และรู้สึกไร้ซึ่งสถานที่และกาลเวลา

คนที่ฝึกสมาธิอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบกับวิกฤติการณ์ในชีวิตหรือเหตุการณ์ไม่คาดฝัน จะไม่ตื่นตระหนกง่าย เพราะเขาสามารถบังคับให้เลือดไปเลี้ยงสมองเฉพาะบริเวณที่ทำให้เกิดปัญญา ส่วนสมองที่สร้างอารมณ์ และสมองส่วนสัญชาตญาณดิบถูกกดไว้ด้วยปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงน้อยลง ศ. ริชาร์ด เดวิดสัน นักประสาทวิทยาแห่งวิทยาลัยวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา วิจัยว่า การนั่งสมาธิทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายทำงานดีขึ้นอย่างมากจนไม่น่าเชื่อ และเหนือกว่าการใช้ยาใด ๆ สิ่งที่สร้างความประหลาดใจให้กับเขามากกว่านั้นคือ พบจากการสแกนสมองอีกครั้งว่าโครงสร้างสมองมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด การฝึกสมาธิด้วยการทำงานอดิเรกให้ผลลัพธ์น้อยกว่าสมาธิที่เกิดจากการปฏิบัติธรรมเนื่องจากสมาธิในขณะทำงานอดิเรก เลือดจะไหลไปเลี้ยงสมองส่วนที่เกี่ยวกับการฟังหรือการเคลื่อนไหว แทนที่จะเป็นส่วนหน้าของสมองนีโอคอร์เท็กซ์ (สม สุจีรา, 2560, หน้า 166-169)

กลไกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Mechanisms of EEG)

คลื่นไฟฟ้าของสมองพันล้านของเซลล์ประสาท เซลล์ประสาทจะมีคลื่นไฟฟ้า (หรือขั้ว) โดยเมมเบรนโปรตีนส่งที่ปั๊มไอออนผ่านเยื่อหุ้ม เซลล์ประสาทมีอย่างต่อเนื่องการแลกเปลี่ยนไอออนที่มีสภาพแวดล้อม Extracellular ตัวอย่างเช่นในการรักษาที่มีศักยภาพการพักผ่อน และเพื่อเผยแพร่ศักยภาพการกระทำ ไอออนที่คล้ายกันผลักกันและเมื่อไอออนจำนวนมากจะถูกผลักออกจากเซลล์ประสาทจำนวนมากในเวลาเดียวกันสามารถผลักดันตัวอื่นที่ผลักดันให้ตัวอื่น ๆ ในคลื่น กระบวนการนี้เรียกได้ว่าเป็นการนำปริมาณ เมื่อคลื่นของไอออนถึงขั้วไฟฟ้าบนหนังศีรษะที่สามารถผลักดันหรือดึงอิเล็กตรอนในโลหะในขั้วไฟฟ้าที่ ตั้งแต่โลหะทำการผลักดันและดึงของอิเล็กตรอนได้อย่างง่ายดาย ความแตกต่างในการผลักดันหรือดึงแรงดันไฟฟ้าระหว่างสองขั้วไฟฟ้าสามารถวัดได้โดยโวลต์มิเตอร์บันทึกแรงดันไฟฟ้าคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG)

ศักย์ไฟฟ้าสร้างโดยเซลล์ประสาทของแต่ละบุคคลอยู่ไกลขนาดเล็กเกินไปที่จะหยิบขึ้นมาโดยคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) หรือ MEG กิจกรรม EEG หนังศีรษะแสดงให้เห็นถึงการแกว่งที่หลาก

หลายของความถี่ ช่วงความถี่ลักษณะการกระจายเชิงพื้นที่และมีความเกี่ยวข้องกับส่วนที่แตกต่างของการทำงานของสมอง กิจกรรมผ่านเครือข่ายของเซลล์ประสาท เครือข่ายเส้นประสาทบางส่วนของพื้นฐานแนบแน่นเหล่านี้มีความเข้าใจ งานวิจัยที่วัดทั้งคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) และเซลล์ประสาทพบความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองมีความซับซ้อนด้วยการรวมกันของอำนาจ คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในคลื่นแกมมาและของเดลต้าที่เกี่ยวข้องมากที่สุดกับกิจกรรมขัดขวางเซลล์ประสาท

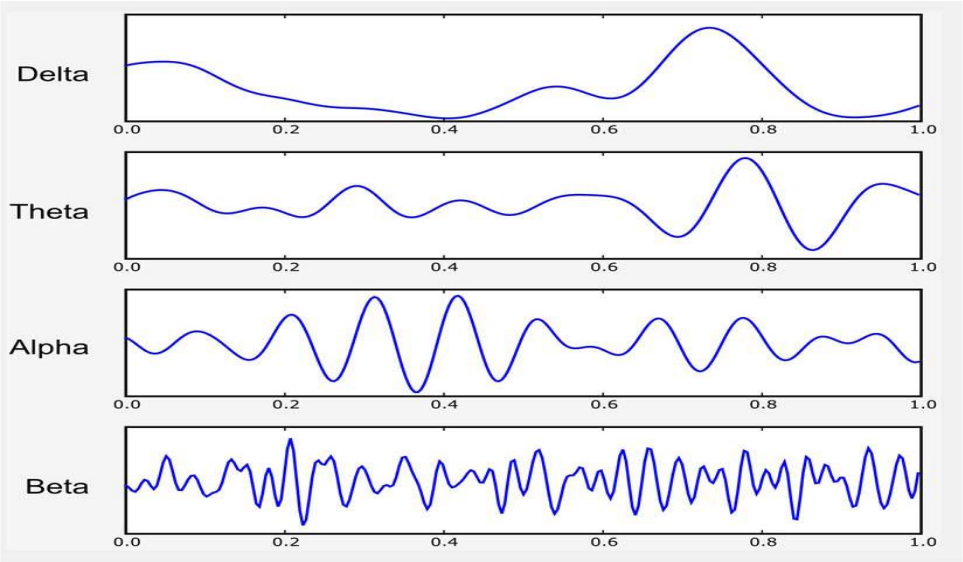
คลื่นสมองจากเครื่องสแกน MRI ในเชิงวิทยาศาสตร์ คลื่นสมองของมนุษย์จะอยู่ในรูปของความถี่แบบผสม ปกติจะมีอยู่ 4 คลื่น ได้แก่

1. คลื่นเบต้า (Beta Wave) เป็นคลื่นสมองที่เกิดขึ้นในสภาวะปกติทั่วไป ในสภาวะปกติสมองจะรับข้อมูลจากภายนอกเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดความสับสน วุ่นวาย คลื่นสมองในช่วงนี้จะมีความถี่สูง เรียกว่า คลื่นเบต้า มีความถี่ 13-40 รอบต่อวินาที ยิ่งความถี่ของคลื่นสมองสูงขึ้นไปมากเท่าไร จิตใจก็จะวุ่นวายสับสนมากยิ่งขึ้น ถ้าสมองมีเรื่องต้องคิดวุ่นวายมาก จะรู้สึกหงุดหงิด กระสับกระส่าย ประสิทธิภาพในการคิดตัดสินใจไม่ดี ยิ่งคลื่นสมองยิ่งสูง ยิ่งทำให้เกิดอารมณ์ด้านลบได้มากขึ้น ดังนั้น คนที่ไม่ฝึกสมาธิ จะมีคลื่นสมองเบต้ามากกว่าคนที่ฝึกสมาธิ

2. คลื่นอัลฟ่า (Alpha Wave) เป็นคลื่นสมองที่เกิดขึ้นในสภาวะของคนที่มีจิตใจสงบเยือกเย็น มีความถี่ 8-13 รอบต่อวินาที มีจังหวะที่ช้ากว่า มีขนาดใหญ่กว่าและมีพลังงานมากกว่าคลื่นเบต้า คลื่นอัลฟานี้ช่วยทำให้ความสับสนวุ่นวายในสมองลดลง จิตใจจึงสงบและเยือกเย็นขึ้น ซึ่งพร้อมที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

3. คลื่นเธต้า (Theta Wave) เมื่อคลื่นอัลฟาค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นคลื่นที่มีจังหวะช้าลง ๆ แต่กลับมีพลังงานสูงขึ้น ถ้าคลื่นสมองของมนุษย์มีความถี่ 5-7 รอบต่อวินาที จะส่งคลื่นเธต้าออกมา คลื่นชนิดนี้เป็นคลื่นสมองชนิดหนึ่งซึ่งจะปรากฏตัวขึ้นมาเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ เพียงแว่บเดียวเท่านั้น ในลักษณะครึ่งหลับครึ่งตื่น และเมื่อหลับแล้วจริง ๆ คลื่นสมองจะปรากฏไปอีกแบบหนึ่งซึ่งจะแตกต่างจากคลื่นเธต้า

4. คลื่นเดลต้า (Delta Wave) เป็นคลื่นที่เกิดขึ้นในสภาวะของการนอนหลับ เป็นคลื่นสมองที่มีความถี่ของสมองที่ต่ำที่สุด แต่มีพลังงานสูง จะอยู่ระหว่าง 4 รอบต่อวินาที จนถึงนิ่งเป็นเส้นตรง ช่วงนี้สมองของมนุษย์จะส่งคลื่นเดลต้าออกมา เป็นคลื่นสมองของคนที่ทำสมาธิจนถึงระดับลึก (Jirayucharoensak et al., 2014; Anwar et al., 2018) แสดงดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 แบบคลื่นไฟฟ้าสมอง

การค้นพบของนักวิทยาศาสตร์สมาธิขั้นต่าง ๆ นั้น ปรากฏออกมาเป็นคลื่นสมอง ซึ่งเปรียบไว้ดังนี้

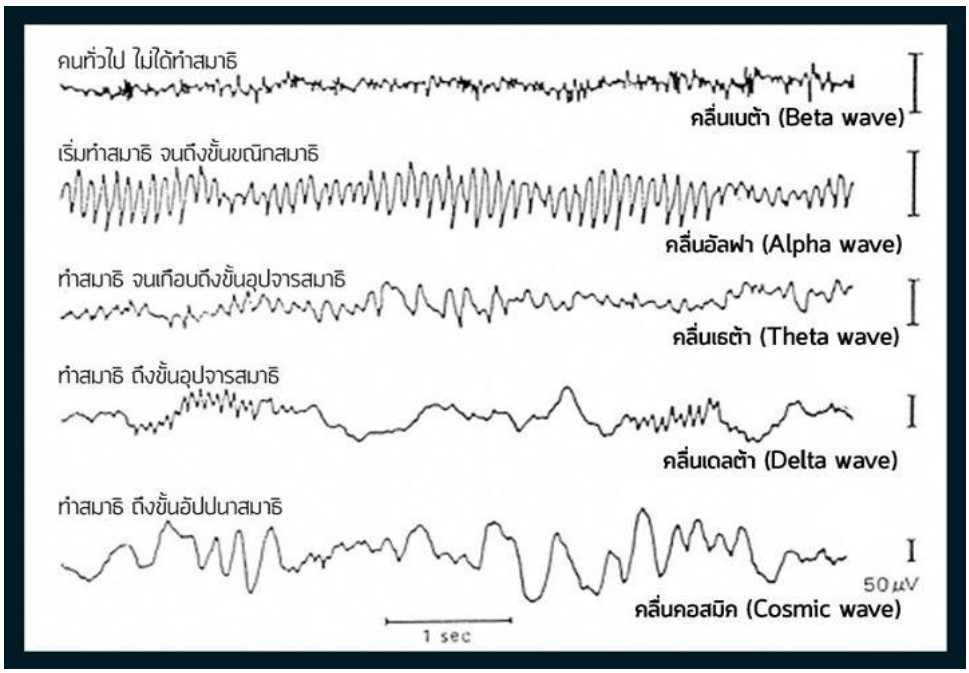
1. คลื่นเบต้า (Beta Wave) เป็นคลื่นสมองของมนุษย์ที่ไม่ได้ฝึกสมาธิ จิตจึงยังคงมีความสับสน วุ่นวาย

2. คลื่นอัลฟ่า (Alpha Wave) เป็นคลื่นสมองของมนุษย์ที่เริ่มฝึกสมาธิจนถึงขั้นขณิกสมาธิ

3. คลื่นเธต้า (Theta Wave) เป็นคลื่นสมองของมนุษย์ที่จิตสงบมากจนถึงขั้นเกือบจะเป็นอุปจารสมาธิ

4. คลื่นเดลต้า (Delta Wave) เป็นคลื่นสมองของมนุษย์ที่มีจิตสงบมากขึ้นสูงระดับอุปจารสมาธิ

5. คลื่นคอสมิค (Cosmic Wave) เป็นคลื่นสมองของมนุษย์ที่มีจิตใจสงบมากเป็นสมาธิขั้นสูง ถึงขั้นอัปปนาสมาธิทีเดียว แสดงดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 การเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองกับระดับสมาธิ

ที่มา: (https://th-th.facebook.com/willpowerinstitute35/posts)

สมาธิและคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG and Meditation)

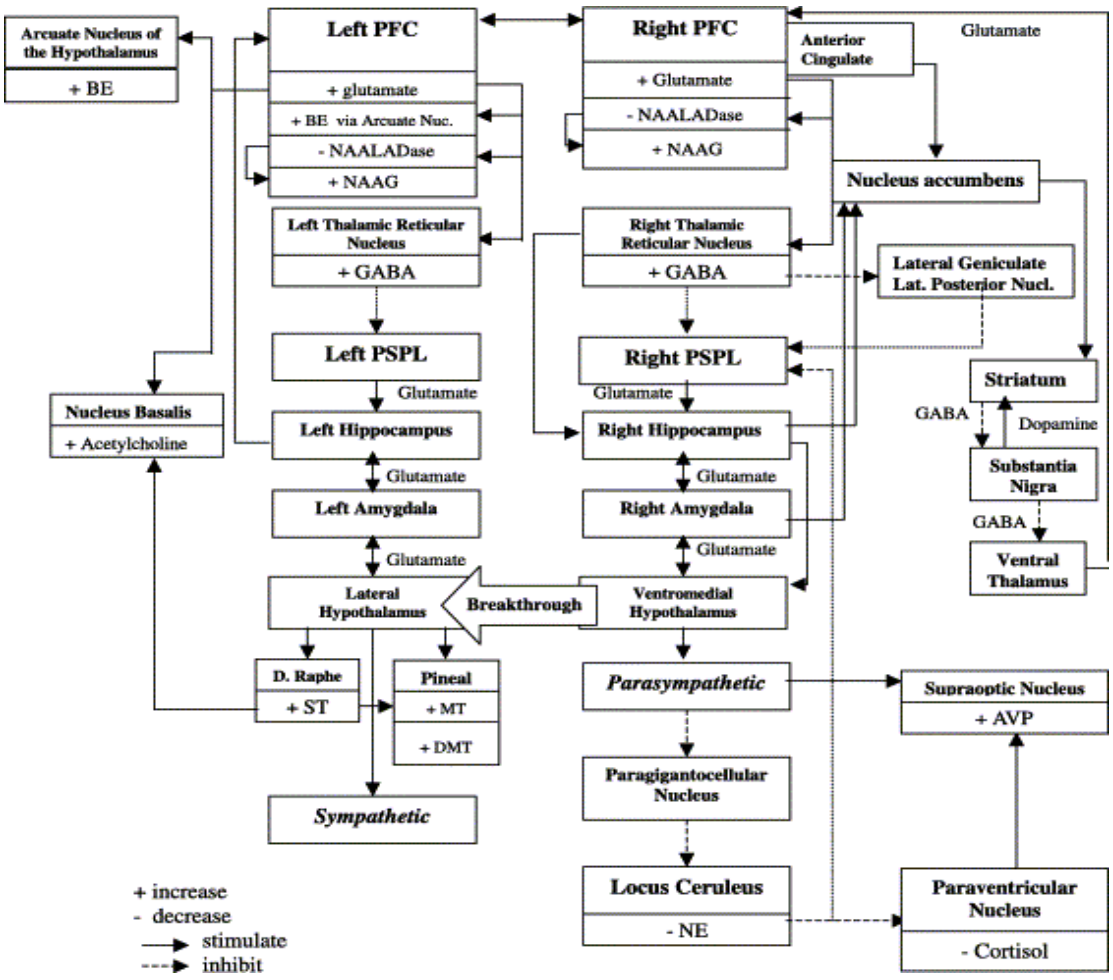
คลื่นไฟฟ้าในสมองจากการทำสมาธิพบว่า เกิด Gamma Wave Activity ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมประสานระหว่างส่วนต่าง ๆ ของสมองขณะทำสมาธิ มีการศึกษาเรื่องการทำสมาธิในแนวพุทธเพื่อฝึกจิตใจ และมีการวัดคลื่นสมองผู้ฝึกสมาธิ พบว่า บุคคลกลุ่มนี้สามารถทำให้ Gamma Wave Activity ในสมองค่อย ๆ เพิ่มขึ้นได้ ถึงแม้ว่าผู้นั้นจะอยู่ในภาวะพักผ่อนหรือไม่ได้ทำสมาธิอยู่ก็ตาม สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการฝึกสมาธิจะช่วยทำให้บุคคลสามารถควบคุมการเกิด Gamma Wave Activity ได้ที่สำคัญคือสามารถวัดผลที่ได้จากเครื่องวัดคลื่นสมอง (EEG Machine) ในขณะตื่น พบว่า คลื่น Beta จะอยู่ในช่วงคลื่นความถี่ 14-21 รอบต่อวินาที ขณะอยู่ในสมาธิสมองจะช่วยควบคุมคลื่น Alpha ให้อยู่ในช่วง 7-14 รอบต่อวินาที

บุคคลแรกที่ค้นพบวิธีการวัดคลื่นสมองคือ Jose Silva และเรียกวิธีการวัดนี้ว่า Silva Method โดย Silva ค้นพบว่าการทำสมาธิจะช่วยลดความเครียด ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการมองตนเองเชิงประจักษ์ และความคิดสร้างสรรค์คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) เป็นไฟฟ้าที่บันทึกได้จากผิวของสมอง และผิวของกะโหลกศีรษะ แสดงให้เห็นว่าสมองมีการผลิตไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลา ความแรงและรูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองขึ้นอยู่กับระดับการทำงานของ Cerebral Cortex และการกระตุ้นสมองจากสภาวะต่าง ๆ

ประสาทวิทยาของการทำสมาธิ (The neurobiology of meditation)

กลไกการปฏิบัติสมาธิ (Mechanism of Meditation) การปฏิบัติสมาธิเป็นกระบวนการทางจิตที่มีความสลับซับซอน และเกี่ยวของกับการเรียนรู้ การรับรู้ ประสาทสัมผัส อารมณ์ ฮอรโมน และการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ การปฏิบัติสมาธิเป็นเทคนิคหนึ่งที่ประยุกต์ใช้อย่างกว้างขว้างในการเยียวยาความผิดปกติทางกาย และทางจิต กลไกของการปฏิบัติสมาธิยังมีข้อจำกัดทางชีวภาพ เช่น ผลของการปฏิบัติสมาธิต่อการทำงานของร่างกายและสมอง กลไกของการปฏิบัติสมาธิต่อร่างกาย ด้านสรีระวิทยาของระบบประสาท และการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการค้นคว้ากลไกและผลของการปฏิบัติสมาธิในด้านชีววิทยาด้วยการวัดการเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิต ชีพจร และคลื่นสมอง (EEG) (Ahani et al. 2014; Fingelkurts & Kallio-Tamminen, 2015) กลไกของการปฏิบัติสมาธิมีความก้าวหน้ามากขึ้นเรื่อย ๆ ด้วยการใช้เทคนิคพิเศษทำการประเมินการทำงานของร่างกาย และวัดการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอรโมน และภูมิต้านทานในร่างกาย และทางจิต (สมพร กันทรดุษฎี เตรียมชัยศรี, 2554)

เทคนิคพิเศษที่ใช้ในการประเมินภาพการทำงานของสมอง (Functional neuroimaging) หลาย ๆ เทคนิค และกลไกของการปฏิบัติสมาธิในระดับต่าง ๆ ต่อการทำงานของร่างกาย เช่น เทคนิค Positron emission tomography (PET) การศึกษาด้วยเทคนิค Single photon emission computed tomography (SPECT) และ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) (Manna et al. 2010; Ives-Deliperi et al., 2011; Wang et al. 2011; Vago, & David, 2014; Newberg, 2014) ซึ่งแต่ละเทคนิคมีการประเมิน การทำงานของสมองได้แตกต่างกัน เช่น เทคนิค fMRI และ PET เป็นเทคนิคที่สามารถวัดการทำงานของสมองได้ดีกว่าเทคนิค SPECT แต่เทคนิค PET และ SPECT สามารถวัดการเปลี่ยนแปลง และการทำงานของสารเคมีของสมอง และสารสื่อประสาทได้ดีที่สุดในระหว่างการปฏิบัติสมาธิ (สมพร กันทรดุษฎี เตรียมชัยศรี, 2554; Newberg, 2010. p. 343) แสดงดังภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-5 ประยุกต์กรอบแนวคิด และแบบจำลองกลไกของการปฏิบัติสมาธิต่อสรีรวิทยาของระบบประสาท และสมองประยุกต์จากนิวเบอร์ก

กลไกของการปฏิบัติสมาธิ การปฏิบัติสมาธิมีผลต่อการกระตุ้นสมองส่วนหน้า Prefrontal Cortex และ Cingulate Cortex (Activation of the Prefrontal Cortex and Cingulate Cortex) ต่อการกระตุ้นสมองส่วนธาลามัส (Thalamic Activation) ทำให้สัญญาณประสาทบริเวณ Posterior Superior Parietal Lobule (PSPL) ลดลง (PSPL Deafferentation) ต่อการกระตุ้นสมองบริเวณฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และ อมิคดาลา (Amygdala) (Hippocampus and Amygdala Activation) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทอัตโนมัติ และไฮโปธาลามัส (Hypothalamus) (Hypothalamic and Autonomic Nervous System Changes) ต่อระบบสารเคมีในสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex: PFC Effects on Other Neurochemical Systems) การปฏิบัติสมาธิและการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic-Cortical Activity) การปฏิบัติสมาธิ และ

กลไกการทำงานของสารสื่อประสาท (Other neurotransmitter activity) (สมพร กันทรดุษฎีเตรียมชัยศรี, 2554)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับสมาธิ

บรรณาธิการ (2550) เรื่องสมาธิ “การปฏิบัติธรรมทำสมาธิแบบพุทธศาสนา มิใช่เพียงก่อให้เกิดความสงบภายในจิตใจเท่านั้น แต่ยังส่งผลดีกับกระบวนการทำงานของสมองมนุษย์ที่เกี่ยว ข้องกับการเรียนรู้และความเชื่อมโยงกับอารมณ์ทางด้านดีอย่างถาวรอีกด้วย”

นักวิจัยได้ทำการทดลองโดยเปรียบเทียบการทำงานของสมองของผู้เข้ารับการทดลองในสองกลุ่มหลัก ซึ่งกลุ่มแรกเป็นกลุ่มพระภิกษุสงฆ์จำนวน 8 รูป มีอายุเฉลี่ยประมาณ 49 ปี แต่ละรูปมีประสบการณ์ในการนั่งสมาธิตั้งแต่ 10,000 ถึง 50,000 ชั่วโมง ภายในระยะเวลา 15 ถึง 40 ปีที่ผ่านมา ส่วนกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มนักศึกษาที่มีอายุเฉลี่ยประมาณ 21 ปี จำนวน 10 คน ส่วนใหญ่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการปฏิบัติธรรม ทำสมาธิมาก่อน และเพิ่งได้รับการอบรม ในเรื่องการทำสมาธิได้เพียง 1 สัปดาห์ก่อนเริ่มการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ นักวิจัยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “อิเล็กโทรเอนเซฟาโลแกรมส์” (Electroencephalograms) ในการวัดระดับการทำงานคลื่นสมองแกมมา รวม 3 ครั้ง คือ ก่อน ระหว่าง และหลังการปฏิบัติสมาธิ ซึ่งคลื่นสมองแกมมาเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองที่เชื่อมโยงความทรงจำ ระดับการเรียนรู้ ระดับสมาธิและการมองโลกในแง่ดี ผู้เข้ารับการทดลองทั้งสองกลุ่มถูกจัดให้นั่งสมาธิแบบทิเบตในห้องทดลองที่ผ่อนคลาย และมีการทำสมาธิเน้นให้รู้สึกถึงความรักและความเมตตาต่อสรรพสิ่ง โดยจะไม่ใช่วิธีการเพ่งจิตต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแม้แต่ลมหายใจ

ผลปรากฏว่า ในช่วงก่อนการนั่งสมาธิ คลื่นสมองแกมมาของกลุ่มพระภิกษุมีระดับที่สูงกว่ากลุ่มนักศึกษา และระดับความแตกต่างนี้ได้ปรับสูงขึ้นอย่างมากระหว่างการนั่งสมาธิ ซึ่งระดับคลื่นสมองแกมมา ของกลุ่มภิกษุในระหว่างการนั่งสมาธิครั้งนี้นับว่าเป็นระดับที่สูงที่สุดเท่าที่เคยมีรายงานมา เป็นที่ชัดเจนว่า กลุ่มพระภิกษุ มีการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ทางด้านบก เช่น ความสงบสุขมีประสิทธิภาพว่ากลุ่มที่ไม่เคยปฏิบัติสมาธิใดมาก่อน

Baron et al. (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Regional Brain Activation During Meditation Shows Time and Practice Effects: An Exploratory Fmri Study. ได้ศึกษาเปรียบเทียบการทำงานของสมองในขณะปฏิบัติสมาธิที่ระยะเวลาแตกต่างกัน (6-12 นาที) มีกลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ผลการวิจัยปรากฏว่า ขณะปฏิบัติสมาธินานขึ้นมีการทำงานอย่างชัดเจนของสมองเพิ่มขึ้นเช่นกัน ที่ตำแหน่ง Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC), Anterior Cingulate Cortex (ACC), Parietal Cortex, Hippocampus, Temporal Cortex, Striatum, Hypothalamus และ Pre-Post Central Gyri During Meditation และมีส่วนร่วมในการทำงานของสมองที่ตำแหน่ง Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC) และ Anterior

Cingulate Cortex (ACC) เนื่องจากสมองมีความคิดที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการทำงานของระบบประสาทด้านความสนใจ ตั้งใจ บางงานวิจัยได้ศึกษาการทำงานของสมองขณะปฏิบัติสมาธิเปรียบเทียบกับขณะพัก ผลการวิจัยปรากฏว่า มีการทำงานที่แตกต่างกันของสมองที่ตำแหน่ง Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC) และ Anterior Cingulate Cortex (ACC) ในขณะทำสมาธิ และขณะพัก รูปแบบการทำสมาธิบางอย่าง เช่น โยคะ สมาธิพุทธแบบทิเบต เมื่อเทียบกับขณะพัก โดยใช้เครื่องมือ Positron Emission Tomography (PET), Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) และศึกษาการไหลเวียนของเลือดในสมอง ด้วยเครื่องมือ Rheoencephalography ผลปรากฏว่า สมองมีการทำงานชัดในหลายตำแหน่ง เช่น Occipital-Anterior-Parietal (Post central Gyrus), Occipital-Cortex-Cingulate, Inferior-Orbital Cortex, DLPFC, Bilateral Thalamus และสมองตำแหน่ง Sensory-Motor Regions มีการทำงานเพิ่มขึ้นขณะปฏิบัติสมาธิ

Berentsen et al. (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง An Investigation of Brain Processes Supporting Meditation. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนของเลือดหรือกระบวนการสันดาป (Metabolism) หรือปริมาณออกซิเจนของสมองขณะทำกิจกรรมที่ศึกษา ด้วยการสร้างภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กและการคำนวณเพื่อแสดงตำแหน่งเฉพาะที่ของสมองซึ่งถูกกระตุ้นตามกิจกรรมที่ศึกษา เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในขณะปัจจุบัน (Acute Phase) ซึ่งได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นแต่ปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในการประยุกต์ในเวชปฏิบัติจึงเป็นการศึกษาวิจัยในห้องทดลองเท่านั้น ในระยะแรกมีรายงานผล fMRI ในขณะภาวนา พบว่า มีการกระตุ้นของสมองส่วน Dorsolateral Prefronal Cortex (DLPFC) ข้างขวาต่อมาพบว่าวิธีการศึกษา รูปแบบกิจกรรมหรือเทคนิคการภาวนานั้นมีผลต่อการกระตุ้นของสมองที่แตกต่างกัน เช่น การภาวนาที่กำหนดหายใจ มีการกระตุ้นสมองส่วน Anterior Cingulated Cortex (ACC) และ Medial Prefrontal Cortex การภาวนา ที่กำหนดคำภาวนามีการกระตุ้นส่วน Frontoparietal Network การกำหนดรู้อารมณ์ มีการกระตุ้น Fronto-limbic ระยะเวลาที่ฝึกสติ ก็แสดงผลการกระตุ้นสมองตำแหน่งที่แตกต่างกันด้วย

Davanger et al. (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Meditation-Specific Prefrontal Cortical Activation During Acem Meditation: An FMRI Study. ได้ศึกษาตำแหน่งของสมองที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติสมาธิ โดยใช้เครื่องมือ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) ผลการวิจัยปรากฏว่า มีทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของสมองในพื้นที่บริเวณหน้าผาก เช่น Prefrontal, Inferior frontal และ Motor Area ในระหว่างทำสมาธิ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ให้กิจกรรมทางปัญญา นอกจากนี้สมองในพื้นที่บริเวณหน้าผากด้านใน ยังมีการเชื่อมต่ออย่างใกล้ชิดกับพื้นที่ลิมบิค (Limbic) ซึ่งทำหน้าที่สำคัญในด้านอารมณ์ และความจำ การวิจัยนี้ให้ข้อเสนอแนะว่า

การปฏิบัติสมาธิจนชำนาญ สามารถช่วยเพิ่มการบังคับควบคุมอารมณ์ ความตั้งใจ และความสนใจของบุคคลได้

Holzel et al. (2011) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Mindfulness Practice Leads to Increases in Regional Brain Gray Matter Density. ศึกษา fMRI ในผู้สมัครเข้า MBSR จำนวน 16 คน และกลุ่มควบคุม 17 คน เปรียบเทียบก่อนหลังการฝึกสติซึ่งกลุ่มทดลองมีระยะเวลาฝึกเฉลี่ย 27 นาทีต่อวัน พบว่า สมองส่วน Gray Matter ของ Hippocampus, Posterior Cingulated Gyrus, Temperoparietal Junction หนาตัวขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มทดลอง โดยที่ส่วนอินซูลา (Insula) ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

Sperduti et al. (2012) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Different Brain Structures Related to Self-and External-Agency Attribution: Brief Review and Meta-Analysis. วิเคราะห์การศึกษา fMRI จำนวน 10 เรื่อง ด้วย Activation Likeyhood Estimation ซึ่งมีขนาดตัวอย่าง 91 คน ฝึกภาวนาด้วยเทคนิคโยคะ (สมถะภาวนา) จำนวน 42 คน OM จำนวน 26 คน พบว่า ตำแหน่งของสมองที่ถูกกระตุ้นตรงกันมากที่สุด คือ ตำแหน่ง Enthorinal Cortex, Left Caudate Body, Medial PFC (MPFC) ซึ่ง Caudate Nucleus ทำหน้าที่ในการฝึกสติคือให้รู้ตัวเพื่อคงสภาวะการภาวนา ส่วน MPFC ทำหน้าที่ Self-Monitoring ส่วน Enthorinal Cortex ส่วน Para Hippocapmus ทำหน้าที่ควบคุมความคิดและไม่ให้ใจลอย โดยรวมทั้งสามส่วนทำหน้าที่รวมคือ Thoughtless Awareness

Guleria, et al. (2013) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Effect of SOHAM Meditation on The Human Brain: An Fmri Study. ได้ศึกษารูปแบบกลไกการทำงานทางประสาทวิทยาของการทำสมาธิ ที่เรียกว่า “SOHAM” เป็นการทำสมาธิ ที่เชื่อมโยงกับการปฏิบัติเพื่อผ่อนคลายของร่างกายและจิตใจ ส่งผลให้ความเครียดลดลง ระดับคอร์ติซอ (Serum-cortisol) ลดลง และปรากฏคลื่นอัลฟาที่สมองบริเวณหน้าผาก วิธีการปฏิบัติสมาธิแบบ SOHAM แตกต่างจากการปฏิบัติสมาธิวิปัสสนารูปแบบอื่น เนื่องจากการปฏิบัติสมาธิแบบ SOHAM ใช้เพียงสังเกตกระบวนการหายใจของตน มีความเข้มข้นของจิตจดจ่ออยู่ที่การไหลเวียนของลมหายใจ เพื่อให้บรรลุการควบคุมตนเองมากกว่าการปรับเปลี่ยนด้านจิตใจ การปฏิบัติในแบบ SOHAM คำว่า “SOHAM” ตรงกับเสียงของ ลมหายใจ เป็นเสียงคล้ายสวดมนต์ และมีการสั่นสะเทือนของลมหายใจเป็นเสียง Sooooo ในขณะสูดลมหายใจเข้า และเสียง hummmm ในขณะหายใจออก มีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ แตกต่างจากการปฏิบัติสมาธิรูปแบบอื่น ซึ่งผลการศึกษาการทำงานของสมองและระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติสมาธิแบบ “SOHAM” โดยใช้เครื่องมือ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) ผลปรากฏว่า มีการทำงานเพิ่มขึ้นของสมองที่ตำแหน่ง Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC) และสมองที่ตำแหน่ง Anterior Cingulate Cortex (ACC)

ตอนที่ 2 พระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาท

พระผู้มีพระภาคมีพระดำริจะแสดงธรรมโปรดครั้งแรกทรงระลึกถึงปัญจวัคคีย์ ได้ทรงแสดงพระธรรมเทศนาครั้งแรก คือ ธัมมจักกัปปวัตตนสูตร และแสดงอนัตตลักขณสูตร ท่านอัญญาโกณฑัญญะผู้ได้เห็นธรรมแล้ว ได้บรรลุธรรมแล้ว ได้รู้ธรรมแจ่มแจ้งแล้ว มีธรรมอันหยั่งลงแล้ว ข้ามความสงสัยได้แล้ว ปราศจากถ้อยคำแสดงความสงสัย ถึงความเป็นผู้แกล้วกล้า ไม่ต้องเชื่อผู้อื่นในคำสอนของพระศาสดา ได้กราบทูลพระผู้มีพระภาคเจ้าดังนี้ว่า “ขอข้าพระองค์พึงได้บรรพชาพึงได้อุปสมบทในสำนักพระผู้มีพระภาคเจ้าด้วยเถิด พระพุทธเจ้าข้า”

พระผู้มีพระภาคเจ้าตรัสว่า “เธอจงเป็นภิกษุมาเถิด” ดังนี้แล้วได้ตรัสต่อไปว่า “ธรรมอันเรากล่าวดีแล้ว เธอจงประพฤติพรหมจรรย์เพื่อทำที่สุดทุกข์โดยชอบเถิด” พระวาจานั้นได้เป็นอุปสมบทของท่านผู้มีอายุนั้นแล้ว

พระผู้มีพระภาคเจ้าตรัสว่า “เธอทั้งสองจงเป็นภิกษุมาเถิด” ดังนี้แล้วได้ตรัสต่อไปว่า “ธรรมอันเรากล่าวดีแล้ว เธอทั้งสองจงประพฤติพรหมจรรย์เพื่อทำที่สุดทุกข์โดยชอบเถิด” พระวาจานั้นได้เป็นอุปสมบทของท่านผู้มีอายุนั้นแล้ว พระวาจานั้นได้เป็นอุปสมบทของท่านผู้มีอายุทั้งสองนั้นแล้ว ทรงให้ปัญจวัคคีย์บรรพชาอุปสมบทด้วยเอหิภิกขุอุปสัมปทา (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 25-27; อุทัย บุญเย็น, 2548, หน้า 153-154; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 30-31; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551, หน้า 355-356)

“อุปสมบท” หมายถึง การบวชเป็นภิกษุ การอุปสมบท ด้วยญัตติจตุตถกรรมวาจาซึ่งกระทำกันอยู่ในปัจจุบันนี้ บุคคลที่สงฆ์จะพึงรับให้อุปสมบทเพื่อให้เข้าอยู่ในหมู่ภิกษุ

ความหมายของการบวชตามทัศนะของพุทธศาสนา

การบวช แปลว่า เว้นจากความชั่วทุกอย่าง และในสารานุกรมไทยได้ให้ความหมายไว้ว่า คำว่า “บวช” เป็นภาษาไทย หมายถึง ไปโดยสิ้นเชิง ได้แก่ การเว้นจากการทำชั่ว

การบวช หมายถึง การนำตัวเพื่อออกจากความชั่วทั้งหลายโดยสิ้นเชิง นักบวชของศาสนาจะเว้นจากการใช้ชีวิตเหมือนคนปกติสามัญธรรมดา เป็นเหมือนตัวแทนของศาสดา ทำหน้าที่อบรมสั่งสอนให้คนเป็นคนดี ในพระพุทธศาสนาถ้าบวชเป็นสามเณรเรียกว่า “บรรพชา” บวชเป็นพระภิกษุสงฆ์เรียกว่า “อุปสมบท” จุดมุ่งหมายของการบวชก็คือเพื่อปฏิบัติตนให้พ้นจากความทุกข์

ประเภทของการอุปสมบท

การอุปสมบทกับพระพุทธเจ้า เรียกว่า การอุปสมบทแบบเอหิภิกขุอุปสัมปทา ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ถ้าผู้อุปสมบทสำเร็จพระอรหันตผลแล้วทรงประทานด้วยพระวาจาว่า “เอหิ ภิกขุ สฺวากฺขาโต ธมฺโม จร พฺรหฺมจริยํ” ท่านจงเป็นภิกษุมาเถิด ธรรมอันเราตถาคตกล่าวดีแล้ว ท่านจงประพฤติพรหมจรรย์เถิด

2. ถ้าผู้อุปสมบทยังไม่สำเร็จพระอรหันตผลทรงประทานด้วยพระวาจาว่า “เอหิ ภิกขุ สฺวากฺขาโต ธมฺโม จร พฺรหฺมจริยํ สมฺมา ทุกฺขสฺส อนฺตกิริ ยาย” ท่านจงเป็นภิกษุมาเถิด ธรรมอันเราตถาคตกล่าวดีแล้ว ท่านจงประพฤติพรหมจรรย์เถิด เพื่อกระทำที่สุดทุกข์โดยชอบเถิด

ทรงอนุญาตบรรพชาและอุปสมบทด้วยไตรสรณคมน์

ดูกรภิกษุทั้งหลาย เราไปในที่สงัดหลีกเร้นอยู่ ณ ที่นี้ ได้มีใจปริวิตกเกิดขึ้นอย่างนี้ว่า บัดนี้ ภิกษุทั้งหลายพากุลบุตรผู้ปรารถนาบรรพชา และผู้มุ่งอุปสมบทมาจากทิศต่าง ๆ จากชนบทต่าง ๆ ด้วยตั้งใจว่า พระผู้มีพระภาคจักให้พวกเขาบรรพชา ในเพราะเหตุนั้น ทั้งพวกภิกษุ ทั้งกุลบุตรผู้มุ่งบรรพชา และกุลบุตรผู้มุ่งอุปสมบทย่อมลำบาก ฉะนั้น เราพึงอนุญาตแก่ภิกษุทั้งหลายว่า ดูกรภิกษุทั้งหลาย บัดนี้พวกเธอนั่นแหละจงให้กุลบุตรทั้งหลายบรรพชาอุปสมบทในทิศนั้น ๆ ในชนบทนั้น ๆ

ดูกรภิกษุทั้งหลาย บัดนี้ เราอนุญาตพวกเธอนั่นแหละจงให้กุลบุตรทั้งหลายบรรพชาอุปสมบทในทิศนั้น ๆ ในชนบทนั้น ๆ เถิด พวกเธอพึงให้กุลบุตรบรรพชาอุปสมบทอย่างนี้

ชั้นแรก พวกเธอพึงให้กุลบุตรผู้มุ่งบรรพชา และผู้มุ่งอุปสมบทปลงผมและโกนหนวด แล้วให้ครองผ้ากาสายะ ให้ทำผ้าอุตราสงค์เฉวียงบ่าให้กราบเท้าภิกษุทั้งหลาย แล้วให้นั่งกระหย่ง ประคองอัญชลี สั่งว่าเธอจงว่าอย่างนี้แล้วให้ว่าสรณคมน์ ดังนี้

พุทฺธํ สรณํ คจฺฉามิ ข้าพเจ้าถึงพระพุทธเจ้าเป็นสรณะ

ธมฺมํ สรณํ คจฺฉามิ ข้าพเจ้าถึงพระธรรมเป็นสรณะ

สงฺฆํ สรณํ คจฺฉามิ ข้าพเจ้าถึงพระสงฆ์เป็นสรณะ

ทุติยมฺปิ พุทฺธํ สรณํ คจฺฉามิ แม้วาระที่ 2 ข้าพเจ้าถึงพระพุทธเจ้าเป็นสรณะ

ทุติยมฺปิ ธมฺมํ สรณํ คจฺฉามิ แม้วาระที่ 2 ข้าพเจ้าถึงพระธรรมเป็นสรณะ

ทุติยมฺปิ สงฺฆํ สรณํ คจฺฉามิ แม้วาระที่ 2 ข้าพเจ้าถึงพระสงฆ์เป็นสรณะ

ตติยมฺปิ พุทฺธํ สรณํ คจฺฉามิ แม้วาระที่ 3 ข้าพเจ้าถึงพระพุทธเจ้าเป็นสรณะ

ตติยมฺปิ ธมฺมํ สรณํ คจฺฉามิ แม้วาระที่ 3 ข้าพเจ้าถึงพระธรรมเป็นสรณะ

ตติยมฺปิ สงฺฆํ สรณํ คจฺฉามิ แม้วาระที่ 3 ข้าพเจ้าถึงพระสงฆ์เป็นสรณะ

ดูกรภิกษุทั้งหลาย เราอนุญาตบรรพชาอุปสมบท ด้วยไตรสรณคมน์เป็นการบวชโดยพระภิกษุสงฆ์ในยุคแรก (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539, หน้า 42-43; อุทัย บุญเย็น, 2548, หน้า 163; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2549, หน้า 51-54; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551, หน้า 357)

มูลเหตุทรงอนุญาตการอุปสมบทด้วยญัตติจตุตถกรรมวาจา

เมื่อราธพราหมณ์คนหนึ่งเข้าไปหาภิกษุสงฆ์ขอบวชพระภิกษุสงฆ์ไม่ให้เขาบวช เมื่อเขาไม่ได้บวชจึงซูบผอมเพราะความเสียใจ พระผู้มีพระภาคทอดพระเนตรเห็นพราหมณ์นั้นตรัสถามภิกษุว่า ใครระลึกถึงอุปการะของพราหมณ์นั้นได้บ้าง พระสารีบุตรกราบทูลว่า เคยรับบิณฑบาตของพราหมณ์

1 ทัพพี พระผู้มีพระภาคทรงสรรเสริญพระสารีบุตรว่า มีความกตัญญูกตเวที ได้ทรงรับสั่งให้พระสารีบุตรบวชพราหมณ์นั้น พระสารีบุตรกราบทูลถามวิธีที่จะให้พราหมณ์นั้นบวช พระผู้มีพระภาคทรงอนุญาตให้สงฆ์ดำเนินการให้บรรพชาอุปสมบทด้วยญัตติจตุตถกรรมวาจา

ดูกรภิกษุทั้งหลาย ตั้งแต่วันนี้เป็นต้นไป เราห้ามการอุปสมบทด้วยไตรสรณคมน์ ซึ่งเราได้อนุญาตไว้ ดูกรภิกษุทั้งหลาย เราอนุญาตการอุปสมบทด้วยญัตติจตุตถกรรม ดูกรภิกษุทั้งหลาย พวกเธอพึงให้อุปสมบทอย่างนี้ ภิกษุผู้ฉลาด ผู้สามารถ พึงประกาศให้สงฆ์ทราบ ด้วยญัตติจตุตถกรรมวาจาว่าดังนี้

วิธีอุปสมบทแบบญัตติจตุตถกรรม

พระผู้มีพระภาคเจ้าทรงทำธรรมีกถาในเพราะเหตุเป็นเค้ามูลนั้น ในเพราะเหตุแรกเกิดนั้นแล้วรับสั่งกะภิกษุทั้งหลายว่า “ดูก่อนภิกษุทั้งหลาย ตั้งแต่วันนี้เป็นต้นไป เราห้ามการอุปสมบทด้วยไตรสรณ์คมน์ ซึ่งเราได้อนุญาตไว้แล้ว ดูก่อนภิกษุทั้งหลาย เราอนุญาตการอุปสมบทด้วยญัตติจตุตถกรรม”

ดูก่อนภิกษุทั้งหลาย ก็พวกเธอพึงให้อุปสมบทอย่างนี้ ภิกษุผู้ฉลาดสามารถพึงประกาศให้สงฆ์ทราบญัตติจตุตถกรรมวาจา ดังนี้

วิธีการอุปสมบทตามแบบพระพุทธศาสนาเถรวาท

คนที่จะอุปสมบทเพื่อเป็นพระภิกษุสงฆ์ ต้องเป็นชายที่มีอายุครบ 20 ปีบริบูรณ์ มิใช่อาภัพบุคคลผู้ถูกห้ามเด็ดขาด อายุนั้นกำหนดนับตั้งแต่แรกปฏิสนธิ ถ้าไม่แน่ใจให้นับการอยู่ในครรภ์อย่างมากไม่เกิน 9 เดือน เพราะในตำราครรภ์รักษากล่าวว่า โดยปกติตั้งครรภ์มาได้ประมาณ 270 วันจึงคลอด คลอดเร็วกว่านั้นเด็กไม่ค่อยรอด เมื่อนับรวมในครรภ์แล้วยังไม่ถึง 20 ปี ท่านให้นับปีเกิดเป็นปี 1 ปีอุปสมบทเป็นปีที่ 20 เมื่อกลั่นกรองดีแล้วว่าสามารถบรรพชาหรืออุปสมบทได้

เหตุจูงใจในการอุปสมบท คือ 1) แรงจูงใจที่ต้องการแสวงหาความสงบระงับ 2) แรงจูงใจที่คล้ายตามผู้ที่ตนเคารพนับถือ 3) แรงจูงใจที่เกิดจากความเบื่อหน่าย 4) แรงจูงใจที่เกิดจากความกตัญญู และแบบแผนประเพณี 5) แรงจูงใจเกิดจากการศึกษาเล่าเรียน

ความสำคัญของการอุปสมบท

ภิกษุในพระพุทธศาสนาทำหน้าที่ 2 ประการ คือ ทำหน้าที่ต่อตนเอง และทำหน้าที่ต่อสังคม หน้าที่ประการแรก คือ การศึกษาพระธรรมวินัยเพื่อปฏิบัติให้ถูกต้อง และบรรลุธรรมตามวัตถุประสงค์ของนักบวช และหน้าที่ต่อสังคม คือ ปฏิบัติในฐานะกัลยาณมิตรของสังคม 6 ประการ ได้แก่ 1) แนะนำอบรมชี้แจงให้ประชาชนละเว้นความชั่ว 2) แนะนำสั่งสอนเชิญชวนให้ประชาชนปฏิบัติชอบ 3) สงเคราะห์ประชาชนด้วยจิต เมตตา กรุณา มุ่งความปรารถนาดีเป็นที่ตั้ง 4) ให้ประชาชนได้ยินได้ฟังเรื่องธรรมะที่ไม่เคยได้ยินได้ฟัง 5) อธิบายธรรมะที่ประชาชนได้ยินได้ฟังมาแล้ว

แต่ยังไม่แจ่มแจ้งให้เข้าใจแจ่มแจ้งชัดเจนยิ่งขึ้น 6) บอกทางสุขทางเจริญ และทางสวรรค์ให้แก่ประชาชน

ความสำคัญของการบวชได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้ 1) เป็นการออกจากความวุ่นวายของชีวิตฆราวาส 2) เป็นการสร้างความสงบให้เกิดขึ้นในจิตใจ 3) เป็นแนวทางฝึกหัดปฏิบัติให้บรรลุถึงความหลุดพ้นกิเลสตัณหา 4) นำธรรมะที่ค้นพบเป็นประโยชน์ต่อชาวโลก 5) เป็นฟันเฟืองหนึ่งที่ช่วยหนุนสังคมให้ร่มเย็น และเกิดสันติภาพที่แท้จริง 6) เป็นการรักษาพระศาสนาให้มั่นคง 7) เป็นการสืบต่อประเพณีอันดีงาม 8) เป็นการแสดงออกถึงความกตัญญู 9) เป็นตัวแทนของศาสนวงค์ 10) เป็นการสืบทอด และเผยแผ่พระศาสนาให้เจริญกว้างไกล

อานิสงส์ของการอุปสมบท

คุณประโยชน์ของการบวชไว้ 3 ประการด้วยกัน คือ 1) เป็นคุณประโยชน์ที่พึงได้แก่ตัวเอง หมายถึง การบวชจะทำให้ผู้บวชได้มีโอกาสชำระและขัดเกลากิเลสของตนเองให้เบาบางลง 2) เป็นคุณประโยชน์ที่พึงได้แก่ผู้อื่น คือ การมุ่งตอบแทนบุญคุณของบิดามารดา เป็นเนื้อนาบุญของโลก 3) เป็นคุณประโยชน์ที่พึงได้แก่พระพุทธศาสนา คือ ศึกษาปฏิบัติตามพระธรรมวินัยอย่างจริงจังก็ย่อมจะได้ชื่อว่าเป็นศาสนทายาท ผู้สืบต่ออายุของพระพุทธศาสนาอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุนทรียา สุนทรวิภาค ว่าการออกบวชมีประโยชน์ 3 ระดับ คือ 1) ประโยชน์ตน คือ ประโยชน์ที่ผู้บวชได้รับในขณะที่ครองสมณเพศ และในการดำรงชีวิตหลังจากสึกแล้ว 2) ประโยชน์ต่อสังคม 3) ประโยชน์ต่อพระพุทธศาสนา

ประโยชน์ของการบวชจึงเป็นการสร้างมหากุศลอย่างมหาศาลต่อโลก และตนเองเป็นประโยชน์ต่อพระศาสนาด้วย หากมุมในมุมประโยชน์ส่วนรวมจะเห็นว่าการบวชในพระพุทธศาสนามีอยู่ 3 ระดับด้วยกัน คือ 1) ประโยชน์ในเบื้องต้น หมายถึง ประโยชน์ในฐานะเป็นเนื้อนาบุญของโลก เป็นผู้ที่บุคคลทั่วไปมาสร้างบุญด้วย เพราะถือว่าเป็นผู้บริสุทธิ์สะอาด การทำบุญกับนักบวชจึงเป็นการสร้างมหากุศลอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการสร้างบุญกับพระอริยเจ้า เรียกว่าระดับบุญ 2) ประโยชน์ในท่ามกลาง หมายถึง การนำธรรมะที่ได้มาอบรมสั่งสอนประชาชนให้รู้จักอายชั่วกลัวบาป รู้จักแยกแยะว่าสิ่งไหนควรทำ และไม่ควรทำ สร้างความสามัคคีให้สังคม และสันติภาพให้เกิดขึ้นในโลก เป็นการนำธรรมะมาเป็นเครื่องเยียวยาสังคม เรียกว่าระดับศีลธรรม 3) ประโยชน์สูงสุด หมายถึง ประโยชน์ที่ทำให้คนกลายเป็นพระอรหันต์ ซึ่งถือว่าเป็นอุดมการณ์สูงสุดในทางพระพุทธศาสนา โดยผ่านกระบวนการฝึกหัดปฏิบัติขัดเกลา

พระภิกษุสงฆ์ (Monks) แปลว่า หมู่ชนที่ฟังคำสั่งสอนของพระพุทธเจ้าแล้วปฏิบัติชอบตามพระธรรมวินัย หมู่สาวกของพระพุทธเจ้า อุปสมบท หมายความว่า การบวชเป็นพระภิกษุสงฆ์ (พระพรหมคุณาภรณ์, 2551, หน้า 262; พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2554, หน้า 652) บวช หมายถึง การถือเพศเป็นนักบวช เช่น เป็นภิพระภิกษุสงฆ์ สามเณร บวช แปลว่า งดเว้นจากการทำชั่ว

ต่าง ๆ ด้วยการสละโลกีย์ทิ้งเหย้าเรือนไปถือเพศเป็นนักบวชเป็นสมณะภิกษุสามเณร เพื่อขัดเกลากิเลส และเพื่อความหลุดพ้นจากกองทุกข์ทั้งมวล ในปัจจุบัน การสละเหย้าเรือนไปถือศีลปฏิบัติธรรมที่วัดหรือสถานที่ปฏิบัติธรรมในระยะยาวบ้างชั่วคราวบ้างก็นิยมเรียกว่า บวชเนกขัมมะ (พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 430-479)

พระภิกษุสงฆ์นวกะ หมายถึง ผู้ใหม่ ผู้อ่อน ระดับชั้นของพระภิกษุสงฆ์ที่มีพรรษาระดับต้น คือ 5 พรรษา อยู่ก่อน มัชฌิมะภูมิ กับ เถรภูมิ

พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ หมายถึง ระดับชั้นของพระภิกษุสงฆ์ที่มีพรรษาระดับกลาง คือ 5-10 พรรษา อยู่ระหว่างมัชฌิมะภูมิ

พระภิกษุสงฆ์เถระ หมายถึง พระภิกษุสงฆ์ผู้ใหญ่ ตามพระวินัยกำหนดว่า มี10 พรรษาขึ้นไป ระดับชั้นของพระภิกษุสงฆ์ที่มีพรรษาระดับสูง (พจนานุกรม, 2554, หน้า 534)

นวกะ แปลว่า ผู้ใหม่ ผู้บวชใหม่ พระใหม่ เรียกว่า พระภิกษุสงฆ์นวกะ นวกะ พระวินัยใช้หมายถึงภิกษุที่มี 5 พรรษา นวกะ เป็นพระที่นับว่าเป็นผู้ใหม่คือ ยังต้องอยู่ในความปกครองดูแลของพระอุปัชฌาย์ซึ่งพระวินัยเรียกว่ายังต้องนิสสัยอยู่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ มีระเบียบว่าต้องศึกษาเล่าเรียนพระธรรมวินัยเพื่อรักษาตนทุกรูป

มัชฌิมภูมิ (อ่านว่า มัด-ชิ-มะ-พูม) หมายถึง ขั้นหรือชั้นแห่งพระระดับกลาง คือ ผู้มีอายุ 5-10 พรรษา มัชฌิมภูมิ เป็นภูมิหรือชั้นที่พระวินัยกำหนดไว้สำหรับเรียงลำดับอาวุโส เพื่อจะได้ทำสามีจิกรรม คือ การเคารพกราบไหว้กันตามอายุพรรษาได้ถูกต้องโดยพระวินัยกำหนดภูมิไว้ 3 ระดับ คือ 1) ชั้นต้น มี 5 พรรษา เรียกว่า นวกภูมิ 2) ชั้นกลาง มีพรรษา 5-10 เรียกว่า มัชฌิมภูมิ 3) ชั้นผู้ใหญ่ มีพรรษา ตั้งแต่ 10 ขึ้นไป เรียกว่า เถรภูมิ ภิกษุผู้อยู่ในระดับมัชฌิมภูมิถือว่าเป็นผู้ใหญ่พอที่จะปกครองดูแลตัวเองได้แล้ว จึงไม่ต้องถือนิสสัย คือไม่ต้องอยู่ในความปกครองดูแลอย่างใกล้ชิดของพระอุปัชฌาย์เหมือนพระภิกษุสงฆ์นวกภูมิ

เถรภูมิ หรือ เถระ แปลว่า ผู้มั่นคง ผู้หนักแน่นอยู่ด้วยธรรมปกติใช้ หมายถึง ภิกษุผู้มีอายุพรรษาตั้งแต่ 10 ขึ้นไป เรียกว่า พระเถระหากมีอายุพรรษาเกิน 20 เรียกว่า พระมหาเถระ เถรภูมิ หมายถึง ขั้นหรือชั้นแห่งพระเถระถือว่าเป็นชั้นสูงสุดในการจัดอันดับอาวุโสของพระตามวินัยซึ่งจัดตามอายุพรรษาไว้ 3 ระดับ คือ 1) ชั้นต้น มีพรรษา 5 เรียกว่า นวกภูมิ 2) ชั้นกลาง มีพรรษา 5-10 พรรษา เรียกว่า มัชฌิมภูมิ 3) ชั้นผู้ใหญ่ มีพรรษา ตั้งแต่ 10 ขึ้นไป เรียกว่า เถรภูมิ ภิกษุผู้อยู่ในชั้นเถรภูมิถือว่าเป็นพระผู้ใหญ่ มีจิตใจมั่นคงอยู่ในพระศาสนามานานเกิน 10 พรรษา เป็นสมควรได้รับการยกย่องให้มีสมณศักดิ์ หรือแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางการปกครองระดับสูงได้เมื่อมีความรู้ความสามารถเหมาะสม (พระธรรมกิตติวงค์, 2556, หน้า 317)

พระภิกษุสงฆ์ผู้มีพรรษา 5 อันเป็นนวกะอยู่ แม้จะเป็นผู้มีความรู้ทรงธรรมทรงวินัยจะไม่ถือนิสัยอยู่ในความปรองครองของพระอุปัชฌายะ หรือของพระอาจารย์ไม่ได้ ทรงห้ามไว้ เว้นไว้แต่ภิกษุที่

อยู่ไม่เป็นหลักแหล่ง คือในที่ที่ตนอยู่นั้นหาภิกษุรู้ที่มีพรรษาครบ 10 พรรษามีความรู้ทรงธรรมทรงวินัยที่พอจะแนะนำสั่งสอนให้นิสัยไม่ได้ ก็ได้รับการยกเว้นไม่ต้องถือนิสัย แต่ท่านแนะนำว่า ควรจะไปอยู่ในสำนักของกิกษุผู้ที่พอจะให้นิสัยได้ แต่ถ้ามีเหตุจำเป็นบางประการ ไม่สามารถจะไปอยู่ที่อื่นได้ จะอยู่ในที่นั้น ด้วยผูกใจไว้ว่า เมื่อใดมีท่านผู้ให้นิสัยมาอยู่ จักถือนิสัยในผู้นั้น ก็ใช้ได้

องค์แห่งนิสัยมุตตกะ พระภิกษุสงฆ์บวชได้ครบ 5-10 พรรษา ได้ชื่อว่า มัชฌิมะ แปลว่า ผู้ปานกลางมีองค์สมบัติพอจะรักษาตนได้ ทรงอนุญาตให้พ้นจากนิสัย อยู่ตามลำพังตนเองได้ เรียกว่า นิสัยมุตตกะส่วนภิกษุผู้ที่ไม่มีความรู้พอจะรักษาตนได้ แม้จะบวชเกิน 5 พรรษาไปแล้ว ก็ต้องถือนิสัย องค์แห่งนิสัยมุตตกะนั้น กล่าวเฉพาะองค์ที่เหมาะสมแก่ภิกษุในบัดนี้คือ 1) เป็นผู้มีศรัทธา มีหิริ มีโอตตัปปะ มีวิริยะ มีสติ 2) เป็นผู้ถึงพร้อมด้วยศีล อาจาระ ความเห็นชอบ ได้รับการศึกษามาก มีปัญญา 3) รู้จักอาบัติ มิใช่อาบัติ อาบัติเบา อาบัติหนัก จำปาติโมกข์ได้แม่นยำ 4) ทั้งมีพรรษาได้ 5 พรรษา หรือเกินกว่า แต่ที่บกพร่องไม่ได้คือ พรรษาต้องตามกำหนด คือ 5 พรรษาหรือยิ่งกว่า พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ประกอบด้วยองค์สมบัติเหล่านี้ อยู่ตามลำพังตนเองได้ ยังห้ามไม่ให้ปกครองบริษัท

หน้าที่ของพระภิกษุสงฆ์เถระ พระภิกษุสงฆ์ผู้มีพรรษาครบ 10 พรรษา ได้ชื่อว่าเถระ แปลว่าผู้หลักผู้ใหญ่ มีองค์สมบัติพอจะปกครองผู้อื่นได้ ทรงอนุญาตให้มีหน้าที่ดังต่อไปนี้ คือ 1) เป็นพระอุปัชฌายะให้อุปสมบท 2) เป็นพระอาจารย์ให้นิสัย 3) มีสามเณรไว้อุปัฏฐาก หรือให้บรรพชาเป็นสามเณรได้ 4) ปกครองบริษัทได้ ที่เรียกว่า ปริสุปัฏฐปกะ แปลว่า ผู้ให้บริษัทอุปัฏฐากหรือผู้ใช้บริษัท ส่วนพระภิกษุสงฆ์ผู้ขาดองค์สมบัติตามที่กล่าวมาแล้ว แม้จะมีพรรษาครบ 10 พรรษา ตามกำหนด ก็ไม่ทรงอนุญาต องค์สมบัติแห่งพระภิกษุสงฆ์เถระ องค์สมบัติที่กำหนดไว้สำหรับพระภิกษุสงฆ์เถระตามในพระบาลี เพิ่มจากองค์สมบัติของภิกษุ มัชฌิมะผู้นิสัยมุตตกะดังนี้ (คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย, 2559, หน้า 67-88) ประวัติศาสตร์ของสังคมไทย ทั้งพระมหากษัตริย์และประชาชนได้นับถือพระพุทธศาสนาอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด วิธีการหลักของการสืบอายุพระพุทธศาสนาคือ การบวช ประเพณีการบวชในสังคมไทย เริ่มขึ้นตั้งแต่ปีพุทธศักราช 1905 ในรัชสมัยของพระเจ้าลิไท กษัตริย์พระองค์ที่ 5 แห่งกรุงสุโขทัย ปฏิบัติสืบต่อกันมาจนกระทั่งถึงทุกวันนี้ การสืบต่อศาสนทายาทในพระพุทธก็คือ “การบวชเรียน” “เมื่อบวชแล้ว เธอจะต้องเป็นพระ พระในที่นี้ คือเป็นพระตามพระธรรมวินัย หมายถึง ต้องนั่ง เดิน พูด ฉันดื่ม ถ่ายอุจจาระ ปัสสาวะอย่างพระ” พระมนตรี รมณียจิตฺโต (พระถาวโร พระครูวิสุทธิสังวร และพระเขมโก, 2560, หน้า 93)

พระอริยบุคคล หมายถึง บุคคลผู้ประเสริฐ ผู้บรรลุธรรมพิเศษตั้งแต่โสดาบันปัตติมรรคขึ้นไปจนถึงพระอรหันต์ มี 4 ประเภท เพื่อเห็นชัดเจนขึ้น แสดงทักขิไณยบุคคล พร้อมด้วยไตรสิกขาที่บำเพ็ญ และสังโยชน์ที่ละได้ให้ดูดังนี้ (พระพรหมคุณาภรณ์, 2555, หน้า 411)

ตารางที่ 2-4 ระดับทักขิไณยบุคคล พระโสดาบัน พระสกทาคามี พระอนาคามี และพระอรหันต์

ระดับที่	ทักขิไณยบุคคล	สิกขาที่บำเพ็ญ	สังโยชน์ที่ละได้
1	พระโสดาบัน	ศีลบริบูรณ์ (สมาธิและปัญญาพอประมาณ)	1. สักกายทิฏฐิ 2. วิจิกิจฉา 3. สีลัพพัตปรามาส
2	พระสกทาคามี	ศีลบริบูรณ์ (สมาธิและปัญญาพอประมาณ)	1. สักกายทิฏฐิ 2. วิจิกิจฉา 3. สีลัพพัตปรามาส + ราคะ โทสะ โมหะ เหลือเบาบาง
3	พระอนาคามี	ศีลและสมาธิบริบูรณ์ (ปัญญาพอประมาณ)	4. กามราคะ 5. ปฏิฆะ
4	พระอรหันต์	ศีล สมาธิ ปัญญาบริบูรณ์	6. รูปราคะ 7. อรูปราคะ 8. มานะ 9. อุทธัจจะ 10. อวิชชา

จากตารางที่ 2-4 พระภิกษุสงฆ์ 4 ระดับ พึงทำการศึกษาปฏิบัติ และทำการลดละให้ได้

การปกครองคณะสงฆ์ไทย (Thai Sangha Administration)

1. การปกครองคณะสงฆ์สมัยพุทธกาล
   1.1 รูปแบบการปกครองคณะสงฆ์สมัยพุทธกาล
   1.2 ลักษณะการปกครองคณะสงฆ์สมัยพุทธกาล (พรรษาที่ 1-20)
   1.3 ลักษณะการปกครองคณะสงฆ์สมัยพุทธกาล (หลังพรรษาที่ 20)
2. การปกครองคณะสงฆ์สมัยหลังพุทธกาล
3. การปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยสุโขทัยและอยุธยา
   3.1 การปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยสุโขทัย
      3.1.1 รูปแบบการปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยสุโขทัย มีลักษณะการปกครอง โดยแบ่งเป็นสองฝ่ายหรือคณะ 1) ฝ่ายอรัญญวาสี และ 2) ฝ่ายคามวาสี
      3.1.2 โครงสร้างการปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยสุโขทัย
   3.2 การปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยอยุธยา
      3.2.1 รูปแบบการปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยอยุธยา มีลักษณะการปกครอง โดยแบ่งเป็นสองฝ่ายหรือคณะ 1) ฝ่ายอรัญญวาสี และ 2) ฝ่ายคามวาสี
      3.2.2 โครงสร้างการปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยอยุธยา
4. การปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยธนบุรีและสมัยรัตนโกสินทร์ (พ.ศ. 2325-2504)

4.1 รูปแบบการปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยธนบุรี มีลักษณะการปกครอง โดยแบ่งเป็นสองฝ่ายหรือคณะ 1) ฝ่ายอรัญญวาสี และ 2) ฝ่ายคามวาสีฝ่ายซ้าย และ 3) ฝ่ายคามวาสีฝ่ายขวา

4.2 โครงสร้างการปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยธนบุรี

5. การปกครองคณะสงฆ์ไทยสมัยปัจจุบัน มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อภาพลักษณ์และความเป็นระเรียบเรียบร้อยของคณะสงฆ์ และการปกครองคณะสงฆ์ยุคใหม่นั้นมีความสัมพันธ์กับหน่วยงานหรือองค์กรของรัฐ ที่จะต้องดำเนินการให้เกิดการประสานสอดคล้อง ความร่วมมือในการปกครองให้องค์กรของสงฆ์อยู่ร่วมกันอย่างผาสุก (คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2560, หน้า 29)

ประกาศมหาเถรสมาคม เรื่องทบทวนหรือฟื้นฟูการบำเพ็ญกัมมัฏฐานหรือจิตตภาวนาในฤดูเข้าพรรษา พ.ศ. 2526

ด้วยมหาเถรสมาคมได้พิจารณาว่าหลักการศึกษาในพระพุทธศาสนาอันพระสัมมาสัมพุทธเจ้าทรงแสดงไว้ 3 ประการ เรียกว่า ศีล สมาธิ ปัญญา มีชื่อรวมเรียกว่า ไตรสิกขา กัมมัฏฐานก็ดี จิตตภาวนาก็ดี อยู่ในกรอบหรือขอบเขตของสมาธิและปัญญา ส่วนกัมมัฏฐานฝ่ายสมถะหรือจิตตภาวนาฝ่ายสมาธิ ภิกษุสามเถรทุกรูปเคยศึกษามาแล้วจากพระอุปัชฌายะตั้งแต่วันบวชซึ่งมีชื่อเรียกว่ามูลกัมมัฏฐานหรือ ตจปัญจกกัมมัฏฐาน ที่รู้จักกันทั่วไปว่ากัมมัฏฐาน 5 ประการ

การบำเพ็ญกัมมัฏฐาน หรือการบำเพ็ญจิตตภาวนา ผลที่ประจักษ์ชัดอย่างน้อยจะเป็นการเพิ่มพูนกำลังใจให้มั่นคงแข็งแรงยิ่งขึ้น มิให้หวั่นไหวไปตามอารมณ์ที่มากระทบทั้งส่วนที่น่าปรารถนาและไม่น่าปรารถนา มีสติคุมใจให้ตั้งมั่นอยู่ได้ และจะได้ผลทางจิตใจเป็นอย่างมากอันผู้บำเพ็ญด้วยความตั้งใจจะรู้สึกได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังจะเป็นฐานให้เกิดปัญญาอีกส่วนหนึ่ง จึงเป็นเรื่องที่พระภิกษุสงฆ์และสามเณรพึงฟื้นฟู และใส่ใจเพื่อถวายเป็นปฏิบัติบูชาแด่องค์สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้า ในช่วงเข้าพรรษาการบำเพ็ญกัมมัฏฐาน หรือการบำเพ็ญจิตตภาวนานั้นจะบำเพ็ญเป็นการเฉพาะตัวหรือบำเพ็ญรวมกันเป็นหมู่คณะก็ได้ การบำเพ็ญรวมกันเป็นหมู่คณะสำหรับพระภิกษุสงฆ์และสามเณรเวลาที่เหมาะสมที่สุดน่าจะเป็นเวลาทำวัตรสวดมนต์จบแล้วจะเป็นเวลาเช้าเย็นหรือค่ำก็สุดแต่ความเหมาะสม โดยใช้เวลาบำเพ็ญในระยะเริ่มต้นประมาณวันละ 5-30 นาที หรือจะมากกว่านั้นก็สุดแต่อัธยาศัยการบำเพ็ญกัมมัฏฐาน หรือการบำเพ็ญจิตตภาวนาเสร็จแล้ว สมควรแผ่เมตตาจิตและตั้งอธิษฐานจิตในใจต่อไป

การแผ่เมตตาจิต

เมื่อเสร็จจากการบำเพ็ญกัมมัฏฐานหรือจิตตภาวนาแล้ว พึงตั้งใจให้แน่วแน่แผ่เมตตาจิตแก่สัตว์ทั่วไป โดยไม่มีกำหนดประมาณ ดังนี้ สพฺเพ สตฺตา อเรวา โหนตุ สพฺเพ สตฺตา อพฺยาปชฺฌา โหนตุ สพฺเพ สตฺตา อนีฆา โหนตุ สพฺเพ สตฺตา อตฺตานำ โหนตุ

การตั้งอธิฐานจิต

เมื่อเสร็จการแผ่เมตตาจิตแล้ว พึงสำรวมใจให้แน่วแน่ตั้งอธิฐานจิตให้แก่สถาบันทั้ง 3 และประชาชนไทยทั่วไป ดังนี้ ขอให้ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ยืนยงดำรงมั่นเป็นหลักไทย ปราศจากภัยพิบัติอุปัทวันตรายทั้งสิ้น ขอให้ประชาชนบนผืนแผ่นดินไทย จงอยู่เย็นเป็นสุข ปราศจากความอยู่ร้อนนอนทุกข์ จงมั่งมีศรีสุข ปราศจากความยากจนเข็ญใจ พ้นจากภัยพิบัติอุปัทวันตรายทั้งปวง เทอญ (พระพรหมกวี, 2558, หน้า 520-521)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสมาธิกับพระภิกษุสงฆ์

Lutz et al. (2008) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Regulation of the Neural Circuitry of Emotion by Compassion Meditation: Effects of Meditative Expertise. ศึกษากลุ่มตัวอย่างคือลามะทิเบตจำนวน 16 รูป เปรียบเทียบกับกลุ่มเปรียบเทียบควบคุมอายุจำนวน 14 คน ที่เริ่มฝึกปฏิบัติ 1 สัปดาห์ ก่อนการศึกษา สำหรับผู้ฝึกปฏิบัติใหม่ ให้ฝึกปฏิบัติเมตตาภาวนาโดยระยะแรกจะได้รับคำสอน ให้นึกถึงคนที่รู้จัก น้อมใจส่งความปรารถนาดีความพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือโดยไม่มีเงื่อนไข ต่อจากนั้นให้ส่งความปรารถนาดีโดยไม่จำกัดเฉพาะคนที่รู้จัก การศึกษา พบว่า สมองของลามะมีการกระตุ้นตำแหน่ง Insula มากกว่าเมื่อได้ยินเสียงรำคาญ (Sounds of Distress) เปรียบเทียบกับเมื่อได้ยินเสียงทางบวกหรือเสียงปกติและเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ปฏิบัติใหม่ ในการเปรียบเทียบขณะเมตตาภาวนากับขณะพักระหว่างลามะกับผู้ปฏิบัติใหม่ พบว่า สมองของลามะมีการกระตุ้นที่ตำแหน่งอะมิกดาลา (Amygdala) Temporoparietal Junction ข้างขวาและ ตำแหน่ง Superior Temporal Sulcus ต่อเสียงทุกแบบมากกว่าผู้ปฏิบัติใหม่ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นความเชี่ยวชาญในการฝึกสติมีการเปลี่ยนแปลงสมองส่วนที่ทำหน้าที่รับรู้ความรู้สึกอินซูลา (Insula) ทำงานเร็วขึ้นโดยเฉพาะจากสิ่งกระตุ้นที่เป็นทางลบ ที่ต่างไปจากบุคคลธรรมดา

Manna et al. (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Neural Correlates of Focused Attention and Cognitive Monitoring in Meditation. ได้ศึกษาในพระสงฆ์นิกายเถรวาท จำนวน 8 รูป เปรียบเทียบระหว่าง Focus Meditation (FM) (รู้ลมหายใจ) Open Meditation (OM) และขณะพักและเปรียบเทียบระหว่างพระสฆ์กับผู้ปฏิบัติใหม่ 10 วัน ก่อนการทดลอง จำนวน 8 คน พบว่า พระสงฆ์ในขณะ FM เมื่อเปรียบเทียบกับขณะพัก มีการกระตุ้นที่ Anterior Cingulate Cortex (ACC) ทั้งสองซีกสมอง และด้านขวาของ Medial Anterior PFC (aPFC) และมีตำแหน่งไม่ถูกกระตุ้นสมองซีกซ้ายคือ DLPFC, aPFC Precuneus, Insula ในขณะที่ OM พบการกระตุ้นที่ตำแหน่ง aPFC ข้างซ้าย Medial aPFC เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง OM กับ FM พบการเปลี่ยนแปลงของซีกซ้าย รวม DLPFC, Superior and Middle Frontal Gyrus, Precuneus, Superior Parietal Lobe และ Anterior Insula และส่วนที่ไม่ถูกกระตุ้นระหว่าง FM ส่วนผู้ปฏิบัติใหม่ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญระหว่าง OM กับ FM แต่เมื่อเปรียบเทียบในขณะภาวนา FM กับขณะพัก พบว่า มีการกระตุ้น Left Posterior Cingulate ขณะภาวนา OM มีการกระตุ้นที่ Dorsal ACC

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างสองกลุ่ม ในขณะภาวนา OM ของกลุ่มพระภิกษุสงฆ์ มีการกระตุ้น Precuneus, Right Dorsal ACC, Right Parahippocampal Dyrus ส่วนในขณะภาวนา FM นั้นมีการกระตุ้น Dorsal Acc, Medial Frontal Gyri ทั้งสองข้างมากกว่ากลุ่มผู้ปฏิบัติใหม่ ส่วนกลุ่มผู้ปฏิบัติใหม่มีการกระตุ้นตำแหน่ง Right Rostral ACC, Bilateral Inferior Frontal Gyri, Right Orbitofrontal ขณะภาวนา OM และ Right Medial aPFC ขณะภาวนา FM ในความเชี่ยวชาญในการภาวนาจะมีผลวงจรการทำงานของสมอง และเทคนิคการภาวนาที่แตกต่างกัน สมองจะทำงานในตำแหน่งที่ต่างกัน

Travis & Shear (2011) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Focused Attention Open Monitoring and Automatic Self-Transcending: Categories to Organize Meditations from Vedic, Buddhist and Chinese Traditions. การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในการภาวนารูปแบบต่าง ๆ สรุปว่าในขณะฝึกวิปัสสนา เซ็น โยคะ จะพบคลื่นเธต้าสูง (Theta High) ตำแหน่ง Frontal Midline และคลื่นเดลต้าต่ำ (Delta Low) รูปแบบ Transcendental Meditation (TM) เป็นการสมถภาวนาแบบหนึ่งที่พบคลื่อัลฟ่าสูง (Alpha High) แต่สำหรับผู้ที่ฝึกฝนต่อเนื่อง เช่น การศึกษาในพระทิเบตพบคลื่นเบต้า 2 (ความถี่ 20-30Hz) และคลื่นแกมม่า (Gamma) ในขณะที่กำลังภาวนา การฝึกภาวนาที่เน้นการผ่อนคลายจะพบว่ามีคลื่นเธต้าสูง (Theta High) หรือ เดลต้าสูง (Delta High) ในขณะที่เน้นการกำหนดจะมีคลื่นอัลฟ่าหรือเบต้าสูงกว่า การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการทำงานที่ตรวจค้นได้เฉพาะเปลือกสมองเท่านั้น ซึ่งไม่ทราบว่าการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมาจากสมองส่วนใด

ตอนที่ 3 คลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมาธิ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองครั้งแรกโดยจิตแพทย์ชาวเยอรมัน Hans Berger เมื่อปี ค.ศ. 1924 เพื่อบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง และในเวลาต่อมาได้ตีพิมพ์ผลงานชิ้นแรกในปี ค.ศ. 1929 ซึ่งในขณะนั้นยังไม่มีเครื่องมือช่วยตรวจเพิ่มเติมที่ทันสมัยนอกเหนือจากการตรวจร่างกายระบบประสาทและจิตเวช เช่นการตรวจคอมพิวเตอร์สมอง (Computerized Tomography Brain Scan: CT Brain), Magnetic Resonance Imaging (MRI) จึงนับเป็นผลงานที่พลิกโฉมหน้าของวงการแพทย์เป็นอย่างมาก โดย Berger ได้บรรยายคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นคลื่นเบต้า (Beta) และ คลื่นอัลฟ่า (Alpha) ตามลำดับที่ค้นพบต่อมาได้มีกลุ่มแพทย์ชาวอเมริกันเป็นผู้ค้นพบความสำคัญของ Spike and Wave โดยที่ Berger ได้พบและกล่าวถึงก่อนหน้านี้แล้วเพียงแต่เข้าใจว่าเป็นคลื่นรบกวน (นันทพร ตียพันธ์ และกิตติกา กาญจนรัตนากร 2558)

แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง (The Source of the Electroencephalogram)

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ที่ใช้ในการทางการแพทย์ส่วนมากจะทำการวัดที่หนังศีรษะ คลื่นไฟฟ้าที่มีความแรงพอที่จะผ่านเยื่อหุ้มสมอง กะโหลกและหนังศีรษะได้

คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้ส่วนมากเกิดจากการรวมกันของประจุที่บริเวณ Dendrite ซึ่งก่อให้เกิดการกระตุ้นหรือการยับยั้งของเซลล์ประสาท (Excitatory and Inhibitory Postsynaptic Potentials, EPSP and IPSP) ที่อยู่ติดผิวนอกของสมอง (Cortex) และแทบจะไม่ได้เกิดจาก Action Potential ซึ่งเป็นประจุที่เกิดบริเวณ Axon เลย ทั้งนี้เนื่องจาก Action Potential ซึ่งเกิดในส่วนลึกจะเกิดไม่พร้อมกันในแต่ละเซลล์ ทำให้ขนาดของสนามไฟฟ้าที่เห็นได้ที่ผิวสมองมีขนาดเล็ก เมื่อรวมกับระยะเวลาของ Action Potential ซึ่งน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในพันของวินาที ทำให้เราไม่สามารถตรวจวัด Action Potential ที่ผิวสมอง ตรงกันข้ามกับ EPSP และ IPSP ที่มีการกระจายของประจุกว้างในชั้นของ Dendrite ซึ่งอยู่ตื้น รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างซ้ำ ๆ เราจึงสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงนี้ได้มากกว่า ทำให้คลื่นไฟฟ้าสมองเกิดจากการรวมกันของประจุที่บริเวณที่ Dendrite เป็นสำคัญ ในคลื่นไฟฟ้าสมองปกติจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นจังหวะ (Rhythmic) เช่น ในผู้ใหญ่จะมี 8-13Hz Sinusoidal Background Activity การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากประจุที่ Dendrite ได้รับสัญญาณจากตัวกำเนิดจังหวะที่อยู่ใน Thalamus ผ่าน Projecting fiber เข้ามาก่อให้เกิด EPSP and IPSP ที่ Dendrite ของเซลล์ประสาทบริเวณผิวสมอง (Cortical Neuron) เป็นบริเวณกว้าง ถ้าตัดเนื้อผิวสมองส่วนผิวแยกจาก Thalamus จะพบว่าการเปลี่ยนแปลงเป็นจังหวะจะลดลง (กนกวรรณ บุญญพิสิฏฐ์, 2549, หน้า 1)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการกำเนิดคลื่นไฟฟ้าสมองจะช่วยให้เราเข้าใจกลไกการเกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง พอสรุปได้ดังนี้

1. ความต่างศักย์ของเซลล์ประสาทขณะพัก (Resting Membrane Potential)
2. ความต่างศักย์ของเยื่อด้านรับของรอยต่อประสาท (Postsynaptic Potentials, PSP)
3. ช่องผ่านของประจุ (Ion Channels)
4. ความต่างศักย์เมื่อเซลล์ประสาทเกิดการกระตุ้น (Action Potentials)
5. การรวมประจุที่ผิวด้านนอกของสมอง
6. การกำเนิดคลื่นไฟฟ้าสมองปกติที่เกิดเป็นจังหวะ (Rhythmic EEG Activity)
7. การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยขั้วไฟฟ้าที่หนังศีรษะ (Recording of EEG with Scalp Electrodes)

คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้ที่หนังศีรษะมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ส่วนมากเป็นผลรวมจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าของเนื้อสมองที่อยู่ใกล้ขั้วไฟฟ้านั้น
2. ส่วนน้อยเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าในบริเวณที่ห่างไกล
3. เยื่อหุ้มสมองและกะโหลกศีรษะคุณสมบัติเป็นตัวกรอง (Filter) โดยลดสัญญาณความถี่สูงลง

กลยุทธ์การบันทึกอิเล็กโทรด และการตัดต่อภาพ (Recording Strategy: Electrode and Montage)

การนำคลื่นไฟฟ้าสมองมาบันทึกเพื่อนำมาวิเคราะห์มีอยู่หลายประการคือ

1. คลื่นไฟฟ้าสมองมีขนาดเล็กมากในระดับ 10-100 ส่วนในล้านส่วนของโวลท์ ดังนั้น จึงต้องมีการขยายสัญญาณให้มีขนาดใหญ่พอที่จะบันทึกได้ ขณะเดียวกันสัญญาณไฟฟ้าจากสิ่งแวดล้อม เช่นไฟบ้านนั้นมีขนาดใหญ่มาก บางครั้งปรากฏที่ขั้ววัดมีขนาดใหญ่กว่าสัญญาณไฟฟ้าจากสมองหลายเท่า

2. เครื่องมือที่ใช้วัดได้แก่ ขั้ววัดสัญญาณ ขั้วต่อ และตัวเครื่องวัดเองนั้นมีหลายแบบ แต่ละชนิดก็มีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน เราต้องมุ่งที่จะทำให้การบันทึกสัญญาณไฟฟ้าสมองนั้นทำได้สะดวกรวดเร็วและถูกต้อง เช่น การวัดตัวกรองสัญญาณความถี่สูงที่ 15Hz นั้นจะทำให้สัญญาณเปลี่ยนรูปไปมาก อาจมองสัญญาณรบกวนเป็น Spike หรือมอง Sharp Wave ไม่เห็นทำให้การอ่านผิดพลาดได้

ขั้วไฟฟ้า วิธีการวาง อุปกรณ์วัด และรูปแบบการแสดงผล (Electeodes, 10-20 System, Introduction to EEG Machine and Montages) ดังต่อไปนี้

1. ขั้วไฟฟ้า (Electrodes)

1.1 ขั้วไฟฟ้ารูปถ้วย (Metal disc and Cap Electrode)

1.2 ขั้วไฟฟ้าชนิดเข็ม (Needle Electrode)

1.3 ขั้วไฟฟ้าชนิดสอดเข้าหลังจมูก (Nasopharyngeal Electrode)

1.4 ขั้วไฟฟ้าชนิดทางเข้าสู่ Sphenoid (Sphenoidal Electrode)

1.5 ขั้วไฟฟ้าสัญญาณไฟฟ้าจากผิวสมองโดยตรง

ขั้วไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าเหมาะสมในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองควรมีลักษณะดังนี้

1. ผลิตจากวัตถุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำและสารเกลือแร่ที่พบในร่างกาย (Electrolyte)

2. มีความต้านทานทางไฟฟ้า (Resistance) ที่เหมาะสม

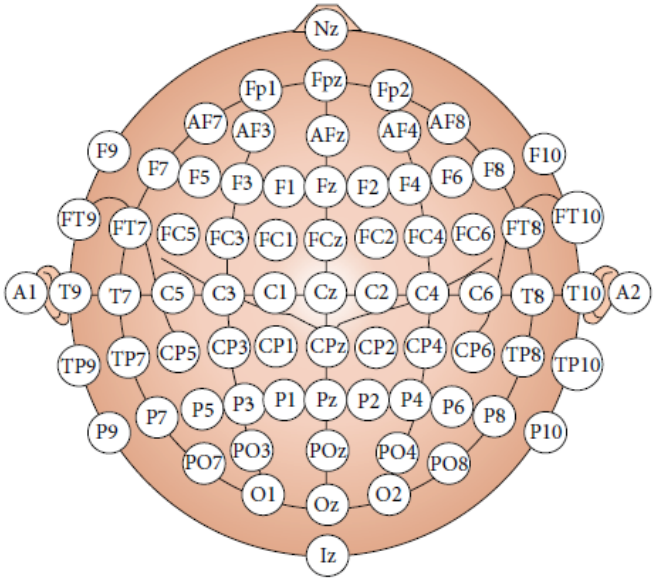
3. มีความลดทอนสัญญาณไฟฟ้าสลับ (Impedance) ที่เหมาะสม

4. ไม่มีการสะสมประจุ (Polarzation) (กนกวรรณ บุญญพิสิฏฐ์, 2549, หน้า 7-9)

2. การวางขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20

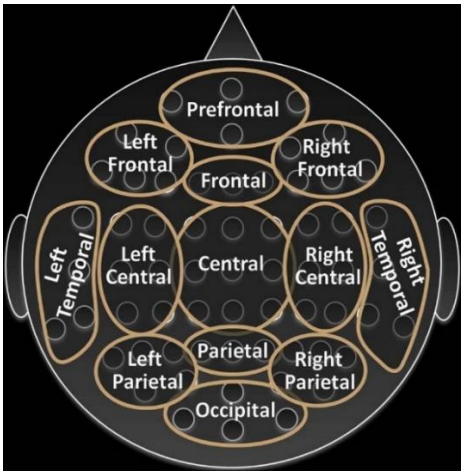
การวางขั้ววัดไฟฟ้าตามระบบ 10-20 เป็นวิธีการวางขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานของอเมริกัน (American EEG Society) หลักการวาง คือ ใช้ระยะระหว่างตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อสร้างเป็นตารางที่มีการตัดกันที่ 10-20% ของระยะแต่ละเส้นที่วัด เพื่อวางขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งนั้น ๆ มาตรฐานในการกำหนดตำแหน่งการวัดสัญญาณ (The Ten-Twenty System, The International 10-20 System of Electrode Placement) เป็นวิธีการปฏิบัติเพื่อหาตำแหน่งวางขั้ววัดไฟฟ้าของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยการวัดศีรษะ โดยการแบ่งพื้นที่ส่วนของสมอง

ออกเป็น 10% และ 20% (ระยะที่วัดได้แต่ละเส้นคิดเป็น 100%) ตัวเลข 10-20 หมายถึง ตำแหน่งวางขั้ววัด แต่ละจุดถูกกำหนดให้วางอยู่บนจุดแบ่งตัดกันที่ 10% หรือ 20% ของเส้นที่วัดระยะทางแต่ละเส้นบนศีรษะ 20 (Zhuang et al., 2009; Jirayucharoensak et al., 2014) แสดงดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าระบบสากล 10/20

จากภาพที่ 2-6 เป็นการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าระบบ 10/20 ขั้ววัดจะวางอยู่ตำแหน่งตัดกันที่ 10% และ 20% ของระยะทางที่แบ่งบนเส้นวัดศีรษะแต่ละเส้น แสดงดังภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 13 บริเวณสมองที่สำคัญ (Hinterberger et al., 2014)

3. ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Introduction to EEG Machine) คือ 1) กล่องเสียบขั้วไฟฟ้า (Input Box, Head Box) 2) ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Input Selector Switches) 3) เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Calibration) 4) เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifier) 5) เครื่องกรองสัญญาณ (filter) 6) เครื่องแสดงผล (Pen Writing Unit) 7) การแปลงสัญญาณและการแสดงผลในเครื่อง Digital คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) (Analog to Digital Conversion) (กนกวรรณ บุญญพิสิฎฐ์, 2549, หน้า 10-18)

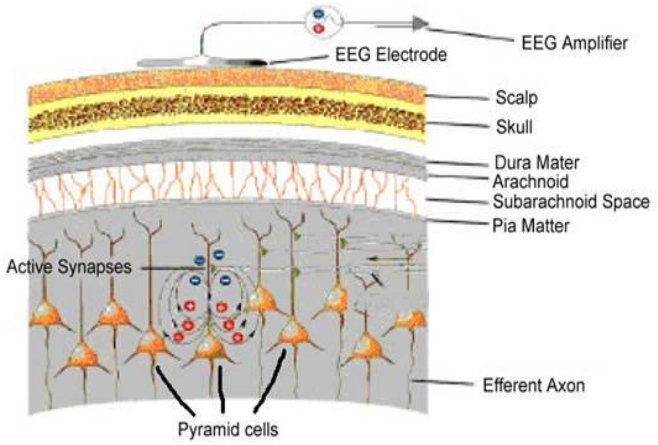
คำจำกัดความ คลื่นไฟฟ้าสมองที่ปกติ (Normal EEG) ได้แก่ คลื่นไฟฟ้าสมองที่ไม่มีลักษณะของคลื่นที่ผิดปกติอยู่ เช่น Spikes and Sharp Waves, Polyspikes เป็นต้น คลื่นไฟฟ้าสมองปกติอาจจะมีความแตกต่างได้ในแต่ละ บุคคล อายุ หรือในขณะตื่นหรือหลับ การที่ผู้ป่วยมีคลื่นไฟฟ้าสมองปกติไม่ได้ยืนยันว่าผู้ป่วยไม่มีพยาธิสภาพในสมอง เพราะความผิดปกติหลายชนิด ในทางกลับกันคลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกติบางชนิดก็อาจจะไม่ได้บ่งชี้หรือบอกตำแหน่งพยาธิสภาพในสมองเสมอไปในทุกกรณี

คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ดังนี้

1. คลื่นไฟฟ้าสมองปกติในช่วงวัยเด็กจนถึงอายุ 19 ปี
2. คลื่นไฟฟ้าสมองปกติในช่วงวัยเด็กจนถึงอายุ 20-60 ปี
3. คลื่นไฟฟ้าสมองปกติในคนสูงอายุ (มากกว่า 60 ปี)

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) คือ การวัดความเคลื่อนไหวทางไฟฟ้าของสมอง ผู้คิดค้นคนแรกคือ Hans Berger ในปี 1920 และใน ปี 1924 โดยใช้ขั้วโลหะไฟฟ้า 2 ขั้วติดตรงบริเวณศีรษะของลูกชายของเขา และประสบความสำเร็จในการบันทึกคลื่นที่ได้ รูปแบบของคลื่น Berger ได้รายงานในหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ขณะมีสติ (Conscious Experience) คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในยุคปัจจุบันมีรูปแบบที่ต่างไปจากคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ของ Berger อย่างมากแต่วิธีการทำงานยังคงเหมือนเดิม เพียงแต่ปัจจุบันได้นำขั้วไฟฟ้ามาติดเฉพาะจุด บริเวณของหนังศีรษะ เพื่อทำการบันทึกการเคลื่อนไหวทางไฟฟ้าของสมองได้พร้อมกัน ขณะที่ขั้วไฟฟ้าของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ได้รับข้อมูลการเคลื่อนไหวทางไฟฟ้าจากระบบประสาท สัญญาณไฟฟ้าจะถูกแปลโดยคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) และทำการบันทึกข้อมูลลงบนตารางที่เป็นแผ่นขนาดยาวและเล็ก หรือบันทึกลงบนแผ่น Computer Disk ลักษณะของข้อมูล เป็นเส้นที่เคลื่อนไหวแบบขยุกขยิก เรียกว่า คลื่นสมอง (Brain Wave) ลักษณะของคลื่นสมอง มีความเกี่ยวข้องกับสภาวะการมีสติ เริ่มตั้งแต่ขณะตกใจสูงสุด ไปจนถึงขณะหลับลึก นักจิตบำบัดและนักวิจัยสามารถอ่านข้อมูลการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อนำมาสรุปว่าการเคลื่อนไหวทางไฟฟ้าขณะนั้น กำลังบอกข้อมูลระดับใดของสมอง

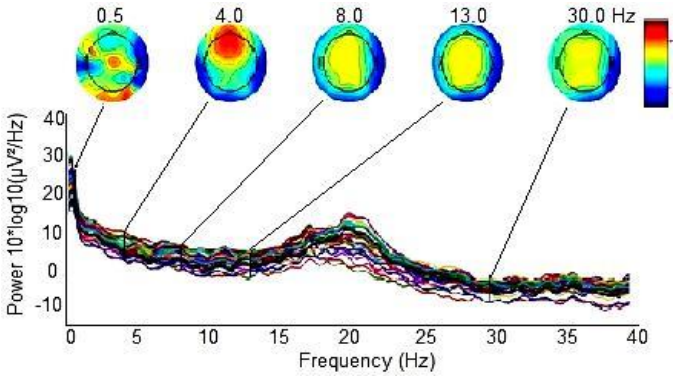
การตรวจวัดกระบวนการทำงานทางสมองเกี่ยวกับการรับรู้ทางระบบประสาทรับสัมผัสต้องอาศัยการบันทึกด้วยคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalographic Recording) ตรวจวัดการทำงานของสมองในส่วน Cerebral Cortex คลื่นที่บันทึกได้ เกิดจากความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดในสมอง ส่วนแหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในทางการแพทย์จะทำการวัดที่หนังศีรษะ คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้ เกิดจากการรวมกันของประจุที่บริเวณ Dendrite ซึ่งก่อให้เกิดการกระตุ้นหรือการยับยั้งของเซลล์ประสาท (EPSP & IPSP) ที่อยู่ติดผิวนอกของสมอง (Cortex) ในคลื่นไฟฟ้าสมองปกติจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นจังหวะ (Rhythmic) เกิดจากประจุที่บริเวณ Dendrite ได้รับสัญญาณจากตัวกำเนิดจังหวะที่อยู่ใน Thalamus ผ่าน Projecting Fiber เข้ามาก่อให้เกิดการกระตุ้นหรือการยับยั้งของเซลล์ประสาทที่ Dendrite ของเซลล์ประสาทบริเวณผิวสมองเป็นบริเวณกว้าง ดังนั้นการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองจึงเป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ที่สัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของกลุ่มเซลล์ประสาทในระบบประสาท แสดงดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 การรับรู้ทางระบบประสาทรับสัมผัสการบันทึกด้วยคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองก่อน หลัง เพื่อทำนายการกระทำที่ดีที่สุดใน 2 แนวทาง คือความแตกต่างของการกระทำระหว่างผู้ที่มีประสบการณ์กับผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ และความแตกต่างระหว่างการประสบความสำเร็จกับการไม่ประสบความสำเร็จ เช่น ที่ศึกษาการเพิ่มขึ้นของคลื่นเธต้า และอัลฟ่าระหว่างการฝึกสมาธิ ในกลุ่มที่ทำสมาธิเป็นประจำ จำนวน 13 คน ปรากฏว่า ธีต้าพาวเวอร์เพิ่มขึ้นในช่วงของการมีสมาธิ ในสมองทุกส่วน โดยคลื่นเธต้าในสมองส่วนหน้า ส่วนขมับส่วนกลางเพิ่มขึ้นมากกว่าสมองส่วนหลัง การวิเคราะห์สเปกตรัม คลื่นไฟฟ้าเริ่มต้นของการทำงานของสมอง แสดงให้เห็นถึงการกระจายอำนาจสัญญาณพร้อมช่วงของความถี่ จากรูปก็สามารถสังเกตได้ง่ายว่าสเปกตรัมพลังของ

ทุกช่องทางที่มีความเข้มข้น และที่ทับซ้อนกัน การวิเคราะห์กราฟเหล่านี้มันเป็นเรื่องยากมากที่จะแสดงความคิดเห็นในระดับพลังงาน คลื่นความถี่เบต้า คลื่นความถี่อัลฟ่า คลื่นความถี่เธต้า คลื่นความถี่เดลต้าระดับพลังงานสูงสามารถสังเกตได้ง่ายในรูปสามเหลี่ยมและความถี่เบต้า ที่จะเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญสัญญาณที่มีการประมวลผลด้วยวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (ICA) เพื่อแยกออกไปในแต่ละองค์ประกอบ แสดงดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 สเปกตรัมพลังงานกิจกรรมของทุกช่องทางก่อน PCA (Ahirwal & Londhe, 2012).

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมาธิและคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG)

พนิดา วิมานรัตน์ และสุชาดา กรเพชรปาณี (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเพิ่มการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนด้วยการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง พบว่า กลุ่มทดลองภายหลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่าขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.05)

กิจจ์ศรัณย์ จันทร์โป๊ และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการสวดมนต์ตามแนวพุทธศาสนา และการทำสมาธิแบบอานาปานสติที่มีต่อความเครียดของวัยรุ่น ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการทดลองของกลุ่มสวดมนต์ และกลุ่มทำสมาธิแบบอานาปานสติ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเครียด ก่อนการทดลองและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าเฉลี่ยของคลื่นสมองอัลฟ่า และเบต้า ภายในทั้งสองกลุ่มก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลองในนาทีที่ 5, 10, 15, 20, 25, 30 และหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคลื่นสมองอัลฟ่าในกลุ่มสวดมนต์เริ่มแตกต่างสูงขึ้นในนาทีที่ 5-10 เป็นต้นไป และคลื่นอัลฟ่าในกลุ่มทำสมาธิเริ่มแตกต่างสูงขึ้นในนาทีที่ 0-5 เป็นต้นไป จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าการสวดมนต์ และการทำสมาธิแบบอานาปานสติมีผลทำให้ลดระดับความเครียดลงได้ โดยการสวด

มนต์สามารถผ่อนคลายความเครียด (คลื่นอัลฟ่า) ได้ตั้งแต่นาทีที่ 5 เป็นต้นไป ส่วนการทำสมาธิแบบอานาปานสติสามารถผ่อนคลายความเครียด (คลื่นอัลฟ่า) ได้ตั้งแต่นาทีแรกจนถึงนาทีที่ 5

Cahn & Polich (2006) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Meditation States and Traits: EEG, ERP, and Neuroimaging Studies. การทำงานของสมองเพื่อการออกแบบในการวิจัยและการวิเคราะห์ทางสถิติที่มีมาตราฐานตรงกัน รวมถึงรูปแบบการภาวนาที่ต้องการศึกษาเพื่อสามารถอภิมาณได้ ส่วนคลื่นไฟฟ้าสมองมีการจัดระเบียบขึ้นกับเทคนิคที่ใช้ฝึก มีหลักฐานขณะภาวนา คลื่นสมองมีความแตกต่างจากขณะผ่อนคลายซึ่งในขณะปฏิบัติ (Insight Meditation or Open Meditation: OM) จะมีคลื่นเธต้าสูง (Theta High) ตำแหน่ง frontal Midline และ เดลต้าต่ำ (Delta Low) ส่วนการปฏิบัติ (Concentration or Focus meditation: FM) จะมีคลื่นอัลฟ่าสูง (Alpha High) ที่ตำแหน่ง Parietocipital ส่วนขณะผ่อนคลายมีคลื่นเดลต้า (Delta) ทั่วทั้งสมอง

Brefczynski Lewis et al. (2007) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Neural Correlates of Attentional Expertise in Long-Term Meditation Practitioners. การศึกษาในผู้เชี่ยวชาญการภาวนาแบบทิเบตเปรียบเทียบกับผู้ปฏิบัติใหม่ควบคุมด้วยอายุจำนวน 12 คน คอเคเซี่ยน 5 คน ส่วนผู้ปฏิบัติใหม่เชื้อชาติคอเคเซี่ยนทั้งหมด และมีกลุ่มควบคุมอีกกลุ่มจำนวน 11 คน กลุ่มตัวอย่างจะต้องภาวนา ด้วยการเพ่งจุดเล็กบนจอสีเทานานประมาณ 2.7 นาที และพัก 1.6 นาที สลับกัน 4 รอบรวมประมาณ 20 นาที ในขณะภาวนาจะมีเสียงแทรกทั้งเสียงด้านบวก ด้านลบและกลาง ๆ โดยกำหนดเวลาเสียงที่กระตุ้นมีแบบแผน ผลการศึกษา พบว่า ขณะภาวนา สมองของทุกคนมีการกระตุ้นที่ตำแหน่ง Frontal Parietal, Lateral Occipital, Insula, Thalamus, Basal Ganglion และ Cerbellum มากกว่าในขณะพัก เฉพาะผู้ปฏิบัติใหม่มี Negative Activation ขณะพักมากกว่าภาวนาที่ ตำแหน่ง Anterior Temporal Lobe ทั้งสองข้าง โดยที่ในผู้เชี่ยวชาญมีการกระตุ้นตำแหน่ง Left Superior Frontal Gyrus (SFG)/Middle Frontal Gyrus (MFG) ในขณะภาวนา เมื่อเปรียบเทียบกับขณะพักแล้ว พบว่า สมองของผู้เชี่ยวชาญมีการกระตุ้นมากกว่าผู้ปฏิบัติใหม่ เมื่อแยกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก มีจำนวนชั่วโมง การภาวนาเฉลี่ย 44,000 ชั่วโมง (37,000-52,000 ชั่งโมง) และกลุ่มที่สองมีจำนวนชั่วโมงการภาวนาเฉลี่ยน้อยกว่า 19,000 ชั่วโมง (10,000-24,000 ชั่วโมง) พบว่า ในกลุ่มที่จำนวนชั่วโมงการภาวนาน้อยมีการกระตุ้นสมองสูงสุดมากกว่าผู้ปฏิบัติใหม่ และผู้ที่มีจำนวนชั่วโมงสูงกว่าเป็นการยืนยัน Inverted u Shape ของการทำงานของสมองในส่วนการภาวนาแบบกำหนด โดยที่ความตั้งใจหรือความพยายามเพิ่มขึ้นและลดลงเมื่อเชี่ยวชาญถึงระดับและในขณะเริ่มภาวนา ศึกษาด้วย fMRI พบว่า DLPFC มีการกระตุ้นช่วงสั้นกว่าผู้เชี่ยวชาญที่มีจำนวนชั่วโมงสูง

Lutz et al. (2008) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Attention Regulation and Monitoring in Meditation. ได้จำแนกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ การภาวนาแบบกำหนด หรือสมถะภาวนา

(Concentration or Focus Meditation: FM) เป็นการกำหนดวัตถุอารมณ์เพื่อจดจ่อหรือใส่ใจ (Attention) มีผลเพื่อให้เกิดความสงบ จิตใจผ่อนคลาย มีวิธีการปฏิบัติแตกต่างกันไป เช่น กำหนดคำภาวนา กำหนดภาพ กำหนดการเคลื่อนไหวของร่างกาย และการฝึกแบบวิปัสสนาภาวนา (Insight Meditation or Open Meditation: OM) ซึ่งเป็นการรู้สิ่งที่เกิดขึ้นทางกาย และทางใจในแต่ละขณะ ๆ โดยไม่กำหนดวัตถุ อารมณ์ในการภาวนา (Berentsen et al., 2010) การภาวนาแบบนี้มีผลเพื่อให้มีปัญญาเห็นไตรลักษณ์ จิตใจมีสัมมาสมาธิ คือ ตั้งมั่น เมื่อฝึกฝนจนชำนาญ มีภาวะผู้รู้ ในประเทศไทย มีการฝึกทั้ง FM, OM ควบคู่กันไปเนื่องจาก FM จะเกื้อกูลทำให้การ OM มีความก้าวหน้ามากขึ้น การศึกษา พบว่า สมองของลามะมีการกระตุ้นตำแหน่ง Insula มากกว่าเมื่อได้ยินเสียงรำคาญ (Sounds of Distress) เปรียบเทียบกับเมื่อได้เสียงทางบวกหรือเสียงปกติ และเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ปฏิบัติใหม่ ในการเปรียบเทียบขณะเมตตาภาวนากับขณะพักระหว่างลามะกับผู้ปฏิบัติใหม่ พบว่า สมองของลามะมีการกระตุ้นที่ตำแหน่ง Amygdale Temporoparietal Junction ข้างขวา และ ตำแหน่ง Superior Temporal Sulcus ต่อเสียงทุกแบบสูงกว่าผู้ปฏิบัติใหม่ ความเชี่ยวชาญในการฝึกสติมีการเปลี่ยนแปลงสมองส่วนที่ทำหน้าที่รับรู้ความรู้สึก (Insula) ทำงานเร็วขึ้น

Cahn & Polich (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Meditation (Vipassana) and the P3a Event-Related Brain Potential. ได้ศึกษาสมาธิ (วิปัสสนา) และองค์ประกอบ P3a ของศักย์ไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่ฝึกวิปัสสนาจำนวน 16 คน ซึ่งแต่ละคนต้องฝึกสมาธิมาเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 20 ปี และฝึกสมาธิทุกวันอย่างน้อย 2 ปี โดยฝึกสมาธิอย่างน้อยวันละหนึ่งชั่วโมงครึ่ง ผู้ถูกทดลองต้องหลับตาทำสมาธิเป็นเวลา 25 นาที หรือควบคุมความคิดพร้อมกับฟังชุดข้อมูลสียง หลังจากที่ได้ฟังเสียง 2 เสียงแล้ว ผู้ถูกทดสอบจะได้รับการฟังเสียงกระตุ้นและถูกสอนให้ตอบสนองด้วยการกดปุ่มต่อเสียงเป้าหมายในช่วงการทำสมาธิ และการควบคุมความคิด โดยลำดับของการปรากฏเสียงทั้ง 3 เสียงเป็นไปโดยการสุ่มมีจำนวนเสียงทั้งหมด 250 เสียงประกอบด้วยเสียงมาตรฐาน (500 Hz) มีความน่าจะเป็นในการปรากฏ 0.8 เสียงความถี่ 1,000 Hz มีความน่าจะเป็นในการปรากฏ 0.1 และเสียงรบกวนมีความน่าจะเป็นในการปรากฏ 0.1 เสียงกระตุ้นผ่านทางหูฟังด้วยความดัง 80 เดซิเบลเป็นระยะเวลา 60 มิลลิวินาที และช่วงระยะเวลาระหว่างเสียงกระตุ้น 1 วินาที ผู้มีส่วนร่วมจะได้รับการกระตุ้นด้วยเสียง 2 ครั้ง คือ ในช่วงการทำสมาธิ และช่วงควบคุมความคิดด้วยช่วงระยะเวลาที่เท่ากัน

Tei et al. (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Meditators and Non-Meditators: EEG Source Imaging During Resting. ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพักของผู้ที่ทำสมาธิโดยการฝึกชี่กงและ ผู้ที่ไม่ได้ฝึกทำสมาธิกลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มควบคุมเป็นผู้ที่ไม่เคยฝึกทำสมาธิมาก่อน พบว่าการกระตุ้นสมองระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน โดยสมองหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกับการค้นหา และการรวมข้อมูลความรู้สึกจากภายใน และภายนอกของกลุ่มทดลองมีการกระตุ้นเพิ่มขึ้น

พบคลื่นเดลต้ามากบน Prefrontal Cortex และสมองส่วน Dorsal Anterior Cingulate Cortex (BA 32) แต่พบน้อยในบริเวณที่เป็นส่วนรับรู้การเคลื่อนไหว (Motor) และส่วนการสัมผัส (Somatosensory Association Cortices: BA 4, 6, 7) การมองเห็น (Visual Association Cortex: BA 18, 19) ส่วน Left Temporo-Parietal Junction (BA 22, 39, 40) Left Precuneus (BA 31) Bilateral Fusiform Gyrus (BFG) และ Right Parahippocampal Gyrus.

Lagopoulos et al. (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Increased Theta and Alpha EEG Activity During Nondirective Meditation. มีค่าเฉลี่ยในทุกพื้นที่ของสมองจะมีการเพิ่มพลังงานของเธต้า (Theta) ในสภาวะการทำสมาธิ พบว่า ที่อย่างมีนัยสำคัญมากขึ้นในพื้นที่หน้าผากและพื้นที่ขมับกลางเมื่อเทียบกับบริเวณหลัง ยังมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในอัลฟ่าในการทำสมาธิเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมเมื่อเฉลี่ยทั่วบริเวณสมองทั้งหมด พบว่า อัลฟ่า (Alpha) อย่างมีนัยสำคัญในบริเวณหลังเมื่อเทียบกับบริเวณหน้าผาก การค้นพบชี้ให้เห็นว่าเทคนิคการทำสมาธิ nondirective เปลี่ยนแปลงคลื่นเธต้า (Theta) และคลื่นอัลฟ่า (Alpha) คลื่นไฟฟ้าสมอง รูปแบบมีนัยสำคัญมากกว่าการพักผ่อนปกติในลักษณะที่อาจจะคล้ายกับวิธีการขึ้นอยู่กับสติหรือความเข้มข้น

Cahn, Delorme, & Polich, (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Occipital Gamma Activation During Vipassana Meditation. ได้ศึกษา qEEG ในกลุ่มตัวอย่างฝึกแบบวิปัสสนา จำนวน 16 คน ที่ภาวนาทุกวันอย่างติดต่อกันไม่น้อยกว่า 1 ปี เฉลี่ย 13 ปี แบ่งเป็นกลุ่มที่มีประสบการณ์น้อยกว่า 5 ปี และมากกว่า 10 ปี จำนวน 6 และ 10 คน บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในขณะภาวนา และ ขณะพักโดยให้คิดถึงเหตุการณ์ที่ผ่านมาโดยเป็นเหตุการณ์ทั่ว ๆ ไป (Neutral Past Events) เพื่อให้เบี่ยงเบนการเข้าสู่การภาวนาโดยอัตโนมัติ วิเคราะห์เฉพาะ 6 นาทีสุดท้ายของแต่ละช่วงการบันทึก พบคลื่นแกมม่า (Gamma) ตำแหน่ง Parieto-Occipital พร้อมกับคลื่นเดลต้าพาเวอร์ (Delta Power) ลดลงที่ตำแหน่ง Frontal Lobe ทั้งสองข้าง และมีขนาดของคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้นที่ตำแหน่ง Frontal เมื่อเปรียบเทียบกับภาวะพัก โดยที่คลื่นแกมม่า (30-50Hz) ที่ตำแหน่ง Occipital Lobe มีแนวโน้มสัมพันธ์กับประสบการณ์ระยะเวลาที่ฝึกฝน ซึ่งการศึกษาของ Cahn ไม่พบ Alpha Effect ระหว่างภาวนากับภาวะปกติ ในผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งต่างจากการศึกษาของ Chan และ Robertson เป็นการศึกษาในผู้ฝึกปฏิบัติใหม่ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจจะเป็นการเริ่มต้นของสมองที่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนผลแกมมา (Gamma Effect) ในวิปัสสนาภาวนาเฉพาะผู้ที่เชี่ยวชาญและการภาวนาแบบแผ่เมตตาของลามะทิเบต Gamma Effect มีประเด็นในการศึกษาต่อไปในรูปแบบการภาวนา การบันทึกตำแหน่งของอิเล็กโทรด (Electrode) ที่วิเคราะห์ ได้ภาวนาลงไปในสมาธิระดับลึกนั้น ได้ผลิตคลื่นสมองแกมมาซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังมหาศาลและแผ่กระจายไปทั่ว

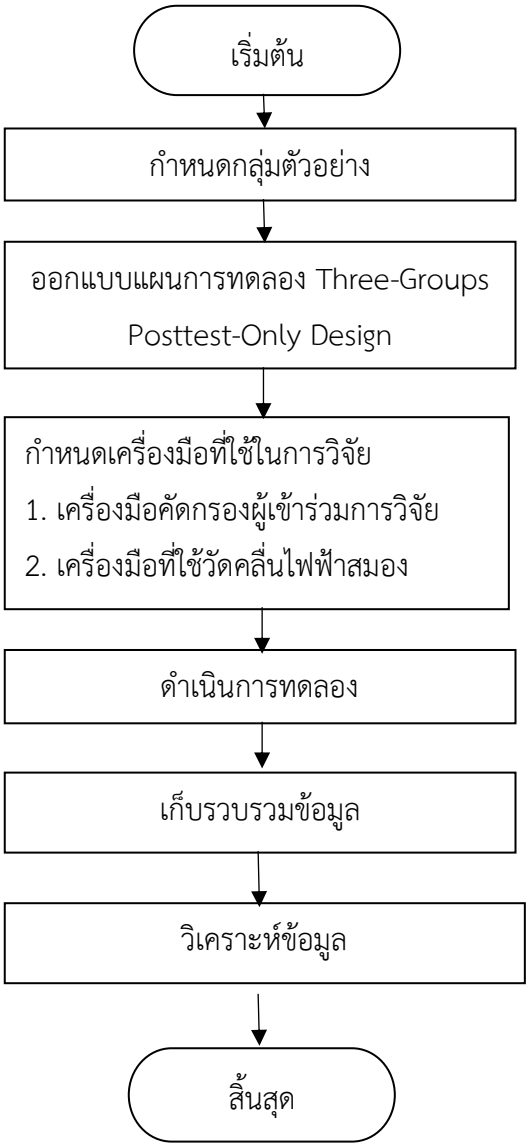
Newberg et al. (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Cerebral Blood Flow Differences

Between Long-Term Meditators and Non-Meditators. ศึกษาวิเคราะห์ผลของการฝึกภาวนาต่อสมองในระยะยาวด้วย SPECT โดยเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่ฝึกต่อเนื่องกับกลุ่มควบคุมที่เป็นคนทั่วไป พบว่า ผู้ที่ฝึกต่อเนื่องมีการไหลเวียนของเลือดตำแหน่งสมองทั้งสองส่วนหน้า และธาลามัส (Thalamus) ข้างซ้ายสมองส่วนกลางสูงกว่ากลุ่มควบคุมในขณะพัก การศึกษามีข้อจำกัดเนื่องจากขณะพักของคนที่ฝึกสม่ำเสมอ ไม่ได้ยืนยันว่าในขณะที่ตรวจด้วย SPECT เป็นการพักที่แท้จริง และกลุ่มตัวอย่างมีการภาวนาที่แตกต่างกันแม้ว่าจะเป็น FM แต่ใช้การกำหนดที่ต่างกัน เช่น คำภาวนาหรือสร้างนิมิตในการภาวนา

Travis & Shear (2011) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Focused Attention, Open Monitoring and Automatic Self-Transcending: Categories to Organize Meditations from Vedic, Buddhist and Chinese Traditions. ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองขณะฝึกสมาธิภาวนารูปแบบต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือ (EEG) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ในขณะฝึกวิปัสสนา เซ็น และโยคะ ปรากฏคลื่นเธต้าสูง (ความถี่ 5-8Hz) และคลื่นเดลต้าต่ำ (ความถี่ 1-2Hz) ที่สมองตำแหน่ง Frontal Midline และขณะฝึกสมาธิแบบ Transcendental Meditation (TM) ซึ่งเป็นการฝึกสมาธิภาวนาอีกรูปแบบหนึ่ง ได้ปรากฏคลื่นอัลฟ่าสูง (ความถี่ 10-13Hz) สำหรับในผู้ที่ฝึกฝนต่อเนื่อง เช่น การศึกษาในพระทิเบตที่ปฏิบัติสมาธิมาเป็นเวลานานโดยเน้นฝึกการผ่อนคลาย จะปรากฏคลื่นเธต้าสูง (ความถี่ 5-8Hz) และเดลต้าสูง (ความถี่ 2-4Hz) ขณะปฏิบัติสมาธิแบบ TM

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทยจำแนกตามระดับพรรษาโดยการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้ระเบียบวิธีวิจัย เชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มตามแบบแผนการทดลองชนิด 3-Groups Posttest Design (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 48) ขั้นตอนการวิจัย แสดงดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

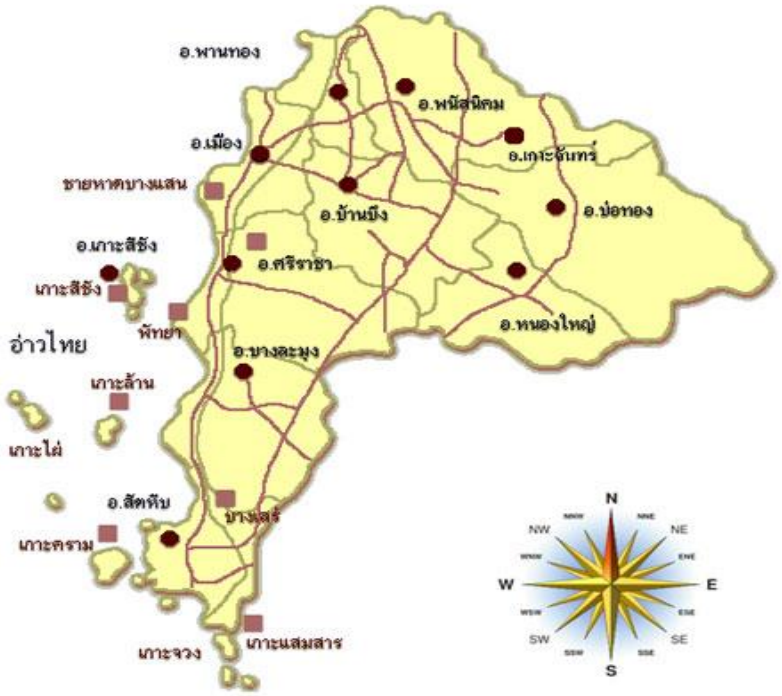
1.1 ประชากร

ประชากรเป็นพระภิกษุสงฆ์เขตการปกครองคณะสงฆ์ของจังหวัดชลบุรีในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2559 จำนวน 10 อำเภอ 69 ตำบล 391 วัด มีพระภิกษุสงฆ์จำนวน 6,300 รูป อายุระหว่าง 20-70 ปี และ สามเณร 377 รูป แบ่งเป็น 2 นิกาย ได้แก่ 1) ธรรมยุตินิกาย จำนวน 19 วัด 2) มหานิกายจำนวน 372 วัด การวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะพระภิกษุสงฆ์มหานิกาย รายละเอียด ดังตารางที่ 3-1 และภาพที่ 3-2

ตารางที่ 3-1 บัญชีสำรวจพระภิกษุสงฆ์และสามเณร จำพรรษา ในเขตปกครองจังหวัดชลบุรี ภาค 13 ประจำปี พ.ศ. 2559

ที่	อำเภอ	ตำบล	วัด	พระภิกษุสงฆ์	สามเณร	รวม
1	เมือง	10	54	1,177	25	1,202
2	พานทอง	4	23	313	11	324
3	พนัสนิคม	14	73	898	126	1,024
4	เกาะจันทร์	3	16	251	8	259
5	บ่อทอง	6	30	369	28	397
6	หนองใหญ่	3	15	176	5	181
7	บ้านบึง	6	34	431	31	462
8	ศรีราชา	11	63	1,244	47	1,291
9	บางละมุง	8	43	988	83	1,071
10	สัตหีบ	4	20	453	13	466
	รวม	69	372	6,300	377	6,677

จากตารางที่ 3-1 เขตปกครองคณะพระภิกษุสงฆ์จังหวัดชลบุรี ประจำปี พ.ศ. 2559



ภาพที่ 3-2 เขตปกครองคณะพระภิกษุสงฆ์จังหวัดชลบุรี

1.2 **กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างเป็นพระภิกษุสงฆ์ ในเขตปกครองคณะสงฆ์จังหวัดชลบุรี วัดมหานิกาย ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 60 รูป อายุระหว่าง 20-70 ปี มีสุขภาพดี อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง มีลักษณะตามเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วย 1) เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria) 2) เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) และ 3 เกณฑ์ยุติการร่วมการทดลอง (Withdraw Criteria) ดังนี้

1.2.1. เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria)

1.2.1.1 สมัครใจเข้าร่วมการทดลอง

1.2.1.2 มีช่วงอายุระหว่าง 20-70 ปี

1.2.1.3 มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว

1.2.1.4 ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าภายในร่างกาย

1.2.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

1.2.2.1 มีประวัติการบาดเจ็บรุนแรงที่ศีรษะ

1.2.2.2 มีประวัติการผ่าตัดขนาดใหญ่ที่บริเวณศีรษะ

1.2.2.3 มีประวัติการเจ็บป่วยของสมอง และระบบประสาท เช่น มีประวัติโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) ปวดศีรษะไมเกรนที่มีภาวะแทรกซ้อน (Complicated Migraine)

1.2.2.4 มีประวัติการเจ็บป่วยทางจิตเวช หรือเคยใช้ยาทางจิตเวช

1.2.2.5 มีประวัติการใช้สารเสพติด หรือยาที่มีผลต่อระบบประสาท

1.2.3 เกณฑ์ยุติการร่วมการทดลอง (Withdraw Criteria)

1.2.3.1 เจ็บป่วยรุนแรงจนต้องเข้ารักษาตัวเป็นผู้ป่วยในของโรงพยาบาล ในขณะเข้าร่วมการทดลอง

1.2.3.2 ประสงค์จะหยุดการทดลอง

1.2.4 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากแนวคิดการวิจัยเชิงทดลอง จำนวนขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมเพียงพอ และมีความน่าเชื่อถือ สำหรับการวิจัยเชิงทดลอง ควรมีจำนวนพระภิกษุสงฆ์ อย่างน้อย 15 รูปต่อกลุ่ม และถ้ามีจำนวนพระภิกษุสงฆ์ อย่างน้อย 20 รูปต่อกลุ่ม จะทำให้ผลการทดลองมีความแม่นยำมากขึ้น เนื่องจากการทดลองนี้ มีพระภิกษุสงฆ์จำนวน 3 กลุ่ม จากผลการกำหนดขนาดตัวอย่างตามแนวคิดการวิจัยเชิงทดลอง จึงกำหนดขนาดพระภิกษุสงฆ์รวม จำนวน 60 รูปรายละเอียดดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษา

กลุ่ม	จำนวนตัวอย่าง (รูป)
พระภิกษุสงฆ์นวกะ (ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา)	20
พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ (5-10 พรรษา)	20
พระภิกษุสงฆ์เถระ (10 พรรษา ขึ้นไป)	20
รวม	60

จากตารางที่ 3-2 จำนวนพระภิกษุสงฆ์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับพรรษา 3 กลุ่ม ได้แก่ ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา เป็นพระภิกษุสงฆ์นวกะ 5–10 พรรษา เป็นพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ 10 พรรษา ขึ้นไป เป็นพระภิกษุสงฆ์เถระ กลุ่มละ 20 รูป รวม 60 รูป

2. แบบแผนการทดลอง

ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ทดสอบหลัง 3-Groups Posttest Design (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 48)

ทำการทดลองโดยให้พระภิกษุสงฆ์กลุ่มตัวอย่างนั่งสมาธิ แยกกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 แบบแผนการทดลองแบบ 3-Groups Posttest Design

พระภิกษุสงฆ์	ปฏิบัติสมาธิ	วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง
E_1	X	O
E_2	X	O
E_3	X	O
เวลา 30 นาที		

จากตารางที่ 3-3 การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

E_1 แทน พระภิกษุสงฆ์นวกะ (ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา)

E_2 แทน พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ (5-10 พรรษา)

E_3 แทน พระภิกษุสงฆ์เถระ (10 พรรษา ขึ้นไป)

O แทน การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิ

X แทน การนั่งปฏิบัติสมาธิของพระภิกษุสงฆ์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมการวิจัย ประกอบด้วย

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ระดับพรรษา อายุ การศึกษา การปฏิบัติสมาธิต่อวัน วิธีการปฏิบัติสมาธิ ระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ ระดับสมาธิ การติดตั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าในร่างกาย การผ่าตัดศีรษะ การเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาท มีความเครียดในการปฏิบัติสมาธิ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

3.2.1 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองระบบ Neuroscan จากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งประกอบไปด้วยโปรแกรม $STIM^2$ ซึ่งเป็นโปรแกรมสร้างกิจกรรม

การทดลอง และโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ทำงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 32-bit ดังภาพที่ 3-3

ภาพที่ 3-3 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองระบบ Neuroscan

เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าสมอง SynAmps RT 64-channel Amplifier จ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุดที่แรงดัน +- 10 โวลท์ (+-10 VDC) ที่ปริมาณกระแสไฟฟ้า 100 มิลลิแอมป์ สามารถปรับอัตราการสุ่มความถี่ (Sampling Rate) ได้สูงสุด 20,000 Hz ดังภาพที่ 3-4

ภาพที่ 3-4 เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าสมอง SynAmps RT 64-channel Amplifier.

หมวกอิเล็กโทรดควิกแคป (Quik-Cap Electrode) วางระบบตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล 10-10 (International 10-10 electrode placement standard) จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channel) ได้แก่ตำแหน่งบริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1, FPZ, FP2, AF3, AF4, F7, F5, F3 F1, FZ, F2, F4, F6 และ F8 บริเวณสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง

FC5, FC3, FC1, FCZ, FC2, FC4, FC6, C5, C3, C1, CZ, C2, C4 และ C6 บริเวณสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7, T8, CP5, P5 และ P6 บริเวณสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP6, CP3, CP1, CPZ, CP2, CP4, P3, P1, PZ, P2 และ P4 บริเวณสมองสวนทายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3, POZ, PO4, O1, OZ และ O2 และบริเวณกระดูกด้านหลังหู (Mastoid) ขวาและซ้ายที่ตำแหน่ง M1 และ M2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference Electrode) แสดงดังภาพที่ 3-5

ภาพที่ 3-5 หมวกอิเล็กโทรดควิกแคป (Quik-Cap Electrode)

ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า (Electrodes) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ตำแหน่ง Fpz, Fz, F3 และ F4 เนื่องจากพระภิกษุสงฆ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการปฏิบัติสมาธิ การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองขณะปฏิบัติสมาธิ เป็นการศึกษาสถานะทางสรีรวิทยาระบบประสาท (Neurophysiological States) แบบไม่มีสิ่งเร้ามากระตุ้น ทั้งด้านภาพหรือเสียง การเข้าสู่สมาธิใช้วิธีการภาวนาแบบสมถกัมมัฏฐานและวิปัสสนากัมมัฏฐานในขณะนั่ง ท่าขัดสมาธิ พร้อมหลับตาตลอดการปฏิบัติสมาธิ ดังนั้นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ปรากฏ จึงอยู่บริเวณสมองตำแหน่ง Frontal (F) และ Prefrontal (Fp) (Lomas et al., 2015; Harne & Hiwale, 2018)

ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี 4 ช่วง (Band) ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า

เริ่มจากคลื่นเบต้า (13-30 Hz) ปรากฏในช่วงเริ่มของการนั่งปฏิบัติสมาธิ เนื่องจากคลื่นเบต้าปรากฏมากในขณะสมองทำกิจกรรมทางปัญญา (Cognitive Activity) มีสติรู้ตัวในชีวิตประจำวัน (Consciousness) เช่น การคิด การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การตื่นตัว (Arousal) สนใจ ตั้งใจ จดจ่อ (Attention) และการประมวลผลข้อมูล (Information Prosessing) โดยปกติ ปรากฏคลื่นเบต้าที่สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) (Lehmann et al., 2012; Dissanayaka et al., 2015) และเมื่อ

พระภิกษุสงฆ์เริ่มเข้าสู่ภาวะสงบ ผ่อนคลาย ปรากฏคลื่นอัลฟ่า (8-13 Hz) เนื่องจากคลื่นอัลฟ่าปรากฏมากในวัยผู้ใหญ่สุขภาพดี ขณะมีสติแบบผ่อนคลาย มีสมาธิขั้นต้นสงบ (Lomas et al., 2015) หรือหลับตา (Relaxed Consciousness) และเนื่องจากกลุ่มตัวอย่าง เป็นพระภิกษุสงฆ์ระดับผู้เชี่ยวชาญในการปฏิบัติสมาธิ เมื่อเข้าสู่ช่วงเวลาถัดไปของการปฏิบัติสมาธิจึงปรากฏคลื่นเธต้า (4-8 Hz) เนื่องจากคลื่นเธต้า ปรากฏมากในขณะมีสมาธิขั้นกลาง นิยมใช้เป็นตัวบ่งชี้จำแนกสถานะทางระบบประสาท ระหว่างการตื่นตัวกับการมีสมาธิ มักปรากฏคลื่นเธต้าที่สมองส่วน Frontal Lobe, Anterior Cingulate Cortex (ACC) และ Limbic System (Baijal & Srinivasan, 2010; Lomas et al., 2015; Harne & Hiwale, 2018) และสุดท้าย ขณะเข้าสู่สมาธิระดับลึกหรือสมาธิขั้นสูง ปรากฏคลื่นเดลต้า (0.1-4 Hz) เนื่องจากคลื่นเดลต้า ปรากฏในผู้ใหญ่สุขภาพดีขณะปฏิบัติสมาธิระดับลึกหรือสมาธิขึ้นสูง (Lehmann et al., 2012; Dissanayaka et al., 2015) คลื่นเดลต้าไม่ปรากฏในขณะตื่นหรือลืมตา คลื่นเดลต้าปรากฏที่สมองส่วน Frontal Lobe คลื่นเดลต้าเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีขนาดความสูง (Amplitude) ได้สูงมาก จนถึงกว่า 200 ไมโครโวลต์ (uv)

4. การดำเนินการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ประกอบด้วย 1) ระยะก่อนทดลองและ 2) ระยะการทดลอง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ระยะก่อนการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย และให้พระภิกษุสงฆ์กรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ตอบแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และชี้แจงการปฏิบัติตนเพื่อเตรียมตัวก่อนเข้ารับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.2 ระยะทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 กิจกรรมเกณฑ์วิธี (Protocol) การปฏิบัติสมาธิมีรายละเอียดดังนี้

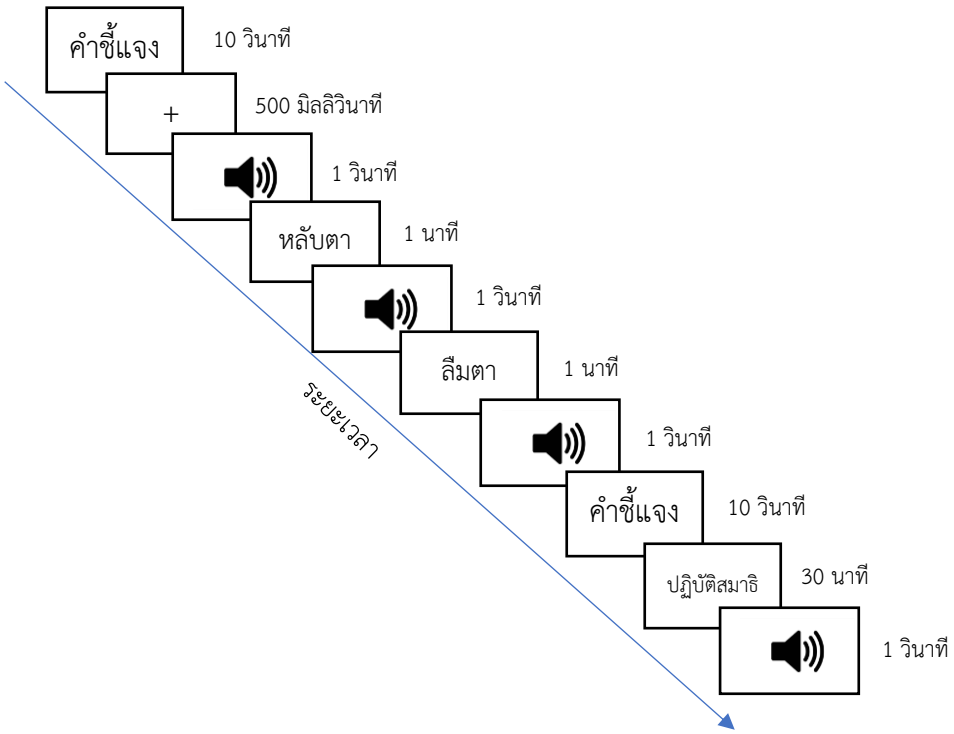
1. เริ่มต้นด้วยคำชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติสมาธิ เป็นระยะเวลา 10 วินาที

2. แสดงเครื่องหมาย + (Fixation Cross) เป็นระยะเวลา 500 ms

3. เสียงสัญญาณดังขึ้น 1 วินาที จากนั้นเริ่มหลับตาเป็นระยะเวลา 1 นาที หลังจากนั้นจะมีเสียงสัญญาณดังขึ้น 1 วินาที เพื่อเตือนให้ลืมตา แล้วจึงลืมตาต่ออีก 1 นาที จากนั้นจะมีเสียงสัญญานดังขึ้นอีกครั้ง 1 วินาที เพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติสมาธิ

4. คำชี้แจงเพื่อให้เริ่มกิจกรรม 10 วินาที จากนั้นเริ่มกิจกรรมปฏิบัตินั่งสมาธิเป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบกำหนดเวลาจะมีเสียงสัญญานดังขึ้นเพื่อเตือนว่าสิ้นสุดกิจกรรมการปฏิบัติสมาธิ 1 วินาที

กิจกรรมปฏิบัติสมาธิด้วยโปรแกรม STIM^2 ตามเกณฑ์วิธีที่กำหนดขึ้น แสดงดังภาพที่ 3-6



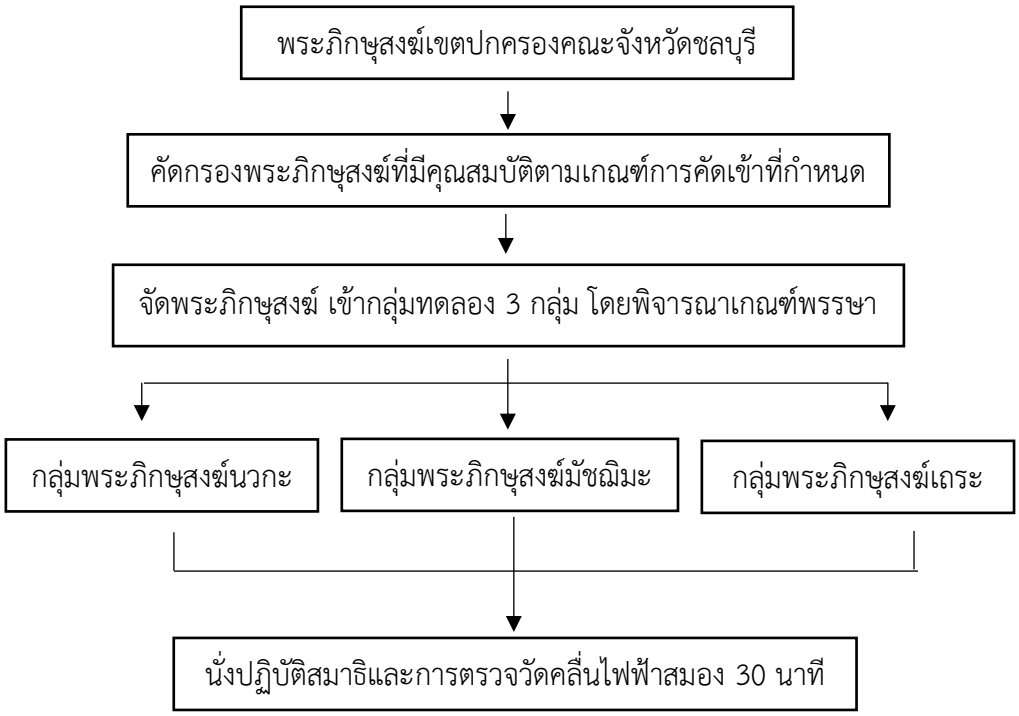
ภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการปฏิบัติสมาธิและบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Recordings and Protocol)

4.2.2 ดำเนินการทดลองวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะปฏิบัติสมาธิกับกลุ่มพระภิกษุสงฆ์ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ กลุ่มละ 20 รูป ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเลิศด้านวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา โดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ 1 รูป ใช้ระยะเวลา 30 นาที ใช้ระยะเวลาดำเนินการทดลองทั้งหมด ระหว่างวันที่ 4 เมษายน –17 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

ตารางที่ 3-4 กำหนดการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งปฏิบัติสมาธิของพระภิกษุสงฆ์แต่ละรูป

กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ		กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ		กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ	
รหัส	วัน เดือน ปี	รหัส	วัน เดือน ปี	รหัส	วัน เดือน ปี
$E1_1$	8-4-2560	$E2_1$	4-4-2560	$E3_1$	4-4-2560
$E1_2$	8-4-2560	$E2_2$	4-4-2560	$E3_2$	1-6-2560
$E1_3$	8-4-2560	$E2_3$	1-6-2560	$E3_3$	2-6-2560
$E1_4$	19-4-2560	$E2_4$	1-6-2560	$E3_4$	2-6-2560
$E1_5$	19-4-2560	$E2_5$	1-6-2560	$E3_5$	6-6-2560
$E1_6$	19-4-2560	$E2_6$	1-6-2560	$E3_6$	22-6-2560
$E1_7$	19-4-2560	$E2_7$	1-6-2560	$E3_7$	26-6-2560
$E1_8$	19-4-2560	$E2_8$	1-6-2560	$E3_8$	26-6-2560
$E1_9$	20-4-2560	$E2_9$	1-6-2560	$E3_9$	26-6-2560
$E1_{10}$	20-4-2560	$E2_{10}$	1-6-2560	$E3_{10}$	4-7-2560
$E1_{11}$	20-4-2560	$E2_{11}$	1-6-2560	$E3_{11}$	4-7-2560
$E1_{12}$	20-4-2560	$E2_{12}$	2-6-2560	$E3_{12}$	11-7-2560
$E1_{13}$	20-4-2560	$E2_{13}$	2-6-2560	$E3_{13}$	11-7-2560
$E1_{14}$	20-4-2560	$E2_{14}$	2-6-2560	$E3_{14}$	12-7-2560
$E1_{15}$	2-5-2560	$E2_{15}$	4-7-2560	$E3_{15}$	12-7-2560
$E1_{16}$	2-5-2560	$E2_{16}$	4-7-2560	$E3_{16}$	14-7-2560
$E1_{17}$	2-5-2560	$E2_{17}$	13-7-2560	$E3_{17}$	14-7-2560
$E1_{18}$	3-5-2560	$E2_{18}$	13-7-2560	$E3_{18}$	15-7-2560
$E1_{19}$	17-5-2560	$E2_{19}$	13-7-2560	$E3_{19}$	15-7-2560
$E1_{20}$	17-5-2560	$E2_{20}$	13-7-2560	$E3_{20}$	15-7-2560

จากตารางที่ 3-4 หมายเหตุ รหัส E1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ รหัส E2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ รหัส E3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ รหัส 1-20 หมายถึง พระภิกษุสงฆ์ที่เข้าร่วมวัดคลื่นไฟฟ้าสมองรูปที่ 1-20 ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 สรุปขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น ดังนี้

5.1 ขอหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงการปกครองคณะสงฆ์ พระเทพชลธารมุนี เจ้าคณะจังหวัดชลบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ ในการดำเนินการคัดกรองพระภิกษุสงฆ์ไทยในจังหวัดชลบุรี เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยรับอาสาสมัครพระภิกษุสงฆ์ที่จะใช้เป็นกลุ่มทดลอง ในวันที่ 1-31 มีนาคม พ.ศ. 2560

5.2 นัดหมาย และดำเนินการประชุมพระภิกษุสงฆ์ ที่อาสาสมัครเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย ณ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ทั้งนี้เวลานัดหมายพระภิกษุสงฆ์จากทุกวัดแต่ละรูปจะไม่ตรงกันขึ้นอยู่กับความสะดวกของพระภิกษุสงฆ์ ระหว่างวันที่ 4 เมษายน –17 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

5.3 ให้พระภิกษุสงฆ์ที่อาสาสมัครเป็นกลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย อายุ ระดับพรรษา ระดับการศึกษา ปฏิบัติสมาธิต่อวัน วิธีการปฏิบัติสมาธิ ระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ ระดับสมาธิ การติดตั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าในร่างกาย การผ่าตัดและประวัติการบาดเจ็บที่สมอง การเจ็บป่วยทางระบบประสาท การใช้ยาทางจิตเวช เพื่อคัดกรองพระภิกษุสงฆ์ และจำแนกพระภิกษุสงฆ์ออกเป็น 3 กลุ่ม ตามจำนวนพรรษา ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ (ตั้งแต่อุปสมบท

-5 พรรษา) กลุ่มพระภิกษุมัชฌิมะ (5-10 พรรษา) กลุ่มพระภิกษุเถระ (10 พรรษาขึ้นไป) ระหว่างวันที่ 4 เมษายน –17 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

5.4 ดำเนินการเก็บข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมอง ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศด้านวิทยาการปัญญา (Centre of Excellence in Cognitive Science: CECoS) วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ระหว่างวันที่ 4 เมษายน –17 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 โดยมีขั้นตอนดังนี้

ทำความสะอาดหนังศีรษะด้วยแอลกอฮอร์ 75% จากนั้นวัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวกอิเล็กโทรดควิกแคปที่เหมาะสมโดยการวัดรอบศีรษะ ได้แก่ ขนาดเล็ก (48-54 เซ็นติเมตร) ขนาดกลาง (54-62 เซ็นติเมตร) และขนาดใหญ่ (62-68 เซ็นติเมตร) จากนั้นใส่ควิกเซล (Quik Cell) ลงในช่องอิเลคโทรดของหมวก ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวสื่อนำสัญญาณไฟฟ้าระหว่างหนังศีรษะกับอิเล็กโทรด

นำหมวกควิกแคปที่ใส่ควิกเซลจนครบแล้วสวมบนศีรษะของพระภิกษุสงฆ์ ตรวจดูให้แน่ใจว่าหมวกแนบสนิดกับศีรษะดีแล้ว โดยตำแหน่ง Fz Cz และ Pz จะต้องอยู่กึ่งกลางศีรษะ จากนั้นติดขั้วอิเล็กโทรดบริเวณกระดูกหลังใบหู (Mastoid) ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา เพื่อใช้เป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference electrode) จำนวน 2 จุด

ผสมผงสารละลายอิเล็กโทรไลท์กับน้ำกลั่น เพื่อใช้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลท์ (Liquid Electrolyte) สำหรับนำไปหยอดใส่ในขั้วอิเล็กโทรดของหมวกแต่ละช่องสัญญาณ เพื่อทำให้ควิกเซลสามารถนำสัญญาณไฟฟ้าได้

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 เริ่มจากเชื่อมต่อหมวกอิเล็กโทรดควิกแคปเข้ากับเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้า SynAmps RT 64-Channel Amplifier จากนั้นตรวจสอบค่าความต้านทานไฟฟ้าของขั้วอิเล็กโทรดแต่ละขั้ว โดยแต่ละขั้วจะต้องมีความต้านทานไฟฟ้าต่ำกว่า 5 กิโลโอห์ม และบันทึกด้วยอัตราการสุ่มความถี่ (Sampling Rate) 1,000 Hz

เริ่มกิจกรรมปฏิบัติสมาธิด้วยโปรแกรม STIM^2 ตามเกณฑ์วิธีที่ได้กำหนดไว้ เป็นระยะเวลา 30 นาที เมื่อเสร็จสิ้นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง พระภิกษุสงฆ์จะได้รับการทำความสะอาดศีรษะในสถานที่ ๆ จัดเตรียมไว้ ดังภาพที่ 3-8

ภาพที่ 3-8 การนั่งสมาธิและวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม MATLAP v.2010 ผ่านปลั๊กอิน EEGLAB v.13.5.3b ทำการกรองสัญญาณคลื่นแบบออฟไลน์ (Offline Filter) เพื่อกำจัดสัญญาณรบกวน จากกนั้นทำการกำจัดสัญญาณประดิษฐ์ (Artifact Rejection) โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (Independent Components Analysis: ICA) นำคลื่นไฟฟ้าสมองที่ผ่านการกรองแล้วมา นำค่า Power ออกมาเป็นไฟล์ Exel โดยจำแนกตามความถี่คลื่นได้แก่ เบต้า (12.1–30 Hz) อัลฟ่า (8.1-12 Hz) เธต้า (4.1-8 Hz) และ เดลต้า (0.1–4 Hz)

การพิทักษ์สิทธิ์ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้วิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัย ให้อาสาสมัครผู้เข้ารับการทดลองได้ทราบรายละเอียด ว่าการเข้าร่วมการทดลองเป็นไปด้วยความยินดี และสมัครใจสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมการทดลองได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบอื่นใดทั้งสิ้น และชี้แจงว่า ผู้วิจัยเก็บรักษาข้อมูลที่ได้จากการทดลองไว้เป็นความลับ การนำเสนอข้อมูลจะนำเสนอในภาพรวม เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น การวิจัยยึดการปฏิบัติตามหลักจริยธรรมของการศึกษาวิจัยในมนุษย์ ดำเนินการตรวจสอบจริยธรรมในการวิจัย โดยคณะกรรมการจริยธรรมของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.2 วิเคราะห์สัญญาคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้วยโปรแกรม MATLAB

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษา เปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิของพระภิกษุสงฆ์ แตกต่างกัน และเปรียบเทียบความคงทนขณะอยู่ในสมาธิระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่มีระดับพรรษาแตกต่างกัน ผลการวิจัยแบ่งออกนำเสนอออกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์ จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง และช่วงเวลาการนั่งสมาธิ

ตอนที่ 3 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษา

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (Sample size)
β	หมายถึง	คลื่นเบต้า (Beta Wave)
a	หมายถึง	คลื่นอัลฟ่า (Alpha Wave)
θ	หมายถึง	คลื่นเธต้า (Theta Wave)
δ	หมายถึง	คลื่นเดลต้า (Delta Wave)
F3	หมายถึง	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 บริเวณสมองส่วนหน้าซ้าย (Left Frontal)
F4	หมายถึง	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 บริเวณสมองส่วนหน้าขวา (Right Frontal)
Fz	หมายถึง	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz บริเวณสมองส่วนหน้ากลาง (Frontal)
Fpz	หมายถึง	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz บริเวณสมองส่วนหน้า (Prefrontal)
G1	หมายถึง	พระภิกษุสงฆ์นวกะ ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา
G2	หมายถึง	พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ 5-10 พรรษา
G3	หมายถึง	พระภิกษุสงฆ์เถระ 10 พรรษา ขึ้นไป

ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ระดับพรรษา อายุ ระดับการศึกษา การปฏิบัติสมาธิต่อวัน วิธีการปฏิบัติสมาธิ ระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ ระดับสมาธิ การติดตั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าในร่างกาย การผ่าตัดที่ศีรษะ การเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาท และความเครียดในขณะปฏิบัติสมาธิ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	*n* = 60	
	จำนวน/รูป	ร้อยละ
ระดับพรรษา		
ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา	20	33.3
5-10 พรรษา	20	33.3
10 พรรษา ขึ้นไป	20	33.4
อายุ		
20-30 ปี	24	40.0
31-40 ปี	10	16.7
41-50 ปี	7	11.6
51-60 ปี	10	16.7
61-70 ปี	9	15.0
การศึกษา		
ต่ำกว่า ปริญญาตรี	30	50.0
ปริญญาตรี	25	41.7
ปริญญาโท	4	6.7
ปริญญาเอก	1	1.6
การปฏิบัติสมาธิต่อวัน		
1-30 นาที	36	60.0
31-60 นาที	17	28.4
61-90 นาที	5	8.3
91-120 นาที	2	3.3

ตารางที่ 4-1 ต่อ

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	*n* = 60	
	จำนวน	ร้อยละ
วิธีการปฏิบัติสมาธิ		
สมถกัมมัฏฐาน	41	23.4
วิปัสสนากัมมัฏฐาน	7	11.6
สมถกัมมัฏฐานและวิปัสสนากัมมัฏฐาน	12	20.0
ระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ		
1-10 นาที	26	43.4
11-20 นาที	25	41.6
21-30 นาที	9	15.0
ระดับสมาธิ		
ขณิกสมาธิ (ระดับต่ำ)	32	53.4
อุปจารสมาธิ (ระดับกลาง)	20	33.3
อัปปนาสมาธิ (ระดับสูง)	8	13.3
การติดตั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าในร่างกาย		
ไม่มี	60	100
มี	-	-
การผ่าตัดศีรษะ		
ไม่มี	60	100
มี	-	-
การเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาท		
ไม่มี	60	100
มี	-	-
ความเครียดในการปฏิบัติสมาธิ		
ไม่เครียด	42	70.0
เครียดบ้าง	17	28.4
เครียดมาก	1	1.6

จากตาราง 4-1 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม ระดับพรรษา ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา มีพรรษา 5-10 พรรษา และ 10 พรรษา ขึ้นไป กลุ่มละจำนวน 20 รูป ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 20-30 ปี (ร้อยละ 40) ด้านการศึกษามีหลายระดับ โดยส่วนใหญ่การศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 50) รองลงมาการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 41.7) ปริญญาโท (ร้อยละ 6.7) และปริญญาเอก (ร้อยละ 1.6) ตามลำดับ

ด้านระยะเวลาในการปฏิบัติสมาธิ ส่วนใหญ่มีการปฏิบัติสมาธิ 1-30 นาที/วัน (ร้อยละ 60) รองลงมาคือ ปฏิบัติสมาธิ 31-60 นาที/วัน (ร้อยละ 28.4) ปฏิบัติสมาธิ 61-90 นาที/วัน (ร้อยละ 8.3) และปฏิบัติสมาธิ 91-120 นาที (ร้อยละ 3.3) ตามลำดับ ด้านวิธีการปฏิบัติสมาธิ ส่วนใหญ่มีการปฏิบัติแบบสมถกัมมัฏฐาน (ร้อยละ 23.4) รองลงมาปฏิบัติสมาธิแบบสมถกัมมัฏฐานและวิปัสสนากัมมัฏฐาน (ร้อยละ 20.0) และการปฏิบัติแบบวิปัสสนากัมมัฏฐาน (ร้อยละ 11.6) ตามลำดับ ด้านระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธินับตั้งแต่เริ่มปฏิบัติ จากการตอบแบบสอบถามปรากฏว่า ส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาอยู่ระหว่าง 1-10 นาที และ 11-20 นาที (ร้อยละ 43.4 และ 41.6 ตามลำดับ) และใช้เวลา 21-30 นาที น้อยที่สุด (ร้อยละ 15.0) ด้านระดับสมาธิที่เข้า ส่วนใหญ่ระบุว่าอยู่ในระดับขณิกสมาธิ (ร้อยละ 53.4) รองลงมาระดับอุปจารสมาธิ (ร้อยละ 33.3) และระดับอัปปนาสมาธิ (ร้อยละ 13.3) ตามลำดับ

นอกจากนี้ ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างทุกรูป ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าในร่างกาย ไม่มีประวัติการผ่าตัดศีรษะ ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาท ส่วนด้านความเครียดในด้านการปฏิบัติสมาธิ ส่วนใหญ่ระบุว่าไม่เครียด (ร้อยละ 70) รองลงมาคือ เครียดบ้าง (ร้อยละ 28.3) และมีความเครียดมาก (ร้อยละ 1.6) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์ จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง และช่วงเวลาการนั่งสมาธิ

คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์แต่ละกลุ่ม จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง และช่วงเวลาการนั่งสมาธิ แสดงค่าตารางที่ 4-2 ถึง 4-4

2.1 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

ตารางที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

ช่วงเวลา (นาทีที่)		ตำแหน่ง F3				ตำแหน่ง F4				ตำแหน่ง Fpz				ตำแหน่ง Fz			
	คลื่น	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ
1		23.49	31.72	16.98	328.10	20.67	29.67	14.83	360.69	23.83	31.44	21.26	437.62	25.81	34.64	18.96	321.09
5		27.93	42.74	22.34	132.57	22.44	36.68	20.95	164.52	27.32	42.99	24.78	167.56	27.86	47.02	23.29	149.58
10		23.33	37.37	20.89	222.93	23.08	40.37	20.64	303.15	23.49	40.02	22.23	320.11	26.53	48.66	25.99	448.67
15		20.23	25.27	12.71	187.15	20.24	25.58	11.89	138.18	20.15	21.35	15.73	220.39	20.65	34.23	14.58	159.58
20		23.36	33.45	20.64	204.04	20.69	33.99	21.48	264.92	25.23	30.79	22.48	271.43	21.08	33.49	23.68	255.55
25		33.28	40.64	28.46	232.18	34.71	40.96	30.61	313.06	41.03	42.22	45.92	366.37	41.08	50.73	46.87	247.89
30		14.79	28.43	13.83	427.90	15.33	33.57	14.93	563.30	11.92	25.03	11.70	680.65	15.23	35.58	17.66	774.79
Mean		**23.77**	**34.23**	**19.41**	**247.84**	**22.45**	**34.40**	**19.33**	**301.12**	**24.71**	**33.41**	**23.44**	**352.02**	**25.46**	**40.62**	**24.43**	**336.74**

จากตารางที่ 4-2 ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้ามีค่าพลังงานเพิ่มขึ้น แต่มีค่าลดลงในนาทีที่ 15 และ 30 ส่วนคลื่นเดลต้าค่าพลังงานมีแนวโน้มลดลง แต่เพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30 ตรงข้ามกับคลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และเธต้า แสดงถึงสภาวะหลับในนาทีที่ 30

2.2 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ (คลื่น) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

ช่วงเวลา (นาทีที่)	ตำแหน่ง F3				ตำแหน่ง F4				ตำแหน่ง Fpz				ตำแหน่ง Fz			
คลื่น	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ
1	22.71	31.54	18.09	328.81	24.88	34.13	18.47	398.10	13.90	23.31	10.21	895.71	25.52	37.68	20.26	541.88
5	19.98	20.30	16.13	171.58	17.38	20.68	14.85	246.17	17.20	15.45	15.16	223.90	22.71	26.05	19.46	186.22
10	27.32	31.10	26.13	217.46	20.89	30.27	27.33	224.67	28.22	26.65	24.25	196.24	29.25	34.76	31.23	200.98
15	24.97	35.79	22.81	333.75	29.07	37.15	22.81	430.78	29.74	43.33	24.84	338.05	27.51	48.02	28.77	332.34
20	19.32	26.05	14.80	344.78	16.78	25.65	13.55	446.77	17.02	23.78	12.80	365.55	22.35	29.64	17.94	345.93
25	21.86	25.52	22.79	720.09	16.96	21.98	22.01	496.22	18.61	19.47	20.53	495.74	23.30	28.71	28.06	593.84
30	24.87	25.98	25.37	619.81	25.20	26.20	29.28	998.73	39.92	39.80	47.63	740.43	26.96	33.26	32.25	535.48
Mean	**23.01**	**28.04**	**20.87**	**390.90**	**21.59**	**28.01**	**21.19**	**463.06**	**23.52**	**27.40**	**22.20**	**465.09**	**25.37**	**34.02**	**25.43**	**390.95**

จากตารางที่ 4-3 ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และเธต้า มีลักษณะเช่นเดียวกันคือ ค่าพลังงานมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงและขึ้นลงทุกช่วงเวลา และเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30 คลื่นเดลต้า มีค่าลดลงในนาทีที่ 5 จนถึง นาทีที่ 10 หลังจากนั้น ตั้งแต่นาทีที่ 15 มีค่าเพิ่มขึ้น จนถึงนาทีที่ 30

2.3 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์เถระ

ตารางที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ (คลื่น) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

ช่วงเวลา (นาทีที่)		ตำแหน่ง F3				ตำแหน่ง F4				ตำแหน่ง Fpz				ตำแหน่ง Fz			
	คลื่น	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ	β	α	θ	δ
1		29.31	32.93	33.57	218.82	28.81	32.24	40.58	273.93	32.99	35.99	34.27	430.43	30.42	35.09	35.24	206.85
5		27.10	37.86	22.14	256.93	26.23	38.12	21.37	203.92	22.88	38.64	19.15	371.09	24.98	42.74	23.69	200.07
10		23.93	20.95	13.57	512.30	21.38	21.99	14.79	528.95	22.20	17.53	13.24	686.84	21.86	24.70	15.22	412.42
15		27.47	26.11	27.64	312.74	25.89	27.42	33.70	316.70	25.93	25.77	24.22	278.62	28.96	28.68	31.53	207.73
20		26.35	24.81	23.46	535.91	24.39	24.33	23.19	498.70	27.94	28.54	24.79	623.78	32.01	33.41	29.62	896.65
25		23.56	26.05	17.59	575.79	19.18	28.68	15.56	570.22	16.49	19.76	12.77	443.49	18.93	30.02	18.52	564.39
30		27.16	27.89	20.99	1052.1	22.41	25.66	19.19	846.30	24.96	25.65	18.32	625.15	28.33	33.51	24.45	818.54
Mean		**26.41**	**28.08**	**22.71**	**494.95**	**24.04**	**28.35**	**24.05**	**462.67**	**24.77**	**27.41**	**20.97**	**494.20**	**26.50**	**32.59**	**25.47**	**472.38**

จากตารางที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยพลังงานที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้า ค่าพลังงานมีแนวโน้มลดลงตลอด 30 นาที ตรงกันข้ามกับ คลื่นเดลต้าค่าพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงตั้งแต่นาทีที่ 10 จนถึงนาทีที่ 30

ตอนที่ 3 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษา

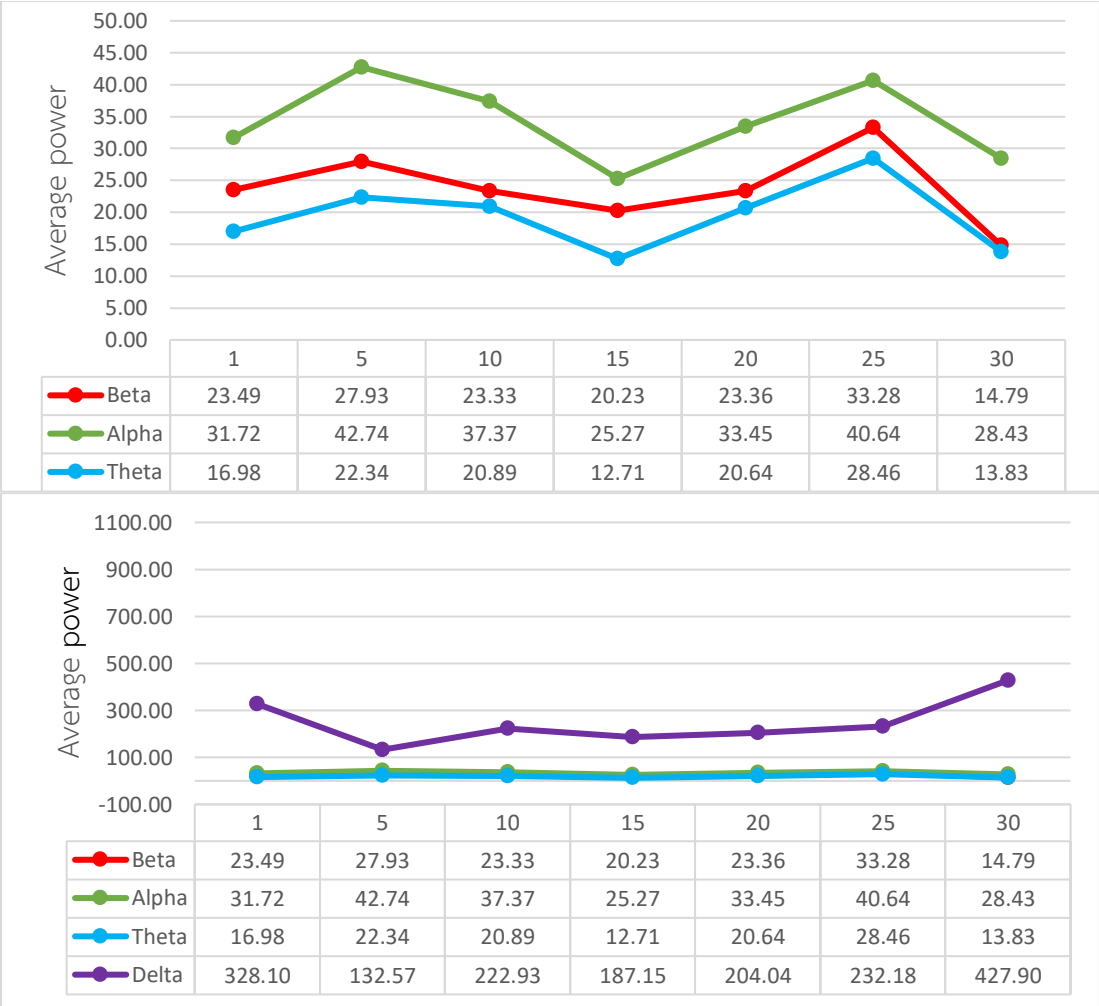
ผลการวิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม คือ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ประกอบด้วย F3, F4, Fpz และ Fz ประเภทช่วงความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง 4 ช่วง (Band) ประกอบด้วย คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า และช่วงเวลาในการนั่งสมาธิ 30 นาที แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 7 ช่วง คือ ช่วงนาทีที่ 1, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ภายในกลุ่ม

3.1.1 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาขณะปฏิบัติสมาธิ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละความถี่มาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

จากภาพที่ 4-1 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงาน สูงสุด นาทีที่ 5 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า และสูงกว่าจนถึงนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ จนถึงนาทีที่ 25 นาที แต่มีค่าสูงขึ้น ณ นาทีที่ 30 ซึ่งมีลักษณะตรงกันข้ามกับคลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้า

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละความถี่มาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-2

ภาพที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

จากภาพที่ 4-2 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 25 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า และสูงกว่าตลอด 30 นาที ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ จนถึงนาทีที่ 25 นาที ของการปฏิบัติสมาธิ แต่มีค่าสูงขึ้น ณ นาทีที่ 30

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลา ต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละความถี่มาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-3

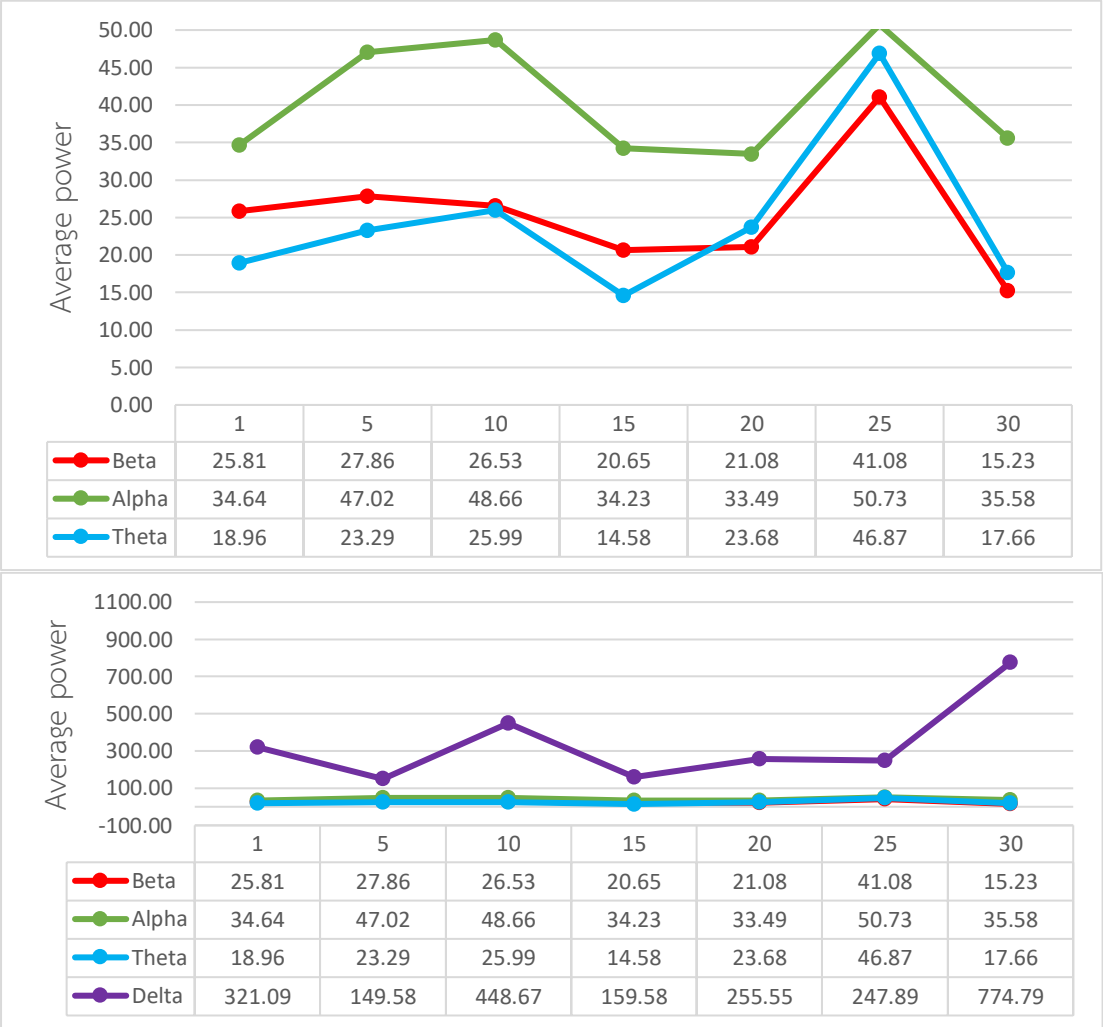
ภาพที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

จากภาพที่ 4-3 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงาน สูงสุด ณ นาทีที่ 5 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า คลื่นเธต้า แต่เมื่อถึงนาทีที่ 15 นาที คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกันจนถึงนาทีที่ 25 และมีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงในนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ ตั้งแต่นาทีที่ 1-25 แต่ช่วงนาทีที่ 30 คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ

ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละความถี่มาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-4



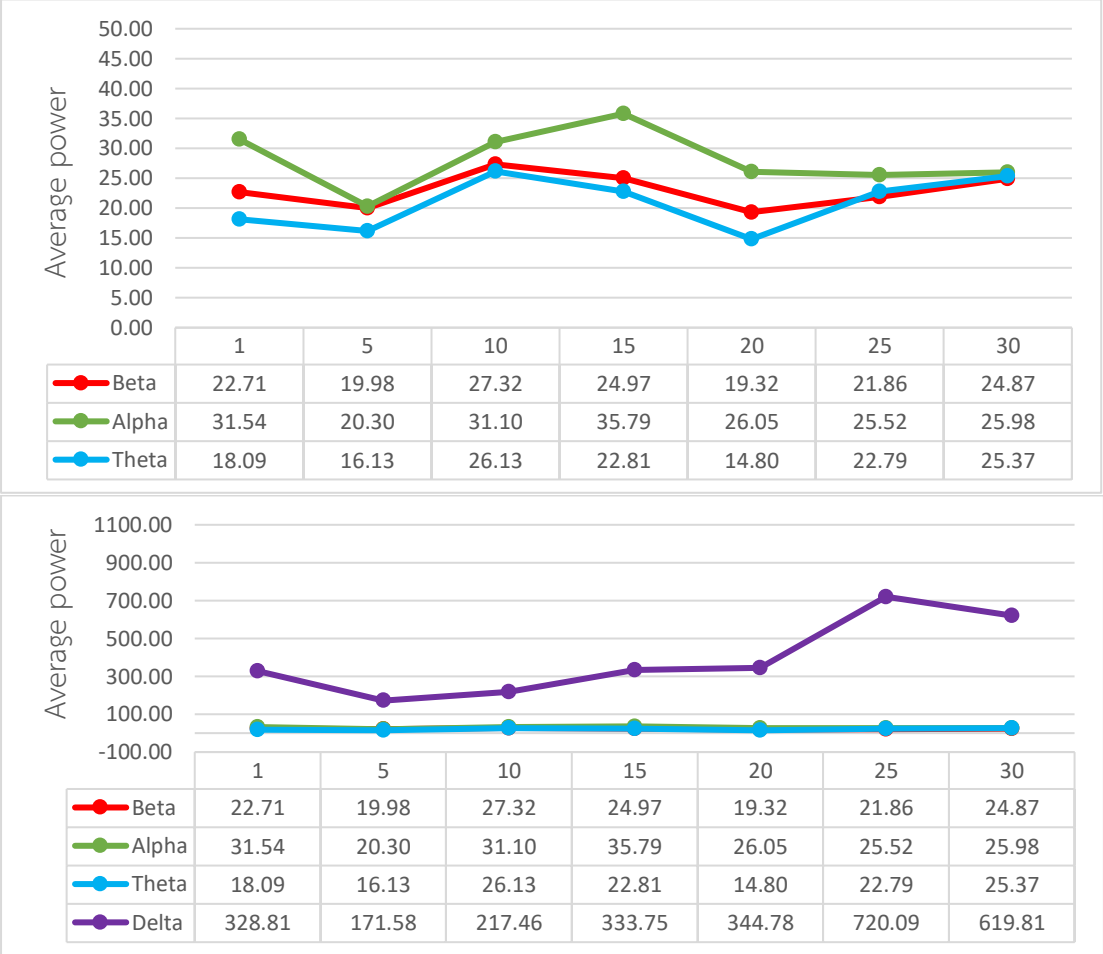
ภาพที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

จากภาพที่ 4-4 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่าคลื่นเบต้า และคลื่นเธต้าตลอด 30 นาที โดยมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 25 แต่มีค่าลดลงนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ มีลักษณะขึ้น ๆ ลง ๆ ตั้งแต่นาทีที่ 1-25 แต่ช่วงนาทีที่ 30 คลื่นเดลต้า มีค่าพลังงานเพิ่มขึ้น

3.1.2 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาขณะปฏิบัติสมาธิ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลา ต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละความถี่มาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-5



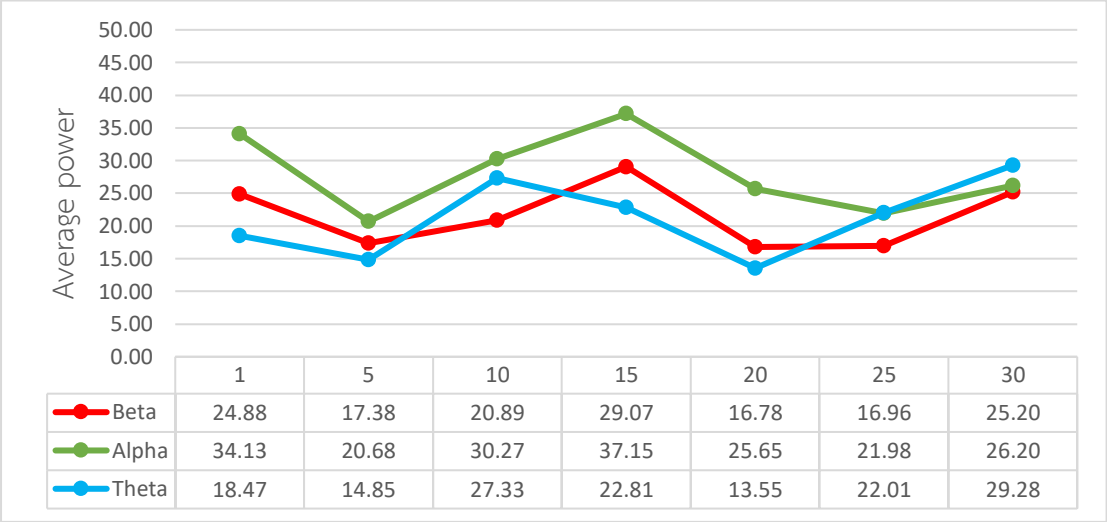
	1	5	10	15	20	25	30
Beta	22.71	19.98	27.32	24.97	19.32	21.86	24.87
Alpha	31.54	20.30	31.10	35.79	26.05	25.52	25.98
Theta	18.09	16.13	26.13	22.81	14.80	22.79	25.37
Delta	328.81	171.58	217.46	333.75	344.78	720.09	619.81

ภาพที่ 4-5 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

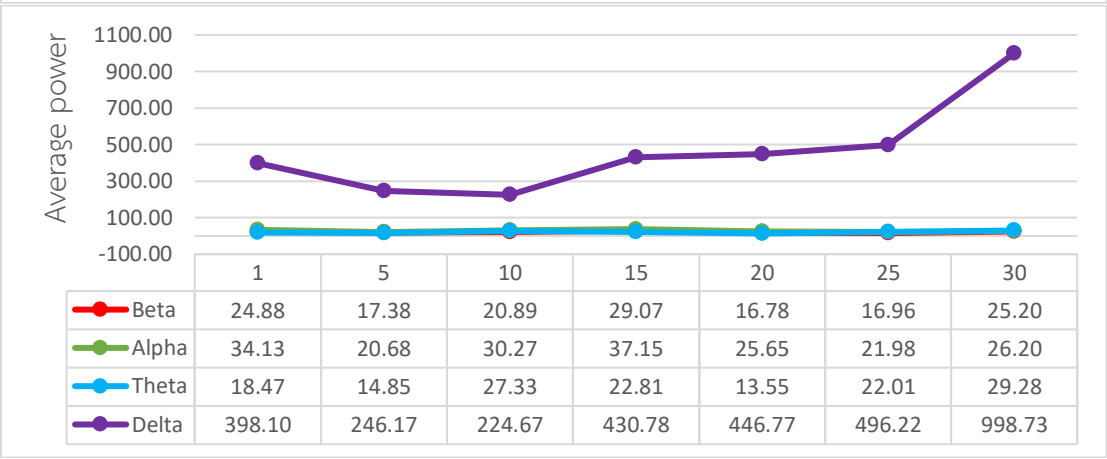
จากภาพที่ 4-5 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงาน สูงสุด ณ นาทีที่ 15 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า แต่หลังจากนาทีที่ 20-30 คลื่นเธต้ามีค่าสูงขึ้น ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ แต่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 15-30

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4

ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองมาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-6



	1	5	10	15	20	25	30
Beta	24.88	17.38	20.89	29.07	16.78	16.96	25.20
Alpha	34.13	20.68	30.27	37.15	25.65	21.98	26.20
Theta	18.47	14.85	27.33	22.81	13.55	22.01	29.28



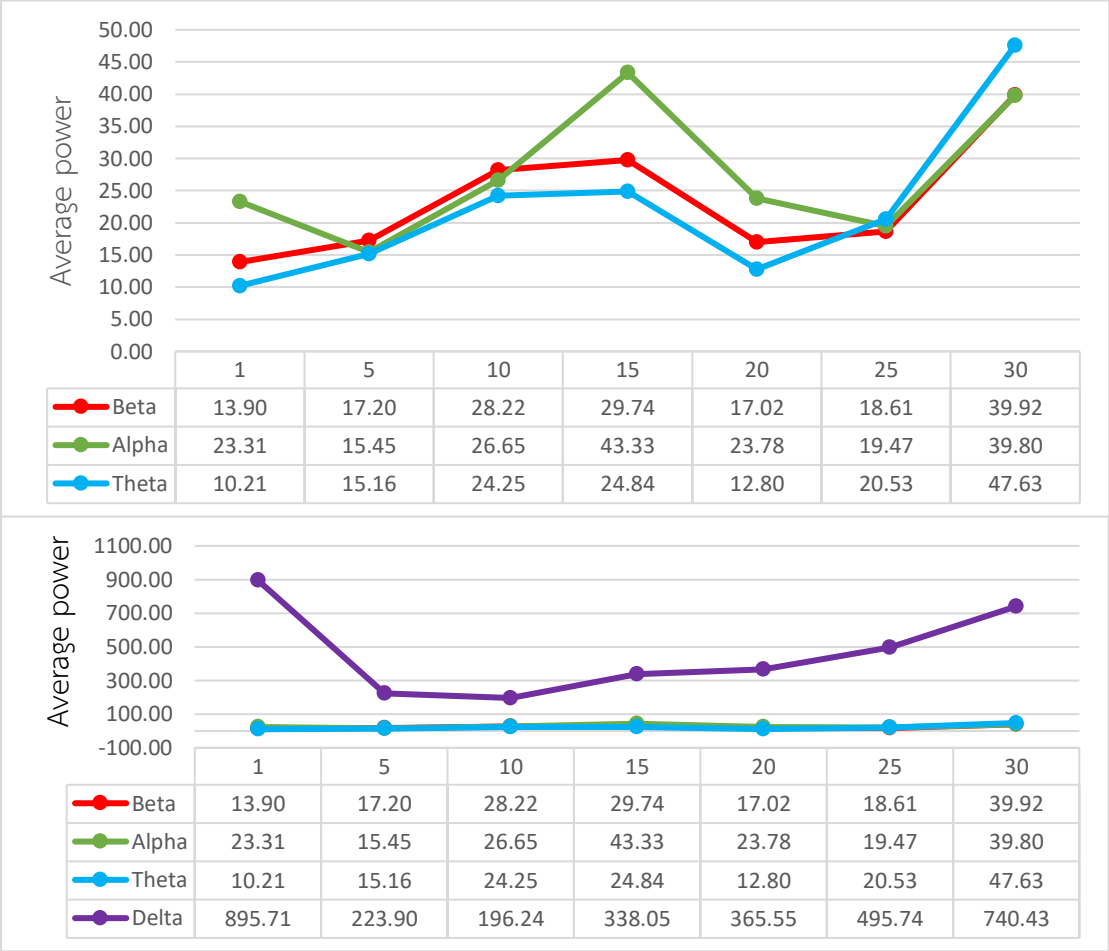
	1	5	10	15	20	25	30
Beta	24.88	17.38	20.89	29.07	16.78	16.96	25.20
Alpha	34.13	20.68	30.27	37.15	25.65	21.98	26.20
Theta	18.47	14.85	27.33	22.81	13.55	22.01	29.28
Delta	398.10	246.17	224.67	430.78	446.77	496.22	998.73

ภาพที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

จากภาพที่ 4-6 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงาน สูงสุด ณ นาทีที่ 15 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้าเล็กน้อย แต่จากนาทีที่ 20-30 ปรากฏว่าคลื่นเธต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงกว่าคลื่นเบต้าและคลื่นอัลฟ่าในนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ จนถึงนาทีที่ 10 เริ่มมีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อถึงนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงขึ้นมาก

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองมาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-7



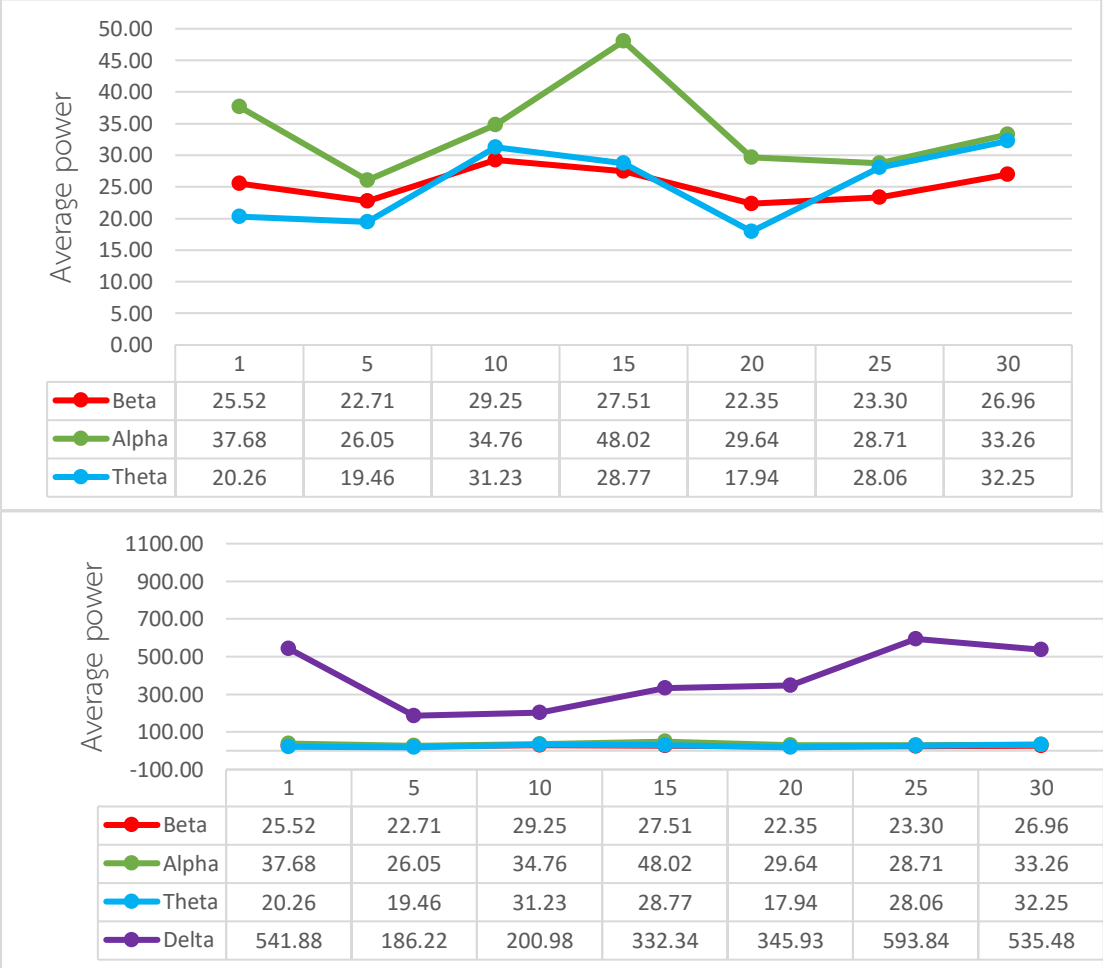
	1	5	10	15	20	25	30
Beta	13.90	17.20	28.22	29.74	17.02	18.61	39.92
Alpha	23.31	15.45	26.65	43.33	23.78	19.47	39.80
Theta	10.21	15.16	24.25	24.84	12.80	20.53	47.63
Delta	895.71	223.90	196.24	338.05	365.55	495.74	740.43

ภาพที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

จากภาพที่ 4-7 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz จากนาทีที่ 1-10 คลื่นอัลฟ่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน แต่คลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 15 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า แต่จากนาทีที่ 20-30 คลื่นเธต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงขึ้น โดยสูงกว่าคลื่นอัลฟ่า และคลื่นเบต้า ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ ตั้งแต่นาทีที่ 1-10 แต่จากช่วงนาทีที่ 10-30 คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz

ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองมาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-8



	1	5	10	15	20	25	30
Beta	25.52	22.71	29.25	27.51	22.35	23.30	26.96
Alpha	37.68	26.05	34.76	48.02	29.64	28.71	33.26
Theta	20.26	19.46	31.23	28.77	17.94	28.06	32.25
Delta	541.88	186.22	200.98	332.34	345.93	593.84	535.48

ภาพที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

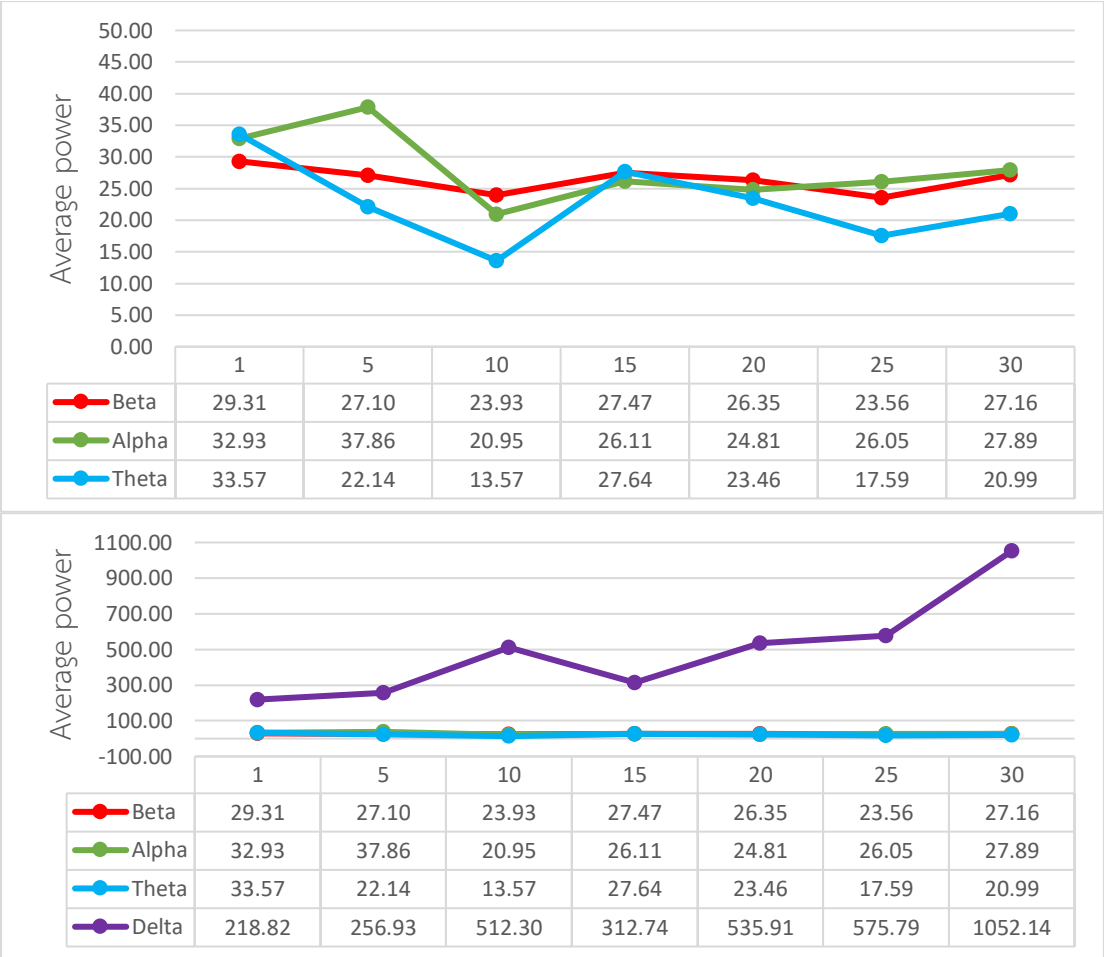
จากภาพที่ 4-8 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงาน สูงสุด ณ นาทีที่ 15 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า และเมื่อถึงนาทีที่ 20 คลื่นอัลฟ่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดต่ำลง จากนาทีที่ 25-30 คลื่นเธต้ามีค่าสูงขึ้น ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ย

พลังงานสูง ณ นาทีที่ 1 แต่มีค่าพลังงานลดลงในนาทีที่ 5-10 หลังจากนาทีที่ 10 มีลักษณะเพิ่มขึ้นช้า ๆ โดยนาทีที่ 25-30 คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด

3.1.3 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาขณะปฏิบัติสมาธิ

1) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองมาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-9



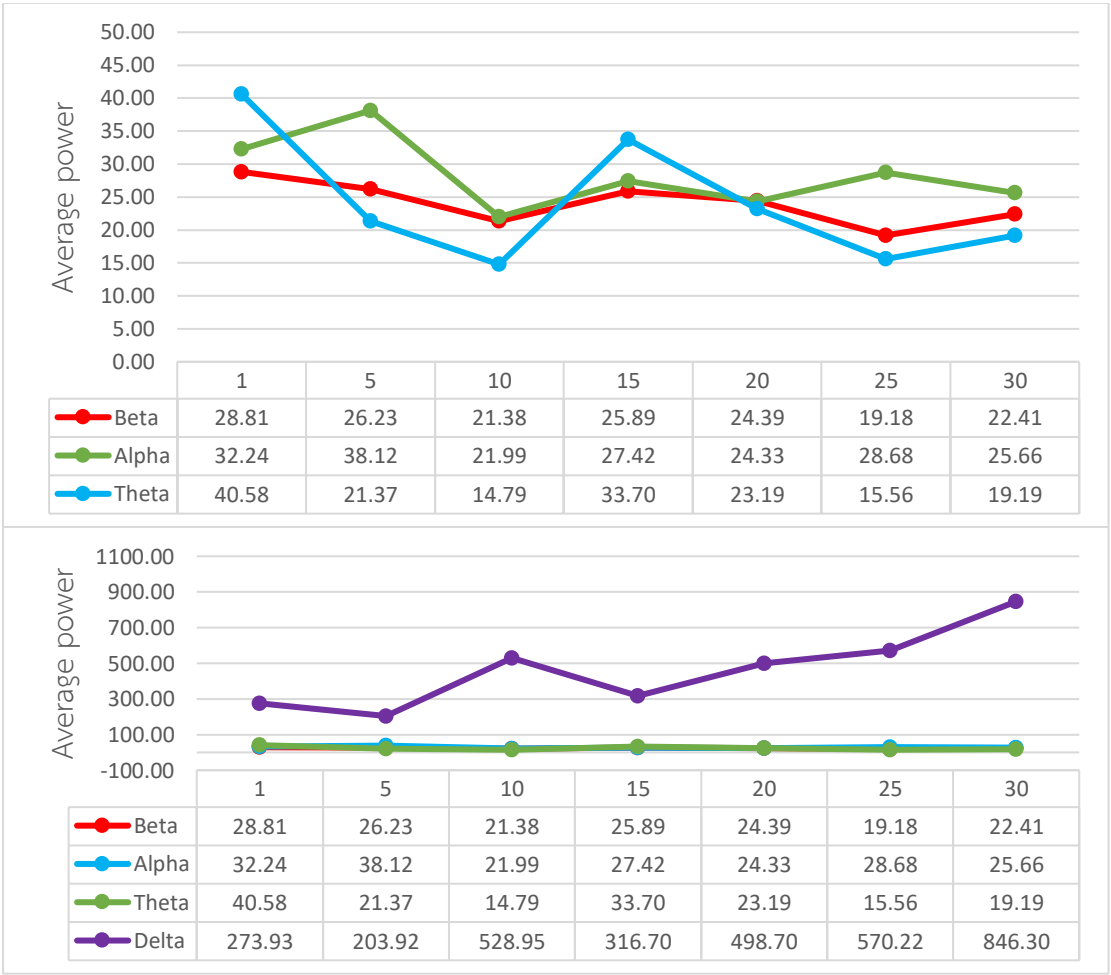
	1	5	10	15	20	25	30
Beta	29.31	27.10	23.93	27.47	26.35	23.56	27.16
Alpha	32.93	37.86	20.95	26.11	24.81	26.05	27.89
Theta	33.57	22.14	13.57	27.64	23.46	17.59	20.99
Delta	218.82	256.93	512.30	312.74	535.91	575.79	1052.14

ภาพที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

จากภาพที่ 4-9 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ นาทีที่ 1 คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างสูง เมื่อถึงนาทีที่ 5 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลง ณ นาทีที่ 10 คลื่นเธต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเบต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน ในขณะที่คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น ตั้งแต่นาทีที่ 5-30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4

ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองมาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-10



ภาพที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

จากภาพที่ 4-10 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ นาทีที่ 1 คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และลดลง ส่วนคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 5 แล้วค่อย ๆ ลดลง จนถึงนาทีที่ 10 คลื่นเธต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเบต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกันไปจนถึงนาทีที่ 30 ในขณะที่คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตั้งแต่นาทีที่ 1-30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด

3) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz

ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองมาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-11

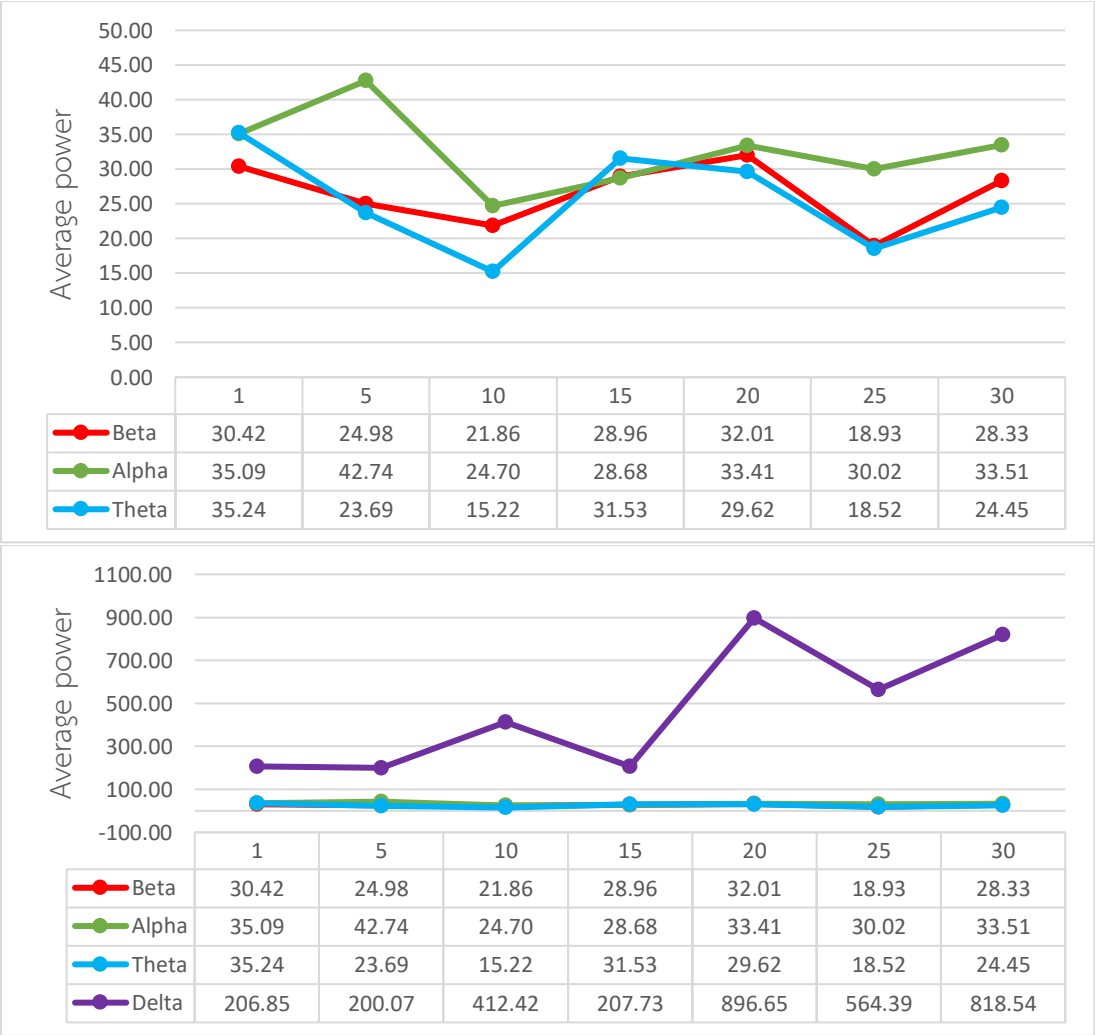
	1	5	10	15	20	25	30
Beta	32.99	22.88	22.20	25.93	27.94	16.49	24.96
Alpha	35.99	38.64	17.53	25.77	28.54	19.76	25.65
Theta	34.27	19.15	13.24	24.22	24.79	12.77	18.32
Delta	430.43	371.09	686.84	278.62	623.78	443.49	625.15

ภาพที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

จากภาพที่ 4-11 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ นาทีที่ 1 คลื่นอัลฟ่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากัน ต่อจากนั้นคลื่นอัลฟ่ามีค่าเพิ่มขึ้นจนมีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 5 หลังจากนั้นมีค่าลดลง ส่วนคลื่นเบต้าและคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจากนาทีที่ 1-10 ค่าเฉลี่ยพลังงานของ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้ามีค่าเท่ากันไปจนถึงนาทีที่ 30 ในขณะที่คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น แบบขึ้น ๆ ลง ๆ จากนาทีที่ 5-30

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz

ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองมาพลอตกราฟ ผลปรากฏดังภาพที่ 4-12



	1	5	10	15	20	25	30
Beta	30.42	24.98	21.86	28.96	32.01	18.93	28.33
Alpha	35.09	42.74	24.70	28.68	33.41	30.02	33.51
Theta	35.24	23.69	15.22	31.53	29.62	18.52	24.45
Delta	206.85	200.07	412.42	207.73	896.65	564.39	818.54

ภาพที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละประเภทที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

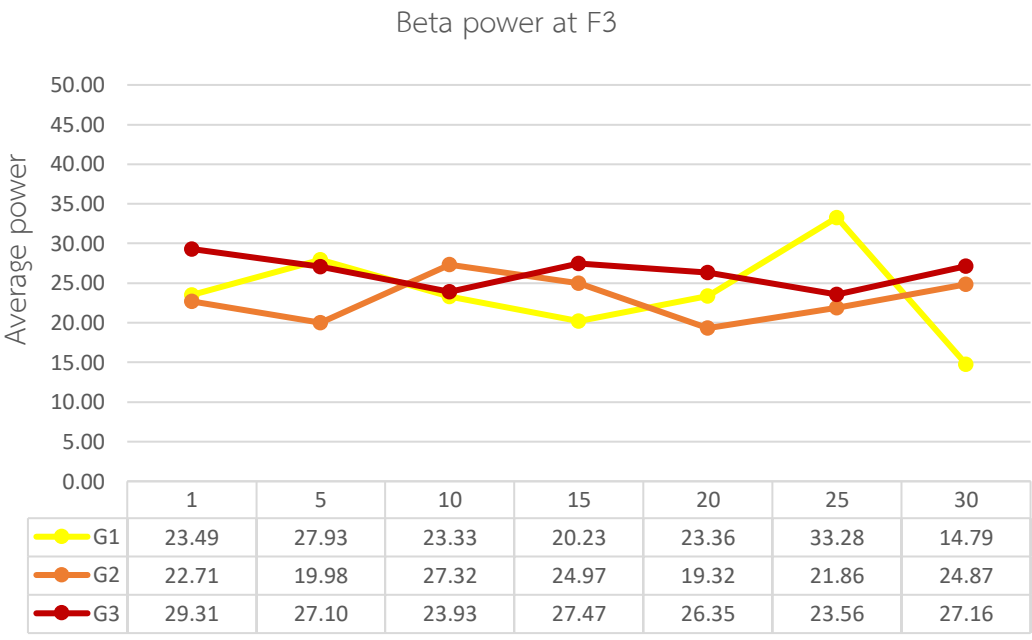
จากภาพที่ 4-12 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ณ นาทีที่ คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากัน นาทีที่ 5 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดและสูงกว่าคลื่นเบต้าและคลื่นเธต้า นาทีที่ 10 คลื่นเบต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงและมีค่าใกล้เคียงกับคลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า จนถึงนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นแบบขึ้น ๆ ลง ๆ ตั้งแต่นาทีที่ 5-30 โดยนาทีที่ 20-30 คลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างสูงมาก

3.2 ผลการเปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ระหว่างกลุ่ม จำแนกตามประเภทคลื่น

3.2.1 คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า (Beta wave)

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3



	1	5	10	15	20	25	30
G1	23.49	27.93	23.33	20.23	23.36	33.28	14.79
G2	22.71	19.98	27.32	24.97	19.32	21.86	24.87
G3	29.31	27.10	23.93	27.47	26.35	23.56	27.16

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

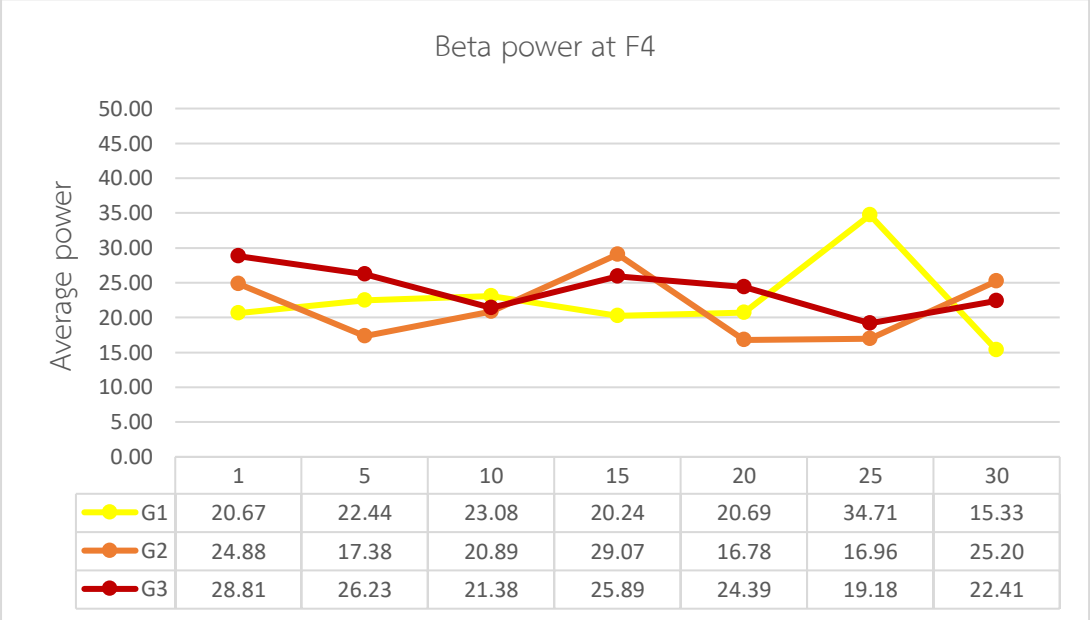
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-13 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-13 ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน แต่ในช่วงนาทีที่ 25 คลื่นเบต้า ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจนต่ำสุดในนาทีที่ 30 ในขณะที่พลังงานคลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะและพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกันตลอด 30

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4



	1	5	10	15	20	25	30
G1	20.67	22.44	23.08	20.24	20.69	34.71	15.33
G2	24.88	17.38	20.89	29.07	16.78	16.96	25.20
G3	28.81	26.23	21.38	25.89	24.39	19.18	22.41

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

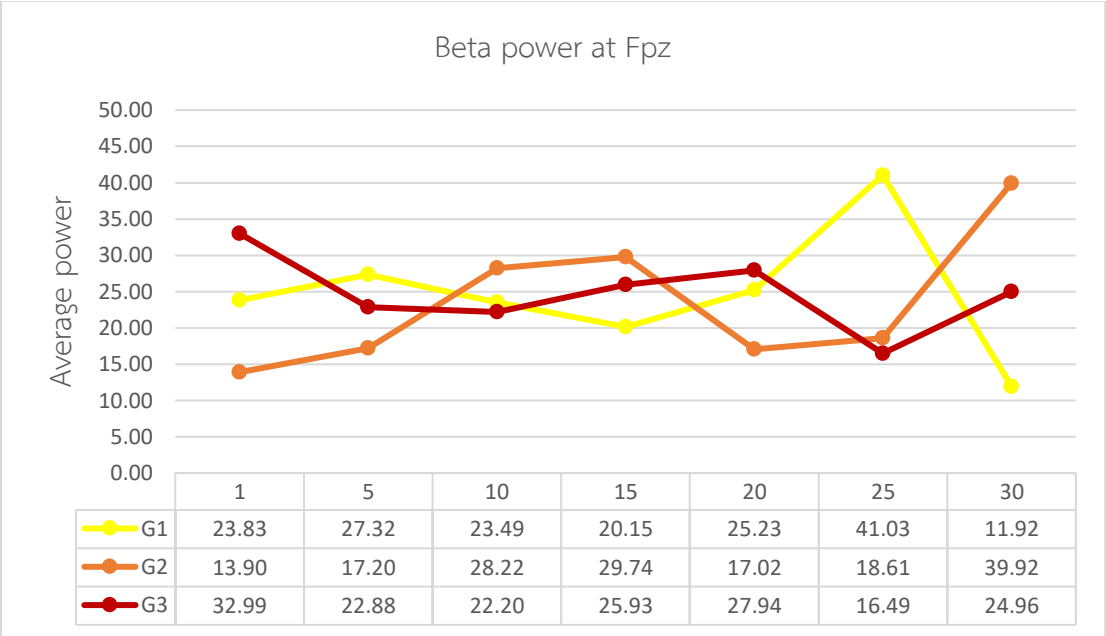
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-14 ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน แต่ในช่วงนาทีที่ 25 คลื่นเบต้า ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และในนาทีที่ 30 คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำลง ในขณะที่คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าคงที่ใกล้เคียงกันจนถึงนาทีที่ 30

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz



	1	5	10	15	20	25	30
G1	23.83	27.32	23.49	20.15	25.23	41.03	11.92
G2	13.90	17.20	28.22	29.74	17.02	18.61	39.92
G3	32.99	22.88	22.20	25.93	27.94	16.49	24.96

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

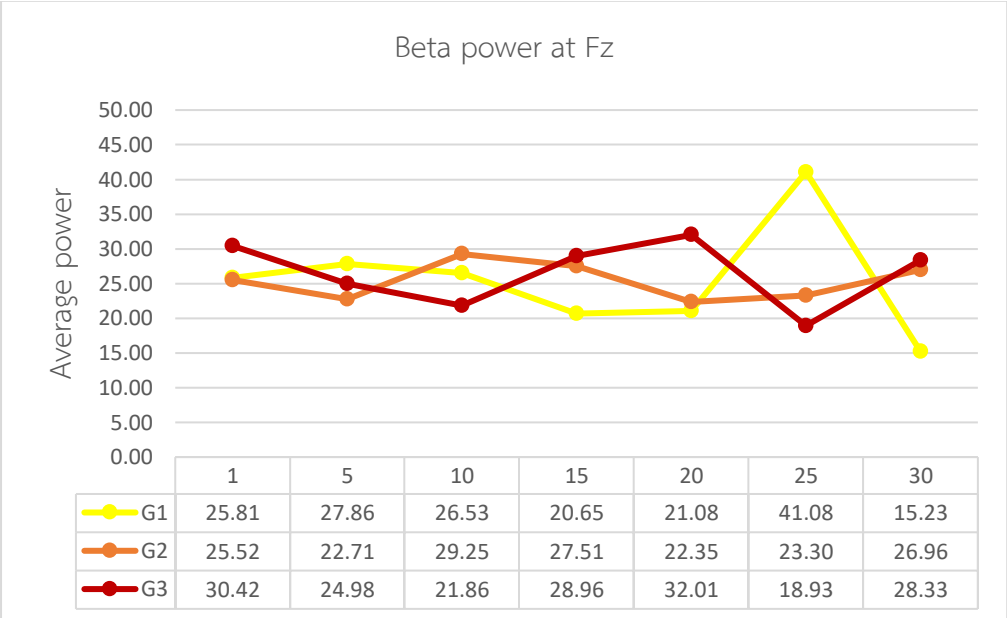
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-15 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 ค่าเฉลี่ยพลังงานเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในนาทีที่ 25 คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น และลดลงมากในนาทีที่ 30 ส่วนค่าเฉลี่ยพลังงานเบต้า ของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงในนาทีที่ 25 และมีค่าเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz



	1	5	10	15	20	25	30
G1	25.81	27.86	26.53	20.65	21.08	41.08	15.23
G2	25.52	22.71	29.25	27.51	22.35	23.30	26.96
G3	30.42	24.98	21.86	28.96	32.01	18.93	28.33

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

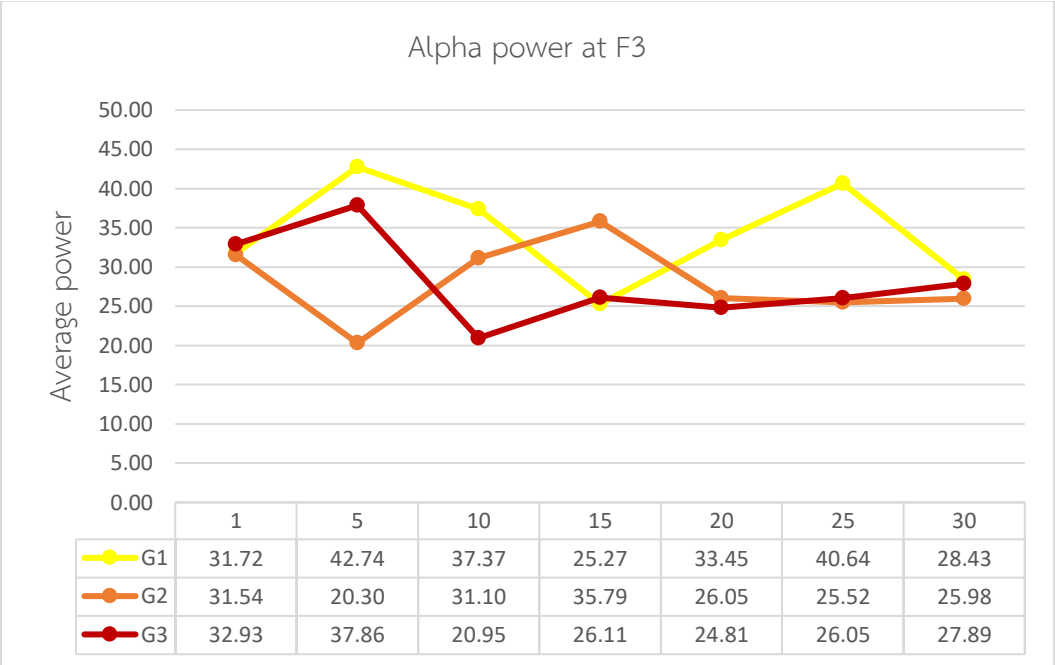
ภาพที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-16 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในนาทีที่ 25 คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น และลดลงมากในนาทีที่ 30 ส่วนค่าเฉลี่ยพลังงานเบต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงในนาทีที่ 25 และมีค่าเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30

3.2.2 คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่า (Alpha wave)

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3



	1	5	10	15	20	25	30
G1	31.72	42.74	37.37	25.27	33.45	40.64	28.43
G2	31.54	20.30	31.10	35.79	26.05	25.52	25.98
G3	32.93	37.86	20.95	26.11	24.81	26.05	27.89

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

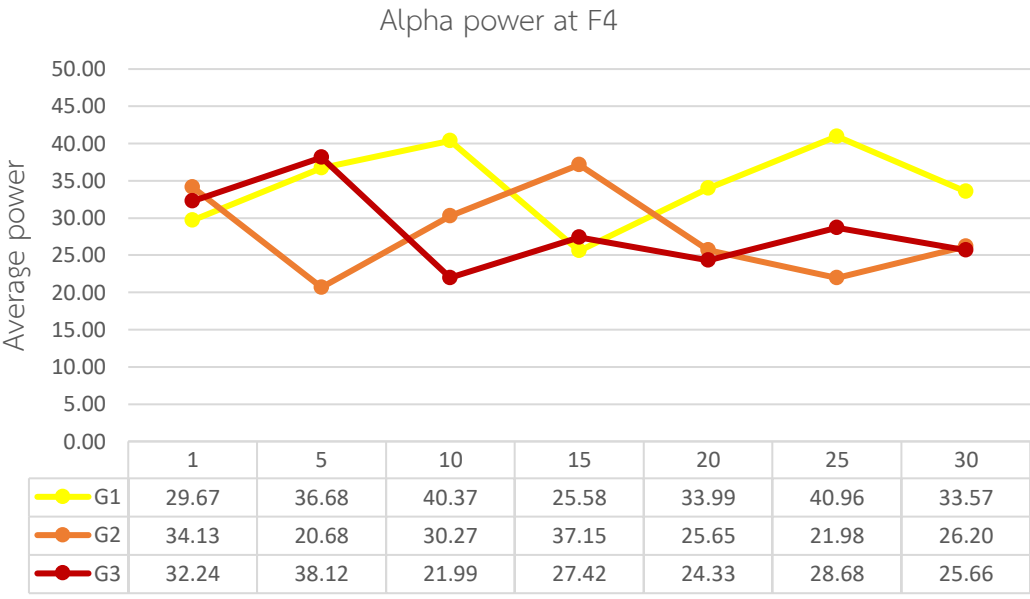
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-17 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-17 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่าของ พระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าสูงกว่าคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระนาทีที่ 5-10 และนาทีที่ 20-25 ในขณะที่นาทีที่ 1 นาทีที่ 15 และนาทีที่ 30 คลื่นอัลฟ่า ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4



	1	5	10	15	20	25	30
G1	29.67	36.68	40.37	25.58	33.99	40.96	33.57
G2	34.13	20.68	30.27	37.15	25.65	21.98	26.20
G3	32.24	38.12	21.99	27.42	24.33	28.68	25.66

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

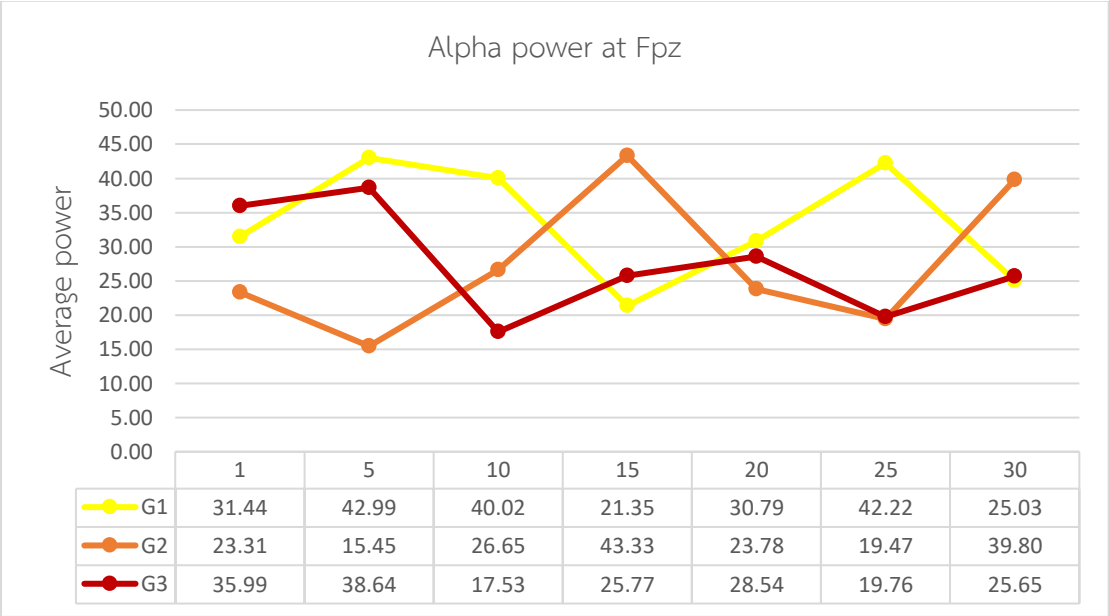
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-18 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-18 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่าของ พระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าสูงกว่าคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระนาทีที่ 10 และนาทีที่ 20-30 ในขณะที่นาทีที่ 1-5 และนาทีที่ 15 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz



	1	5	10	15	20	25	30
G1	31.44	42.99	40.02	21.35	30.79	42.22	25.03
G2	23.31	15.45	26.65	43.33	23.78	19.47	39.80
G3	35.99	38.64	17.53	25.77	28.54	19.76	25.65

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

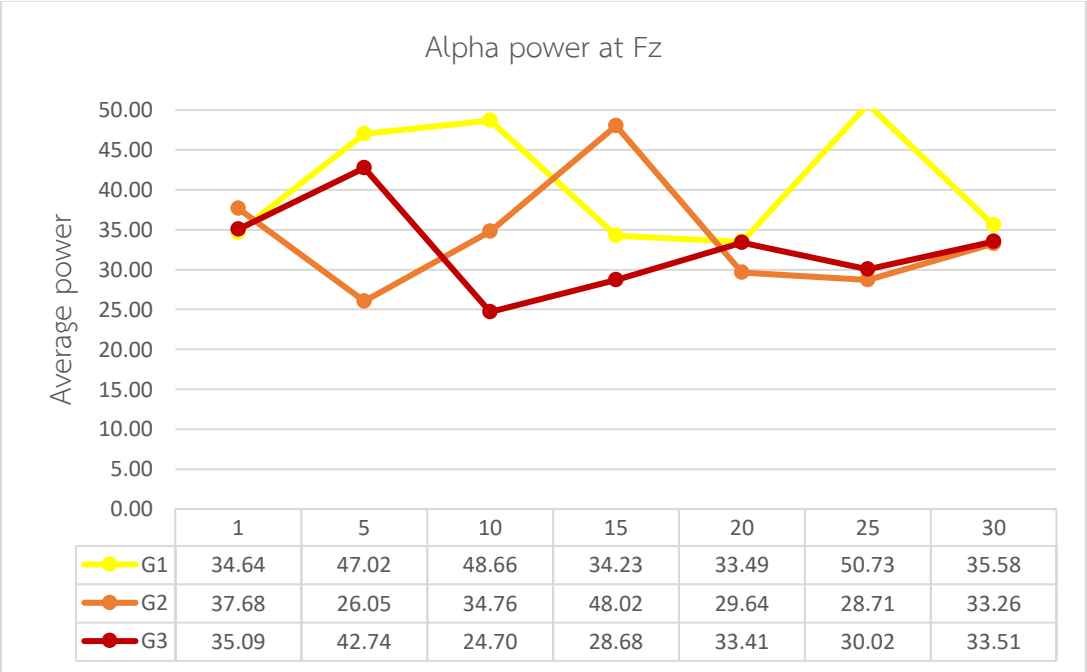
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-19 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-19 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกันในนาทีที่ 1-5 เมื่อถึงนาทีที่ 10 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าลดลงและค่อนข้างคงที่จนถึงนาทีที่ 30 ในขณะที่คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงนาทีที่ 15 หลังจากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 25 และลดลงต่ำสุดในนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์ตั้งแต่นาทีที่ 1-5 ต่อจากนั้นคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 15 ต่อจากนั้นพลังงานอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยลดลงจนถึงนาทีที่ 25 และเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 30

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz



	1	5	10	15	20	25	30
G1	34.64	47.02	48.66	34.23	33.49	50.73	35.58
G2	37.68	26.05	34.76	48.02	29.64	28.71	33.26
G3	35.09	42.74	24.70	28.68	33.41	30.02	33.51

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

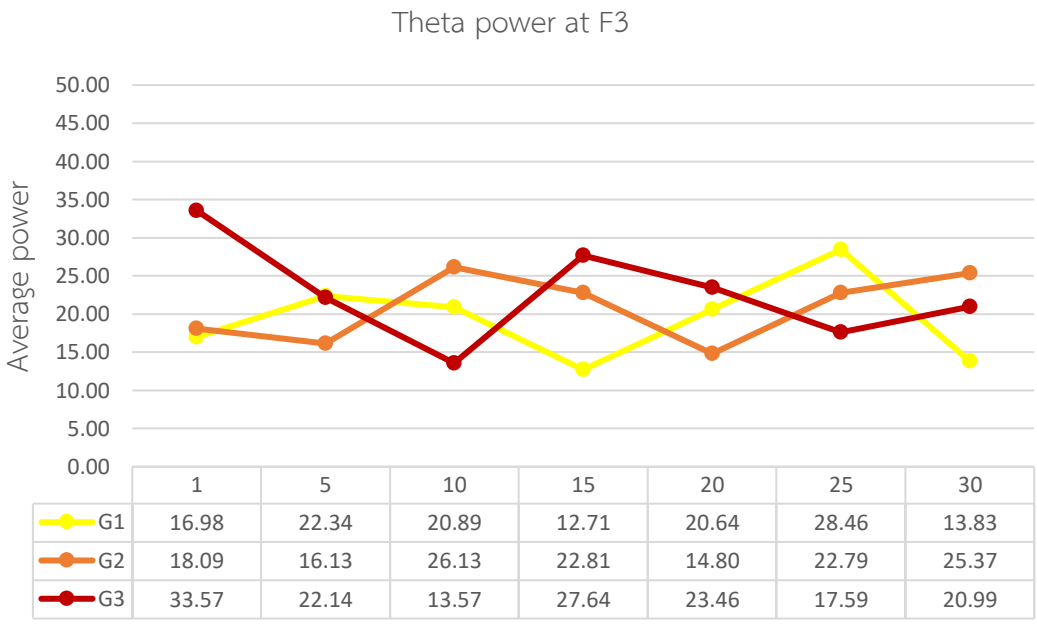
ภาพที่ 4-20 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-20 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz นาทีที่ 1 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่าค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ นาทีที่ 5-10 นาทีที่ 15 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าลดลงในขณะที่คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้น และจากนาทีที่ 10 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุด นาทีที่ 25 ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนมีค่าต่ำสุด ณ นาทีที่ 30 ส่วนคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่นาทีที่ 20-30

3.2.3 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า (Theta wave)

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และ ช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3



	1	5	10	15	20	25	30
G1	16.98	22.34	20.89	12.71	20.64	28.46	13.83
G2	18.09	16.13	26.13	22.81	14.80	22.79	25.37
G3	33.57	22.14	13.57	27.64	23.46	17.59	20.99

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

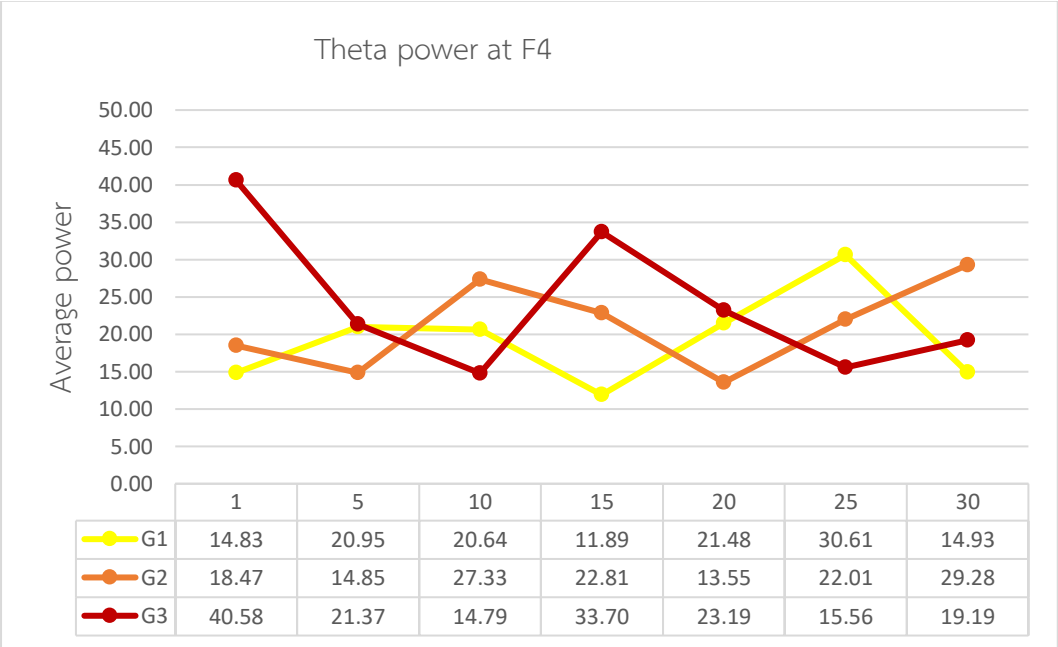
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-21 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-21 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า ของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าพลังงานเฉลี่ยสูงสุด แตกต่างจากคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ นาทีที่ 10 คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าพลังงานเฉลี่ยลดลง ในขณะที่คลื่นธีต้าของพระมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้น และจากนาทีที่ 15-30 คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระและพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน ส่วนคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำตั้งแต่นาทีที่ 1-30

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4



	1	5	10	15	20	25	30
G1	14.83	20.95	20.64	11.89	21.48	30.61	14.93
G2	18.47	14.85	27.33	22.81	13.55	22.01	29.28
G3	40.58	21.37	14.79	33.70	23.19	15.56	19.19

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

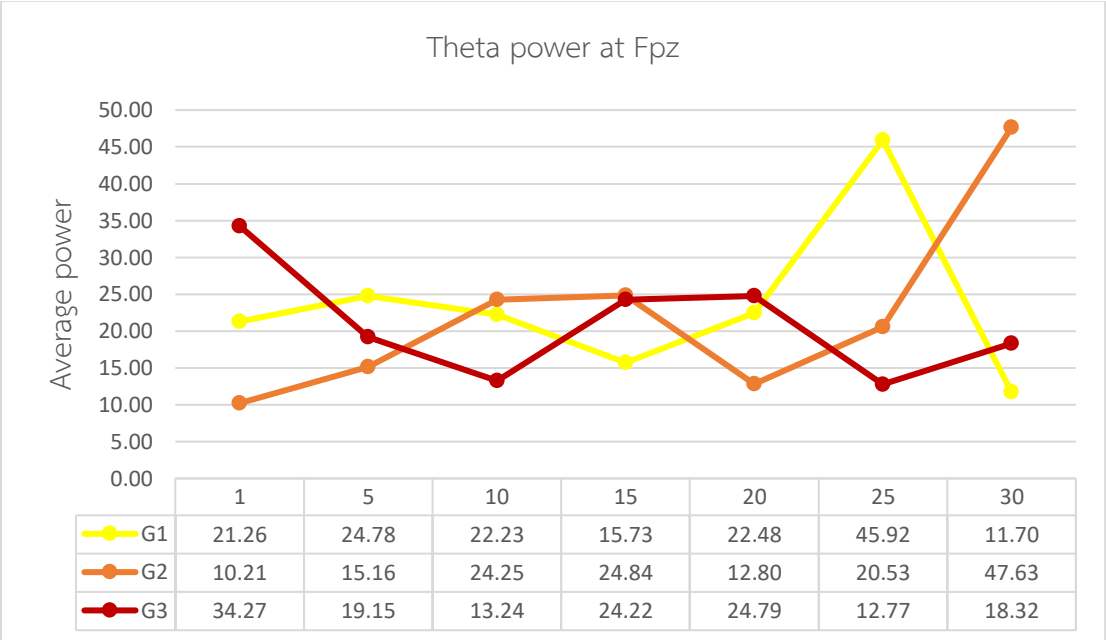
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-22 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-22 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 10 และเพิ่มขึ้นสูงสุดอีกครั้ง ณ นาทีที่ 15 ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 30 ในขณะที่คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะหลังจากนาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นและลดลงเล็กน้อยจนถึงนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ส่วนคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะและพระภิกษุสงฆ์เถระ โดยมีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 25 และลดต่ำลงมากในนาทีที่ 30

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz



	1	5	10	15	20	25	30
G1	21.26	24.78	22.23	15.73	22.48	45.92	11.70
G2	10.21	15.16	24.25	24.84	12.80	20.53	47.63
G3	34.27	19.15	13.24	24.22	24.79	12.77	18.32

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

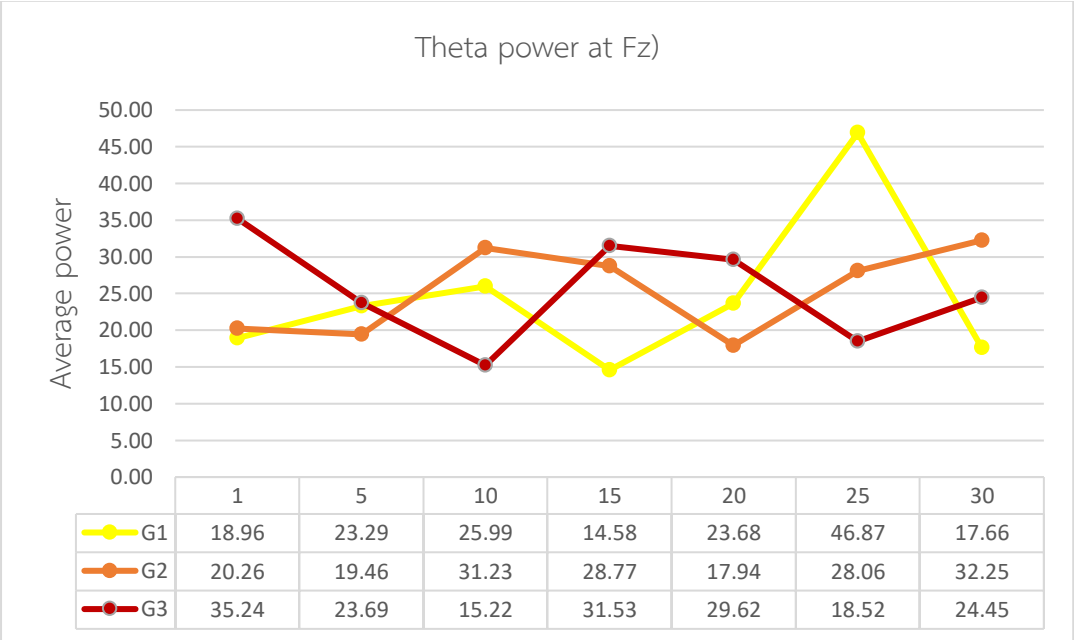
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-23 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-23 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 5-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ในขณะที่คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ แต่หลังจากนาทีที่ 1 ค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ ในนาทีที่ 5-25 ต่อจากนั้นคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้นจนมีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างคงที่ขึ้นลงเล็กน้อยตั้งแต่นาทีที่ 1-20 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นมากจนมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 25 และมีค่าลดต่ำลงจนถึงนาทีที่ 30

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz



	1	5	10	15	20	25	30
G1	18.96	23.29	25.99	14.58	23.68	46.87	17.66
G2	20.26	19.46	31.23	28.77	17.94	28.06	32.25
G3	35.24	23.69	15.22	31.53	29.62	18.52	24.45

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

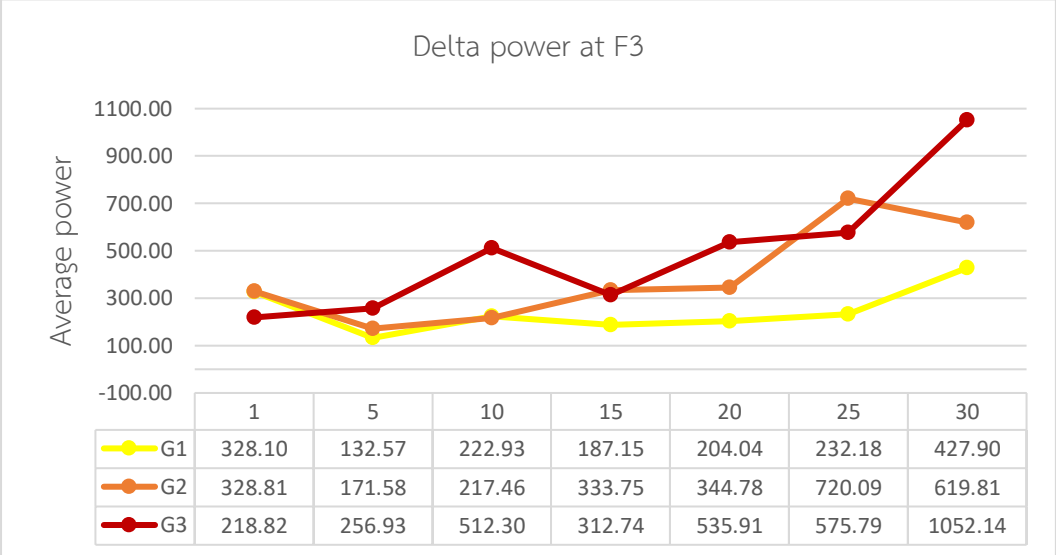
ภาพที่ 4-24 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-24 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีลักษณะใกล้เคียงกับที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz โดย ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 5-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกับคลื่นธีต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ในขณะที่คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ แต่หลังจากนาทีที่ 1 ค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ ในนาทีที่ 5-30 ส่วนคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างคงที่ค่อนข้างต่ำกว่าคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นจนมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 25 และมีค่าลดต่ำลงจนถึงนาทีที่ 30

3.2.4 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า (Delta wave)

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และ ช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3



	1	5	10	15	20	25	30
G1	328.10	132.57	222.93	187.15	204.04	232.18	427.90
G2	328.81	171.58	217.46	333.75	344.78	720.09	619.81
G3	218.82	256.93	512.30	312.74	535.91	575.79	1052.14

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

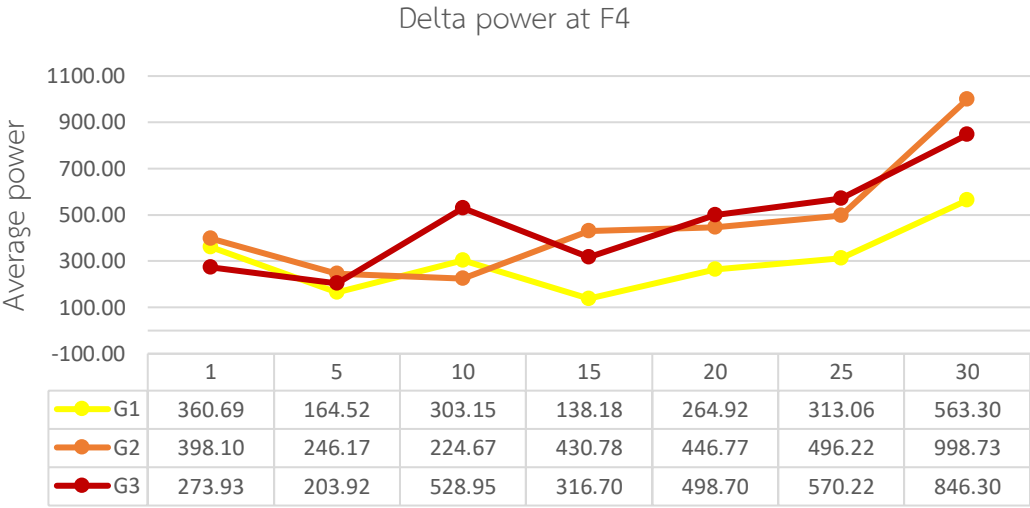
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-25 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-25 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน ต่อจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ส่วนคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-30

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4



	1	5	10	15	20	25	30
G1	360.69	164.52	303.15	138.18	264.92	313.06	563.30
G2	398.10	246.17	224.67	430.78	446.77	496.22	998.73
G3	273.93	203.92	528.95	316.70	498.70	570.22	846.30

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

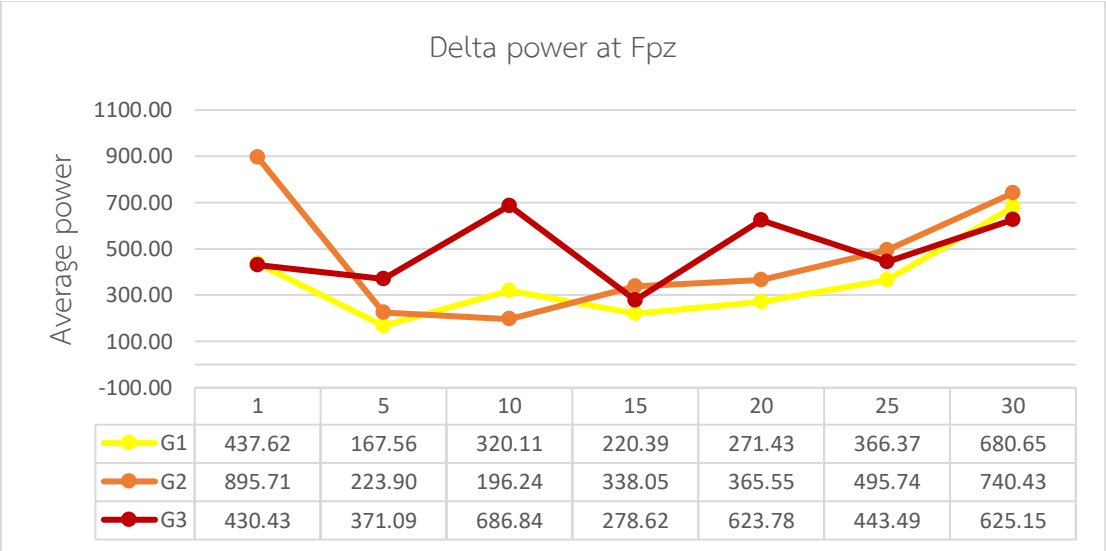
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-26 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-26 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน ต่อจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ส่วนคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-30 ลักษณะเดียวกับที่ตำแหน่ง F3

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz



	1	5	10	15	20	25	30
G1	437.62	167.56	320.11	220.39	271.43	366.37	680.65
G2	895.71	223.90	196.24	338.05	365.55	495.74	740.43
G3	430.43	371.09	686.84	278.62	623.78	443.49	625.15

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

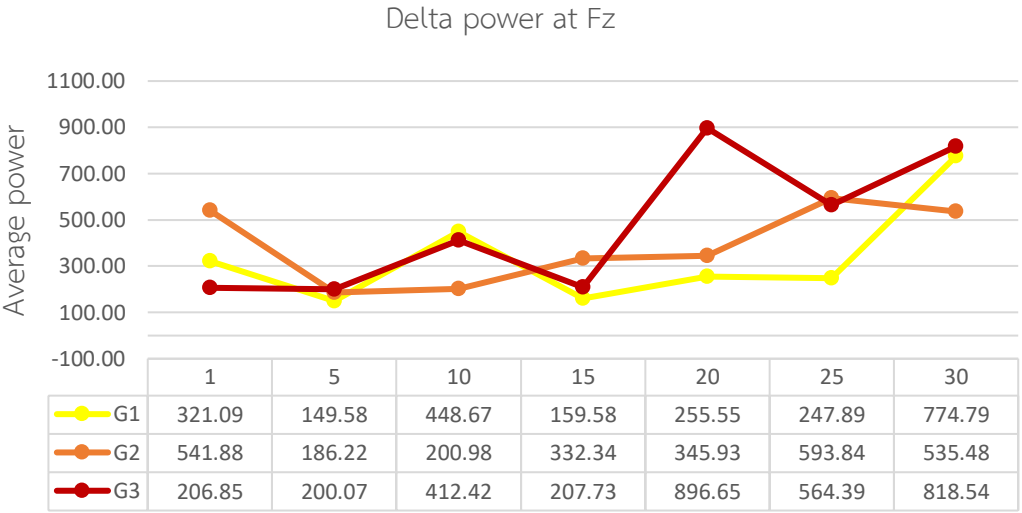
G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-27 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-27 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะและพระภิกษุสงฆ์เถระ จากนาทีที่ 5 คลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นสูงกว่าคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงในนาทีที่ 15 และมีค่าเพิ่มขึ้นสูงอีกในนาทีที่ 20 จากนาทีที่ 25-30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นใกล้เคียงกัน

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz



	1	5	10	15	20	25	30
G1	321.09	149.58	448.67	159.58	255.55	247.89	774.79
G2	541.88	186.22	200.98	332.34	345.93	593.84	535.48
G3	206.85	200.07	412.42	207.73	896.65	564.39	818.54

G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ

G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4-28 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4-28 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า นาทีที่ 1-15 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าใกล้เคียงกัน และจากนาทีที่ 15-30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุด ณ นาทีที่ 20 และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ จนถึงนาทีที่ 30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ เพิ่มขึ้นสูงมาก ส่วนคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 15-30 โดยมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ ณ นาทีที่ 25 และมีค่าต่ำลงนาทีที่ 30

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ณ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏผลดังนี้

4.1 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-4 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน

ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่าคลื่นเธต้าและคลื่นเดลต้าตลอดช่วงเวลา 30 นาที โดยคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 1-5 และมีค่าสูงสุดช่วงแรก ณ นาทีที่ 10 หลังจากนั้นมีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจนในนาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากับนาทีที่ 1 และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 20-25 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดอีกช่วงหนึ่ง และมีค่าลดลงในนาทีที่ 30

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์นวกะเข้าสู่สมาธิในนาทีที่ 5 หลังจากเริ่มนั่งสมาธิ และคงอยู่ในสมาธิประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นเริ่มเข้าสู่สภาวะเคลิ้มหลับในนาทีที่ 20 จนถึงนาทีที่ 30 โดยพิจารณาจากค่าพลังงานอัลฟ่า และพลังงานเธต้าที่ลดลงในขณะที่พลังงานเดลต้าเพิ่มขึ้น ณ นาทีที่ 30 ส่วนระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะน่าจะอยู่ในขั้นขณิกสมาธิ

4.2 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้าและค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-8 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน

ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏ คลื่นอัลฟ่า ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และลดลงในนาทีที่ 5 ในขณะที่คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 5-10 และหลังจากนั้นจนถึงนาทีที่ 15 คลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดอีกช่วงหนึ่งแล้วลดลง และจากนาทีที่ 20 คลื่นเธต้าและคลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้ามีค่า

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะเข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที 1 โดยอยู่ในขั้นขณิกสมาธิ ต่อจากนั้นนาทีที่ 5 เข้าสู่สมาธิขั้นกลางน่าจะอยู่ในระดับอุปจารสมาธิเป็นระยะเวลาประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นกลับเข้าสู่สมาธิระดับขณิกสมาธิประมาณ 10 นาที จากนั้นนาทีที่ 20 จนถึง นาทีที่ 30 กลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิอีกครั้งหนึ่ง สรุปได้ว่า พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีความคงทนอยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

4.3 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงาน

เธต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-12 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน

ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์เถระขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏ คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 1 ต่อจาก นั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 10 ในขณะที่คลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นตั้งแต่นาทีที่ 5-10 แล้วมีค่าลดลงในนาทีที่ 15 ในขณะที่ค่าพลังงานเธต้ามีค่าเพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 10-15 ต่อจากนั้นคลื่นเดลต้ามีค่าพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์เถระ เข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที่ 1 ของการนั่งสมาธิโดยน่าจะอยู่ในระดับสมาธิขั้นกลางคือระดับอุปจารสมาธิ เป็นเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิขั้นสูงระดับอัปปนาสมาธิเป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วกลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิเป็นระยะเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิขั้นสูงระดับอัปปนาสมาธิจากนาทีที่ 15 นาที จนถึงนาทีที่ 30 สรุปได้ว่าพระภิกษุสงฆ์เถระมีความคงทนอยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

สรุปได้ว่า ระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย จากข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องตามแนวพระพุทธศาสนา และตามระดับของการฝึกปฏิบัติ โดยในขณะนั่งสมาธิพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟ่ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นต้น (ขณิกสมาธิ) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีพลังงานเธต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นกลาง (อุปจารสมาธิ) และกลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงานเดลต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นสูง (อัปปนาสมาธิ)

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษา เปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิของพระภิกษุสงฆ์ แตกต่างกัน และเปรียบเทียบความคงทนขณะอยู่ในสมาธิระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่มีระดับพรรษาแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นพระภิกษุสงฆ์ อายุระหว่าง 20-70 ปี เขตการปกครองคณะสงฆ์ไทยจังหวัดชลบุรี ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดและยินดีเข้าร่วมการวิจัย ตัวแปรตาม คือคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งออกเป็น 4 ช่วงความถี่ ได้แก่ 1) คลื่นเบต้า 2) คลื่นอัลฟ่า 3) คลื่นเธต้า 3) และ 4) คลื่นเดลต้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย คือ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล และ 2) เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ประกอบด้วย เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และหมวกอิเลคโทรด (Electro-Cap) ชนิด 64 ช่องสัญญาณ (Channel) วิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม MATLAB และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ระดับพรรษา อายุ ระดับการศึกษา การปฏิบัติสมาธิต่อวัน วิธีการปฏิบัติสมาธิ ระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ ระดับสมาธิ การติดตั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าในร่างกาย การผ่าตัดที่ศีรษะ การเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาท และความเครียดในขณะปฏิบัติสมาธิ

แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม ระดับพรรษา 1) ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา 2) มีพรรษา 5-10 พรรษา และ 3) 10 พรรษา ขึ้นไป กลุ่มละจำนวน 20 รูป ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 20-30 ปี (ร้อยละ 40) ด้านการศึกษามีหลายระดับ โดยส่วนใหญ่การศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 50) รองลงมาการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 41.7) ปริญญาโท (ร้อยละ 6.7) และปริญญาเอก (ร้อยละ 1.6) ตามลำดับ

ด้านระยะเวลาในการปฏิบัติสมาธิ ส่วนใหญ่มีการปฏิบัติสมาธิ 1-30 นาที/วัน (ร้อยละ 60) รองลงมาคือ ปฏิบัติสมาธิ 31-60 นาที/วัน (ร้อยละ 28.4) ปฏิบัติสมาธิ 61-90 นาที/วัน (ร้อยละ 8.3) และปฏิบัติสมาธิ 91-120 นาที (ร้อยละ 3.3) ตามลำดับ ด้านวิธีการปฏิบัติสมาธิ ส่วนใหญ่มีการปฏิบัติแบบสมถกัมมัฏฐาน (ร้อยละ 23.4) รองลงมาปฏิบัติสมาธิแบบสมถกัมมัฏฐานและวิปัสสนากัมมัฏฐาน (ร้อยละ 20.0) และการปฏิบัติแบบวิปัสสนากัมมัฏฐาน (ร้อยละ 11.6) ตามลำดับ ด้านระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธินับตั้งแต่เริ่มปฏิบัติ จากการตอบแบบสอบถามปรากฏว่า ส่วนใหญ่ใช้

ระยะเวลาอยู่ระหว่าง 1-10 นาที และ 11-20 นาที (ร้อยละ 43.4 และ 41.6 ตามลำดับ) และใช้เวลา 21-30 นาที น้อยที่สุด (ร้อยละ 15.0) ด้านระดับสมาธิที่เข้า ส่วนใหญ่ระบุว่าอยู่ในระดับขณิกสมาธิ (ร้อยละ 53.4) รองลงมาระดับอุปจารสมาธิ (ร้อยละ 33.3) และระดับอัปปนาสมาธิ (ร้อยละ 13.3) ตามลำดับ ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างทุกรูป ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าในร่างกาย ไม่มีประวัติการผ่าตัดศีรษะ ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาท ส่วนด้านความเครียดในด้านการปฏิบัติสมาธิ ส่วนใหญ่ระบุว่าไม่เครียด (ร้อยละ 70)

2. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์แต่ละกลุ่ม จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง และช่วงเวลาการนั่งสมาธิ

2.1 ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระนวกะ ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้ามีค่าพลังงานเพิ่มขึ้น แต่มีค่าลดลงในนาทีที่ 15 และ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า ค่าพลังงานมีแนวโน้มลดลง แต่เพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30 ตรงข้ามกับคลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และเธต้า แสดงถึงสภาวะหลับในนาทีที่ 30

2.2 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ (คลื่น) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และเธต้า มีลักษณะเช่นเดียวกันคือ ค่าพลังงานมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงและขึ้นลงทุกช่วงเวลา และเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30 คลื่นเดลต้า มีค่าลดลงในนาทีที่ 5 จนถึง นาทีที่ 10 หลังจากนั้น ตั้งแต่นาทีที่ 15 มีค่าเพิ่มขึ้น จนถึงนาทีที่ 30

2.3 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์เถระ ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ (คลื่น) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ ค่าเฉลี่ยพลังงานที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้า ค่าพลังงานมีแนวโน้มลดลงตลอด 30 นาที ตรงกันข้ามกับ คลื่นเดลต้าค่าพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงตั้งแต่นาทีที่ 10 จนถึงนาทีที่ 30

3. ผลการวิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม คือ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ประกอบด้วย F3, F4, Fpz และ Fz ประเภทช่วงความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง 4 ช่วง (Band) ประกอบด้วย คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า และช่วงเวลาในการนั่งสมาธิ 30 นาที แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 7 ช่วง คือ ช่วงนาทีที่ 1, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ภายในกลุ่ม

3.1.1 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาขณะปฏิบัติสมาธิ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละความถี่มาพลอตกราฟ ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด นาทีที่ 5 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า และสูงกว่าจนถึงนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ จนถึงนาทีที่ 25 นาที แต่มีค่าสูงขึ้น ณ นาทีที่ 30 ซึ่งมีลักษณะตรงกันข้ามกับคลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้า

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 25 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า และสูงกว่าตลอด 30 นาที ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ จนถึงนาทีที่ 25 นาที ของการปฏิบัติสมาธิ แต่มีค่าสูงขึ้น ณ นาทีที่ 30

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 5 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า คลื่นเธต้า แต่เมื่อถึงนาทีที่ 15 นาที คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกันจนถึงนาทีที่ 25 และมีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงในนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ ตั้งแต่นาทีที่ 1-25 แต่ช่วงนาทีที่ 30 คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้าตลอด 30 นาที โดยมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 25 แต่มีค่าลดลงนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ มีลักษณะขึ้น ๆ ลง ๆ ตั้งแต่นาทีที่ 1-25 แต่ช่วงนาทีที่ 30 คลื่นเดลต้า มีค่าพลังงานเพิ่มขึ้น

3.1.2 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาขณะปฏิบัติสมาธิ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละความถี่มาพลอตกราฟ ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงาน สูงสุด ณ นาทีที่ 15 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า แต่หลังจากนาทีที่ 20 จนถึงนาทีที่ 30 คลื่นเธต้ามีค่าสูงขึ้น ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ แต่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 15-30

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 15 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้าเล็กน้อย แต่จากนาทีที่ 20-30 ปรากฏว่าคลื่นเธต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงกว่าคลื่นเบต้าและคลื่นอัลฟ่าในนาทีที่ 30

ส่วนคลื่นเดลต้า ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำ จนถึงนาทีที่ 10 เริ่มมีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อถึงนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงขึ้นมาก

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz จากนาทีที่ 1-10 คลื่นอัลฟ่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน แต่คลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 15 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า แต่จากนาทีที่ 20-30 คลื่นเธต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงขึ้น โดยสูงกว่า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเบต้า ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำตั้งแต่นาทีที่ 1-10 แต่จากช่วงนาทีที่ 10-30 คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 15 โดยสูงกว่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า และเมื่อถึงนาทีที่ 20 คลื่นอัลฟ่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดต่ำลง จากนาทีที่ 25-30 คลื่นเธต้ามีค่าสูงขึ้น ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูง ณ นาทีที่ 1 แต่มีค่าพลังงานลดลงในนาทีที่ 5-10 หลังจากนาทีที่ 10 มีลักษณะเพิ่มขึ้นช้า ๆ โดยนาทีที่ 25-30 คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด

3.1.3 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาขณะปฏิบัติสมาธิ

1) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามประเภทคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ขณะปฏิบัติสมาธิ โดยนำค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองมาพลอตกราฟ ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ นาทีที่ 1 คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างสูง เมื่อถึงนาทีที่ 5 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลง ณ นาทีที่ 10 คลื่นเธต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเบต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน ในขณะที่คลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น ตั้งแต่นาทีที่ 5-30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ นาทีที่ 1 คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และลดลง ส่วนคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 5 แล้วค่อย ๆ ลดลง จนถึงนาทีที่ 10 คลื่นเธต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเบต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกันไปจนถึงนาทีที่ 30 ในขณะที่คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตั้งแต่นาทีที่ 1-30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด

3) ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ นาทีที่ 1 คลื่นอัลฟ่า คลื่นเบต้า และคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากัน ต่อจากนั้นคลื่นอัลฟ่ามีค่าเพิ่มขึ้นจนมีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 5 หลังจากนั้นมีค่าลดลง ส่วนคลื่นเบต้าและคลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจากนาทีที่ 1 จนถึงนาทีที่ 10 ค่าเฉลี่ยพลังงานของ คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่น

เธต้ามีค่าเท่ากันไปจนถึงนาทีที่ 30 ในขณะที่คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น แบบขึ้น ๆ ลง ๆ จากนาทีที่ 5-30

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ณ นาทีที่ คลื่นอัลฟ่าและคลื่นเธต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากัน นาทีที่ 5 คลื่นอัลฟ่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดและสูงกว่าคลื่นเบต้าและคลื่นเธต้า นาทีที่ 10 คลื่นเบต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงและมีค่าใกล้เคียงกับคลื่นเบต้า และคลื่นเธต้า จนถึงนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นแบบขึ้น ๆ ลง ๆ ตั้งแต่นาทีที่ 5-30 โดยนาทีที่ 20-30 คลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างสูงมาก

3.2 ผลการเปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ระหว่างกลุ่ม จำแนกตามประเภทคลื่น

3.2.1 คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า (Beta wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน แต่ในช่วงนาทีที่ 25 คลื่นเบต้า ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจนต่ำสุดในนาทีที่ 30 ในขณะที่พลังงานคลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกันตลอด 30

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน แต่ในช่วงนาทีที่ 25 คลื่นเบต้า ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และในนาทีที่ 30 คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำลง ในขณะที่คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าคงที่ใกล้เคียงกันจนถึงนาทีที่ 30

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 ค่าเฉลี่ยพลังงานเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในนาทีที่ 25 คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น และลดลงมากในนาทีที่ 30 ส่วนค่าเฉลี่ยพลังงานเบต้า ของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงในนาทีที่ 25 และมีค่าเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในนาทีที่ 25 คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น และลดลง

มากในนาทีที่ 30 ส่วนค่าเฉลี่ยพลังงานเบต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงในนาทีที่ 25 และมีค่าเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30

3.2.2 คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่า (Alpha wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่าของ พระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าสูงกว่าคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ นาทีที่ 5-10 และนาทีที่ 20-25 ในขณะที่นาทีที่ 1 นาทีที่ 15 และนาทีที่ 30 คลื่นอัลฟ่า ของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่าของ พระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าสูงกว่าคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ นาทีที่ 10 และนาทีที่ 20-30 ในขณะที่นาทีที่ 1-5 และนาทีที่ 15 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกันในนาทีที่ 1-5 เมื่อถึงนาทีที่ 10 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าลดลงและค่อนข้างคงที่จนถึงนาทีที่ 30 ในขณะที่คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงนาทีที่ 15 หลังจากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 25 และลดลงต่ำสุดในนาทีที่ 30 ส่วนคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์ตั้งแต่นาทีที่ 1-5 ต่อจากนั้นคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 15 ต่อจากนั้นพลังงานอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยลดลงจนถึงนาทีที่ 25 และเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 30

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz นาทีที่ 1 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่าค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ นาทีที่ 5-10 นาทีที่ 15 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าลดลง ในขณะที่คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้น และจากนาทีที่ 10 คลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุด นาทีที่ 25 ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนมีค่าต่ำสุด ณ นาทีที่ 30 ส่วนคลื่นอัลฟ่าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่นาทีที่ 20-30

3.2.3 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า (Theta wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และ ช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า ของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าพลังงานเฉลี่ยสูงสุด แตกต่างจากคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ นาทีที่ 10 คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าพลังงานเฉลี่ยลดลง ในขณะที่คลื่นเธต้าของพระมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้น และจากนาทีที่ 15-30 คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน ส่วนคลื่นเธต้าของพระนวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำตั้งแต่นาทีที่ 1-30

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 10 และเพิ่มขึ้นสูงสุดอีกครั้ง ณ นาทีที่ 15 ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 30 ในขณะที่คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะหลังจากนาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นและลดลงเล็กน้อยจนถึงนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ส่วนคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ โดยมีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 25 และลดต่ำลงมากในนาทีที่ 30

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 5-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ในขณะที่คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ แต่หลังจากนาทีที่ 1 ค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ ในนาทีที่ 5-25 ต่อจากนั้นคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้นจนมีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 30 ส่วนคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างคงที่ขึ้นลงเล็กน้อยตั้งแต่นาทีที่ 1-20 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นมากจนมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 25 และมีค่าลดต่ำลงจนถึงนาทีที่ 30

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีลักษณะใกล้เคียงกับที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz โดย ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ต่อจากนั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 5-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระ

ภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ในขณะที่คลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ แต่หลังจากนาทีที่ 1 ค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกับคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ ในนาทีที่ 5-30 ส่วนคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างคงที่ค่อนข้างต่ำกว่าคลื่นเธต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นจนมีค่าสูงสุด ณ นาทีที่ 25 และมีค่าลดต่ำลงจนถึงนาทีที่ 30

3.2.4 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า (Delta wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และ ช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน ต่อจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ส่วนคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-30

2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน ต่อจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ส่วนคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-30 ลักษณะเดียวกับที่ตำแหน่ง F3

3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz ณ นาทีที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ จากนาทีที่ 5 คลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นสูงกว่าคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงในนาทีที่ 15 และมีค่าเพิ่มขึ้นสูงอีกในนาทีที่ 20 จากนาทีที่ 25-30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นใกล้เคียงกัน

4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า นาทีที่ 1-15 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าใกล้เคียงกัน และจากนาทีที่ 15-30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุด ณ นาทีที่ 20 และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ จนถึง

นาทีที่ 30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ เพิ่มขึ้นสูงมาก ส่วนคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 15-30 โดยมีค่าใกล้เคียงกับค่า เฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ ณ นาทีที่ 25 และมีค่าต่ำลงนาทีที่ 30

4 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ณ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏผลดังนี้

4.1 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-4 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน

ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่าคลื่นเธต้าและคลื่นเดลต้าตลอดช่วงเวลา 30 นาที โดยคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 1-5 และมีค่าสูงสุดช่วงแรก ณ นาทีที่ 10 หลังจากนั้นมีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจนในนาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากับนาทีที่ 1 และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 20-25 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดอีกช่วงหนึ่ง และมีค่าลดลงในนาทีที่ 30

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์นวกะเข้าสู่สมาธิในนาทีที่ 5 หลังจากเริ่มนั่งสมาธิ และคงอยู่ในสมาธิประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นเริ่มเข้าสู่สภาวะเคลิ้มหลับในนาทีที่ 20 จนถึงนาทีที่ 30 โดยพิจารณาจากค่าพลังงานอัลฟ่า และพลังงานเธต้าที่ลดลงในขณะที่พลังงานเดลต้าเพิ่มขึ้น ณ นาทีที่ 30 ส่วนระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะน่าจะอยู่ในขั้นขณิกสมาธิ

4.2 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้าและค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-8 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน

ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏ คลื่นอัลฟ่า ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และลดลงในนาทีที่ 5 ในขณะที่คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 5-10 และหลังจากนั้นจนถึงนาทีที่ 15 คลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ย

พลังงานสูงสุดอีกช่วงหนึ่งแล้วลดลง และจากนาทีที่ 20 คลื่นเธต้าและคลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้ามีค่า

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะเข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที่ 1 โดยอยู่ในขั้นขณิกสมาธิ ต่อจากนั้นนาทีที่ 5 เข้าสู่สมาธิขั้นกลางน่าจะอยู่ในระดับอุปจารสมาธิเป็นระยะเวลาประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นกลับเข้าสู่สมาธิระดับขณิกสมาธิประมาณ 10 นาที จากนั้นนาทีที่ 20 จนถึง นาทีที่ 30 กลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิอีกครั้งหนึ่ง สรุปได้ว่า พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีความคงทนอยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

4.3 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-12 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน

ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์เถระขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏ คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 1 ต่อจาก นั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 10 ในขณะที่คลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นตั้งแต่นาทีที่ 5-10 แล้วมีค่าลดลงในนาทีที่ 15 ในขณะที่ค่าพลังงานเธต้ามีค่าเพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 10-15 ต่อจากนั้นคลื่นเดลต้ามีค่าพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์เถระ เข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที่ 1 ของการนั่งสมาธิโดยน่าจะอยู่ในระดับสมาธิขั้นกลางคือระดับอุปจารสมาธิ เป็นเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิขั้นสูงระดับอัปปนาสมาธิเป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วกลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิเป็นระยะเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิขั้นสูงระดับอัปปนาสมาธิจากนาทีที่ 15 นาที จนถึงนาทีที่ 30 สรุปได้ว่าพระภิกษุสงฆ์เถระมีความคงทนอยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

สรุปได้ว่า ระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย จากข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องตามแนวพระพุทธศาสนา และตามระดับของการฝึกปฏิบัติ โดยในขณะนั่งสมาธิพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟ่ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นต้น (ขณิกสมาธิ) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีพลังงานเธต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นกลาง (อุปจารสมาธิ) และกลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงานเดลต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นสูง (อัปปนาสมาธิ)

การอภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์แต่ละกลุ่ม จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง และช่วงเวลาการนั่งสมาธิ

ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้ามีค่าพลังงานเพิ่มขึ้น แต่มีค่าลดลงในนาทีที่ 15 และ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า ค่าพลังงานมีแนวโน้มลดลง แต่เพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30 ตรงข้ามกับคลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และเธต้า แสดงถึงสภาวะหลับในนาทีที่ 30 พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และเธต้า มีลักษณะเช่นเดียวกันคือ ค่าพลังงานมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงและขึ้นลงทุกช่วงเวลา และเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30 คลื่นเดลต้า มีค่าลดลงในนาทีที่ 5 จนถึง นาทีที่ 10 หลังจากนั้น ตั้งแต่นาทีที่ 15 มีค่าเพิ่มขึ้น จนถึงนาทีที่ 30 พระภิกษุสงฆ์เถระ ค่าเฉลี่ยพลังงานที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้า ค่าพลังงานมีแนวโน้มลดลงตลอด 30 นาที ตรงกันข้ามกับ คลื่นเดลต้าค่าพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงตั้งแต่นาทีที่ 10 จนถึงนาทีที่ 30

2. ผลการวิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม คือ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ประกอบด้วย F3, F4, Fpz และ Fz ประเภทช่วงความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง 4 ช่วง (Band) ประกอบด้วย คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟ่า คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้า และช่วงเวลาในการนั่งสมาธิ 30 นาที แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 7 ช่วง คือ ช่วงนาทีที่ 1, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 มีรายละเอียดดังนี้

ผลการเปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ระหว่างกลุ่มจำแนกตามประเภทคลื่น

คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า (Beta wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ

คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟ่า (Alpha wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมอง อัลฟ่า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับ Guleria et al. (2013) ปรากฏว่า คลื่นอัลฟาที่สมองบริเวณหน้าผาก มีความสอดคล้องกับ Cahn & Polich (2006; 2013) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างจากขณะผ่อนคลายซึ่งในขณะปฏิบัติ (Concentration or Focus Meditation: FM) จะมีคลื่นอัลฟ่าสูง (Alpha High)

คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า (Theta wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับ Cahn & Polich (2006, 2013) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างจากขณะผ่อนคลายซึ่งในขณะปฏิบัติ

(Insight Meditation or Open Meditation: OM) จะมีคลื่นเธต้าสูง (Theta High) ตำแหน่ง Frontal Midline

คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า (Delta wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับ Cahn & Polich (2006, 2013) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างจากขณะผ่อนคลายมีคลื่นเดลต้า (Delta) ทั่วทั้งสมอง

ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษา จากผลการวิจัยปรากฏว่า ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีคลื่นเบต้า อัลฟ่า เธต้า และเดลต้า โดยมีคลื่นอัลฟ่ามากสุด กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีคลื่นเบต้า อัลฟ่า เธต้า และเดลต้า โดยมีคลื่นเธต้ามากสุด และกลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระมีคลื่นเบต้า อัลฟ่า เธต้า และเดลต้า โดยมีคลื่นเดลต้ามากสุด มีความสอดคล้องกับ กิจจ์ศรัณย์ จันทร์โป๊ และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ (2557) ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคลื่นสมองอัลฟ่า และเบต้า ภายในทั้งสองกลุ่มก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลองในนาทีที่ 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 และหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคลื่นอัลฟ่าในกลุ่มทำสมาธิเริ่มแตกต่างสูงขึ้นในนาทีที่ 1-5 เป็นต้นไป

3. ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ณ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏผลดังนี้

3.1 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-4 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน

ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่าคลื่นเธต้าและคลื่นเดลต้าตลอดช่วงเวลา 30 นาที โดยคลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 1-5 และมีค่าสูงสุดช่วงแรก ณ นาทีที่ 10 หลังจากนั้นมีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจนในนาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากับนาทีที่ 1 และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 20-25 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดอีกช่วงหนึ่ง และมีค่าลดลงในนาทีที่ 30

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์นวกะเข้าสู่สมาธิในนาทีที่ 5 หลังจากเริ่มนั่งสมาธิ และคงอยู่ในสมาธิประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นเริ่มเข้าสู่สภาวะเคลิ้มหลับในนาทีที่ 20 จนถึงนาทีที่ 30 โดยพิจารณาจากค่าพลังงานอัลฟ่า และพลังงานเธต้าที่ลดลงในขณะที่พลังงานเดลต้าเพิ่มขึ้น ณ นาทีที่ 30 ส่วนระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะน่าจะอยู่ในขั้นขณิกสมาธิ

3.2 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้าและค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-8 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที

ปรากฏ คลื่นอัลฟ่า ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และลดลงในนาทีที่ 5 ในขณะที่คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 5-10 และหลังจากนั้นจนถึงนาทีที่ 15 คลื่นอัลฟ่ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดอีกช่วงหนึ่งแล้วลดลง และจากนาทีที่ 20 คลื่นเธต้าและคลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้ามีค่า

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะเข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาที่ที 1 โดยอยู่ในขั้นขณิกสมาธิ ต่อจากนั้นนาทีที่ 5 เข้าสู่สมาธิขั้นกลางน่าจะอยู่ในระดับอุปจารสมาธิเป็นระยะเวลาประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นกลับเข้าสู่สมาธิระดับขณิกสมาธิประมาณ 10 นาที จากนั้นนาทีที่ 20 จนถึง นาทีที่ 30 กลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิอีกครั้งหนึ่ง สรุปได้ว่า พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีความคงทนอยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

3.3 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟ่า ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ตามภาพที่ 4-12 ภาพที่ 4-20 ภาพที่ 4-24 และภาพที่ 4-28 ประกอบกัน

ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์เถระขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏ คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 1 ต่อจาก นั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 10 ในขณะที่คลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นตั้งแต่นาทีที่ 5-10 แล้วมีค่าลดลงในนาทีที่ 15 ในขณะที่ค่าพลังงานเธต้ามีค่าเพิ่มขึ้นจากนาทีที่ 10-15 ต่อจากนั้นคลื่นเดลต้ามีค่าพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30

แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์เถระ เข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที่ 1 ของการนั่งสมาธิโดยน่าจะอยู่ในระดับสมาธิขั้นกลางคือระดับอุปจารสมาธิ เป็นเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิขั้นสูงระดับอัปปนาสมาธิเป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วกลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิเป็นระยะเวลา 5

นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิขั้นสูงระดับอัปปนาสมาธิจากนาทีที่ 15 นาที จนถึงนาทีที่ 30 สรุปได้ว่า พระภิกษุสงฆ์เถระมีความคงทนอยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

สรุปได้ว่า ระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย จากข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องตามแนวพระพุทธศาสนา และตามระดับของการฝึกปฏิบัติ โดยในขณะนั่งสมาธิพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟ่ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นต้น (ขณิกสมาธิ) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีพลังงานเธต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นกลาง (อุปจารสมาธิ) และกลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงานเดลต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นสูง (อัปปนาสมาธิ)

ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรรษาปรากฏว่า แตกต่างกัน ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิระหว่างพระภิกษุสงฆ์แตกต่างกัน และความคงทนขณะอยู่ในสมาธิระหว่างกลุ่มพระภิกษุสงฆ์ ปรากฏว่าแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพระภิกษุสงฆ์เถระ (10 พรรษา ขึ้นไป) และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ (5-10 พรรษา) มีประสบการณ์ด้านปฏิบัติสมาธิสูงกว่า หรือมีจำนวนชั่วโมงในการปฏิบัติสมาธิมากกว่า พระภิกษุสงฆ์นวกะ (ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา) จากข้อบัญญัติในพระไตรปิฎก และประกาศของมหาเถรสมาคม ที่กำหนดให้พระภิกษุสงฆ์ต้องศึกษาในพระธรรมวินัย ด้านศีล สมาธิ และปัญญา รวมเรียกว่าไตรสิกขา โดยเฉพาะการปฏิบัติสมาธิทั้งในช่วงเข้าพรรษา และออกพรรษาให้พระภิกษุสงฆ์บำเพ็ญจิตภาวนา จะเป็นการบำเพ็ญเฉพาะตัวหรือเป็นหมู่คณะก็ได้ ช่วงเวลาเหมาะสมที่สุดคือ หลังเวลาทำวัตรสวดมนต์ ทั้งเช้า เย็น และค่ำ ครั้งละ 15 นาที ไปจนถึง 2 ชั่วโมง ส่งผลให้พระภิกษุสงฆ์ผู้ปฏิบัติสมาธิที่มีพรรษาสูงมีทักษะประสบการณ์ และระดับสมาธิสูงกว่าพระภิกษุที่พรรษาต่ำกว่า

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ (Beta, Alpha, Theta และ Delta) ของกลุ่มทดลองที่ 1 พระภิกษุสงฆ์นวกะ กลุ่มทดลองที่ 2 พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ กลุ่มทดลองที่ 3 พระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามช่วงเวลาการนั่งสมาธิ ตามลำดับขั้วไฟฟ้า F3, F4, Fz และ Fpz แสดงให้เห็นว่า คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ Delta ในทุกขั้วไฟฟ้าในบริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lope) มีค่าเฉลี่ยพลังงาน (Power) มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับ Travis & Shear (2011) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ในขณะฝึกวิปัสสนา เซ็น และโยคะ ปรากฏคลื่นเธต้าสูง และคลื่นเดลต้า ที่สมองตำแหน่ง Frontal Midline และขณะฝึกสมาธิแบบ Transcendental Meditation (TM) ซึ่งเป็นการฝึกสมาธิภาวนาอีกรูปแบบหนึ่ง ได้ปรากฏคลื่นอัลฟ่าสูง สำหรับในผู้ที่ฝึกฝนต่อเนื่อง เช่น การศึกษาในพระทิเบตที่ปฏิบัติสมาธิมาเป็นเวลานานโดยเน้นฝึกการผ่อนคลาย จะปรากฏคลื่นเธต้าสูง และเดลต้าสูง ขณะปฏิบัติสมาธิแบบ TM สอดคล้องกับ Lagopoulos et al. (2009) พบว่า อย่างมีนัยสำคัญมากขึ้นในพื้นที่หน้าผากและพื้นที่ขมับกลางเมื่อเทียบกับบริเวณหลัง ยังมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในคลื่นอัลฟ่าในการทำสมาธิเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมเมื่อเฉลี่ยทั่วบริเวณสมองทั้งหมด พบว่า อัลฟ่า (Alpha) อย่างมีนัยสำคัญในบริเวณหลังเมื่อเทียบกับบริเวณหน้าผาก การค้นพบชี้ให้เห็นว่าเทคนิคการทำสมาธิ

Nondirective เปลี่ยนแปลงคลื่นเธต้า (Theta) และคลื่นอัลฟ่า (Alpha) คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) รูปแบบมีนัยสำคัญมากกว่า การพักผ่อนปกติในลักษณะที่อาจจะคล้ายกับวิธีการขึ้นอยู่กับสติ มีความสอดคล้องกับ Cahn & Polich (2006; 2013) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างจากขณะผ่อนคลายซึ่งในขณะปฏิบัติ (Insight Meditation or Open Meditation: OM) จะมีคลื่นเธต้าสูง (Theta High) ตำแหน่ง Frontal Midline และ คลื่นเดลต้าต่ำ (Delta Low) ส่วนการปฏิบัติ (Concentration or Focus Meditation: FM) จะมีคลื่นอัลฟ่าสูง (Alpha High) ที่ตำแหน่ง Parietocipital ส่วนขณะผ่อนคลายมีคลื่นเดลต้า (Delta) ทั่วทั้งสมอง

เนื่องจากคลื่นเบต้าปรากฏในช่วงเริ่มของการนั่งปฏิบัติสมาธิ เนื่องจากคลื่นเบต้าปรากฏมากในขณะสมองทำกิจกรรมทางปัญญา (Cognitive Activity) มีสติรู้ตัวในชีวิตประจำวัน (Consciousness) เช่น การคิด การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การตื่นตัว (Arousal) สนใจ ตั้งใจ จดจ่อ (Attention) และการประมวลผลข้อมูล (Information Prosessing) โดยปกติ ปรากฏคลื่นเบต้าที่สมองส่วนหน้า (Frontal lobe) (Lehmann et al., 2012; Dissanayaka et al., 2015) และเมื่อพระภิกษุสงฆ์เริ่มเข้าสู่ภาวะสงบ ผ่อนคลาย ปรากฏคลื่นอัลฟ่า เนื่องจากคลื่นอัลฟ่า ปรากฏมากในวัยผู้ใหญ่สุขภาพดี ขณะมีสติแบบผ่อนคลายมีสมาธิขั้นต้น สงบ (Lomas et al., 2015) หรือหลับตา (Relaxed Consciousness) และเนื่องจากกลุ่มตัวอย่าง เป็นพระภิกษุสงฆ์ระดับผู้เชี่ยวชาญในการปฏิบัติสมาธิ เมื่อเข้าสู่ช่วงเวลาถัดไปของการปฏิบัติสมาธิจึงปรากฏคลื่นเธต้า เนื่องจากคลื่นเธต้าปรากฏมากในขณะมีสมาธิขั้นกลาง นิยมใช้เป็นตัวบ่งชี้จำแนกสถานะ ทางระบบประสาทระหว่างการตื่นตัวกับการมีสมาธิ มักปรากฏคลื่นเธต้าที่สมองส่วน Frontal Lobe, Anterior Cingulate Cortex (ACC) และ Limbic System (Baijal & Srinivasan, 2010; Lomas et al., 2015; Harne & Hiwale, 2018) และสุดท้าย ขณะเข้าสู่สมาธิระดับลึกหรือสมาธิขั้นสูง ปรากฏคลื่นเดลต้า เนื่องจากคลื่นเดลต้า ปรากฏในผู้ใหญ่สุขภาพดีขณะปฏิบัติสมาธิระดับลึกหรือสมาธิขึ้นสูง (Lehmann et al., 2012; Dissanayaka et al., 2015) คลื่นเดลต้าไม่ปรากฏในขณะตื่นหรือลืมตา คลื่นเดลต้าปรากฏที่สมองส่วน Frontal Lobe

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. กิจกรรมการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง สามารถวัดและจำแนกประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์ได้จริง จึงเป็นประโยชน์แก่ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหรือตรวจสอบระดับสมาธิ เช่น ครู เจ้าหน้าที่ของกรมการศาสนา ได้นำโปรโตคอลของกิจกรรมไปใช้งาน

2. จากหลักการด้านสมาธิในพระพุทธศาสนา ได้จำแนกสมาธิออกเป็น 3 ระดับ คือ ขณิกสมาธิ (สมาธิขั้นต้น) อุปจารสมาธิ (สมาธิขั้นกลาง) และอัปปนาสมาธิ (สมาธิขั้นสูง) ซึ่งจากผล

การวิจัยนี้ สามารถจำแนกระดับสมาธิ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ ปรากฏเป็นประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกัน สามารถใช้เป็นข้อมูลตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Bio-Maker) ในการวัดระดับของสมาธิ หรือติดตามประเมินผลการพัฒนาหรือฝึกสมาธิ ได้ด้วยวิธีการเชิงประจักษ์

3. ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามระดับสมาธิ เพื่อให้นักวิจัย นักวิชาการ หรือนักการศาสนา ได้นำไปใช้ในการอ้างอิงเชิงวิชาการด้านการวิจัยและด้านการศาสนา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยซ้ำกับกลุ่มพระภิกษุสงฆ์อื่น ที่จำแนกตามกลุ่มระดับพรรษาเช่นเดียวกัน เพื่อยืนยันผลการวิจัย

2. ควรนำกิจกรรมการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ไปใช้กับพระภิกษุสงฆ์กลุ่มอื่น หรือนิกายอื่นที่มีวิธีการฝึกสมาธิเหมือนกัน หรือแตกต่างกัน เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบกับผลการวิจัยนี้

3. ควรศึกษาเพิ่มเติมในด้านตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าสมอง เนื่องจากการวิจัยนี้เน้นการวิเคราะห์เฉพาะสมองส่วนหน้า การวิจัยต่อไปอาจเพิ่มตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าสมองบริเวณส่วนกลางส่วนข้าง หรือส่วนหลังด้วย

4. เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) โดยไม่มีสิ่งเร้ามากระตุ้น การวิจัยต่อไปอาจศึกษาเพิ่มเติมด้วยการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) ว่าสิ่งเร้ามีผลต่อการคงทนของสมาธิหรือไม่

บรรณานุกรม

กิจจ์ศรัณย์ จันทร์โป๊ และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์, (2557). ผลของการสวดมนต์ตามแนวพุทธศาสนา และการทำสมาธิแบบอานาปานสติที่มีต่อความเครียดของวัยรุ่น. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ, 15*(2), 89-99.

กนกวรรณ บุญญพิสิฏฐ์. (2549). *ตำราการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง*. โฮลิสติก พัลลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.

คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (2559). *ธรรมภาคปฏิบัติ 1-7* (พิมพ์ครั้งที่ 2-3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (2560). *การปกครองคณะสงฆ์ไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. (2555). *คู่มือการดูแลสุขภาพพระสงฆ์.* กรุงเทพฯ: มีเดีย เพรส.

ดุสิต โพธิ์พันธุ์ และเสรี ชัดแช้ม. (2559). การเพิ่มความใส่ใจของนักเรียนจ่านาวิกโยธินโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวของตาแบบติดตามวัตถุ: การศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์. *วารสารวิทยาลัยวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *14*(2), 1-18.

นันทพร ตียพันธ์ และกิตติกา กาญจนรัตนากร. (2558). ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยจิตเวช. *วารสารสุขภาพจิตแห่งประเทศไทย*, *23*(3), 175-183.

บรรณาธิการ. (2550). นิทานวจนะ ปฏิบัติธรรมทำสมาธิส่งผลดีต่อสมอง. *วารสารพุทธจักรมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 61*(11), 3-5

ปิยะวรรณ ถนัดธนูศิลป์; สุชาดา กรเพชรปาณี และปริญญา เรืองทิพย์, (2560). การเพิ่มความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ด้วยกิจกรรมการติดตามวัตถุเคลื่อนที่แบบสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วารสารวิทยาลัยวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *15*(1), 73-92.

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. (2554). *เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้น จำกัด (มหาชน).

พนิดา วิมานรัตน์ และสุชาดา กรเพชรปาณี. (2556). การเพิ่มการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนด้วยการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 6(1), 19-32.

พระถาวโร, พระครูวิสุทธิสังวร และ พระเขมโก. (2560). *ชีวประวัติและพระธรรมเทศนา.* กรุงเทพฯ: ศิลป์สยามบรรจุภัณฑ์และการพิมพ์ จำกัด.

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (2551). *พระไตรปิฎกแก่นธรรม. 6 เล่ม* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (2539). *พระไตรปิฎกภาษาไทย. 45 เล่ม* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

พระคันธสาราภิวงค์. (2558) *วิสุทธิมรรค ฉบับแปลและอธิบาย เล่ม 1* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด ประยูรสาส์นไทย การพิมพ์.

พระธรรมกิตติวงค์. (2556). *คำวัด.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลี่ยงเชียง.

พระธรรมโกศาจารย์. (2551). พระพุทธศาสนาเพื่อสังคมในสถานการณ์ปัจจุบัน. *วารสารพุทธจักร, 62*(9), 1-6

พระพรหมกวี. (2558). *พระราชบัญญัติคณะสงฆ์และกฎ ระเบียบ คำสั่ง มติ ประกาศมหาเถรสมาคม ตลอดถึงกฎกระทรวงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารกิจการคณะสงฆ์.* กรุงเทพฯ: ประยูรสาส์นไทย การพิมพ์.

พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต). (2551). *พจนานุกรมศาสน์ ฉบับประมวลศัพท์* (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตโต). (2555). *พุทธธรรม ฉบับปรับขยาย.* พุทธธรรมประดิษฐาน 26 ศตวรรษกาล. (พิมพ์ครั้งที่ 32). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ผลิธัมม์.

พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตโต). (2557). *พุทธธรรม ฉบับปรับขยาย.* มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (พิมพ์ครั้งที่ 39). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

พระพรหมบัณฑิต, ศ.ดร. (2557). พุทธบูรณาการ เพื่อการพัฒนาจิตใจและสังคม. *วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์, 3*(3), 1-5.

พระโพธิญาณเถร (ชา สุภทโท). (2560). *อุปลมณี ชีวประวัติและพระธรรมเทศนา.* กรุงเทพฯ: ศิลป์สยามบรรจุภัณฑ์และการพิมพ์ จำกัด.

แพทย์พงษ์ วรพงค์พิเชษฐ. (2554). Mind and Body Medicine สมาธิบำบัด. *วารสารสำนักการแพทย์ทางเลือก*, *4*(1), 9-16.

ริค แฮนสัน และ นพ. ริชาร์ด เมนดิอัส. (2558). *สมองแห่งพุทธ*. ณัชร สยามวาลา แปล (พิมพ์ครั้งที่ 32). กรุงเทพฯ: อมรินทร์ธรรมะ อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

วัดหลวงพ่อสดธรรมกายาราม. (2553). *คู่มือปฏิบัติสมถวิปัสสนากัมมัฏฐาน 5 สาย.* กรุงเทพฯ: เพชรเกษมพริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด.

ศ. ศาสตรา. (2559). *สมาธิวันละ 5 นาที ชนะทุกข์ พิชิตกรรม.* กรุงเทพฯ: เก็ท ไอเดีย.

สม สุจีรา. (2560). *เดอะท็อปพาวเวอร์ พลังจิตใต้สำนัก พลังสู่ความสำเร็จ.* (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: อมรินทร์ธรรมะ อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช. (2554). *สมาธิในพระพุทธศาสนา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: มหามกุฏราชวิทยาลัย.

สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก. (2554). *การศึกษาเพื่อความเป็นคนที่สมบูรณ์.* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เม็ดทราย.

สมเด็จพระพุฒาจารย์. (อาจ อาสภมหาเถร). (2554). *คัมภีร์วิสุทธิมรรค* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ธนาเพรส จำกัด.

สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์. (ป. อ. ปยุตโต). (2560). *พุทธธรรม ฉบับปรับขยาย* (พิมพ์ครั้งที่ 48). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ผลิธัมม์ ในเครือ บริษัท สำนักพิมพ์เพ็ทแอนด์โฮม จำกัด.

สมพร กันทรดุษฎี เตรียมชัยศรี. (2554). *กลไกของการปฏิบัติสมาธิ* สำนักการแพทย์ทางเลือก กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข.

สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. (2549). *พระไตรปิฎกภาษาไทย ฉบับเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว.* 45 เล่ม. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

อุทัย บุญเย็น. (2548). *พระไตรปิฎกสำหรับผู้เริ่มศึกษา.* 18 เล่ม. กรุงเทพฯ: บริษัทโพธิเนตร จำกัด.

ไอคิว พลัส. (2555). *พจนานุกรมไทย ฉบับรวมทันสมัย.* ฉะเชิงเทรา: พีเอ็นเอ็นกรุ๊ป.

Ahani, A., Wahbeh, H., Nezamfar, H., Miller, M., Erdogmus, D., & Oken, B. (2014). Quantitative Change of EEG and Respiration Signals During Mindfulness Meditation. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, *11*(1), 87.

Ahirwal, M. K., & Londhe, N. D. (2012). Power Spectrum Analysis of EEG Signals for Estimating Visual Attention. *International Journal of Computer Applications*, *42*(15).

Anderson, M. A., Burda, J. E., Ren, Y., Ao, Y., O'Shea, T. M., Kawaguchi, R., & Sofroniew, M. V. (2016). Astrocyte Scar Formation Aids Central Nervous System Axon Regeneration. *Nature*, *532*(7598), 195.

Anwar, D., Garg, P., Naik, V., Gupta, A., & Kumar, A. (2018). Use of Portable EEG Sensors to Detect Meditation. In *Communication Systems & Networks (COMSNETS), 2018 10th International Conference on* (pp. 705-710). IEEE.

Baijal, S., & Srinivasan, N. (2010). Theta Activity and Meditative States: Spectral Changes During Concentrative Meditation. *Cognitive Processing*, *11*(1), 31-38.

Balaji, P. A., Varne, S. R., & Ali, S. S. (2012). Physiological Effects of Yogic Practices and Transcendental Meditation in Health and Disease. *North American Journal of Medical Sciences*, *4*(10), 442.

Bai, Z., Chang, J., Chen, C., Li, P., Yang, K., & Chi, I. (2015). Investigating the Effect Of Transcendental Meditation on Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Human Hypertension*, *29*(11), 653.

Barnes, V., & Orme-Johnson, D. (2012). Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease in Adolescents and Adults Through the Transcendental Meditation® Program: A Research Review Update. *Current Hypertension Reviews*, *8*(3), 227-242.

Baron Short, E., Kose, S., Mu, Q., Borckardt, J., Newberg, A., George, M. S., & Kozel, F. A. (2010). Regional Brain Activation During Meditation Shows Time and Practice Effects: An Exploratory FMRI Study. *Evidence-Based. Complementary and Alternative Medicine*, *7*(1), 121-127.

Berentsen, KB, Stodkilde-Jorgensen, H, Sommerlund B, Hartmann T, Damsgaard-Madsen J, Fosnaes M, et al. (2010). An Investigation of Brain Processes Supporting Meditation. *Cognitive Processing*, *11*,57-84.

Braboszcz, C., Hahusseau, S., & Delorme, A. (2010). Meditation and Neuroscience: From Basic Research to Clinical Practice. *Integrative Clinical Psychology, Psychiatry and Behavioral Medicine: Perspectives, Practices and Research*, 1910-1929.

Brefczynski-Lewis, J. Lutz, A. Schaefer, H. Levinson, D. Davidson, R. (2007). Neural Correlates of Attentional Expertise in Long-Term Meditation Practitioners. *PNAS 104*,11483.

Brewer, J. A., Worhunsky, P. D., Gray, J. R., Tang, Y. Y., Weber, J., & Kober, H. (2011). Meditation Experience Is Associated with Differences in Default Mode Network Activity and Connectivity. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, *108*(50), 20254-20259.

Black, D. S., O'Reilly, G. A., Olmstead, R., Breen, E. C., & Irwin, M. R. (2015). Mindfulness Meditation and Improvement in Sleep Quality and Daytime Impairment Among Older Adults with Sleep Disturbances: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*, *175*(4), 494-501.

Botha, C., Farmer, A. D., Nilsson, M., Brock, C., Gavrila, A. D., Drewes, A. M., & Aziz, Q. (2015). Preliminary Report: Modulation of Parasympathetic Nervous System Tone Influences Oesophageal Pain Hypersensitivity. *Gut*, *64*(4), 611-617.

Cahn, B. R., & Polich, J. (2006). Meditation States and Traits: EEG, ERP, and Neuroimaging Studies. *Psychological Bulletin*, *132*(2), 180-211.

Cahn, B. R., & Polich, J. (2009). Meditation (Vipassana) And the P3a Event-Related Brain Potential. *International Journal of Psychophysiology*, *72*(1), 51-60.

Cahn, B. R., Delorme, A., & Polich, J. (2010). Occipital Gamma Activation During Vipassana Meditation. *Cognitive Processing*, *11*(1), 39-56.

Cahn, B. R., & Polich, J. (2013). Meditation States and Traits: EEG, ERP, and Neuroimaging Studies. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice*, 1, 48-96.

Capurso, V., Fabbro, F., & Crescentini, C. (2014). Mindful Creativity: The Influence of Mindfulness Meditation on Creative Thinking. *Frontiers in Psychology*, *4*, 1020.

Chhatre, S., Metzger, D. S., Frank, I., Boyer, J., Thompson, E., Nidich, S. & Jayadevappa, R. (2013). Effects of Behavioral Stress Reduction Transcendental Meditation Intervention in Persons With HIV. *AIDS Care*, *25*(10), 1291-1297.

Cohen, S., Janicki-Deverts, D., Doyle, W. J., Miller, G. E., Frank, E., Rabin, B. S., & Turner, R. B. (2012). Chronic Stress, Glucocorticoid Receptor Resistance, Inflammation, and Disease Risk. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, *109*(16), 5995-5999.

Colzato, L. S., Szapora, A., Lippelt, D., & Hommel, B. (2017). Prior Meditation Practice Modulates Performance and Strategy Use in Convergent-And Divergent-Thinking Problems. *Mindfulness*, *8*(1), 10-16.

Condon, P., Desbordes, G., Miller, W. B., & DeSteno, D. (2013). Meditation Increases Compassionate Responses to Suffering. *Psychological Science*, *24*(10), 2125-2127.

Davanger, S., Ellingsen, Ø., Holen, A., & Hugdahl, K. (2010). Meditation-Specific Prefrontal Cortical Activation During Acem Meditation: An Fmri Study. *Perceptual and Motor Skills*, *111*(1), 291-306.

Dissanayaka, C., Ben-Simon, E., Gruberger, M., Maron-Katz, A., Sharon, H., Hendler, T., & Cvetkovic, D. (2015). Comparison Between Human Awake, Meditation and Drowsiness EEG Activities Based on Directed Transfer Function And MVDR Coherence Methods. *Medical & Biological Engineering & Computing, 53*(7), 599-607.

Dunne, J. (2011). Toward an Understanding of Non-Dual Mindfulness. *Contemporary Buddhism*, *12*(01), 71-88.

Engstrom, M., Pihlsgard, J., Lundberg, P., & Soderfeldt, B. (2010). Functional Magnetic Resonance Imaging of Hippocampal Activation During Silent Mantra Meditation. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *16*(12), 1253-1258.

Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. Sage Publications.

Farb, N. A., Anderson, A. K., Mayberg, H., Bean, J., McKeon, D., & Segal, Z. V. (2010). Minding One's Emotions: Mindfulness Training Alters the Neural Expression of Sadness. *Emotion*, *10*(1), 25.

Farb, N. A., Anderson, A. K., & Segal, Z. V. (2012). The Mindful Brain and Emotion Regulation in Mood Disorders. *The Canadian Journal of Psychiatry*, *57*(2), 70-77.

Farb, N. A., Segal, Z. V., & Anderson, A. K. (2013). Attentional Modulation of Primary Interoceptive And Exteroceptive Cortices. *Cerebral Cortex*, *23*(1), 114-126.

Fazelpour, S., & Thompson, E. (2015). The Kantian Brain: Brain Dynamics From A Neurophenomenological Perspective. *Current Opinion in Neurobiology*, *31*, 223-229.

Fell, J. (2012). I Think; Therefore, I Am (Unhappy). *Frontiers in Human Neuroscience*, *6*, 132.

Fleming, S. M., Weil, R. S., Nagy, Z., Dolan, R. J., & Rees, G. (2010). Relating Introspective Accuracy to Individual Differences in Brain Structure. *Science*, *329*(5998), 1541-1543.

Fleming, S. M., & Dolan, R. J. (2012). The Neural Basis of Metacognitive Ability. *Phil. Trans. R. Soc. B*, *367*(1594), 1338-1349.

Fingelkurts, A. A., & Fingelkurts, A. A. (2010). Alpha Rhythm Operational Architectonics In the Continuum of Normal and Pathological Brain States: Current State of Research. *International Journal of Psychophysiology*, *76*(2), 93-106.

Fingelkurts, A. A., & Fingelkurts, A. A. (2011). Persistent Operational Synchrony Within Brain Default-Mode Network and Self-Processing Operations in Healthy Subjects. *Brain and Cognition*, *75*(2), 79-90.

Fingelkurts, A. A., Fingelkurts, A. A., Bagnato, S., Boccagni, C., & Galardi, G. (2012). Toward Operational Architectonics of Consciousness: Basic Evidence From Patients with Severe Cerebral Injuries. *Cognitive Processing*, *13*(2), 111-131.

Fingelkurts, A. A., Fingelkurts, A. A., & Kallio-Tamminen, T. (2015). EEG-Guided Meditation: A Personalized Approach. *Journal of Physiology-Paris*, *109*(4-6), 180-190.

FO, E., MED, S., & BA, N. (2012). *Samatha-Vipassana Meditation Based on The Five Meditation Techniques.* Nakorm Pathom: Petkaserm Printingn Group Co., Ltd.

Fox, K. C., Zakarauskas, P., Dixon, M., Ellamil, M., Thompson, E., & Christoff, K. (2012). Meditation Experience Predicts Introspective Accuracy. *Plos One*, *7*(9), e45370.

Fox, K. C., & Christoff, K. (2014). Metacognitive Facilitation of Spontaneous Thought Processes: When Metacognition Helps the Wandering, Mind Find Its Way. In *the Cognitive Neuroscience of Metacognition* (pp. 293-319). Springer Berlin Heidelberg.

Fox, K. C., & Christoff, K. (2015). Transcranial Direct Current Stimulation to Lateral Prefrontal Cortex Could Increase Meta-Awareness of Mind Wandering. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, *112*(19), E2414-E2414.

Fox, K. C., Dixon, M. L., Nijeboer, S., Girn, M., Floman, J. L., Lifshitz, M., & Christoff, K. (2016). Functional Neuroanatomy of Meditation: A Review and Meta-Analysis Of 78 Functional Neuroimaging Investigations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *65*, 208-228.

Galante, J., Galante, I., Bekkers, M. J., & Gallacher, J. (2014). Effect of Kindness-Based Meditation on Health and Well-Being: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *82*(6), 1101.

Guleria, A., Kumar, U., Kishan, S. S. K., & Khetrapal, C. L. (2013). Effect Of SOHAM Meditation on The Human Brain: An Fmri Study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *214*(3), 462-465.

Greenberg, M. T., & Harris, A. R. (2012). Nurturing Mindfulness in Children and Youth: Current State of Research. *Child Development Perspectives*, *6*(2), 161-166.

Hagerty, M. R., Isaacs, J., Brasington, L., Shupe, L., Fetz, E. E., & Cramer, S. C. (2013). Case Study of Ecstatic Meditation: Fmri And EEG Evidence of Self-Stimulating A Reward System. *Neural Plasticity*, *2013*.

Hanson, R., Mendius, R., & Siegel, D. (2013). Buddha's Brain: The Practical Neuroscience of Happiness, Love, And Wisdom. (E-Book) New Harbinger Publications. *Accessed*, *11*, 18-103.

Hauswald, A., Übelacker, T., Leske, S., & Weisz, N. (2015). What It Means to Be Zen: Marked Modulations of Local and Interareal Synchronization During Open Monitoring Meditation. *Neuroimage*, *108*, 265-273.

Harne, B. P., & Hiwale, A. S. (2018). EEG Spectral Analysis on OM Mantra Meditation: A Pilot Study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 43*(2), 1-7.

Hinterberger, T., Schmidt, S., Kamei, T., & Walach, H. (2014). Decreased Electrophysiological Activity Represents the Conscious State of Emptiness In Meditation. *Frontiers in Psychology*, *5*. 99.

Holzel, B. K., Carmody, J., Vangel, M., Congleton, C., Yerramsetti, S. M., Gard, T., & Lazar, S. W. (2011). Mindfulness Practice Leads to Increases in Regional Brain Gray Matter Density. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *191*(1), 36-43.

Hu, S., Lai, Y., Valdes-Sosa, P. A., Bringas-Vega, M. L., & Yao, D. (2018). How Do Reference Montage and Electrodes Setup Affect the Measured Scalp EEG Potentials? *Journal of Neural Engineering*, *15*(2), 026013.

Innes, K. E., & Selfe, T. K. (2014). Meditation as A Therapeutic Intervention for Adults At Risk for Alzheimer's Disease–Potential Benefits and Underlying Mechanisms. *Frontiers in Psychiatry*, *5*, 40.

Irrmischer, M., Houtman, S. J., Mansvelder, H. D., Tremmel, M., Ott, U., & Linkenkaer-Hansen, K. (2018). Controlling the Temporal Structure of Brain Oscillations by Focused Attention Meditation. *Human Brain Mapping*, *39*(4), 1825-1838.

Iyer, N., Britto, A. P., Srimath, N., Sathyasundari, I. K., Devi, S. M. V., Devi, S. M. A., & Maharaj, D. O. (2011). Human-Machine Interactions Based on Psychological Acceptance of The Divine Omdasji Sound Meditation as A Universal Cure for Human Diseases. *IJBNST (2011)*, *1*(1), 1-31.

Ives-Deliperi, V. L., Solms, M., & Meintjes, E. M. (2011). The Neural Substrates of Mindfulness: An Fmri Investigation. *Social Neuroscience*, *6*(3), 231-242.

Jacobs, T. L., Epel, E. S., Lin, J., Blackburn, E. H., Wolkowitz, O. M., Bridwell, D. A., & King, B. G. (2011). Intensive Meditation Training, Immune Cell Telomerase Activity, and Psychological Mediators. *Psycho Neuroendocrinology*, *36*(5), 664-681.

Jha, A. P., Stanley, E. A., Kiyonaga, A., Wong, L., & Gelfand, L. (2010). Examining The Protective Effects of Mindfulness Training on Working Memory Capacity And Affective Experience. *Emotion*, *10*(1), 54.

Jirayucharoensak, S., Pan-Ngum, S., & Israsena, P. (2014). EEG-Based Emotion Recognition Using Deep Learning Network with Principal Component Based Covariate Shift Adaptation. *The Scientific World Journal*, *2014*.

Josipovic, Z., (2010). Duality and Nonduality In Meditation Research. *Conscious. Cogn. 19,* 1119–1121.

Josipovic, Z., Dinstein, I., Weber, J., & Heeger, D. J. (2012). Influence of Meditation on Anticorrelated Networks in The Brain. *Frontiers in Human Neuroscience*, *5*, 183.

Josipovic, Z. (2014). Neural Correlates of Nondual Awareness in Meditation. *Annals of The New York Academy of Sciences*, *1307*(1), 9-18.

Kabat-Zinn, J., & Davidson, R. (Eds.). (2012). *The Mind's Own Physician: A Scientific Dialogue with The Dalai Lama on The Healing Power of Meditation*. New Harbinger Publications.

Kabat-Zinn, J. (2013). *Full Catastrophe Living, Revised Edition: How to Cope With Stress, Pain and Illness Using Mindfulness Meditation*. Hachette UK.

Kang, D. H., Jo, H. J., Jung, W. H., Kim, S. H., Jung, Y. H., Choi, C. H., & Kwon, J. S. (2013). The Effect of Meditation on Brain Structure: Cortical Thickness Mapping and Diffusion Tensor Imaging. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *8*(1), 27-33.

Kerr, C. E., Sacchet, M. D., Lazar, S. W., Moore, C. I., & Jones, S. R. (2013). Mindfulness Starts with The Body: Somatosensory Attention and Top-Down Modulation of Cortical Alpha Rhythms in Mindfulness Meditation. *Frontiers in Human Neuroscience*, *7*, 12.

Khanna, S., & Greeson, J. M. (2013). A Narrative Review of Yoga and Mindfulness As Complementary Therapies for Addiction. *Complementary Therapies In Medicine*, *21*(3), 244-252.

Klimecki, O. M., Leiberg, S., Lamm, C., & Singer, T. (2012). Functional Neural Plasticity and Associated Changes in Positive Affect After Compassion Training. *Cerebral Cortex*, *23*(7), 1552-1561.

Lagopoulos, J., Xu, J., Rasmussen, I., Vik, A., Malhi, G. S., Eliassen, C. F., & Davanger, S. (2009). Increased Theta and Alpha EEG Activity During Nondirective Meditation. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *15*(11), 1187-1192.

Lakhan, S. E., & Schofield, K. L. (2013). Mindfulness-Based Therapies in The Treatment of Somatization Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos One*, *8*(8), e71834.

Lamm, C., Decety, J., & Singer, T. (2011). Meta-Analytic Evidence for Common and Distinct Neural Networks Associated with Directly Experienced Pain and Empathy for Pain. *Neuroimage*, *54*(3), 2492-2502.

Lehmann, D., Faber, P. L., Tei, S., Pascual-Marqui, R. D., Milz, P., & Kochi, K. (2012). Reduced Functional Connectivity Between Cortical Sources in Five Meditation Traditions Detected with Lagged Coherence Using EEG Tomography. *Neuroimage*, *60*(2), 1574-1586.

Lee, T. M., Leung, M. K., Hou, W. K., Tang, J. C., Yin, J., So, K. F., & Chan, C. C. (2012). Distinct Neural Activity Associated with Focused-Attention Meditation And Loving-Kindness Meditation. *Plos One*, *7*(8), e40054.

Lippelt, D. P., Hommel, B., & Colzato, L. S. (2014). Focused Attention, Open Monitoring and Loving Kindness Meditation: Effects on Attention, Conflict Monitoring, And Creativity–A Review. *Frontiers in Psychology*, *5*, 1083.

Lomas, T., Ivtzan, I., & Fu, C. H. (2015). A Systematic Review of The Neurophysiology of Mindfulness on EEG Oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 57*(1), 401-410.

Louis, D. N., Perry, A., Reifenberger, G., Von Deimling, A., Figarella-Branger, D., Cavenee, W. K., & Ellison, D. W. (2016). The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of The Central Nervous System: A Summary. *Acta Neuropathologica*, *131*(6), 803-820.

Louveau, A., Smirnov, I., Keyes, T. J., Eccles, J. D., Rouhani, S. J., Peske, J. D., & Harris, T. H. (2015). Structural and Functional Features of Central Nervous System Lymphatic Vessels. *Nature*, *523*(7560), 337.

Lutz, A., Brefczynski-Lewis, J., Johnstone, T., & Davidson, R. J. (2008). Regulation of The Neural Circuitry of Emotion by Compassion Meditation: Effects of Meditative Expertise. *Plos One*, *3*(3), e1897.

Lutz, A., Slagter, H. A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2008). Attention Regulation and Monitoring in Meditation. *Trends in Cognitive Sciences*, *12*(4), 163-169.

Lutz, J., Herwig, U., Opialla, S., Hittmeyer, A., Jancke, L., Rufer, M., & Bruhl, A. B. (2014). Mindfulness and Emotion Regulation an fMRI Study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *9*(6), 776-785.

Lutz, A., Jha, A. P., Dunne, J. D., & Saron, C. D. (2015). Investigating The Phenomenological Matrix of Mindfulness-Related Practices From A Neurocognitive Perspective. *American Psychologist*, *70*(7), 632.

MacLean, K. A., Ferrer, E., Aichele, S. R., Bridwell, D. A., Zanesco, A. P., Jacobs, T. L., & Wallace, B. A. (2010). Intensive Meditation Training Improves Perceptual Discrimination and Sustained Attention. *Psychological Science*, *21*(6), 829-839.

Mahone, M. C., Travis, F., Gevirtz, R., & Hubbard, D. (2018). fMRI During Transcendental Meditation Practice. *Brain and Cognition*, *123*, 30-33.

Makransky, J., Germer, C. K., & Siegel, R. D. (2012). Compassion in Buddhist Psychology. *Wisdom and Compassion in Psychotherapy: Deepening Mindfulness in Clinical Practice*, 61-74.

Marzetti, L., Di Lanzo, C., Zappasodi, F., Chella, F., Raffone, A., & Pizzella, V. (2014). Magnetoencephalographic Alpha Band Connectivity Reveals Differential Default Mode Network Interactions During Focused Attention and Open Monitoring Meditation. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*.

Manna, A., Raffone, A., Perrucci, M. G., Nardo, D., Ferretti, A., Tartaro, A., & Romani, G. L. (2010). Neural Correlates of Focused Attention and Cognitive Monitoring in Meditation. *Brain Research Bulletin*, *82*(1), 46-56.

Marciniak, R., Sheardova, K., Čermáková, P., Hudeček, D., Šumec, R., & Hort, J. (2014). Effect of Meditation on Cognitive Functions in Context of Aging And Neurodegenerative Diseases. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *8*, 17.

McCaig, R. G., Dixon, M., Keramatian, K., Liu, I., & Christoff, K. (2011). Improved Modulation of Rostrolateral Prefrontal Cortex Using Real-Time fMRI Training and Meta-Cognitive Awareness. *Neuroimage*, *55*(3), 1298-1305.

Nakata, H., Sakamoto, K., & Kakigi, R. (2014). Meditation Reduces Pain-Related Neural Activity in The Anterior Cingulate Cortex, Insula, Secondary Somatosensory Cortex, And Thalamus. *Frontiers in Psychology*, *5*.

Nagendra, R. P., Maruthai, N., & Kutty, B. M. (2012). Meditation and Its Regulatory Role on Sleep. *Frontiers in Neurology*, *3*, 54.

Newberg, A. B., Wintering, N., Waldman, M. R., Amen, D., Khalsa, D. S., & Alavi, A. (2010). Cerebral Blood Flow Differences Between Long-Term Meditators and Non-Meditators. *Consciousness and Cognition*, *19*(4), 899-905.

Newberg, A. B. (2010). The Neurobiology of Meditation. *Integrative Psychiatry*, 339-358.

Newberg, A. B., Wintering, N., Khalsa, D. S., Roggenkamp, H., & Waldman, M. R. (2010). Meditation Effects on Cognitive Function and Cerebral Blood Flow In Subjects with Memory Loss: A Preliminary Study. *Journal of Alzheimer's Disease*, *20*(2), 517-526.

Newberg, A. B. (2014). The Neuroscientific Study of Spiritual Practices. *Frontiers In Psychology*, *5*.

Norman, A., & Pokorny, J. J. (2017). Meditation Retreats: Spiritual Tourism Well-Being Interventions. *Tourism Management Perspectives*, *24*, 201-207.

Orme-Johnson, D. W., & Barnes, V. A. (2014). Effects of The Transcendental Meditation Technique on Trait Anxiety: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *20*(5), 330-341.

Owusu, M. B., Chaukos, D. C., Park, E. R., & Fricchione, G. L. (2017). Mind–Body Medicine. *Massachusetts General Hospital Handbook of General Hospital Psychiatry E-Book*, 455.

Posner, M. I., Tang, Y. Y., & Lynch, G. (2014). Mechanisms of White Matter Change Induced by Meditation Training. *Frontiers in Psychology*, *5*, 1220.

Rocha, T. (2014). The Dark Knight of The Soul. *The Atlantic*, *25*(6).

Richter, M., & Wright, R. A. (2013). Parasympathetic Nervous System (Pns). In *Encyclopedia of Behavioral Medicine* (Pp. 1436-1438). Springer, New York.

Ricard, M., Lutz, A., & Davidson, R. J. (2014). Mind of The Meditator. *Scientific American*, *311*(5), 39-45.

Sahdra, B. K., MacLean, K. A., Ferrer, E., Shaver, P. R., Rosenberg, E. L., Jacobs, T. L., & Mangun, G. R. (2011). Enhanced Response Inhibition During Intensive Meditation Training Predicts Improvements in Self-Reported Adaptive Socioemotional Functioning. *Emotion*, *11*(2), 299.

Saggar, M., King, B. G., Zanesco, A. P., MacLean, K. A., Aichele, S. R., Jacobs, T. L., & Ferrer, E. (2012). Intensive Training Induces Longitudinal Changes In Meditation State-Related EEG Oscillatory Activity. *Frontiers in Human Neuroscience*, *6*, 256.

Saggar, M., Zanesco, A. P., King, B. G., Bridwell, D. A., MacLean, K. A., Aichele, S. R., & Miikkulainen, R. (2015). Mean-Field Thalamocortical Modeling of Longitudinal EEG Acquired During Intensive Meditation Training. *Neuroimage*, *114*, 88-104.

Sedlmeier, P., Eberth, J., Schwarz, M., Zimmermann, D., Haarig, F., Jaeger, S., & Kunze, S. (2012). The Psychological Effects of Meditation: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, *138*(6), 1139.

Sperduti, M., Delaveau, P., Fossati, P., & Nadel, J. (2012). Different Brain Structures Related to Self-and External-Agency Attribution: A Brief Review and Meta-Analysis. *Brain Structure and Function*, *216*(2), 151-157.

Sperduti, M., Martinelli, P., & Piolino, P. (2012). A Neurocognitive Model of Meditation Based on Activation Likelihood Estimation (ALE) Meta-Analysis. *Consciousness and Cognition*, *21*(1), 269-276.

Slagter, H. A., Davidson, R. J., & Lutz, A. (2011). Mental Training as A Tool in The Neuroscientific Study of Brain and Cognitive Plasticity. *Frontiers in Human Neuroscience*, *5*, 17.

Sze, J. A., Gyurak, A., Yuan, J. W., & Levenson, R. W. (2010). Coherence Between Emotional Experience and Physiology: Do Body Awareness Training Have An Impact? *Emotion*, *10*(6), 803.

Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The Neuroscience of Mindfulness Meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, *16*(4), 213-225.

Tang, Y. Y., Lu, Q., Feng, H., Tang, R., & Posner, M. I. (2015). Short-Term Meditation Increases Blood Flow in Anterior Cingulate Cortex and Insula. *Frontiers In Psychology*, *6*.

Tang, Y. Y. (2017). Traits and States in Mindfulness Meditation. In *the Neuroscience of Mindfulness Meditation* (pp. 29-34). Palgrave Macmillan, Cham.

Taylor, A. G., Goehler, L. E., Galper, D. I., Innes, K. E., & Bourguignon, C. (2010). Top-Down and Bottom-Up Mechanisms in Mind-Body Medicine: Development of an Integrative Framework for Psychophysiological Research. *EXPLORE: The Journal of Science and Healing*, *6*(1), 29-41.

Tei, S., Faber, P. L., Lehmann, D., Tsujiuchi, T., Kumano, H., Pascual-Marqui, R. D., Pascual-Marqui, R. D., Gianotti, L. R., Kochi, K. (2009). Meditators and Non-Meditators: EEG Source Imaging During Resting. *Brain Topogr, 22*(3), 158-165.

Thakur, K. (2012). Meditation Effects on Cognitive Function and Cerebral Blood Flow In Subjects with Memory Loss: A Preliminary Study. *Annals of Neurosciences*, *19*(2), 81.

Travis, F., & Shear, J. (2011). Focused Attention, Open Monitoring and Automatic Self-Transcending: Categories to Organize Meditations from Vedic, Buddhist and Chinese Traditions. *Consciousness and Cognition*, *19*(4), 1110-1118.

Travis, F. (2014). Transcendental Experiences During Meditation Practice. *Annals of The New York Academy of Sciences*, *1307*(1), 1-8.

Travis, F., Parim, N., & Shrivastava, A. (2017). Higher Theta and Alpha1 Coherence When Listening to Vedic Recitation Compared to Coherence During Transcendental Meditation Practice. *Consciousness and Cognition*, *49*, 157-162.

Travis, F., & Parim, N. (2017). Default Mode Network Activation and Transcendental Meditation Practice: Focused Attention or Automatic Self-Transcending? *Brain and Cognition*, *111*, 86-94.

Tomasino, B., Fregona, S., Skrap, M., & Fabbro, F. (2013). Meditation-Related Activations Are Modulated by The Practices Needed to Obtain It and by The Expertise: An ALE Meta-Analysis Study. *Frontiers in Human Neuroscience*, *6*, 346.

Thomas, J. W., & Cohen, M. (2014). A Methodological Review of Meditation Research. *Frontiers in Psychiatry*, *5*, 74.

Thomas, S., & Rao, S. L. (2016). Neuroscience of Meditation and Its Implications. *Indian Journal of Positive Psychology*, *7*(1), 135.

Vago, D. R., & David, S. A. (2014). Self-Awareness, Self-Regulation, And Self-Transcendence (S-ART): A Framework for Understanding the Neurobiological Mechanisms of Mindfulness. *Frontiers in Human Neuroscience*, *6*, 296.

Vaitl, D., Birbaumer, N., Gruzelier, J., Jamieson, G. A., Kotchoubey, B., Kübler, A., & Ott, U. (2013). Psychobiology of Altered States of Consciousness. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, And Practice*, *1*, 2.

Vollestad, J., Nielsen, M. B., & Nielsen, G. H. (2012). Mindfulness-And Acceptance-Based Interventions for Anxiety Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *British Journal of Clinical Psychology*, *51*(3), 239-260.

Vyšata, O., Schätz, M., Kopal, J., Burian, J., Procházka, A., Jirí, K., & Vališ, M. (2014). Non-Linear EEG Measures in Meditation. *Journal of Biomedical Science and Engineering*, *7*(09), 731.

Wang, D. J., Rao, H., Korczykowski, M., Wintering, N., Pluta, J., Khalsa, D. S., & Newberg, A. B. (2011). Cerebral Blood Flow Changes Associated with Different Meditation Practices and Perceived Depth of Meditation. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *191*(1), 60-67.

Weng, H. Y., Fox, A. S., Shackman, A. J., Stodola, D. E., Caldwell, J. Z., Olson, M. C., & Davidson, R. J. (2013). Compassion Training Alters Altruism and Neural Responses to Suffering. *Psychological Science*, *24*(7), 1171-1180.

Westbrook, C., Creswell, J. D., Tabibnia, G., Julson, E., Kober, H., & Tindle, H. A. (2013). Mindful Attention Reduces Neural and Self-Reported Cue-Induced Craving in Smokers. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *8*(1), 73-84.

Zeidan, F., Martucci, K. T., Kraft, R. A., Gordon, N. S., McHaffie, J. G., & Coghill, R. C. (2011). Brain Mechanisms Supporting the Modulation of Pain by Mindfulness Meditation. *Journal of Neuroscience*, *31*(14), 5540-5548.

Zhuang, T., Zhao, H., & Tang, Z. (2009). A Study of Brainwave Entrainment Based on EEG Brain Dynamics. *Computer and Information Science*, *2*(2), 80.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรื่อง การเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทยจำแนกตามระดับพรรษา: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

1. ดร. พีร วงศ์อุปราช	อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร. ปริญญา เรืองทิพย์	อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.ปรัชญา แก้วแก่น	อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัย และวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รหัส ☐☐☐

แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

คำชี้แจง ให้ผู้สอบถามทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องว่าง ☐ หน้าข้อความที่เป็นคำตอบหรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

1. ชื่อ-ฉายา.....

2. ท่านมีระดับพรรษา

☐ ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรรษา ☐ 5-10 พรรษา ☐ 10 พรรษา ขึ้นไป

3. ท่านมีอายุ.....ปี

☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี

☐ 51-60 ปี ☐ 61-70 ปี

4. ท่านมีระดับการศึกษา

☐ ต่ำกว่า ปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก

5. ท่านมีการปฏิบัติสมาธิต่อวัน

☐ 10 นาที ☐ 20 นาที ☐ 30 นาที

☐ 40 นาที ☐ 50 นาที ☐ 60 นาที

☐ อื่น ๆ .....ชั่วโมง

6. ท่านมีการปฏิบัติสมาธิแบบ

☐ แบบสมถกรรมฐาน (Concentration or Focus meditation: FM)

☐ แบบวิปัสสนากรรมฐาน (Insight Meditation or Open Meditation: OM)

☐ ปฏิบัติทั้งสองแบบสมถกรรมฐานและแบบวิปัสสนากรรมฐาน (Concentration or Focus meditation: FM) and (Insight Meditation or Open Meditation: OM)

7. ท่านมีระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ

☐ 1-10 นาที ☐ 11-20 นาที ☐ 21-30 นาที

8. ท่านมีระดับสมาธิ

1) ☐ ขณิกสมาธิ (ระดับต่ำ) วิตก คือ การยกจิตขึ้นสู่อารมณ์กรรมฐานภาวนาโดยอาศัยลมหายใจเข้าออก (อานาปานะ) เป็นนิมิตอารมณ์กรรมฐาน และอาศัย วิจาร คือ กำหนดวาระจิตตามลมหายใจออกเข้ายาวสั้นตลอดสายไม่ทิ้งแม้เพียงเสี้ยววินาที

2) ☐ อุปจารสมาธิ (ระดับกลาง) จิตที่ปรากฏความเจริญของสัมมาสมาธิ จนกระทั่งปรากฏกายวิเวก (ความสงบระงับแห่งกาย) จิตนี้ย่อมไม่ปรุงแต่งกามคุณ 5 เป็นอารมณ์

3) ☐ อัปปนาสมาธิ (ระดับสูง) จิตมี วิตก วิจาร ปีติ สุข

9. ท่านมีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าภายในร่างกาย

☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ.....

10. ท่านมีประวัติการผ่าตัดขนาดใหญ่ที่ศีรษะ/ที่สมอง

☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ.....

11. ท่านมีประวัติการเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาท

☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ.....

12. ท่านมีความเครียดในปฏิบัติสมาธิ

☐ ไม่เครียด ☐ เครียดบ้าง ☐ เครียดมาก

ขอขอบพระคุณอย่างยิ่ง

ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์ เรื่องการเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทยจำแนกตามระดับพรรษา: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

วันให้คำยินยอม วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. ..... ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้าผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(พระสรณ์สิริ โททอง ปชฺชลิโต)

ที่ ๐๐๘/๒๕๖๐

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. **ชื่อเรื่องดุษฎีนิพนธ์**

ชื่อเรื่อง การเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทย จำแนกตามระดับพรรษา: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

TITLE A COMPARISON OF LEVEL OF BUDDHIST MEDITATION OF THAI MONKS CLASSIFIED BY YEAR OF ORDINATION: AN ELECTROENCEPHALOGRAM STUDY

๒. **ชื่อนิสิต** (นาย, นาง, นางสาว): พระสรณ์สิริ โททอง

หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.) **สาขาวิชา** การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

รหัส ๕๓๘๑๐๒๓๕

๓. **ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาเห็นแล้วว่าเค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของเค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

ออกให้ ณ วันที่ ๑๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(ลงนาม)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา