รายงานการวิจัย

ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานที่มีต่อหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย : การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง

THE EFFECTS OF MEDITATION PRACTICE ACTIVITIES ON EXECUTIVE FUNCTION IN STUDENTS OF MAHAMAKUT BUDDHIST UNIVERSITY : A BEHAVIORAL AND ELECTROENCEPHALOGRAPHY

วสันต์ ฉายรัศมีกุล
ดำรงค์ เบญจคีรี
พันธุ์ธัช ศรีทิพันธุ์
วรัญญภรณ์ ชาลีรักษ์
ตรัยย์เดช ชุมเดช
วีรชัย คำธร
ไพศาล อนุตรานุสรณ์
นุชวลี กิจค้า
รุ่งทิพย์ มณเทียร

รายงานการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.)
สถาบันวิจัยญาณสังวร มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย
ประจำปีงบประมาณ 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

รายงานการวิจัย

ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานที่มีต่อหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย : การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง

THE EFFECTS OF MEDITATION PRACTICE ACTIVITIES ON EXECUTIVE FUNCTION IN STUDENTS OF MAHAMAKUT BUDDHIST UNIVERSITY : A BEHAVIORAL AND ELECTROENCEPHALOGRAPHY

วสันต์ ฉายรัศมีกุล
ดำรงค์ เบญจคีรี
พันธุ์ธัช ศรีทิพันธุ์
วรัญญภรณ์ ชาลีรักษ์
ตรัยย์เดช ชุมเดช
วีรชัย คำธร
ไพศาล อนุตรานุสรณ์
นุชวลี กิจค้า
รุ่งทิพย์ มณเทียร

รายงานการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.)
สถาบันวิจัยญาณสังวร มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย
ประจำปีงบประมาณ 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน วิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง และหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ประเด็นเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนอง ขณะทำกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี จำนวน 25 รูป/คน พิจารณาตามเกณฑ์การคัดเข้า ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลอง แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ กิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test กิจกรรม N-Back Task และกิจกรรม Stroop Color-Word Task โดยใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Muse วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน และระยะเวลาของกิจกรรม มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย มีความเหมาะสม

2. ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยการกระจายพลังงานคลื่น (Activity Power Spectrum) ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST ตำแหน่งอิเล็กโทรดตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ตั้งแต่ 12.1-30 Hz ทั้งสามกิจกรรม

3. หน้าที่การบริหารจัดการของสมองในกลุ่มตัวอย่าง เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST สูงกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม น้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Abstract

The research aimed to study the meditation practice activities, analyze the EEG characteristics and the executive function of the brain in students of Mahamakut Buddhist University. Comparison of accuracy scores and response times during the activities before and after the meditation practice training. The sample group consisted of 25 students from Mahamakut Buddhist University, aged 20-25 years. The inclusion criteria were considered using experimental research techniques. Single-group, double-blind, placebo-controlled experimental design. The research instruments used were the Wisconsin Card Sorting Test, the N-Back Task, the Stroop Color-Word Task, and Muse EEG recorder. Data were analyzed using basic statistics such as mean, standard deviation, and independent t-test. Data were analyzed using statistical programs.The results showed that

1. Meditation activities and the duration of the activities at Mahamakut Buddhist University are appropriate.

2. Electrical wave characteristics Wave energy distribution (Activity Power Spectrum) before and after training in meditation activities. During activities 2-Back Task, SCWT, WCST, electrode positions AF7 and AF8, the brain uses energy in Beta frequencies, waves with frequencies ranging from 12.1-30 Hz, for all three activities.

3. Executive functions of the brain in the sample group Compare accuracy scores After training on meditation activities while doing 2-Back Task activities, SCWT, WCST were higher than before training on meditation activities while doing activities. Statistically significant at the .01 level and the results of comparing the mean response times After training activities, practice meditation while doing activities. Less than before training in meditation activities while doing activities Statistically significant at the .01 level.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก พระศรีวชิรวาที, ผศ.ดร. และ รศ.ดร.ศริศักดิ์ สุนทรไชย ผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านตรวจงานวิจัย และ รศ. ดร.นายแพทย์ชัยเลิศ พิชิตพรชัย ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ พระธรรมวชิรจินดาภรณ์, รศ.ดร. อธิการบดี พระศรีวชิรวาที, ผศ.ดร. รองอธิการบดี ด้านวิชาการและพัฒนาคุณภาพ และพระมหามฆวินทร์ ปุริสุตฺตโม, ผศ.ดร. รองอธิการบดีด้านวิจัย ที่ได้กรุณาให้โอกาสในการรับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 เพื่อเป็นการส่งเสริมงานวิจัยขั้นแนวหน้าของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ขอขอบคุณอาสาสมัครทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นกำลังใจสำคัญ ในการช่วยเหลือสนับสนุนผู้วิจัยทุก ๆ ด้าน ขอขอบคุณคณะผู้วิจัย และเพื่อน ๆ ทุกคน และผู้เกี่ยวข้อง ที่เป็นกำลังใจและมีส่วนช่วยให้การทำงานวิจัยฉบับนี้ประสบความสำเร็จ

วสันต์ ฉายรัศมีกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฏ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	4
1.4 นิยามศัพท์	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.6 ข้อจำกัดของการวิจัย	6
1.7 ประโยชน์ได้รับจากการวิจัย	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 ข้อมูลพื้นฐานของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย	8
2.2 แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการปฏิบัติกรรมฐาน	10
2.3 แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions)	16
2.4 คลื่นไฟฟ้าสมอง กับสมาธิ	23
2.5 งานวิจัยเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมอง และการฝึกสมาธิ	40
2.6 สรุปกรอบแนวความคิด	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย	46
ระยะที่ 1 การศึกษาผลการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	47
ระยะที่ 2 การเข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมการฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย	48
ระยะที่ 3 การศึกษาผลการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	49
4 ผลการวิจัย	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 1 ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย	56
ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	57
ส่วนที่ 2 ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย	58
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง	60
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ประเด็นเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT และ WCST	71
5 สรุปและอภิปรายผล	85
5.1 สรุปผลการวิจัย	86
5.2 อภิปรายผล	88
5.3 ข้อเสนอแนะ	91
บรรณานุกรม	93
ภาคผนวก	99
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง	92
ภาคผนวก ข เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง	107
ภาคผนวก ค วิธีการรวบรวมข้อมูล	109
ภาคผนวก ง เอกสารรับรองการพิจารณาจริยธรรมการทำวิจัยในคน	120
ประวัติย่อของผู้วิจัย	122

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	แบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (One-Group Pretest-Posttest Design)	51
3-2	กำหนดการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT จากโปรแกรม PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์	53
4-1	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	57
4-2	ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ	57
4-3	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้านกิจกรรมที่ใช้ในการปฏิบัติกรรมฐาน	59
4-4	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้านระยะเวลา	59
4-5	ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF7 ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	68
4-6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองตำแหน่ง AF7 ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST	70
4-7	ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF8 ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	70
4-8	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองตำแหน่ง AF8 ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST	71
4-9	คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	72
4-10	คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	73
4-11	การเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task	74
4-12	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task	75
4-13	คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	76
4-14	คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	77
4-15	การเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT	78

4-16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อน และหลังการอบรม
กิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT.. 79
4-17 คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม
The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรม
การปฏิบัติกรรมฐาน..... 81
4-18 คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม
The Wisconsin Card Sort Test: WCST หลังการอบรมกิจกรรม
การปฏิบัติกรรมฐาน..... 82
4-19 การเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรม
การปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST..... 83
4-20 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อน และหลังการอบรม
กิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT.. 84

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2-1	คลื่นมิว	24
2-2	คลื่น Delta (δ) คลื่น Theta (θ) คลื่น Alpha (α) คลื่น Beta (β) และ **คลื่น Gamma (γ)**	25
2-3	ตำแหน่งของ Electrode ตามระบบ 10 – 20	28
2-4	ลำดับขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณไฟฟ้าสมอง	30
2-5	การขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplification)	32
2-6	Muse the brain sensing headband	33
2-7	ตำแหน่งอิเล็กโทรดของเครื่อง MUSE	33
2-8	ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกของเครื่อง MUSE	34
2-9	สรุปกรอบแนวความคิด	45
3-1	ขั้นตอนการดำเนินการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	47
3-2	ขั้นตอนการเข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย	48
3-3	ขั้นตอนการดำเนินการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	49
4-1	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการอบรม	61
4-2	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการอบรม	61
4-3	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม SCWT ก่อนการอบรม	62
4-4	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม SCWT ก่อนการอบรม	62
4-5	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม WCST ก่อนการอบรม	63
4-6	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม WCST ก่อนการอบรม	64
4-7	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task หลังการอบรม	65
4-8	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task หลังการอบรม	65
4-9	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม SCWT หลังการอบรม	66
4-10	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม SCWT หลังการอบรม	66
4-11	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม WCST หลังการอบรม	67
4-12	คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม WCST หลังการอบรม	68
4-13	คะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task	74
4-14	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรม การปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task	75

4-15 คะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรม
การปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT..... 79
4-16 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรม
การปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT..... 80
4-17 คะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรม
การปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST..... 83
4-18 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรม
การปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST..... 84

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ คือสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่มีการบริหารจัดการที่เป็นอิสระ แยกออกจากระบบราชการ แต่ยังคงได้รับเงินอุดหนุนทั่วไป โดยรัฐจัดสรรงบประมาณให้เป็นรายปีโดยตรง เพื่อใช้จ่ายตามความจำเป็นในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัย และเพื่อประกันคุณภาพการศึกษา โดยมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย เป็นสถาบันอุดมศึกษาในการกำกับดูแลของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และปัจจุบันมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ได้ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ 4 เกี่ยวกับกลุ่มพัฒนาปัญญาและคุณธรรมด้วยหลักศาสนา โดยมีพันธกิจหลักและยุทธศาสตร์ที่มุ่งสู่การพัฒนาปัญญาด้วยหลักศาสนาผสานกับหลักวิชาการ โดยมุ่งพัฒนาบัณฑิตให้เป็นผู้มีสติ ปัญญา และคุณธรรม ด้วยการจัดการเรียนการสอนที่ผสานหลักศาสนากับหลักวิชาการ ให้ความสำคัญกับการวิจัยและสร้างนวัตกรรมโดยยึดหลักศาสนา ปรับใช้หลักศาสนาให้เหมาะกับสังคมที่เปลี่ยนไป และสร้างหลักวิชาการที่สอดคล้องกับหลักศาสนาเป็นทางเลือกคู่กับหลักวิชาการของประเทศตะวันตก และนำหลักธรรมคำสอนของศาสนาต่าง ๆ มาชี้นำสังคมโดยมุ่งพัฒนาจิตใจ สติ ปัญญา และพฤติกรรมของประชาชนเพื่อให้เกิดสันติสุขและความสามัคคีของคนในชาติ

สถาบันกรรมฐานศึกษาสมเด็จพระสังฆราช (อมฺพรมหาเถร) โดยได้จัดตั้งขึ้นเป็นส่วนงานในมหาวิทยาลัย เพื่อเจริญรอยตามพระจริยวัตรของเจ้าพระคุณ สมเด็จพระอริยวงศาคตญาณ สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก นายกสภามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ผู้ทรงใฝ่พระทัยในวิปัสสนาธุระและการเจริญพระกรรมฐาน และจัดการศึกษา วิจัย ให้บริการ และสนับสนุนทางวิชาการพระพุทธศาสนาในด้านกรรมฐานศึกษา การอบรมพัฒนาทางจิตใจ สติปัญญา และคุณธรรมจริยธรรม ตลอดจนบูรณาการศาสตร์สมัยใหม่เข้ากับการศึกษาและวิจัยทางกรรมฐานศึกษา และเสริมสร้างสังคมวิถีพุทธเพื่ออำนวยสันติสุขตามแนวทางของมหาวิทยาลัย กลุ่มพัฒนาปัญญาและคุณธรรมด้วยหลักศาสนา โดยมีสำนักงานหลักตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย อำเภอ พุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม และมีสำนักงานสาขาและศูนย์การฝึกอบรมตั้งอยู่ที่ สถานปฏิบัติธรรมสมเด็จพระสังฆราช (อมฺพรมหาเถร) อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี และมีศูนย์การฝึกอบรมในส่วนภูมิภาค

มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ได้กำหนดหลักสูตรการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยได้กำหนดในระเบียบมหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา และระเบียบมหาวิทยาลัยว่าด้วยการอบรมกรรมฐานปกติ โดยกำหนดให้นักศึกษาที่เข้าเรียนในมหาวิทยาลัยทุกระดับชั้น โดยชั้นปีสุดท้ายจะต้องผ่านการอบรมกรรมฐานตามเกณฑ์ร้อยละหกสิบขึ้นไปจึงจะสำเร็จการศึกษาได้ (ระเบียบมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย, 2543) โดยกิจกรรมประกอบไปด้วย 1. เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า 2. การเดิมจงกลม 3. การใส่บาตร 4. เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) 5. ฟังการบรรยายธรรม และ 6. สวดมนต์ทำวัตรค่ำ

โดยแนวการปฏิบัติวิปัสสนากรรมฐานในประเทศไทยในปัจจุบันมีรูปแบบแนวทางปฏิบัติที่หลากหลาย ตามแนวทางที่คณาจารย์ได้คิดค้นพัฒนาขึ้นให้เหมาะสมกับจริตและอุปนิสัยของบุคคล เช่น สำนักยุบหนอ-พองหนอ สำนักภาวนาพุทโธ สำนักอานาปานสติ สำนักสัมมาอรหัง เป็นต้น ทุกสำนักล้วนมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำจิตให้สงบ ระงับ และเพื่อให้เกิดปัญญารู้เท่าทันตามความเป็นจริงของนามรูปที่เป็นอารมณ์ของวิปัสสนาภาวนาทั้งนั้น รูปแบบวิธีการปฏิบัติอาจดูต่างกันแต่ก็เป็นไปเพื่อเข้าถึงจุดหมายเดียวกัน คือ การพ้นทุกข์ มีความสงบ ระงับใจ และให้เกิดสติปัญญา ก็ถือว่าไม่ออกนอกจากจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติวิปัสสนากรรมฐานทางพระพุทธศาสนา (พระมหาชิต ฐานชิโต และ พระครูพิพิธวรกิจจานุการ, 2561)

ปัจจุบันมีผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำสมาธิและการปฏิบัติกรรมฐาน โดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มาพิสูจน์เกี่ยวกับการทำสมาธิและการปฏิบัติกรรมการฐานมากขึ้น โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG (Electroencephalogram) โดยผลงานวิจัยแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของสมอง และอธิบายเชื่อมโยงเกี่ยวการปฏิบัติกรรมฐานซึ่งการปฏิบัติเป็นการฝึกจิตใจโดยการทำสมาธิ โดยการบริหารลมหายใจจะช่วยเพิ่มสมรรถนะของหัวใจและประสิทธิภาพของการหายใจ ส่งผลให้มีการไหลเวียนของออกซิเจนไปสู่สมองเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การบริหารลมหายใจอย่างถูกต้องยังช่วยเพิ่มความสนใจและความใส่ใจต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น (Gallant, 2016; Luu & Hall, 2016) ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาหน้าที่บริหารสมองต่อไป และการทำสมาธิจะทำให้เกิดการมุ่งความใส่ใจ (Focused Attention) และการมีสติ (Open Monitoring) ตลอดทั้งช่วยลดความนึกคิดที่ไม่ได้อยู่กับปัจจุบัน (Mind-Wandering) สามารถเพิ่มหน้าที่บริหารจัดการของสมองได้โดยตรง (Gallant, 2016; Luu & Hall, 2016) นอกจากนี้ การทำสมาธิยังช่วยเพิ่มสมรรถนะของหัวใจและประสิทธิภาพของการหายใจ ส่งผลให้มีการไหลเวียนของออกซิเจนไปสู่สมองเพิ่มขึ้น (พราหมณ์ บูรพา, 2556, หน้า 11-12 ; ศูนย์พัฒนาตำราการแพทย์แผนไทย มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา, 2549, หน้า 25-26) ทั้งนี้ผลจากการไหลเวียนของเลือดและออกซิเจนไปสู่สมองเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างและการทำงานของสมอง โดยเฉพาะการพัฒนาความสามารถทางปัญญาในด้านต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมอง ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของปริมาตรเนื้อสมองสีเทา (Gray Matter) ที่สมองส่วนหน้า พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) จะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนเซลล์ประสาทซึ่งปริมาณของเซลล์ประสาทในส่วนสมองสีเทาจะขึ้นกับพื้นที่ผิวของสมองคูณความหนาของสมอง ถ้าพื้นที่ผิวของสมองมีมากกว่าก็จะมีเซลล์ประสาทมากกว่าสมองที่มีพื้นที่ผิวน้อยกว่า นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเครือข่ายการเชื่อมโยงระบบประสาท (Neural Network) และการเพิ่มแขนงเดนไดรท์ (Dendrite) ทำให้มีการรับและจัดเก็บข้อมูลดีขึ้น (Ruscheweyh et al., 2011)

การควบคุมหน้าที่การบริหารจัดการของสมองเป็นความสามารถในการทำงานของสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ภายในพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) ประกอบด้วยเยื่อหุ้มสมองสองส่วน ส่วนที่หนึ่ง คือ ดอโซราเทอรอล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Dorsolateral Prefrontal Cortex) ทำหน้าที่กำหนดเป้าหมายการวางแผน การจัดระบบการริเริ่ม การปรับเปลี่ยนและการมีสมาธิแน่วแน่ และส่วนที่สอง คือ ออบิทัล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Orbital Prefrontal Cortex) ทำหน้าที่กำกับ ควบคุมอารมณ์และพฤติกรรม (McCloskey, Perkins, & Divner, 2009)

การประเมินความสามารถทางด้านหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่ผ่านมาใช้กิจกรรมทดสอบเพื่อประเมินหน้าที่บริหารจัดการของสมองในแต่ละองค์ประกอบที่แตกต่างกันไป แบบทดสอบวิสคอนซิน การ์ด ซอร์ติ้ง (Wisconsin Card Sorting Test: WCST) เป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมในการประเมินหน้าที่บริหารจัดการของสมองโดยเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบการจัดการกับข้อมูลที่ปรับเปลี่ยนไป แบบทดสอบนี้มีความซับซ้อน สามารถนำมาใช้ประเมินการทำงานของสมองส่วนหน้า (Miyake et al., 2000) แต่จากการศึกษาของ Barcelo (2001) พบว่า คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ WCST ไม่สามารถเป็นตัวบ่งชี้ที่แน่ชัดของการทำงานของสมองส่วนหน้า และเนื่องจากการประเมินความสามารถโดยใช้คะแนนจากการทำกิจกรรมทดสอบเพียงอย่างเดียว อาจมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดได้ และที่สำคัญคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบไม่สามารถอธิบายกระบวนการทำงานของสมองขณะที่ทำแบบทดสอบนั้นได้ ปัจจุบันมีนักวิจัยที่สนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางปัญญากับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของสมอง ได้มีการนำวิธีการทางประสาทวิทยามาใช้ศึกษากระบวนการในสมอง เช่น การศึกษาการทำงานของสมองขณะทำกิจกรรมในขณะนั้นได้ โดยการวัดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ประสาทที่บริเวณเปลือกสมองหรือคอร์เท็กซ์ (Cortex) และบันทึกคลื่นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบริเวณหนังศีรษะเรียกว่า การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG)

ผลการวิจัยและการศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่าการพัฒนาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (EF) ต้องใช้ระยะเวลา ตั้งแต่อายุหนึ่งขวบไปจนถึงประมาณวัยผู้ใหญ่ตอนต้นหรือวัยหนุ่มสาว (young adult) ซึ่งมีช่วงอายุ 18 - 35 ปี สำหรับช่วงปฐมวัย อายุ 3-6 ปี เป็นช่วงเวลาที่สำคัญที่สุด และมีอัตราการพัฒนาได้ดีที่สุด ที่จะปลูกฝังหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หน้าที่การบริหารจัดการของสมองเป็นกระบวนการที่สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การวางแผน (Planning) การคิดยืดหยุ่น (Flexible Thinking) ความใส่ใจ (Attention) การยับยั้งพฤติกรรม (Inhibition) ด้านภาษา (Language) ความจำขณะคิด (Working Memory) (Biederman et al., 2008) แม้ว่าปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ยังไม่ได้ข้อสรุปที่ตรงกันเรื่องหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง แต่ทฤษฎีที่ได้จากการศึกษาส่วนใหญ่เชื่อว่า หน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ประกอบไปด้วยหน้าที่สามอย่าง คือ ความสามารถในการจดจำ (Working Memory) เป็นความสามารถของคนแต่ละคนที่จะจำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับเข้ามาสู่สมอง และสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ออกมาใช้ในเวลาต่อมาได้ ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive Flexibility) เป็นความสามารถที่ทำให้คนเราคิดเรื่องหนึ่งเรื่องได้ในหลาย ๆ มุมมองหรือวิธีการ เช่น นักศึกษาอาจจะใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อหนึ่ง โดยคิดวิธีคำนวณได้หลายวิธี และความสามารถในการควบคุมและยับยั้งตนเอง (Inhibitory Control) เป็นความสามารถในการเพิกเฉยต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่จะทำให้หลุดออกจากการทำงานที่อยู่ตรงหน้าได้ รวมถึงความสามารถในการทนต่อสิ่งยั่วยุทางอารมณ์ เพื่อควบคุมตนเองไม่ให้ทำพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมมีหลักฐานทางการวิจัยที่ยืนยันว่าหน้าที่การบริหารจัดการของสมองเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จตลอดช่วงชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นผลการเรียนที่ดี พฤติกรรมที่เหมาะสม สุขภาพจิต สุขภาพกาย รวมไปถึงการประสบความสำเร็จทางหน้าที่การงานในอนาคต หากพิจารณาในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นหรือวัยหนุ่มสาว หากมีหน้าที่การบริหารจัดการของสมองที่ดี ส่งผลให้มีแนวโน้มประสบ

ผลสำเร็จทางด้านฐานะการเงิน เพราะมีความสามารถในการจัดระเบียบแบบแผนในชีวิต การวางแผนล่วงหน้า คิดแก้ไขปัญหา และปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานที่มีต่อหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้วยกิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test (WCST), 2-Back Task และ Stroop Color-Word Task (SCWT) ซึ่งผลงานวิจัยดังกล่าว ยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ศึกษามาก่อนทั้งในเชิงพฤติกรรม และคลื่นไฟฟ้าสมอง และเป็นผลดีกับมหาวิทยาลัยที่จะได้นำผลของกิจกรรมดังกล่าวไปเผยแพร่ เพื่อให้เกิดประโยชน์และชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย ที่ได้พัฒนากิจกรรมปฏิบัติกรรมฐานที่ดีแก่นักศึกษา และยังเกิดประโยชน์ที่ดีกับนักศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดความเสื่อมของหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่ไม่ยุ่งยากนัก โดยการวิจัยนี้จะประเมินหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านพฤติกรรมด้วยกิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test (WCST), 2-Back Task และ Stroop Color-Word Task (SCWT) ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ และการประเมินทางประสาทวิทยาด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองควบคู่ขณะทำกิจกรรมด้วย เพราะหน้าที่บริหารจัดการของสมองเป็นตัวแปรทางจิตวิทยา หากทำการวัดด้วยแบบทดสอบหรือพฤติกรรมเพียงอย่างเดียวจะมีความคลาดเคลื่อนสูง แต่การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นวิธีที่สะท้อนให้เห็นตำแหน่งของสมองที่ได้รับการกระตุ้น (Goldstein, 2008) เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถยืนยันการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย
2. เพื่อศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย
3. เพื่อศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย มีความเหมาะสม
2. คลื่นไฟฟ้าสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย หลังการอบรมมีพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมอง สูงกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน
3. คะแนนความถูกต้องของกลุ่มตัวอย่าง ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน สูงกว่าก่อนอบรม และระยะเวลาตอบสนอง ของกลุ่มตัวอย่าง ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานใช้เวลาน้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

หน้าที่บริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) หมายถึง การทำงานของสมองที่ครอบคลุมกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่มุ่งไปสู่เป้าหมาย ได้แก่ การปรับเปลี่ยน

การทำงานของสมองตามสถานการณ์หรือสิ่งกระตุ้นที่เปลี่ยนไป (Shifting) ความจำขณะทำงาน (Working Memory) และการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) โดยสามารถประเมินจากการทำกิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test, 2-Back Task และ Stroop Color-Word Task ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ตามลำดับ

กิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test (WCST) หมายถึง การทดสอบหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสิ่งกระตุ้นที่เปลี่ยนไป จากโปรแกรม PsyToolkit บนหน้าจอคอมพิวเตอร์,

กิจกรรม 2-Back Task หมายถึง การทดสอบหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านความจำขณะทำงาน จากโปรแกรม PsyToolkit บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

กิจกรรม Stroop Color-Word Task (SCWT) หมายถึง การทดสอบหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง จากโปรแกรม PsyToolkit บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

ความถูกต้องขณะทำกิจกรรม Wisconsin Cart Sorting Test หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการจัดกลุ่มการ์ดกระตุ้นให้ตรงกับ 1 ใน 4 ใบของการ์ดอ้างอิง ด้วยการกดคีย์บอร์ดถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด

ความถูกต้องขณะทำกิจกรรม 2-Back Task หมายถึง คะแนนที่ได้จากการเลือกตำแหน่งของภาพอักษรภาษาอังกฤษ ขณะที่ผู้ถูกทดสอบเห็นในปัจจุบันว่าซ้ำกับตำแหน่งของอักษรภาษาอังกฤษก่อนหน้านี้ 2 ลำดับ โดยการใช้เมาส์กดเลือกที่ตัวอักษร

ความถูกต้องขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task หมายถึง คะแนนที่ได้จากการเลือกว่าคำศัพท์ใดถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยการกดเลือกตัวอักษรจากคีย์บอร์ด

ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST หมายถึง ปฏิกิริยาที่ผู้ถูกทดสอบกดเลือกตัวเลขจากกล่องตอบสนองเพื่อจัดกลุ่มการ์ดกระตุ้นถูกต้องตรงตามเงื่อนไขของการ์ดอ้างอิง มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)

ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task หมายถึง ปฏิกิริยาที่ผู้ถูกทดสอบกดเมาส์ เพื่อตอบสนอง และเลือกอักษรที่สอดคล้องกับเงื่อนไข โดยขณะที่เห็นในปัจจุบันว่าซ้ำหรือไม่ซ้ำกับตำแหน่งของภาพก่อนหน้านี้ 2 ลำดับได้ถูกต้อง มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)

ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม SCWT หมายถึง ปฏิกิริยาที่ผู้ถูกทดสอบกดตัวเลขจากกล่องตอบสนองเพื่อเลือกว่าคำศัพท์ใดสอดคล้องกับสี หรือคำศัพท์ใดไม่สอดคล้องกับสีได้ถูกต้อง มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่ได้จากสมองส่วนต่าง ๆ ขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยพิจารณาจากความถี่ของคลื่นแอลฟาระดับสูง (Upper Alpha) จากการวัดกำลังไฟฟ้าที่บริเวณเปลือกสมอง ณ ขั้วไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ได้แก่ AF7, AF8, TP9 และ TP10 เซ็นเซอร์อ้างอิง 3 ตำแหน่ง

ค่าเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นแอลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) หมายถึง ร้อยละของค่ากำลังไฟฟ้าที่ลดลงของช่วงคลื่นแอลฟาที่มีความถี่ระหว่าง 10-13 Hz. ขณะทำกิจกรรม

WCST, 2-Back Task และ SCWT ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบกับช่วงไม่ได้ทำกิจกรรมดังกล่าว

การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของนักศึกษาหมายถึง หมายถึง กระบวนการในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ใน 2 ประเด็น คือ 1.การวิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยา ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน และ 2. เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

การศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง หมายถึง การศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ใน 2 ประเด็น คือ 1. เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน และ 2. เปรียบเทียบระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ขอบเขตด้านประชากร เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ส่วนกลาง ชั้นปีที่ 3 และ 4 และที่มีสุขภาพดี

ขอบเขตเวลาที่ใช้ในการวิจัย โดยเริ่มตั้งแต่งบประมาณ ประจำปี พ.ศ. 2566

ขอบเขตด้านสถานที่ในการทดลอง โดยดำเนินการทดลอง ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ขอบเขตด้านตัวแปร ที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ กิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ หน้าที่บริหารจัดการสมอง ประเมินจาก

1. คะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์มีหน่วยเป็นร้อยละ (%)

2. ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)

3. ค่าเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นแอลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) ขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์มีหน่วยเป็นร้อยละ (%)

1.6 ข้อจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมกลุ่มตัวอย่างได้อย่างสมบูรณ์ ขณะทำกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ณ สถานที่ที่ได้กำหนด

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน จะมีการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์หรือสิ่งกระตุ้นที่เปลี่ยนไป (Shifting) ความจำขณะทำงาน (Working Memory) และการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) เพิ่มมากขึ้น

2. มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย สามารถนำผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานไปสร้างเป็นหลักสูตรระยะสั้น เพื่อหารายได้ให้กับมหาวิทยาลัย

3. เป็นแนวทางสำหรับการจัดกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ที่เป็นขั้นตอน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนากิจกรรม และการทำนุบำรุงพระศาสนา ต่อไป

บทที่ 2
แนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานที่มีต่อหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย : การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อที่สำคัญในการทบทวนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอได้ดังนี้

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

2.2 แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการปฏิบัติกรรมฐาน

2.3 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 คลื่นไฟฟ้าสมอง กับสมาธิ

2.5 งานวิจัยเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมอง และการฝึกสมาธิ

2.6 สรุปกรอบแนวความคิด

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ประวัติความเป็นมาของสถาบันกรรมฐาน

สถาบันกรรมฐานศึกษาสมเด็จพระสังฆราช (อมฺพรมหาเถร) โดยได้จัดตั้งขึ้นเป็นส่วนงานในมหาวิทยาลัย เพื่อเจริญรอยตามพระจริยวัตรของเจ้าพระคุณ สมเด็จพระอริยวงศาคตญาณ สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก นายกสภามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ผู้ทรงใฝ่พระทัยในวิปัสสนาธุระและการเจริญพระกรรมฐาน

ปรากฏในข้อกำหนดมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ว่าด้วยการจัดตั้งส่วนงาน (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2566 โดยที่เป็นการสมควรจัดตั้งสถาบันกรรมฐานศึกษาของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย (มมร) เพื่อเป็นสถาวรสถานเฉลิมพระเกียรติ เนื่องในมงคลสมัยที่เจ้าพระคุณ สมเด็จพระอริยวงศาคตญาณ สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก ทรงเจริญพระชนมายุ 8 รอบ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2566 สำหรับจัดการศึกษา วิจัย ให้บริการ และสนับสนุนทางวิชาการพระพุทธศาสนาในด้านกรรมฐานศึกษา การอบรมพัฒนาทางจิตใจ สติปัญญา และคุณธรรมจริยธรรม ตลอดจนบูรณาการศาสตร์สมัยใหม่เข้ากับการศึกษาและวิจัยทางกรรมฐานศึกษา และเสริมสร้างสังคมวิถีพุทธเพื่ออำนวยสันติสุขตามแนวทางของมหาวิทยาลัย กลุ่มพัฒนาปัญญาและคุณธรรมด้วยหลักศาสนา

ทั้งนี้ สมเด็จพระสังฆราช โปรดประทานนามสถาบัน ว่า “สถาบันกรรมฐานศึกษา สมเด็จพระสังฆราช (อมฺพรมหาเถร)” ตามความในหนังสือสำนักงานเลขานุการสมเด็จพระสังฆราช ที่ สสร. 1355/2565 ลงวันที่ 23 พฤศจิกายน 2565 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 8 มาตรา 9 วรรคแรก มาตรา 19(2) และ(4) แห่ง พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย พ.ศ. 2540 ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุมครั้งที่ 10/2565 เมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2565 ให้จัดตั้ง

สถาบันกรรมฐานศึกษาสมเด็จพระสังฆราช (อมฺพรมหาเถร) เป็นส่วนงานระดับสถาบันของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยมีสำนักงานหลักตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม และมีสำนักงานสาขาและศูนย์ การฝึกอบรมตั้งอยู่ที่ สถานปฏิบัติธรรมสมเด็จพระสังฆราช (อมฺพรมหาเถร) อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี และมีศูนย์การฝึกอบรมในส่วนภูมิภาค

ปรัชญา/วิสัยทัศน์/พันธกิจ

ปรัชญา ทนฺโต เสฏฺโฐ มนุสฺเสสุ. “ในหมู่มนุษย์ ผู้ประเสริฐสุด คือคนที่ฝึกแล้ว” วิสัยทัศน์ สนับสนุน ส่งเสริม การศึกษา วิจัย ให้บริการทางวิชาการพระพุทธศาสนาในด้านกรรมฐานศึกษา พันธกิจ การอบรมพัฒนาทางจิตใจ สติปัญญา และคุณธรรมจริยธรรม บูรณาการศาสตร์สมัยใหม่เข้ากับการศึกษาและวิจัยทางกรรมฐานศึกษา และเสริมสร้างสังคมวิถีพุทธเพื่ออำนวยสันติสุข

ภาระงานและหน้าที่

มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการสนับสนุนภารกิจของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย เกี่ยวกับการวางแผนพัฒนา ส่งเสริม เผยแผ่ และให้บริการวิชาการด้านการปฏิบัติกรรมฐาน และฝึกอบรมคุณธรรม งานพัฒนาคุณภาพ งานวิจัย พัฒนารูปแบบและวิธีการปฏิบัติกรรมฐาน สร้างเครือข่ายสำนักปฏิบัติธรรมและหน่วยอบรมให้กว้างขวาง โดยสถาบันได้กำหนดภาระงานของฝ่ายต่าง ๆ ในสังกัด (โดยสังเขป) ดังนี้

1. ส่วนงานบริหาร

มีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับงานบริหารงานนโยบายและพัฒนา งานบุคลากร งานงบประมาณ งานทะเบียนและงานสารสนเทศของสถาบัน และปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือได้รับมอบหมาย

1.1 กลุ่มงานบริหาร มีภาระงานด้านธุรการ ประสานงานด้านงบประมาณ การเงิน บุคลากร การบัญชี พัสดุ นโยบายและแผนพัฒนา รวมทั้งประสานงานกับส่วนงานที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมาย

1.2 กลุ่มงานทะเบียนและสารสนเทศ มีภาระงานจัดทำทะเบียนผู้ปฏิบัติธรรมและผู้เข้าอบรมให้เป็นระบบ และจัดทำเว็บไซต์ จัดทำฐานข้อมูล จัดทำทำเนียบผู้เข้ารับการอบรมกรรมฐานและการฝึกอบรม จัดทำรายงานประจำปีของสถาบัน เอกสารประชาสัมพันธ์และดำเนินงานการเผยแผ่ผลงานด้านกรรมฐานและการฝึกอบรมสู่สาธารณชน งานประกันคุณภาพสถาบัน รายงานประจำปี และปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

2. ส่วนวางแผนและพัฒนาการอบรม

มีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวข้องกับงานวิจัยและพัฒนา งานวิจัย และงานบริการฝึกอบรมและปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

2.1 กลุ่มงานวางแผน วิจัยและพัฒนา มีภาระงานด้านวิจัย ส่งเสริมสนับสนุน และพัฒนารูปแบบและวิถีการปฏิบัติกรรมฐาน ติดตาม ประเมินผล และวางแผนพัฒนาสร้างองค์กรความรู้ด้านการกรรมฐาน ประสานเครือข่ายให้กว้างขวางยิ่งขึ้น และปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือได้รับมอบหมาย

2.2 กลุ่มงานบริการฝึกอบรม มีภาระงานบริการหลักสูตรการฝึกปฏิบัติกรรมฐาน และการฝึกอบรม แก่เยาวชน ประชาชนทั่วไป ผลิตหลักสูตรการอบรมที่เหมาะสม จัดหาสิ่งอำนวยความ

สะดวกสำหรับผู้มารับการฝึกอบรม และสรุปรายงานประเมินผลการฝึกอบรม และปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

ระเบียบมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ว่าด้วย การอบรมกรรมฐานภาคปกติ พ.ศ. 2543

ข้อ 5 ได้กำหนดให้ นักศึกษาสอบภาคสุดท้ายของหลักสูตรศาสนศาสตรบัณฑิต และหลักสูตรบัณฑิตศึกษา ต้องออกปฏิบัติกรรมฐานตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจะต้องอยู่ฝึกอบรมกรรมฐานในสำนักปฏิบัติไม่น้อยกว่า 15 วัน ตามข้อ ข้อ 9

ระเบียบมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

หมวดที่ 9 การปฏิบัติกรรมฐานและการปฏิบัติศาสนกิจ ข้อ 43 การปฏิบัติกรรมฐาน นักศึกษาของมหาวิทยาลัยจะต้องฝึกปฏิบัติกรรมฐานในรายวิชาการปฏิบัติกรรมฐานในหลักสูตร และเมื่อสอบได้หน่อยกิจครบตามหลักสูตรแล้ว ก่อนการขอรับปริญญาจะต้องออกปฏิบัติกรรมฐานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยในข้อ 45 นักศึกษาที่ไม่ผ่านการปฏิบัติกรรมฐานและการปฏิบัติศาสนกิจ จะไม่ได้รับการเสนอชื่อให้เป็นผู้สำเร็จการศึกษาและขออนุมัติปริญญา

กิจกรรมที่ใช้ในการดำเนินการ

โดยกิจกรรมที่ใช้ในการดำเนินการ ประกอบไปด้วย 1. เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า 2. การเดิมจงกลม 3. การใส่บาตร 4. เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) 5. ฟังการบรรยายธรรม และ 6. สวดมนต์ทำวัตรค่ำ โดยระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมทั้งสิ้น 15 วัน

2.2 แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการปฏิบัติกรรมฐาน

แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการปฏิบัติกรรมฐาน

การปฏิบัติธรรมที่ใช้ในพระไตรปิฎกได้แก่คำว่า ภาวนา หรือ กัมมัฏฐาน (ภาษาบาลี) ซึ่งเป็นคำที่ใช้ในคัมภีร์รุ่นหลัง (ชั้นอรรถกถา) โดยทั้ง 2 คำมีความหมายเดียวกัน คือ เป็นที่ตั้งแห่งการงานทางใจและเป็นการกระทำเพื่อฝึกฝนตนเพื่อให้ได้บรรลุฌาน มรรคผล และนิพพาน

ความหมายกรรมฐานตามหลักพระพุทธศาสนา

สติปัฏฐานสูตร เป็นพระสูตรที่แสดงการปฏิบัติทางจิตใจโดยตรง พระสัมมาสัมพุทธเจ้าได้ตรัสว่า เป็นทางอันเดียวที่จะให้ก้าวล่วงความโศกความคร่ำครวญ ที่จะให้สิ้นความทุกข์ ที่จะให้บรรลุที่พึงบรรลุ จนถึงที่จะให้ทำให้แจ้งพระนิพพาน ฉะนั้นสติปัฏฐานนี้จึงให้สำเร็จได้ทั้งสมถะ ทั้งวิปัสสนา ซึ่งสัมพันธ์กับกรรมฐานที่แปลว่า ที่ตั้งของการงาน หมายความว่าเป็นที่ตั้งของการงานทางจิตใจตามปกติจิตใจของทุกคน ย่อมคิดไปต่าง ๆ และเรื่องที่คิดก็เป็นเรื่องที่ชักนำให้เกิดราคะ (ความติดความยินดี) เกิดโลภะ (ความอยากได้) เกิดโทสะ (ความโกรธแค้นเคือง) เกิดโมหะ (ความลุ่มหลง) ดังนั้นจิตใจประกอบด้วยราคะบ้าง โลภะบ้าง โมหะบ้าง โทสะบ้าง ตามเรื่องที่คิด จึงเป็นจิตใจที่ไม่สงบไม่ตั้งมั่น แล้วบังปัญญาหรือทำให้ไม่เกิดปัญญา คือ ความรู้ความเห็นตามความเป็นจริง ในทางพุทธศาสนาจึงแสดงกรรมฐาน คือ ที่ตั้งของการงานทางใจไว้ 2 อย่าง คือ สมถกรรมฐาน แปลว่า ที่ตั้งของการงานทางใจ ซึ่งจะทำให้ใจเป็นสมถะ คือ ให้สงบ วิปัสนากรรมฐาน แปลว่าที่ตั้งของการงานทางใจอันจะทำใจให้เกิดเป็นวิปัสสนา คือความรู้แจ้งเห็นจริง โดยสมถกรรมฐานเป็นประการแรก

เพราะจะต้องทำใจให้สงบจาก ราคะ โลภะ โมหะ โทสะ ที่หุ้มห่อจิตใจอยู่เสียก่อน ให้จิตใจปลอดโปร่ง หลุดพ้นจากเครื่องหุ้มห่อที่มีอยู่อย่างหนาแน่น จากนั้นจึงดำเนินวิปัสสนากรรมฐาน คือ เมื่อจิตใจปลอดโปร่งหลุดพ้นจากกิเลส ก็จะเป็นจิตใจที่สิ้นความลำเอียง เมื่อพินิจพิจารณาอะไร ก็จะเห็นแจ่มแจ้งตามเหตุผลตามความเป็นจริง ซึ่งเป็นขั้นของวิปัสสนาต่อไป (สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก, 2556)

กรรมฐานและวิปัสสนากรรมฐาน ซึ่งความหมายของคำว่า กรรมฐานตามแนวอรรถกถาตรงกับความหมายของพระบาลี เดิมที่ใช้ในพระพระไตรปิฎกหลายแห่งคือในพระไตรปิฎก บางแห่งใช้คำว่า วิชชาภาคิยธรรม (อง.ทุก. (ไทย) 20/32/60) หมายถึง ธรรมอันเป็นส่วน แห่งการรู้แจ้งสภาวธรรมตามเป็นจริงโดยแบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ สมถะและวิปัสสนา ในพระบาลีบางแห่งใช้คำว่า ภาวนา หรือภาเวตัพพธรรม (ที.ปา. (ไทย) 11/352/242) หมายถึง ธรรมที่ต้องทำให้เกิดมีขึ้นในตน บางแห่งใช้คำว่า อภิญญาธรรม หมายถึงธรรมที่บุคคลควรรู้แจ้งอย่างยิ่ง บางแห่งใช้คำว่า อสังขตคามิมรรค หมายถึง ธรรมที่ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติเข้าถึงสภาวะที่ปัจจัยปรุงแต่งไม่ได้ (พระนิพพาน) หมวดธรรมดังกล่าวได้แบ่งประเภทออกเป็น 2 อย่าง คือ สมถะและวิปัสสนาเช่นเดียวกันกับวิชชาภาคิยธรรม จะเห็นได้ว่า คำว่า กรรมฐาน ในพระไตรปิฎกชั้นต้น ใช้ในความหมายที่กว้างกล่าว หมายถึงฐานะแห่งการงาน คือ การดำเนินงานในหน้าที่หรือการประกอบอาชีพครอบคลุมถึงหน้าที่ของคฤหัสถ์และบรรพชิต ส่วนคัมภีร์ยุคอรรถกถาได้อธิบายจำกัดความหมายของกรรมฐานให้แคบเข้า โดยมุ่งเน้นไปที่การฝึกฝนจิตเพื่อให้เกิดสมาธิและปัญญาจนเข้าถึงจุดมุ่งหมายสูงสุด ในพระพุทธศาสนาวิปัสสนากรรมฐาน มาจากคำว่า วิ แปลว่า แจ่มแจ้ง แตกต่างจากและวิเศษกว่าการหยั่งรู้โดยโลกวิธี ปัสสนา แปลว่า การเห็น คือ การหยั่งรู้ด้วยปัญญา ซึ่งเกิดจากวิปัสสนาวิธีกรรม แปลว่า การกระทำ คือ การกระทำด้วยใจอัน ประกอบด้วยความเพียร สติ สัมปชัญญะ ตามวิธีการ ฐาน แปลว่า การงาน คือ สิ่งที่ตัวกระทำ ได้แก่ ใจเข้าไปกำหนดเพื่อความรู้แจ้ง วิปัสสนากรรมฐาน คือ การเพียรใช้สติสัมปชัญญะ เข้าไปกำหนดสิ่งที่เกิดขึ้นทางกายและใจเพื่อให้เกิดปัญญาหยั่งรู้อย่าง แจ่มแจ้ง ซึ่งมิใช่จากสุตวิธี (คือการฟังผู้อื่นบอกเล่า) หรือ ตรรกวิธี (การคิดตามด้วยเหตุผล) และแม้สมถวิธี (การทำให้ใจความเกิดสงบ) วิปัสสนากัมมัฏฐาน หรือวิปัสสนาภาวนา (insight meditation) หมายถึง ข้อปฏิบัติในการฝึกฝนอบรมเจริญปัญญาให้เกิดความรู้แจ้งในรูปนามโดยความเป็นไตรลักษณ์หรือรู้แจ้งต่อสภาวะของรูปนามตามความเป็นจริง วิปัสสนากรรมฐานเป็นเรื่องของการศึกษาชีวิต เพื่อจะปลดเปลื้องความทุกข์นานาประการออกเสียจากชีวิต เป็นเรื่องของการค้นหาความจริงว่า ชีวิตมันคืออะไรกันแน่ ปกติเราปล่อยให้ชีวิต ดำเนินไปตามความเคยชิน มันมีแต่ความมืดบอด วิปัสสนากรรมฐานเป็นเรื่องของการตีปัญหาซับซ้อนของชีวิต เป็นเรื่องของการค้นหาความจริงของชีวิต ตามที่พระพุทธเจ้าได้ทรงกระทำมา (พระมหาผล นาควโร, 2563)

พระมหาไพจิตร อุตฺตมธมฺโม, ดร. (2565) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กรรมฐาน (ส) หรือ กัมมัฏฐาน (ป.) มาจากคำว่า กัมม แปลว่า การกระทำหรือการงานที่ทำและคำว่าฐานแปลว่าที่ตั้ง แปลโดยศัพท์คำว่ากรรมฐานจึงมีความหมายถึงที่ตั้งแห่งการกระทำหรือที่ตั้งแห่งการงานในพระไตรปิฎกใช้เป็นคำกลาง ๆ หมายถึงทั้งสถานที่ประกอบการงาน, แหล่งการงาน, ธุรกิจของผู้ครองเรือนหรือหมายถึงวิธีการเจริญสมาธิเพื่อฝึกจิต, ที่ตั้งแห่งการกระทำของจิตหรือการฝึกอบรมจิตโดยใช้เป็นอุบายเหนี่ยวนำจิตให้เกิดสมาธิ เพราะการฝึกจิตก็เป็นการทำงานอย่างหนึ่งคือการปฏิบัติธรรม

พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตโต) (2551) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง อารมณ์อันเป็นที่ตั้งแห่งการทำงานของใจอุบายทางใจหรือวิธีฝึกอบรมจิตใจและเจริญปัญญา การปฏิบัติกรรมฐานจึงเป็นการกำหนดสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้กับจิตเพื่อให้จิตสงบอยู่กับสิ่งนั้น ๆ มีสติรู้เท่าทันในอารมณ์ที่เกิดขึ้นและรู้สึกตัวอยู่เสมอทำให้จิตเกิดสมาธิไม่วุ่นวายฟุ้งซ่านสามารถละนิวรณ์ 5 ได้ชั่วขณะและเกิดปัญญาพิจารณาเข้าถึงความเป็นจริงของชีวิต

พระราชรัตนมงคล (2560) ได้ให้ความหมายคำว่า “กรรมฐาน” คือการฝกอบรมจิตใจ หรือการฝึกการงานทางใจ คือ ฝกใจจิตใหมีฐานอันเปนที่ตั้งของจิตใจใหมั่นคง มีความสงบ และฝกอบรมจิตใจของคนใหเปนจิตใจที่มีคุณธรรม เพื่อใหบรรลุความเปนมนุษย คือ เปนมีจิตใจสูงสงนั่นเอง

ความสำคัญของการปฏิบัติกรรมฐาน

ความทุกข์เป็นสิ่งที่ชีวิตไม่ต้องการ พระพุทธศาสนาแบ่งความทุกข์ไว้ 2 อย่าง คือทุกข์ประจำและทุกข์จร ทุกข์ประจำ หมายถึง ทุกข์ที่มาพร้อมชีวิตคือ การเกิด แก่ ตาย ไม่มีใครหลีกเลี่ยงทุกข์ประจำนี้ได้ส่วนทุกข์จรได้แก่ ความเศร้าโศก รำพัน ต้องอาลัยไม่ขาด การไม่สมความปรารถนาและการพลัดพรากจากของรัก เป็นต้น เป็นเพียงทุกข์ที่ผลัดกันเกิดขึ้นในระหว่างที่เกิดแก่และตายนั่นเอง อาจจะบรรเทาได้บางส่วนตามสมควร แต่ก็ไม่อาจทำให้ทุกข์จรนั้น หมดไปได้เช่นกัน สังคมในอดีตเคยต้องเกิด แก่ ตายอย่างไร ปัจจุบันแม้จะมีเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าทันสมัยอย่างไร เทคโนโลยีเหล่านั้น ก็ยังไม่อาจ แก้ปัญหาชีวิตที่ต้องแก่และต้องตายของชีวิตใครได

พระพุทธศาสนามิได้สอนหรือบังคับให้หนีสังคม มิได้ถ่วงความเจริญหรือพยายามหยุดยั้งเทคโนโลยีที่กำลังก้าวกระโดดนั้น อย่างที่หลายคนเข้าใจกัน ที่จริงแล้วจะมีเทคโนโลยีหรือไม่มีก็ตามปัญหาก็มิได้ลดลงหรือเพิ่มขึ้นจากเดิม ทั้งนี้เทคโนโลยีต่าง ๆ มีทั้งส่วนที่ให้คุณและให้โทษ ขึ้นอยู่กับผู้ที่นำไปใช้มากกว่า จุดยืนทางศาสนาอยู่ที่การเป็นสัญญาณ เตือนภัยที่จะเกิดแก่มนุษย์ภัยนั้นมีอยู่รอบด้านโดยเฉพาะภัยทางความคิด ซึ่งมนุษย์มองไม่เห็นและไม่เชื่อว่าเป็นภัยจริง มุมมองที่คับแคบอาจทำให้มนุษย์มองเห็นเพียงด้านเดียวของความสะดวกสบายจากเทคโนโลยี แล้วกล่าวอ้างถึงความเจริญทันสมัย เพื่อสนับสนุนความคิดของตน และเลือกที่จะทำตามความคิดนั้น จนละเลยปัญหาที่จะตามมาในภายหลัง

ศาสนามีหน้าที่แสดงความจริงเกี่ยวกับโลกและชีวิต แนะนำถึงความรอบคอบ และรอบรู้ในการดำเนินชีวิต โดยเกิดความเดือดร้อน น้อยที่สุดรอบรู้ว่าสิ่งใดควรคิดควรทำ สิ่งใดไม่ควรทำ ช่วยให้มนุษย์เข้าใจชีวิตและส่วนที่เป็นปัญหา มีระเบียบในเรือนใจ และการยอมรับเหตุผล ทำให้สามารถหาทางออกจากความขัดแย้งและอยู่ในสังคมที่เต็มไปด้วยปัญหาได้อย่างผู้รู้กาลเทศะ (พระมหาไพจิตร อุตฺตมธมฺโม, ดร., 2565)

แนวคิด หลักการวิธีการปฏิบัติสมถกรรมฐาน

แนวคิดของพุทธศาสนานั้นมีหลากหลายประการ ทั้งเรื่องพื้นฐานอย่างการทำความเข้าใจว่าบาปบุญคุณโทษ อะไร ไปจนถึงแนวคิดที่สามารถนำมาปฏิบัติเพื่อให้เกิดสมาธิและปัญญาอย่างวิปัสสนากรรมฐานและสมถกรรมฐานแต่ สมถกรรมฐาน หมายถึง อะไร ? คือการปฏิบัติแบบไหนทำแล้วมีข้อดีอย่างไรต่อชีวิตของเราบ้าง

สมถกรรมฐานหรือสมถภาวนา หมายถึง การฝึกสมาธิเพื่อระงับจากกิเลสและความรู้สึกเศร้าหมองทั้งปวง การหยุดความคิดหรือจิตที่กำลังฟุ้งซ่านทำให้จิตใจสงบนิ่ง จุดประสงค์ คือ

การปฏิบัติเพื่อให้จิตสงบ มีสมาธิอันเป็นการบริหารจิตที่มักปฏิบัติควบคู่กับวิปัสสนากรรมฐานซึ่งเป็นการปฏิบัติเพื่อให้จิตเกิดปัญญารู้แจ้งในความเป็นจริง การปฏิบัติสมถกรรมฐานเป็นแนวทางทำสมาธิที่สามารถนำไปใช้กับการฟังธรรมก่อนเครียดก่อนนอน ได้ดีเพราะช่วยให้จิตใจของเราเกิดความสงบ ทำให้หลับสบาย หรือหากทำระหว่างวันก็เป็นตัวช่วยให้เกิดสมาธิและทำให้อารมณ์มั่นคงขึ้นได้ด้วย

สมถกรรมฐาน หมายถึง การปฏิบัติเพื่อมุ่งมั่นให้เกิดความสงบในจิตใจและทำให้เกิดสมาธิมุ่งให้จิตตั้งมั่น ระงับจากความฟุ้งซ่านทั้งปวง ส่วนวิปัสสนากรรมฐาน หมายถึง การปฏิบัติเพื่อให้เกิดปัญญา การรู้แจ้งเห็นจริง โดยภาวนาตามสภาวะความเป็นจริงในขณะนั้น ถือเป็นการปฏิบัติที่เอื้อเฟื้อต่อกันมักนำมาปฏิบัติควบคู่กันอยู่เสมอเพื่อให้จิตเกิดความสงบ สมาธิและปัญญา

แนวทางการปฏิบัติสมถกรรมฐานเบื้องต้น

ได้รู้ไปแล้วว่าสมถภาวนา หมายถึงอะไร คราวนี้เราลองมาดูวิธีปฏิบัติกันบ้าง ความจริงแล้วแนวทางปฏิบัติที่มีการบันทึกไว้นั้นมีถึง 40 วิธีแต่แบ่งหมวดหมู่ออกมาแล้ว สามารถทำได้ดังนี้ 1) กสิณ 10 การเพ่งกสิณทั้งสิบ เช่น ดิน น้ำลม ไฟ หรือแสงสว่าง เป็นต้น เพราะสมถกรรมฐานหมายถึงการบริหารจิตเพื่อให้เกิดสมาธิ การเพ่งกษิณจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ใจเราจดจ่อและไม่ฟุ้งซ่านนั่นเอง 2) อสุภะ 10 การเพ่งของไม่งาม เช่น เพ่งไปที่ศพที่น่าเกลียด มีน้ำเลือดน้ำหนอง เป็นต้น 3) อนุสสติ 10 การระลึกถึงบางสิ่งบางอย่างเพื่อให้เกิดสมาธิ เช่น ระลึกถึงคุณของพระพุทธเจ้า คุณของพระธรรม คุณของพระสงฆ์ เป็นต้น 4) อัปปมัญญา 4 การแผ่เมตตาให้กับสรรพสิ่งเพื่อให้เกิดสมาธิ 5) อัปปมัญญา 3 การฝึกจิตให้เกิดความเมตตา กรุณา มุทิตา และอุเบกขา 6) อาหาเรปฏิกูลสัญญา การพิจารณาอาหารที่เรากินเข้าไปว่าเป็นของไม่งาม เป็นเพียงสิ่งสำหรับกินเพื่อดำรงชีวิต 7) จตุธาตุววัตถาน การพิจารณาธาตุทั้งห้าในร่างกาย ว่าตัวเรานั้นเกิดขึ้น ตั้งอยู่ และดับไป ช่วยละความยึดติดในร่างกายของตัวเอง 8) อรูปกัมมัฏฐาน 4 การพิจารณาว่าทุกสิ่งคือความว่างเปล่า

วิธีการปฏิบัติทั้ง 8 หมวดหมู่นี้ส่วนใหญ่แล้วสำหรับคนทั่วไปรวมถึงผู้ที่เริ่มต้นฝึกสมถกรรมฐานจะนิยมใช้การเพ่งลมหายใจ รู้ทันลมหายใจของตัวเอง ภาวนา “พุท-โธ” ไปพร้อมกับการรับรู้ลมหายใจเข้าออกโดยเอาสติไปจับอยู่ที่ลมหายใจ ให้จิตเป็นสมาธิและตั้งมั่นอยู่ที่ลมหายใจนั้น ส่วนผู้ที่ปฏิบัติจนชำนาญแล้วอาจใช้วิธีเพ่งกษิณมองดวงแก้วกลมใสในใจหรือเพ่งถึงดิน น้ำ ลม ไฟ ตามที่ถนัด แต่หลักการพื้นฐานยังคงเดิม นั่นคืออยู่ในสภาวะที่สติรับรู้ถึงลมหายใจความคิด และอารมณ์ของตนเองในตอนนั้น

จากนั้นเมื่อรับรู้สภาวะของตนแล้ว ให้ทำใจสบายๆ ปล่อยวาง อย่าไปบังคับให้ใจสงบให้ปฏิบัติไปอย่างเรียบง่าย สบายกายสบายใจ หากจิตใจวอกแวกไปที่อื่น เมื่อรู้ตัวแล้วก็ดึงจิตกลับมาตั้งสมาธิที่ลมหายใจอีกครั้ง ฝึกไปเรื่อยๆ จึงจะเห็นผลลัพธ์ที่ดีขึ้นเรื่อยๆ เพราะนี่คือการปฏิบัติกรรมฐานอย่างหนึ่ง ดังนั้นจึงต้องอาศัยความเพียบ ความอดทน และความต่อเนื่องจึงจะเห็นผล

ประโยชน์ของการปฏิบัติสมถกรรมฐาน

เรารู้ไปแล้วว่าความหมายของสมถกรรมฐาน หมายถึงอะไร หลายคนคงพอเดาออกแล้วใช่ไหมหล่ะว่าหากเราปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง การทำสมถกรรมฐานจะช่วยให้เรามีสติ มีสมาธิและทำให้ใจสงบมากขึ้น ช่วยให้เราดึงสติได้ดีในเวลาที่เกิดความคิดฟุ้งซ่าน หรือในเวลาที่มีเรื่องราวจากภายนอกมากระทบให้จิตใจรู้สึกขุ่นมัว เราก็สามารถทำจิตให้รับรู้สภาวะนั้นและปล่อยวางได้อย่างรวดเร็ว

เพราะการทำสมถกรรมฐานคือการฝึกจิตและบริหารจิตของเราให้นิ่งสงบและแข็งแกร่งไม่หวั่นไหวไปกับสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ โดยง่าย ทำให้ใจเป็นสุขอย่างเรียบง่ายนั่นเอง

กล่าวโดยสรุป การฝึกสมาธิเป็นการระงับกิเลสและความรู้สึกเศร้าหมองทั้งปวง จุดประสงค์คือการปฏิบัติเพื่อให้จิตสงบใช้กับชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี การปฏิบัติสมถกรรมฐานเป็นแนวทางทำสมาธิที่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสถานการณ์ได้ดี เพราะช่วยให้จิตใจของเรามีสติ มีสมาธิ และทำให้ใจสงบมากขึ้น ช่วยให้เราดึงสติได้ดีในเวลาที่เกิดความคิดฟุ้งซ่าน หรือในเวลาที่มีเรื่องราวจากภายนอกมากระทบให้จิตใจรู้สึกขุ่นมัว

แนวคิด หลักการ วิธีการปฏิบัติวิปัสสนากรรมฐานวิปัสสนากรรมฐาน

เป็นวิชาที่พระสัมมาสัมพุทธเจ้าทรงค้นพบ และเป็นศาสตร์เดียวที่สามารถทำให้ผู้ปฏิบัติตามอย่างถูกต้องหลุดพ้นไปจากอำนาจการครอบงำของอาสวะกิเลส ตั้งแต่เบาบางจนกระทั่งหมดจดปราศจากกิเลสโดยสิ้นเชิง วิปัสสนา มาจากคำว่า "วิ + ปัสสนา" วิ แปลว่า แจ้ง, จริง, วิเศษ ปัสสนา แปลว่า เห็น (ปัญญา) เมื่อกล่าวโดยความหมาย คือ 1) ปัญญาเห็นแจ้ง เห็นชัด รูป-นาม, อริยสัจจ์ 2) ปัญญาเห็นโดยอาการต่างๆ มีเห็นไตรลักษณ์, ปฏิจจสมุปบาท 3) ปัญญาเห็นแปลกประหลาด (อัศจรรย์ในสิ่งที่ได้เห็นในขณะปฏิบัติ) กรรมฐาน มาจากคำว่า "กรรม + ฐาน"

1) กรรม หมายถึง การกระทำ ในที่นี้มุ่งหมายเอาการบำเพ็ญเพียรทางจิตใจ เพื่อฝึกฝนอบรม ขัดเกลา กำจัดกิเลส อันเป็นสาเหตุหลักของความทุกข์ทั้งหลาย

2) ฐาน หมายถึง ที่ตั้ง ในที่นี่มุ่งหมายเอาอารมณ์ของวิปัสสนากรรมฐาน ซึ่งได้แก่ ขันธ์ 5, อายตนะ 12, ธาตุ 18, อินทรีย์ 22, ปฏิจจสมุปบาท 12, และอริยสัจ 4 เพื่อเป็นฐานหรือที่ตั้งในการเจริญวิปัสสนากรรมฐานตามแนวสติปัฏฐาน 4 (กายานุปัสสนา, เวทนานุปัสสนา, จิตตานุปัสสนา, ธรรมานุปัสสนา)

วิธีการปฏิบัติวิปัสสนากรรมฐานเบื้องต้น

(หลวงพ่อจรัญ ฐิตธัมโม วัดอัมพวัน จังหวัดสิงห์บุรี)

1. การเดินจงกรม ก่อนเดินให้ยกมือไขว้หลัง มือขวาจับข้อมือซ้ายวางไว้ตรงกระเบนเหน็บ ยืนตัวตรง เงยหน้า หลับตา ให้สติจับอยู่ที่กลางกระหม่อม กำหนดว่า ยืนหนอ ช้า ๆ 5 ครั้ง เริ่มจากศีรษะลงมาปลายเท้า และจากปลายเท้าขึ้นไปบนศีรษะ กลับขึ้นกลับลงจนครบ 5 ครั้ง แต่ละครั้งแบ่งเป็นสองช่วง ช่วงแรก คำว่า ยืน จิตวาดมโนภาพร่างกายจากศีรษะ (กลางกระหม่อม) ลงมาหยุดที่สะดือ ช่วงที่สอง คำว่า หนอ จากสะดือลงไปปลายเท้านับเป็นครั้งที่ 1 กำหนดขึ้น ช่วงแรก คำว่า ยืน จากปลายเท้ามาหยุดที่สะดือช่วงที่สอง คำว่า หนอ จากสะดือไปกลางกระหม่อม นับเป็น ครั้งที่ 2 กำหนดกลับขึ้น , กลับลง จนครบ 5 ครั้ง ขณะนั้น ให้สติอยู่ที่ร่างกาย อย่าให้ออกไปนอกกาย เสร็จแล้วลืมตาขึ้น ก้มหน้า ตามองที่ปลายเท้าข้างที่กำหนดสติคุมจิตอยู่ที่เท้า การเดิน กำหนดว่า ขวา ย่าง หนอ กำหนดในใจ คำว่า ขวา ต้องยกส้นเท้าขวาขึ้นจากพื้นประมาณ 2 นิ้ว เท้ากับใจนึกต้องให้พร้อมกัน ย่าง ต้องก้าวเท้าขวาไปข้างหน้าช้าที่สุด เท้ายังไม่เหยียบพื้น คำว่า หนอ เท้าลงถึงพื้นพร้อมกัน เวลายกเท้าซ้ายก็เหมือนกัน กำหนดว่า ซ้าย ย่าง หนอ คงปฏิบัติเช่นเดียวกันกับ ขวา ย่าง หนอ ระยะก้าวในการเดินห่างกันประมาณ 1 คืบ เป็นอย่างมาก เพื่อการทรงตัวขณะก้าวจะได้ดีขึ้น เมื่อเดินสุดสถานที่ที่ใช้แล้วให้นำเท้ามาเคียงกัน เงยหน้า หลับตา กำหนด ยืน หนอ ช้า ๆ อีก 5 ครั้ง เหมือนกับที่อธิบายมาแล้ว ลืมตา ก้มหน้า ท่ากลับ การกลับกำหนดว่า กลับหนอ 4 ครั้งคำว่า กลับหนอ ครั้ง

ที่หนึ่ง ยกปลายเท้าขวา ใช้ส้นเท้าขวาหมุนตัวไปทางขวา 90 องศา ครั้งที่ 2 ลากเท้าซ้ายมาติดกับเท้าขวา ครั้งที่ 3 ทำเหมือนครั้งที่ 1 ครั้งที่ 4 ทำเหมือนครั้งที่ 2 ขณะนี้จะอยู่ในท่ากลับหลังแล้ว ต่อไปกำหนด ยืนหนอ ช้า ๆ อีก 5 ครั้ง ลืมตา ก้มหน้า แล้วกำหนดเดินต่อไป กระทำเช่นนี้จนหมดเวลาที่ต้องการ

2. การนั่ง กระทำต่อจากการเดินจงกรม อย่าให้ขาดตอน เมื่อเดินจงกรมถึงที่จะนั่งให้กำหนด ยืนหนอ อีก 5 ครั้ง ตามที่กระทำมาแล้วเสียก่อนแล้วกำหนดปล่อยมือลงข้างตัวว่า ปล่อยมือหนอ ๆๆ ช้า ๆ จนกว่าจะลงสุด เวลานั่ง ค่อย ๆ ย่อตัวลง พร้อมกับกำหนดตามอาการที่ทำไปจริง ๆ เช่น ย่อตัวหนอ ๆๆ เท้าพื้นหนอ ๆๆ คุกเข่าหนอ ๆๆ นั่งหนอ ๆๆ เป็นต้น

วิธีนั่ง ให้นั่งขัดสมาธิคือขาขวาทับขาซ้าย นั่งตัวตรง หลับตา เอาสติมาจับอยู่ที่สะดือ ที่ท้องพองยุบ เวลาหายใจเข้าท้องพอง กำหนดว่า พอง หนอ ใจนึกกับท้องที่พองต้องให้ทันกันอย่าให้ก่อนหรือหลังกัน หายใจออกท้องยุบกำหนดว่า ยุบ หนอ ใจนึกกับท้องที่ยุบต้องทัน อย่าให้ก่อนหรือหลังกันข้อสำคัญให้สติจับอยู่ที่พองยุบเท่านั้น อย่าดูลมที่จมูก อย่าตะเบ็งท้อง ให้มีความรู้สึกตามความเป็นจริงว่า ท้องพองไปข้างหน้า ท้องยุบมาทางหลัง อย่าให้เห็นเป็นไปว่า ท้องพองขึ้นข้างบน ท้องยุบลงไปข้างล่าง ให้กำหนดเช่นนี้ตลอดไปจนกว่าจะหมดเวลา

เมื่อมีเวทนา เวทนาเป็นเรื่องสำคัญที่สุด จะต้องบังเกิดขึ้นแก่ ผู้ปฏิบัติแน่นอน ผู้ปฏิบัติจะต้องมีความอดทน เพื่อเป็นการสร้างขันติบารมีไปด้วย ถ้าผู้ปฏิบัติขาดความอดทนเสียแล้ว การปฏิบัติวิปัสสนากรรมฐานนั้นก็ล้มเหลว ในขณะที่นั่ง หรือเดินจงกรมอยู่นั้น ถ้ามีเวทนาความเจ็บปวด เมื่อย คัน เกิดขึ้นให้หยุดเดิน หรือหยุดกำหนดพองยุบ ให้เอาสติไปตั้งไว้ที่เวทนาเกิด และกำหนดไปตามความเป็นจริงว่า ปวดหนอ ๆๆ เจ็บหนอ ๆๆ เมื่อยหนอ ๆๆ คันหนอ ๆๆ เป็นต้น ให้กำหนดไปเรื่อย ๆ จนกว่าเวทนาจะหายไป เมื่อเวทนาหายไปแล้วก็ให้กำหนดนั่งหรือเดินต่อไป

จิต เวลานั่งอยู่หรือเดินอยู่ ถ้าจิตคิดถึงบ้าน คิดถึงทรัพย์สิน หรือคิดฟุ้งซ่านต่าง ๆ นานา ก็ให้เอาสติปักลงที่ลิ้นปี่พร้อมกับกำหนดว่า คิดหนอ ๆๆ ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจิตจะหยุดคิด แม้ดีใจ เสียใจ หรือโกรธ ก็กำหนดเช่นกันว่า ดีใจหนอ ๆๆ เสียใจหนอ ๆๆ โกรธหนอ ๆๆ เป็นต้น

เวลานอน เวลานอนค่อย ๆ เอนตัวนอนพร้อมกับกำหนดตามไปว่านอนหนอๆๆ จนกว่าจะนอนเรียบร้อย ขณะนั้น ให้เอาสติจับอยู่กับอาการเคลื่อนไหวร่างกาย เมื่อนอนเรียบร้อยแล้ว ให้เอาสติมาจับที่ท้องแล้วกำหนดว่าพอง หนอ ยุบ หนอ ต่อไปเรื่อยๆ ให้คอยสังเกตให้ดีว่าจะหลับไป ตอนพองหรือตอนยุบ

อิริยาบถต่าง ๆ การเดินไปในที่ต่าง ๆ การเข้าห้องน้ำ การเข้าห้องส้วมการรับประทานอาหาร และการกระทำกิจการงาน ทั้งปวง ผู้ปฏิบัติต้องมีสติกำหนดอยู่ทุกขณะในอาการเหล่านี้ตามความเป็นจริงคือ มีสติสัมปชัญญะ เป็นปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา

กล่าวโดยสรุป การกำหนดตามอายตนะ ทั้ง 6 รูปและนาม ก็จะทำให้เกิดสติที่คมชัดได้ และอาการบางอย่างเกิดขึ้นกำหนดไม่ทัน หรือกำหนดไม่ถูกว่า จะกำหนดอย่างไร ตั้งสติไว้ที่การกำหนด เพราะเหตุว่าจิตของเรา อยู่ใต้บังคับของความโลภ ความโกรธ ความหลง เมื่อใดที่เกิดการกระทบ เราต้องกำหนดให้ทัน ก็จะทำให้เห็นการเกิดและดับอยู่ที่นั้นเอง อารมณ์ต่าง ๆ ก็ไม่ไหลเข้ามาภายใน อกุศลธรรม ความทุกข์ร้อนใจที่ก็จะหายไปเอง สติที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติวิปัสสนากรรมฐานนั้นนอกจากจะคอยสกัดกั้นอกุศลธรรม และความทุกข์ร้อนใจ ที่จะเข้ามาทางอายตนะแล้ว สติเพ่งอยู่ก็ย่อมเห็น ความเกิดดับของ รูป นาม ที่ดำเนินไปตามอายตนะต่าง ๆ อย่างไม่ขาดสาย จะนำไปสู่การ

เห็นพระไตรลักษณ์ คือ ความไม่เที่ยง ความทุกข์ และความไม่มีตัวตนของสังขาร หรือ อัตภาพอย่างแจ่มแจ้ง (พระมหาไพจิตร อุตฺตมธมฺโม, 2565)

2.3 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions)

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions)

หน้าที่การบริหารจัดการของสมองเป็นกระบวนการที่สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการวางแผน คิดยืดหยุ่น การมุ่งเน้นความสนใจ และการยับยั้งพฤติกรรม และสามารถพัฒนาต่อไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ในแต่ละวันเราต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ต้องเลือก ต้องตัดสินใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากทางเลือกหลาย ๆ ทาง มีสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มารบกวนการตัดสินใจที่จะเลือก ดังนั้น ต้องมีเป้าหมายในการตัดสินใจให้เหมาะกับสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ และสามารถควบคุมทำให้ไปสู่เป้าหมายได้ (วรัญญภรณ์ ชาลีรักษ์, 2562)

ความหมายของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง

ดันแคน (Duncan, 1995, p. 721) ให้ความหมายของหน้าที่บริหารจัดการของสมอง คือ ความสามารถทางปัญญาในการจัดการภายในกระบวนการของสมองอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความสามารถทางเชาว์ปัญญาทั่วไป

ลีซาค (Lezak, 1995, p. 42) ให้ความหมายของหน้าที่บริหารจัดการของสมอง คือ ทักษะด้านปัญญาและพฤติกรรมที่ทำให้เกิดความรับผิดชอบต่อจุดมุ่งหมายที่วางไว้ กิจกรรมที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายนั้น รวมถึงการทำหน้าที่ขั้นสูงของสมอง เช่น สติปัญญา การคิด การควบคุมตนเอง และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

กิโอยา อิสควิท กาย และเคนวูทรี (Gioia, isquith, Guy, & Kenworthy, 2000, p. 1) ได้ให้ความหายของหน้าที่บริหารจัดการของสมองว่า เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการชี้นำการตัดสินใจและการจัดการภายในสมอง อารมณ์ พฤติกรรมที่แสดงออก รวมถึงแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ

วิกกิ (Vicki, 2001, p. 119) ได้นิยามหน้าที่บริหารจัดการของสมองว่า เป็นทักษะที่จำเป็นในการทำกิจกรรมที่มีเป้าหมาย มีจุดมุ่งหมายเป็นคำครอบคลุมที่กล่าวถึง การทำหน้าที่ควบคุมและจัดการของกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process)

Duncan, Burgess, and Emslie (1995) ให้ความหมายของหน้าที่บริหารจัดการของสมองว่า เป็นความสามารถทางปัญญาในการจัดการภายในกระบวนการของสมองอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์สูงกับความสามารถทางเชาวน์ปัญญาทั่วไป Gioia, Isquith, Guy, and Kenworthy (2000) กล่าวว่า หน้าที่การบริหารจัดการสมองเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการชี้นำการตัดสินและการชี้นำ การตัดสินและการจัดการภายในสมอง อารมณ์ พฤติกรรมที่แสดงออก รวมถึงการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ Monsell (2003, p. 134) กล่าวว่า เป็นระบบบริหาร (Executive System) ทำหน้าที่ควบคุม และบริหารกระบวนการทางปัญญาอื่น ๆ บางครั้งเรียกว่าเป็นหน้าที่บริหาร (Executive Functions) ทักษะการบริหาร (Executive Skills) ระบบควบคุมโดยการใส่ใจ (Supervisory Attentional System) หรือ การควบคุมทางปัญญา (Cognitive Control) Roca, Cuesta, and Sánchez (2009) ให้ความหมายหน้าที่บริหารจัดการของสมองเป็น

การจัดระบบและควบคุมการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางปัญญา Baron-Cohen and Wheelwright (2004) นิยามหน้าที่บริหารจัดการของสมอง หมายถึง ความสามารถที่เป็นพหุปัญญา ทำให้แต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม มีการปรับตัวและยืดหยุ่นไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดเป้าหมายในอนาคต พิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับขั้น สรุปได้ว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมอง เป็นกระบวนการความสามารถทางปัญญาที่ครอบคลุมการทำงานของสมองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการชี้นำการตัดสิน และการชี้นำการตัดสินและการจัดการภายในสมอง อารมณ์ พฤติกรรมที่แสดงออก รวมถึงการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ความสามารถที่เป็นพหุปัญญา ทำให้แต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม มีการปรับตัวและยืดหยุ่นไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดเป้าหมายในอนาคต พิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับขั้นและความสามารถในการแยกสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง ให้ความใส่ใจเฉพาะที่เป็นเป้าหมายและแสดงพฤติกรรมที่มุ่งไปในทิศทางที่เป็นเป้าหมาย

ดอร์สัน และกัวร์ (Dawson & Guare, 2010, p. 1) กล่าวว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมองว่าเป็นทักษะที่ช่วยให้เราสามารถจัดระเบียบพฤติกรรมของเราตลอดเวลา และความต้องการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

บาร์คลีย์ (Barkley, 2011, p. 11) กล่าวว่าหน้าที่บริหารจัดการของสมอง เป็นชุดการกระทำที่ตั้งใจมุ่งสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

นักวิจัยหลายคนให้ความหมายของหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ประกอบด้วยกระบวนการทางปัญญาและความสามารถเฉพาะด้านพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการใช้เหตุผลทางภาษา (Verbal Reasoning) การแก้ไขปัญหา (Problem Solving) การวางแผน (Planning) การจัด ลำดับความสำคัญ (Sequencing) ความสามารถในการคงไว้ซึ่งความใส่ใจ (Sustain Attention) การต้านทานต่อสิ่งเร้าที่มารบกวน (Resistance to Interference) การทำงานหลายอย่าง (Multitasking) ความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) และความสามารถในการแก้ไขสถานการณ์ใหม่ (Burgess, Veitch, de lacy Costello, & Shallice, 2000; Grafman & Litvan, 1999; Stuss, Shallice, Alexander, & Picton, 1995; Damasio, 1995; Shallice, 1988; Stuss & Benson, 1986)

วรัญญภรณ์ ชาลีรักษ์, 2562 กล่าวว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมองเป็นการทำงานของสมองที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่มุ่งไปสู่เป้าหมาย เป็นสิ่งที่แสดงออกให้เห็นถึงความสามารถของบุคคลในการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยอาศัยกระบวนการทางปัญญาต่างๆ เป็นกลไกสำคัญที่ทำให้บรรลุเป้าหมายของกิจกรรมนั้น ๆ

องค์ประกอบของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง

กระบวนการทางสมอง “Executive Functions” ซึ่งทำหน้าที่ในการควบคุม ความคิดขจัดข้อมูลที่ไม่จำเป็น การวางแผนสู่อนาคต และยับยั้งการกระตุ้นที่ไม่ดี รวมถึงการใช้เหตุผลเชิงนามธรรม ความสามารถในการเปลี่ยนความคิดเมื่อเงื่อนไขเปลี่ยนไป อาจเรียกได้ว่า เป็นสมองในการบริหารจัดการ หรือเรียกว่า “การบริหารจัดการศักยภาพของสมอง” โดยการแบ่งองค์ประกอบของสมองส่วนนี้ยังคงเป็นที่ถกเถียงและมีความคิดเห็นแตกต่างกัน อย่างไรก็ดีองค์ประกอบหลักศักยภาพของสมองในการบริหารจัดการประกอบไปด้วยความจำที่นำกลับมาใช้ได้ (Working

Memory) ความตั้งใจจดจ่อ (Attention) การยับยั้งชั่งใจ (Inhibitory Control) การติดตามตรวจสอบตนเอง (Self Monitoring) ความยืดหยุ่นในกระบวนการทางสติปัญญาและความคิด (Cognitive Flexibility) ซึ่งในกระบวนการทำงานของสมองส่วนการบริหารจัดการนั้น มีการพัฒนาแตกต่างกันแต่ละช่วงอายุการพัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์ของแต่ละกระบวนการของสมอง ส่วนนี้เกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงวัยเรียนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

โดยองค์ประกอบของหน้าที่การบริหารจัดการของสมองประกอบไปด้วย กระบวนการหลักสามประการ คือ กระบวนการจดจ่อ กระบวนการยับยั้ง และกระบวนการยืดหยุ่นของกระบวนการคิด ทั้งนี้ การลดความบกพร่องในหน้าที่การบริหารจัดการสมอง ในวัยเด็กเริ่มต้นที่ผู้ปกครองและบุคคลที่เกี่ยวข้องต้องจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงต่อปัญหาที่จะเข้ามาขัดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของสมองในการบริหารจัดการ ปรับมุมมองและปฏิสัมพันธ์ของคนรอบ ๆ ตัวเด็กให้ตระหนักถึงศักยภาพของสมองในการบริหารจัดการว่ามีความสำคัญต่อการประสบความสำเร็จในชีวิตของเด็ก นอกจากนี้การปรับรูปแบบการฝึกกิจกรรมต่าง ๆ ให้เด็กได้มีการพัฒนาศักยภาพของสมอง ในการบริหารจัดการ เช่น การเล่นดนตรี การออกกำลังกาย การให้เด็กทำตรงกันข้ามกับคำสั่ง การอ่านนิทานให้เด็กฟัง และหลีกเลี่ยงของเล่นสำเร็จรูปต่าง ๆ

การพัฒนาหน้าที่การบริหารจัดการของสมองเกิดขึ้นน้อยอย่างสลับซับซ้อนในช่วงวัยรุ่น (Powell & Voeller, 2004) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมอันพึงประสงค์ของวัยรุ่น สอดคล้องกับการศึกษาของ Shiller, Gracco, and Rvachew (2010) พบว่าตั้งแต่แรกเกิดจนถึงช่วงวัยรุ่น การพัฒนาสมองยังคงเกิดอย่างต่อเนื่องและจะพัฒนาอย่างเพิ่มพูนตั้งแต่อายุ 4 ปีจนถึงช่วงวัยรุ่น การลดความบกพร่องในหน้าที่การบริหารจัดการของสมองควรทำ ให้เหมาะสมกับอายุและระดับพัฒนาการของวัยรุ่น Guy, Isquith, and Gioia (2004) ได้แบ่งองค์ประกอบของหน้าที่การบริหารจัดการสมองออกเป็น 8 ด้าน คือ ด้านความยับยั้งชั่งใจ (Inhibit) หมายถึง การควบคุมกระแสประสาทและพฤติกรรม การหยุดพฤติกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสม การแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมกับเวลาและสถานการณ์แวดล้อม ด้านการปรับพฤติกรรมและความคิด (Shift) หมายถึง การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและความคิดเพื่อแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ด้านการควบคุมอารมณ์ (Emotional Control) หมายถึง การปรับเปลี่ยนอารมณ์ ให้เหมาะสมตามสถานการณ์และสภาพแวดล้อม ด้านการติดตามตรวจสอบ (Monitor) หมายถึง การตระหนักถึงจุดแข็งและจุดอ่อนในตนเองและการประเมินผลกระทบจากพฤติกรรมของตนที่มีต่อผู้อื่น ด้านความจำขณะคิด (Working Memory) หมายถึง การคงไว้ซึ่งข้อมูล ในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ความรับผิดชอบอย่างเหมาะสม ด้านการวางแผน / การจัดระเบียบ (Plan / Organization) หมายถึง การคาดการณ์ถึงเหตุการณ์หรือผลลัพธ์ในอนาคต โดยใช้เป้าหมายเป็นตัววัดพฤติกรรม จัดเตรียมขั้นตอน ในการทำงานเชื่อมโยงระหว่างเวลาและงานหรือสิ่งที่ต้องกระทำอย่างเหมาะสม ด้านการจัดระเบียบสิ่งของ (Organization of Materials) หมายถึง การเก็บงาน หรือการจัดการสิ่งของที่ใช้สามารถบริหารจัดการสิ่งของ ๆ ตนให้เป็นระเบียบ การจัดการสิ่งของในกระเป๋าการจัดการสิ่งของในห้องนอน ด้านการทำงานให้เสร็จสิ้น (Task Completion) หมายถึง การทำงานให้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์ เช่น การทำงานบ้านให้เสร็จตามการทำข้อสอบให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด การทำงานอย่างมีความสุข

หน้าที่การบริหารจัดการของสมอง เป็นคุณลักษณะทางจิตวิทยา มีนักวิจัยบางกลุ่มมีแนวคิดว่าหน้าที่การบริหารจัดการของสมองมีลักษณะเป็นเอกมติ (Unitary) แต่มีนักวิจัยที่มีแนวคิดว่า หน้าที่การบริหารจัดการของสมองประกอบด้วยกระบวนต่าง ๆ คือ การยับยั้งการตอบสนองในสิ่งไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition of Prepotent Responses) การปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์การกระตุ้นที่เปลี่ยนไป (Shifting Mental) การติดตามและควบคุมการปฏิบัติ (Monitoring and Regulating Performance) การปรับเปลี่ยนไปตามข้อกำหนดหรือเงื่อนไขกิจกรรม (Updating Task Demand) การคงไว้ซึ่งเป้าหมาย (Goal Maintenance) การวางแผน (Planning) ความจำขณะทำงาน (Working Memory) และความยืดหยุ่นของสมอง (Cognitive Flexibility) (Miyake, Friendman, Emerson, Witzki, & Howerter, 2000, pp. 49-52) Miyake et al. (2000) ได้เสนอองค์ประกอบของหน้าที่การบริหารจัดการของสมองที่มีการศึกษากันมีอยู่ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การยับยั้งตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) การปรับเปลี่ยนการทำงานตามสถานการณ์หรือสิ่งกระตุ้นที่เปลี่ยนแปลงไป (Shifting) และการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับเก่า (Updating)

สมองที่เป็นส่วนควบคุมพฤติกรรมและจิตใจของมนุษย์ คือ พรี ฟรอนทัล ทอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) เมื่อมีการเสียหายจะมีผลกับบุคลิกภาพ อารมณ์ การตัดสินใจ การวางแผน และการแก้ปัญหา ในวัยรุ่นสมองส่วนนี้จะมีความสำคัญเพราะกำลังมีการพัฒนาอย่างมาก การพัฒนาที่ดีของสมองส่วนนี้จะทำให้เด็กวัยรุ่นที่มีความเสี่ยงต่าง ๆ สามารถยับยั้งและควบคุมตนเองได้ ใช้ชีวิตประจำวันเรียนหนังสือหรือทำงานได้อย่างไม่มีปัญหา การศึกษาปัจจุบัน พบว่า ความบกพร่องของสมองส่วน พรี ฟรอนทัล ทอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) มีแนวโน้มทำให้วัยรุ่นติดยาเสพติด ก่ออาชญากรรม และยังสัมพันธ์กับโรคสมาธิสั้นโรคออทิสซึ่มหรือผู้ป่วยทางจิตเวช จึงทำให้มีผลกับคุณภาพของประชากรของประเทศในอนาคต ซึ่งปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้ เนื่องจากสมองส่วนนี้สามารถพัฒนาได้จากหลาย ๆ ทาง เช่น การออกกำลังกาย ศิลปะ ดนตรี การฝึกสติปัฏฐานหรือแม้กระทั่งเกมคอมพิวเตอร์ที่สร้างสรรค์เกมหรือกิจกรรมฝึกสมอง

หน้าที่การบริหารจัดการของสมองเป็นกระบวนการการทำงานของสมองที่ช่วยให้มนุษย์ทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย (Goal Directed Behavior) แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก คือ 1) ทักษะด้านการรู้คิด (Meta-Cognition) เช่น การตั้งเป้าหมาย การวางแผนจัดลำดับความสำคัญของงาน การเริ่มต้นลงมือทำด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมีคนบอก การคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย การประเมินและปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นและ 2) ทักษะด้านการกำกับควบคุมตนเอง (Self-Regulation) คือ การรู้จักยับยั้งควบคุมอารมณ์ความคิด และการกระทำของตนเองให้มุ่งมั่นจดจ่อกับงานจนเสร็จ ไม่วอกแวกไปตามสิ่งล่อใจจนทำงานไม่เสร็จ คิดไตร่ตรองก่อนทำ ไม่หุนหันพลันแล่น (Anderson & Anderson, 2002) มนุษย์ใช้หน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ในสถานการณ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคย เช่น เมื่อเปลี่ยนโรงเรียน เปลี่ยนงาน เมื่อต้องทำในสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อน เมื่อสิ่งที่กำลังทำไม่เป็นไปตามที่คาดหมาย เมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด เมื่อต้องอดทนต่อสิ่งยั่วยุและต้องเลือกทำสิ่งที่สำคัญกว่า เมื่อต้องเลือกทำในสิ่งที่ถูกต้องเป็นที่ยอมรับของสังคมในบริบทเหล่านี้ หน้าที่การบริหารจัดการของสมองจะช่วยให้เราบริหารจัดการงานจนสำเร็จได้และช่วยให้ เราตัดสินใจได้ถูกต้องโดยคำนึงถึงผลที่จะตามมา (Gilbert & Burgess, 2008) จะเห็นว่าหน้าที่การบริหารจัดการของสมองเป็นทักษะที่ยากต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วัยเด็ก

สรุปองค์ประกอบของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง เป็นความสามารถในการคงข้อมูลไว้ในกระบวนการความจำขณะคิด การควบคุมความใส่ใจ เป็นความสามารถที่จะจดจ่ออยู่กับสิ่งกระตุ้นที่เฉพาะและตั้งใจอยู่กับเรื่องหนึ่งเรื่องใดติดต่อกันในช่วงเวลาหนึ่งได้ การยับยั้งตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) การปรับเปลี่ยนการทำงานตามสถานการณ์หรือสิ่งกระตุ้นที่เปลี่ยนแปลงไป (Shifting) การเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับเก่า (Updating) โดยในงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาองค์ประกอบของหน้าที่บริหารจัดการของสมองตามแนวคิดของมิยาเกะ และคณะ ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานและมีการศึกษากันมากอยู่ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์หรือสิ่งกระตุ้นที่เปลี่ยนไป ความจำขณะทำงาน และการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง

สรีรวิทยาของหน้าที่บริหารจัดการของสมอง

จากข้อมูลการวิจัยในอดีตทาให้เกิดความเชื่อที่ผิด ๆ เกี่ยวกับสรีรวิทยาของหน้าที่บริหารจัดการของสมองว่า อยู่บริเวณตำแหน่งสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) เท่านั้น โดยได้ข้อมูลมาจากกรณีศึกษารายบุคคลในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่สมองส่วนหน้า ผู้ป่วยเหล่านี้จะแสดงความบกพร่องในการทำกิจกรรมเพื่อบรรลุเป้าหมาย ขณะที่ทำการวัดหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ดังนั้นจึงมีข้อสันนิษฐานว่า อาการบาดเจ็บที่เกิดบริเวณสมองส่วนหน้าจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำหน้าที่บริหารจัดการของสมองลดลงได้ (Alvarez & Emory, 2006; Collette, Hogge, Salmon, & Van der Linden, 2006) ปัจจุบันจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีภาพถ่ายรังสีสมอง (Neuroimaging) เช่น เทคนิคภาพถ่ายรังสีสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) เพ็ทสแกน (Positron Emission Tomography: PET) แมกเนโตเอนเซฟาโลกราฟี (Magneto-Encephalography: MEG) เป็นต้น ทำให้เราทราบว่าสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการได้กระจายอยู่ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ทั้งส่วนหน้าและส่วนหลังของเปลือกสมองใหญ่ (Cerebral Cortex) และส่วนที่อยู่ลึกลงไป (Subcortical) (Marvel & Desmond, 2010; Jurado & Rosselli, 2007; Collette et al., 2006) ดังนั้นในการศึกษาความสามารถหน้าที่บริหารจัดการของสมองนั้น ผู้ศึกษาต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะศึกษาองค์ประกอบใด และองค์ประกอบนั้นอยู่ในสมองตำแหน่งใด เพราะแต่ละองค์ประกอบจะอยู่ในสมองที่มีตำแหน่งแตกต่างกัน ดังนี้

1. การปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์หรือสิ่งกระตุ้นที่เปลี่ยนไป เป็นความสามารถของสมองในการสลับไปมาระหว่างกิจกรรมที่ปฏิบัติ การดำเนินการต่าง ๆ หรือจิตใจ (Miyake et al.,2000) จากการศึกษาภาพในสมองแสดงให้เห็นว่า มีการกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนหน้า ส่วนขมับ และส่วนใต้เปลือกสมอง ขณะทำกิจกรรมการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป (Salmon & Collette, 2005) และมีหลายงานวิจัยที่สนับสนุน เช่น วิลกินสัน ฮาลลิแกน มาร์แชลล์ บุเชล และโดแลน (Wilkinson, Halligan, Marshall, Büchel, & Dolan, 2001) ใช้เทคนิค fMRI ในการระบุตำแหน่งของสมองที่ถูกกระตุ้นขณะทำกิจกรรมการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป พบว่า กลุ่มทดลองถูกกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนอินฟีเรีย พาไรเอทัล คอร์เท็กซ์ทั้งสองซีก (Bilateral Inferior Parietal Cortex: LIPC) สมองส่วนมอร์เตอร์คอร์เท็กซ์และพรีมอร์เตอร์คอร์เท็กซ์ (Premotor Cortex: PMC) สมองส่วนพูตาเมนทั้งสองซีก (Bilateral Putamen) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติ นอกจากนี้ซากซานิส มราช

และเกรแฮม (Zakzanis, Mraz, and Graham ,2005) ได้ให้ผู้เข้าร่วมทดลองทำกิจกรรม Trail-Making Test และวัดการทำงานของสมองด้วย fMRI พบว่า ผู้เข้าร่วมทดลองถูกกระตุ้นการทำงานสมองส่วนซีกซ้ายของดอร์โซแลทเทอรัล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Dorsolateral Prefrontal Cortex: DLPFC) สมองส่วนมีเดียล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Medial Prefrontal Cortex: MPFC) สมองส่วนมิดเดิล เทมโพรัล ไจรัสซีกซ้าย (Left Middle Temporal Gyrus: LMTG) และสมองส่วนซูพีเรียเทมโพรัล ไจรัส (Superior Temporal Gyrus: STG) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติ ขณะ ทำกิจกรรมเปรียบเทียบกับไม่ทำกิจกรรม Trail-Making Test

ในปี 2004 วาเกอร์ โจไนด์ และรีดดิ่ง (Wager, Jonides, & Reading, 2004) ได้ทำการวิเคราะห์อภิมานงานวิจัยที่ศึกษาการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปด้วยเทคนิค fMRI และ PET จานวน 31 ฉบับ พบว่า มีบริเวณสมองอยู่ 7 ส่วนที่ถูกกระตุ้นขณะทำกิจกรรมทดสอบการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป ได้แก่ สมองส่วน MPFC สมองส่วน PMC ซีกขวา สมองส่วนไบแลทเทอรัล โพสทีเรีย อินทราพาไรเอทัล ซัลคัส (Bilateral Posterior Intraparietal Sulcus) สมองส่วนไบแลทเทอรัล แอนทีเรีย อินทราพาไรเอทัล ซัลคัส (Bilateral Anterior Intraparietal Sulcus) และสมองส่วนท้ายทอยซีกซ้าย (Left Occipital) ขณะที่สมองส่วนโพสทีเรีย ได้แก่ พาไรเอทัล และออคซิพิทัล และสมองส่วนฟรอนทัล ได้แก่ DLPFC และแอนทีเรีย อินซูลา กับมีความเกี่ยวข้องกับความสามารถด้านการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนน้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้ จากหลายงานวิจัยที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปนั้นมีหลายบริเวณ โดยบริเวณที่มีส่วนเกี่ยวข้องมากที่สุด คือ สมองส่วนกลีบข้าง (Parietal Cortex) (Gurd et al., 2002; Wager, Jonides, & Reading, 2004; Zakzanis et al., 2005)

2. ความจำขณะทำงาน เป็นกระบวนการของสมองที่ใช้ในการจัดเก็บและดำเนินการกับข้อมูลในช่วงเวลาหนึ่ง ประกอบด้วยกิจกรรมทางปัญญาที่ซับซ้อน เช่น ความเข้าใจภาษา การเรียนรู้และการใช้เหตุผล (Baddeley, 1992) จากการใช้เทคนิคสร้างภาพในสมองเพื่อศึกษาสรีรวิทยาของความจำขณะทำงานพบว่า ความสามารถของสมองด้านความจำขณะทำงานจะแตกต่างกันตามลักษณะกิจกรรมและพารามิเตอร์ที่ใช้ในกิจกรรมนั้น ๆ (Marvel & Desmond, 2010; Lepsien, Griffin, Devlin, & Nobre, 2005; Rowe & Passingham, 2001; Rowe, Toni, Josephs, Frackowiak, & Passingham, 2000) จากงานวิจัยบ่งชี้ว่าสมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex: PFC) จะถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นในขณะที่ทำกิจกรรมด้านความจำขณะทำงาน (Bunge, Klinberg, Jacobson, & Gabrieli, 2000; Braver et al., 1997) ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของบาร์ช และคณะ (Barch et al., 1997) แสดงให้เห็นว่า สมองส่วน DLPFC ซีกซ้าย สมองส่วนอินฟีเรียฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Inferior Frontal Cortex: IFC) และพื้นที่ภายในซีกซ้ายของสมองส่วนพาไรเอตัล คอร์เท็กซ์ (Parietal Cortex) ถูกกระตุ้นมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำกิจกรรมด้านความจำขณะทำงาน การถูกกระตุ้นการทำงานมากขึ้นนี้มีความเกี่ยวข้องกับการคงอยู่ของข้อมูลความจำ

บัง และคณะ (Bunge et al., 2000) ได้ตรวจพบการกระตุ้นที่เพิ่มขึ้นในสมองส่วน DLPFC ขณะที่กลุ่มทดลองทำกิจกรรมที่ซับซ้อนเกี่ยวกับความจำขณะทำงาน นอกจากนี้การวิจัยความจำขณะทำงานในเด็ก โดยคัดเลือกผู้เข้าร่วมการทดลองเป็นเด็กสมาธิสั้น อายุระหว่าง 8-14 ปี จำนวน 13 คน

และกลุ่มควบคุมเป็นเด็กที่มีพัฒนาการปกติ ทำกิจกรรม The Visual Serial Addition Task (VSAT) และใช้ fMRI ระบุตำแหน่งของสมองที่ถูกกระตุ้นขณะทำกิจกรรม พบว่า ขณะทำกิจกรรม VSAT กลุ่มเด็กที่มีพัฒนาการปกติจะมีการกระตุ้นอย่างมากที่ตำแหน่งสมองส่วนมิดเดิล ฟรอนทัล ไจรัส (Middle Frontal Gyrus: MFG) ทั้ง 2 ซีก สมองส่วน MFG ซีกขวาถึงแอนทีเรีย ซิงกูเลท คอร์เท็กซ์ (Anterior Cingulate Cortex: ACC) สมองส่วนพรีเซนทรัล ไจรัส (Precentral Gyrus: PCG) สมองส่วน PCG ทั้ง 2 ซีก และสมองส่วนซิงกูเลทซีกขวา ขณะที่กลุ่มเด็กสมาธิสั้นจะมีการกระตุ้นสมองที่ไม่เฉพาะเจาะจงต่อหน่วยความจำขณะทำงาน (Fassbender et al., 2011) โดยสรุปจากหลายงานวิจัยชี้ให้เห็นว่า สมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ โดยเฉพาะบริเวณดอร์โซแลทเทอรัล และพาไรเอตัลจะถูกกระตุ้นขณะทำกิจกรรมด้านความจำขณะทำงาน (Bledowski et al., 2010)

3. การยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง เป็นองค์ประกอบที่สามารถแบ่งออกเป็นหลาย ๆ กระบวนการ (Friedman & Miyake, 2004) มีนักวิจัยบางท่านได้จำแนกการยับยั้งการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกเป็นประเภทต่าง ๆ เช่น การยับยั้งทางมอเตอร์หรือการตอบสนอง (Response or Motor Inhibition) การยับยั้งทางปัญญา (Cognitive Inhibition) การควบคุมสิ่งแทรกแซง (Interference Control) การยับยั้งแรงจูงใจ (Motivational inhibition) และการยับยั้งอัตโนมัติต่อความสนใจ (Automatic Inhibition of Attention) (Nigg, 2000, 2001; Gray, 1982) มีนักวิจัยหลายท่านได้เสนอว่า โดยการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องจะเกี่ยวข้องกับการเพิ่มการกระตุ้นสมองส่วนดอร์โซมีเดียล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Dorsomedial Prefrontal Cortex: DMPFC) สมองส่วนแลทเทอรัล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Lateral Prefrontal Cortex: LPC) สมองส่วนพาไรเอตัล คอร์เท็กซ์ (Parietal Cortex) สมองส่วนอินซูลาร์ คอร์เท็กซ์ (Insular Cortex) สมองส่วนไบแลทเทอรัล พรีคิวเนียส (Bilateral Precuneus) สมองส่วนแองกูลาร์ ไจรัส (Angular Gyrus) ซีกซ้าย และสมองส่วนมิดเดิล เทมโพรัล ไจรัส (Middle Temporal Gyrus: MTG) ซีกซ้าย (Mostofsky & Simmonds, 2008; Blasi et al., 2006; Bunge, Dudukovic, Thomason, Vaidya, & Gabrieli, 2002;)

บลาซิ และคณะ (Blasi et al., 2006) ได้ทดสอบการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง และสิ่งที่มาแทรกแซงหรือขัดขวางกระบวนการนี้ในผู้ใหญ่สุขภาพดี จำนวน 57 คน ผลจากภาพในสมอง พบว่า ความสามารถในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องจะสัมพันธ์ต่อการกระตุ้นการทำงานของสมองส่วน DLPFC สมองส่วนเวนโทรแลทเทอรัล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Ventrosolateral Prefrontal Cortex: VLPFC) และสมองส่วนพาไรเอทัล คอร์เท็กซ์ มากกว่าการทำกิจกรรมที่แทรกแซงหรือขัดขวางกระบวนการนี้ คาร์โมนา และคณะ (Carmona et al., 2011) ได้ทดสอบการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง โดยใช้ผู้ใหญ่เป็นโรคสมาธิสั้น จำนวน 23 คน เป็นกลุ่มทดลอง และอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 23 คน เป็นกลุ่มควบคุม ทั้งสองกลุ่มต้องทำกิจกรรม Go / NoGo และใช้เทคนิค fMRI ในการระบุตำแหน่งของสมองที่ถูกกระตุ้นขณะทำกิจกรรม พบว่า ทั้งสองกลุ่มถูกกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนอินฟีเรียฟรอนทัล ไจรัส (Inferior Frontal Gyrus: IFG) ทั้งสองข้างไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยด้วย fMRI อื่น ๆ ที่ไม่พบความแตกต่างของตำแหน่งสมองที่ถูกกระตุ้นขณะทำกิจกรรม Go / NoGo (Dillo et al., 2010) แต่ไม่สอดคล้องกับบางงานวิจัยที่พบว่า กลุ่มทดลองถูกกระตุ้นการทำงานของ

สมองส่วน IFG ทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Epstein et al., 2007; Kooistra et al., 2010) ดังนั้นจึงควรมีงานวิจัยมายืนยันต่อไป (วรัญญภรณ์ ชาลีรักษ์, 2562)

จากหลาย ๆ งานวิจัยเกี่ยวกับการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง สามารถชี้ได้ว่ากระบวนการยับยั้งต่อการตอบสนองที่แตกต่างกันนี้ มีความเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นบริเวณสมองที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามสมองส่วน VLPFC และ IFG อาจเกี่ยวข้องกับกระบวนการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องมากที่สุด (Aron, Fletcher, Bullmore, Sahakian, & Robbins, 2004; Bunge et al., 2002)

2.4 คลื่นไฟฟ้าสมอง กับสมาธิ

1. คลื่นไฟฟ้าสมอง

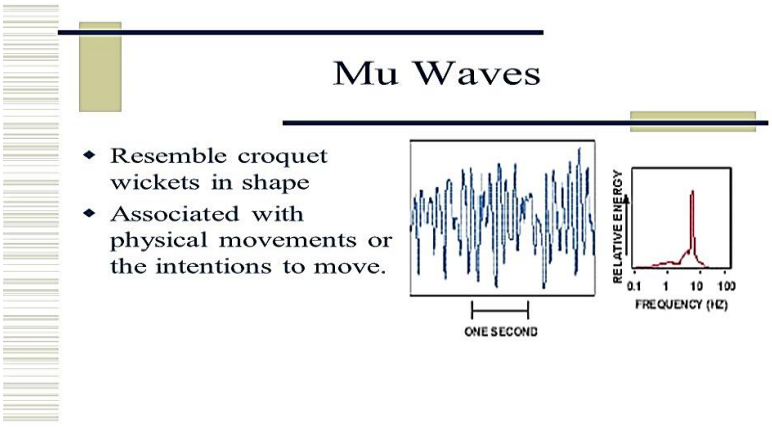
การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเริ่มในปี พ.ศ.2418 โดย Richard Carton นักสรีรวิทยาชาวอังกฤษโดยได้ใช้ขั้วไฟฟ้าชนิดเดี่ยววางบนเปลือกสมอง (Eerebral cortex) และกะโหลกศีรษะ (skull) ในสัตว์ทดลองแล้ววัดศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (galvanometer) พบว่าศักย์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในขณะที่สัตว์หลับ และจะลดลงจนหายไปหลังจากที่สัตว์ตาย ต่อมา Adolf Beck นักสรีรวิทยาชาวโปแลนด์ ได้ค้นพบศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) ของสุนัขและกระต่าย ปี พ.ศ. 2445 ได้มีการประดิษฐ์เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจไอน์โธเฟน (Einthoven electrocardiograph) ปี พ.ศ. 2457 Napoleon Cybulski และJalenskaMacieszyna สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่สุนัขมีอาการชักได้เป็นผลสำเร็จและต่อมาได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ให้สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองให้ดียิ่งขึ้น การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในมนุษย์ ในปี พ.ศ. 2467 Hans Berger จิตแพทย์ชาวเยอรมันได้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าชนิดไอน์โธเฟน (Einthoven electrocardiograph) ได้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นครั้งแรก โดยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองลูกชายของเขาเองและในอีก 5 ปีต่อมา Berger ได้ค้นพบคลื่นแอลฟาเป็นคนแรกและเขาพบว่า คลื่นนี้จะหายไปเมื่อผู้ป่วยลืมตาหรือใช้สมาธิในการคำนวณ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ให้การตรวจคลื่นไฟฟ้าได้แม่นยำกว่าในอดีต

การเกิดสัญญาณไฟฟ้าเซลล์สมองหรือเซลประสาท (neuron) ที่ผิวสมองมีแขนสั้น ๆ ยื่นออกจากตัวเซลล์โดยรอบแขนสั้น ๆ เรียกว่าเดนไดรท์ (Dendrites) แขนงของเดนไดรท์มีจำนวนมาก ซึ่งแตกแขนงคล้ายปะการัง ในเซลล์สมองยังมีแขนงยาวอยู่หนึ่งเส้นเรียกว่าแอกซอน (Axzon) มีสารประเภทไขมันเรียกไมอิลิน (Myelin) หุ้มเป็นปล่อง ๆ ในเซลล์ประสาทมีผนังเซลล์กั้นระหว่างภายนอกและภายใน จึงมีความต่างศักย์ระหว่างด้านในและด้านนอกของเซลล์ จากที่ภายในเซลล์มีสารละลายต่างชนิดกันมีมวลประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสารละลายไม่เหมือนกันและไม่เท่ากัน ผนังเซลมีคุณสมบัติที่จะกั้นไม่ให้การเคลื่อนที่ประจุต่างๆ ไหลผ่านได้อย่างอิสระ การเกิดกระแสไฟฟ้าในสมองจากการศึกษาจะเกิดขึ้นได้ที่พบในปัจจุบัน สองบริเวณ คือ บริเวณแอกซอนส่วนที่ไม่มีไมอิลินหุ้มเป็นแอกซอนที่ติดต่อระหว่างเซลล์สมองที่อยู่ใกล้กัน ในเด็ก บริเวณติดกับตัวเซลล์ (Cell Body) และปลายแอกซอน การเกิดกระแสไฟฟ้าในสมองโดย เมื่อผนังเซลล์ที่ทำหน้าที่ กั้นประจุภายนอกเซลที่มีปริมาณโซเดียม (Na) และโพแทสเซี่ยม (K) มากทำให้ผิวด้านนอกเป็นบวกเมื่อเทียบกับด้านในซึ่งมีปริมาณของโปรตีนมากกว่าทำให้ผิวด้านในเซลล์เป็นลบ เมื่อใดที่ผนังเซลล์จุดหนึ่งเปิดประตูที่กั้นไว้

ประจุจะเคลื่อนผ่านผนังเซลล์โดยอิสระ ถ้าช่องที่ประจุผ่านปล่อยให้เฉพาะโซเดียม (Na) ผ่านจะทำให้ผิวด้านในของเซลล์เป็นบวกมากขึ้น ทำให้เซลล์ไวต่อการกระตุ้นง่ายขึ้นตรงข้ามถ้าช่องที่ประจุผ่านปล่อยให้เฉพาะโพแทสเซี่ยม (K) ผ่านจะทำให้ผิวด้านในของเซลล์เป็นลบมากขึ้นและเซลล์มีไวต่อการกระตุ้นลดลง เกิดการเปลี่ยนแปลงของประจุไฟฟ้าที่ผนังเซลล์ทำให้เกิดความต่างศักย์บนผนังเซลล์ ซึ่งเรียกว่า แอกชันโพเทนเชียล (Action Potential) อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา (2551) เมื่อเกิด แอกชันโพเทนเชียลขึ้นบริเวณหนึ่งก็จะชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้าต่อเนื่องลามต่อ ๆ กันไปแอกซอนที่ไม่มีไมอิลินหุ้มจะนำสัญญาณได้ไกล 0.5 มม. บริเวณส่วนที่มีไมอิลินหุ้มไมอิลินเป็นฉนวนกั้นผนังเซลล์ไม่ให้ถ่ายประจุได้ความต่างศักย์ไฟฟ้าจึงแผ่จากจุดที่เกิดประจุแล้วไปตามสายใยแอกซอนเมื่อถึงคอดปล้องที่ไม่มีฉนวนไมอิลินกั้นอยู่จึงเกิดการถ่ายเทประจุที่ผนังเซลล์จึงเกิดแอกชันโพเทนเชียลขึ้น ความต่างศักย์ที่แผ่ไปในสายใยแอกซอนนั้นมีความเร็วเทียบกับความเร็วของกระแสไฟฟ้าหรือความเร็วแสงไมอิลินทำให้สัญญาณข้อมูลระบบประสาทเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้นในเวลา 1/1000 วินาที แอกซอนที่มีไมอิลินหุ้ม จะนำสัญญาณได้ไกลมากกว่า 50 มม. ซึ่งมากกว่าแอกซอนที่ไม่มีไมอิลินหุ้ม 100 เท่า

รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) เกิดจากความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุด มีรูปร่างได้หลายแบบโดยรวมเรียกว่าเป็นคลื่น (Wave) ถ้าคลื่นนั้นเกิดต่อเนื่องกันเรียกว่า Activity ซึ่งคลื่นมีหลายลักษณะ ดังนี้

1.1 คลื่นมิว (Mu) เป็นคลื่นที่มีความถี่ช่วง 8 - 13 เฮิรตซ์และบางส่วนคลื่นจะซ้อนหรือคาบเกี่ยวกับความถี่อื่น ๆ เป็นช่วงของความถี่คล้ายกับสัญญาณของ EEG เป็นสัญญาณที่เกี่ยวกับการรับรู้ การสัมผัสการเคลื่อนไหว นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบประสาทมีความสนใจในรายละเอียดของการพัฒนาคลื่นมิวในวัยเด็กในวัยผู้ใหญ่และบทบาทในการเรียนรู้ (ภาพที่ 2-2)



ภาพที่ 2-1 คลื่นมิว (Mu) (http://slideplayer.com/slide/7468638/)

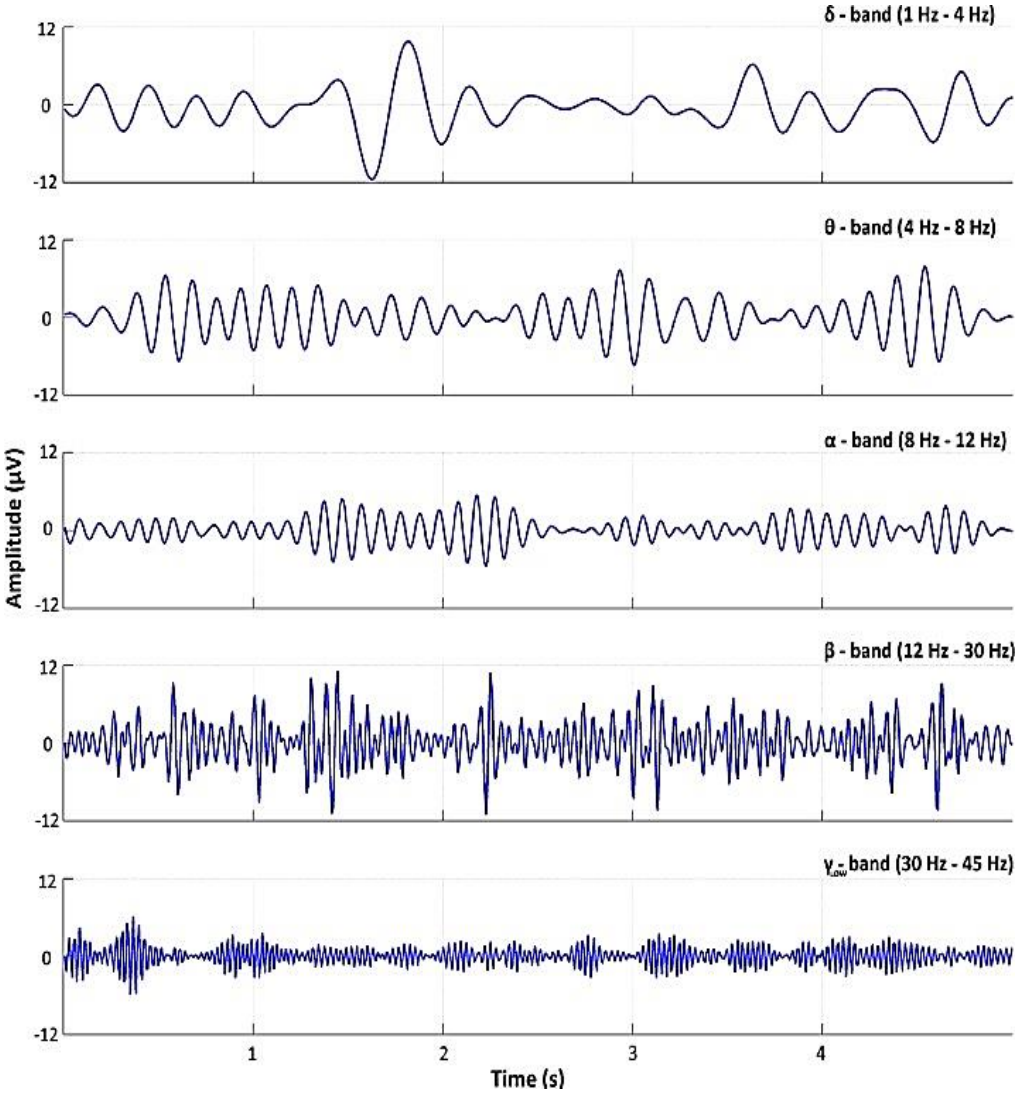
1.2 คลื่นเดลต้า (Delta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ต่ำ คือมีความถี่สูงสุดที่4 เฮิรตซ์ เป็นคลื่นที่เคลื่อนที่ช้าที่สุด (Slowest waves) จะพบในผู้ใหญ่ที่ขณะนอนหลับ และกับเด็กทารก

1.3 คลื่นเทต้า (Theta) เป็นคลื่นที่ความถี่ตั้งแต่ 4 เฮิรตซ์ ถึง 8 เฮิรตซ์มักพบในเด็กเล็กอาจจะเห็นในอาการง่วงนอน (Drowsiness) หรือสภาวะตื่นตัว (Arousal) ในเด็กโตและผู้ใหญ่และก็สามารถเห็นได้ในการทำสมาธิ (Meditation)

1.4 คลื่นอัลฟ่า (Alpha) เป็นคลื่นที่มีความถี่ตั้งแต่ 8 เฮิรตซ์ถึง 12 เฮิรตซ์เป็นคลื่นที่มีความถี่คล้ายกับคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) สัญญาณนี้จะวัดได้ง่ายเมื่อหลับตาและทำจิตใจให้ผ่อนคลาย จะเห็นได้ที่หัวด้านหลังทั้งสองข้าง

1.5 คลื่นเบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12 เฮิรตซ์ถึง 30 เฮิรตซ์เป็นคลื่นที่สัมพันธ์เชื่อมโยงใกล้ชิดกับกิจกรรมการเคลื่อนไหวหลาย ๆ อย่างที่เกิดขึ้นในขณะที่รู้สึกตัว ปัจจัยหลายอย่าง เช่น ยุ่ง (Busy) หรือกังวลใจ (Anxious) การมีโรคต่างๆ (Various pathologies) สามารถมีผลทำให้คลื่นเบต้ามีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปได้

1.6 คลื่นแกมม่า (Gamma) เป็นคลื่นที่มีความถี่ประมาณ 30 เฮิรตซ์ถึง 100 เฮิรตซ์จะเกี่ยวกับด้านความคิดและจิตใจ เช่น ความกลัว การแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ การมีสติรู้ตามภาพ 2-13



ภาพที่ 2-2 คลื่น Delta (δ) คลื่น Theta (θ) คลื่น Alpha (α) คลื่นBeta (β) และคลื่น Gamma (γ) (http://slideplayer.com/slide/7468638/)

2. การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram EEG) เป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับการทำงานของกลุ่มเซลล์ประสาทสมองโดยการเปรียบเทียบรูปร่างสัญญาณกับเวลาที่เกิดจากสัญญาณต่าง ๆ ว่าเหมือนกันเพียงใด หรืออีกนัยหนึ่งคือการหาความสัมพันธ์ (Correlation) ของสัญญาณสองตำแหน่งกลุ่มเซลล์ในระบบประสาท การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองมีข้อคำนึง

2.1 คลื่นไฟฟ้าสมองมีขนาดเล็กมากในระดับ 10 - 100 ส่วนในล้านส่วนของโวลท์ ดังนั้นจึงต้องมีการขยายสัญญาณให้มีขนาดใหญ่พอบันทึกได้

2.2 เครื่องมือที่ใช้วัดได้แก่ขั้ววัดสัญญาณ ขั้วต่อ และตัวเครื่องวัดเองนั้นมีหลายแบบแต่ละแบบก็มีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นต้องมุ่งที่จะทำให้การบันทึกสัญญาณไฟฟ้าสมองนั้นทำได้สะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง เช่น การวัดตัวกรองสัญญาณความถี่สูง 15 Hz นั้น จะทำให้สัญญาณเปลี่ยนรูปไปมาก อาจมองสัญญาณรบกวนเป็น Spike หรือ Sharp eave มองไม่เห็นทำให้การอ่านขั้วไฟฟ้าผิดพลาดได้วิธีการวางอุปกรณ์วัดและรูปแบบการแสดงผล (Electrodes, 10-20 System, Introduction to EEG Machine & Montages) ดังต่อไปนี้

2.2.1 ขั้วไฟฟ้า (Electrodes) คืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับร่างกาย เพื่อนำสัญญาณไฟฟ้าไปสู่เครื่องวัด ขั้วไฟฟ้าที่ใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบ่งตามลักษณะได้ดังนี้คือ

2.2.1.1 ขั้วไฟฟ้ารูปถ้วย (Metal Disc and Cup Electrode) ขั้วไฟฟ้าที่ใช้กันทั่วไปมักมีขนาด 4-10 มม. ทำด้วยเงินหรือชุบทองและส่วนมากจะมีรูตรงกลาง การติดต้องทำจากการวัดตำแหน่งและเตรียมผิวหนังด้วยแอลกอฮอล์หรือเจล หรือใช้ Collodion วิธีนี้จะทำให้ขั้วไฟฟ้าติดแน่นมากและมีสัญญาณรบกวนน้อย ข้อเสียคือมีราคาสูงและใช้สารเคมีไวไฟ

2.2.1.2 ขั้วไฟฟ้าชนิดเข็ม (Needle Electrode) ขั้วไฟฟ้าชนิดนี้ใช้โดยแทงเข้าไปในผิวหลังจากฆ่าเชื้อแล้ว วิธีการนี้ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากเจ็บและมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ข้อดีคือสามารถติดได้รวดเร็วมาก

2.2.1.3 ขั้วไฟฟ้าชนิดสอดเข้าหลังจมูก (Nasopharyngeal Electrode) ขั้วไฟฟ้าชนิดนี้เป็นก้านโลหะหุ้มฉนวนที่สอดผ่านจมูก โดยจะมีขั้วเปิดเป็นตุ่มโลหะที่ส่วนปลาย เพื่อวัดสัญญาณไฟฟ้าจากส่วนล่างของสมองซึ่งอาจจะมองไม่เห็นที่ขั้วไฟฟ้าที่ผิว เช่น ในกรณีของ Temporal Lobe Epilepsy สัญญาณไฟฟ้าจากขั้วไฟฟ้าชนิดนี้มีสัญญาณรบกวนมาก และอาจทำให้ Benign Pattern บางอย่าง เช่น Small sharp เห็นเด่นชัดการอ่านจึงต้องทำอย่างระมัดระวัง

2.2.1.4 ขั้วไฟฟ้าชนิดแทงเข้าสู่ Sphenoid (Sphenoidal Electrode) ขั้วไฟฟ้าชนิดนี้เป็นลวดขนาดเล็กมากหุ้มฉนวนและมีปลายเปิดเป็นลวด Stainless steel โดยลวดนี้จะถูกสอดไว้ในเข็มยาว เช่น เข็มเจาะหลังใช้ในการแยกชนิดของโรคลมชักว่าเกิดจาก Temporal Lobe ส่วนในหรือส่วนนอกในการเตรียมผู้ป่วยเพื่อการผ่าตัดเป็นสำคัญ

2.2.1.5 ขั้ววัดสัญญาณไฟฟ้าจากผิวสมองโดยตรงขั้วไฟฟ้าชนิดนี้ใช้ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาโรคลมชักด้วยการผ่าตัดโดยอาจเป็นขั้วไฟฟ้าติดบนแผ่น Silastic (Subdural Electrode) ใช้วางบนผิวสมอง หรือเป็นแท่งชนวนที่มีขั้วไฟฟ้าที่ส่วนปลาย ใช้แทงเข้าเนื้อสมอง

2.2.2 ขั้วไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าเหมาะสมในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองควรมีลักษณะดังนี้

2.2.2.1 ผลิตจากวัตถุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำและสารเกลือแร่ที่พบในร่างกาย (Electrode) เช่น ทอง เกลือคลอไรด์ของเงิน ดีบุก หรือแพลตตินัม

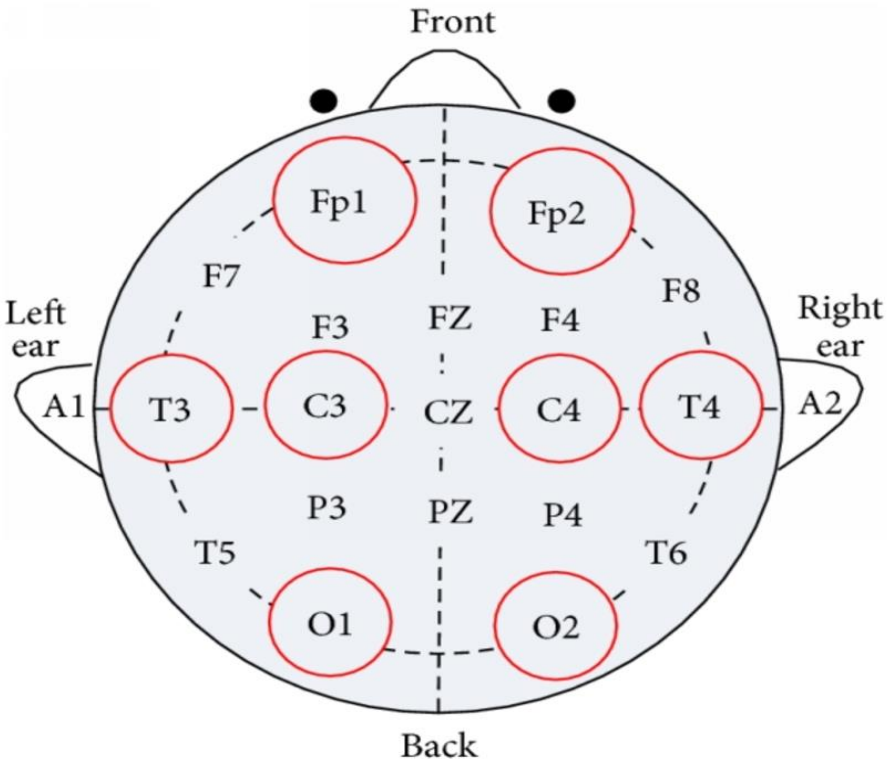
2.2.2.2 มีความต้านทานทางไฟฟ้า (Resistance) เหมาะสม การวัดความต้านทานใช้เพื่อดูว่าการการต่อขั้วไฟฟ้าและสายสัญญาณต่างๆดีหรือไม่ ทั้งนี้ความต้านทานของทั้งระบบควรมีค่าต่ำไม่เกิน 2-3 โอห์ม

2.2.2.3 มีการลดทอนสัญญาณไฟฟ้าสลับ (Impedance) ที่เหมาะสม สัญญาณ ไฟฟ้าสมองเป็นสัญญาณไฟฟ้าสลับที่มีความถี่ต่ำ โดยมีความถี่หลักที่ 10 Hz ดังนั้นเมื่อเราต้องการวัดว่าระบบสามารถวัดสัญญาณเหล่านี้ได้ดีหรือไม่ เราจึงใช้สัญญาณไฟฟ้าสลับเป็นตัววัด ถ้าขั้วไฟฟ้าขาดหลุดจะมีค่า Impedance สูง พบว่าจะเกิดความไม่สมดุลของสัญญาณจากขั้วไฟฟ้าแต่ละขั้วเกินกว่าที่เครื่องขยายสัญญาณจะรับได้ จึงเกิดสัญญาณรบกวนโดยเฉพาะสัญญาณรบกวนจากไฟบ้าน ในทางตรงกันข้าม ถ้ามีการลัดวงจรระหว่างขั้วไฟฟ้า เช่น เมื่อมี Electrolyte ไหลมาเชื่อมกัน ค่า Impedance ต่ำลงใกล้เป็นศูนย์ สัญญาณที่ได้จากขั้วทั้งสองจะเหมือนกัน ซึ่งผิดไปจากความจริง เช่น เมื่อนำขั้วไฟฟ้าทั้งสองมาเชื่อมกัน (Bipolar Montage) ปรากฏการณ์เป็นเส้นตรง (Flat EEG) ค่า Impedance ที่เหมาะสำหรับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองคือ 100–500 โอห์ม เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมักจะบันทึก Impedance เป็นขนาดของรูป sine โดยยิ่งมีขนาดสูงก็แปลว่ามี Impedance สูงขึ้น

2.2.2.4 ไม่มีการสะสมประจุ (polarization) การผสมประจุเกิดได้ใน 2 ลักษณะ คือ เมื่อมีการเดินไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปยังตัวควบคุมการวัด กับเกิดจากคุณสมบัติของขั้วไฟฟ้าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประจุระหว่างโลหะ และ Electrolyte (bias potentials) เมื่อมีไฟฟ้ากระแสตรงไหลเข้าสู่ขั้วไฟฟ้าติดบนผิวหนังซึ่งมีลักษณะเหมือนตัวเก็บประจุจะเริ่มมีประจุตกค้างศักย์ไฟฟ้าขึ้นซึ่งจะรบกวนการวัดสัญญาณไฟฟ้าจากสมอง ในปัจจุบันการสะสมประจุไม่เป็นปัญหามากนักเนื่องจาก 1) ใช้วัสดุที่ใช้ทำขั้วไฟฟ้า และ Electrolyte ที่เหมาะสม 2) ใช้ขั้วไฟฟ้าเหมือนกันในทุกช่องสัญญาณเพื่อให้ทุกช่องสัญญาณมี Bias potential เท่า ๆ กัน และ 3) เครื่องวัดมีความต้านทานขาเข้าสูงมากมีไฟฟ้ากระแสตรงรั่วไหลเล็กน้อยจึงไม่เกิดการสะสมประจุมาก

2.3 การวางขั้วไฟฟ้าและตามระบบ 10-20

การวางขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20 เป็นวิธีการวางขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานของ American EEG Society โดยมีหลักการคือใช้ระยะห่างระหว่างตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อสร้างเป็นตารางที่มีการตัดกันที่ร้อยละ 10-20 ของระยะแต่ละอันที่วัดเพื่อวางขั้วไฟฟ้าตำแหน่งนั้น ๆ ข้อดีของการวางขั้วไฟฟ้าตามวิธีนี้คือ มีความแน่นอน สามารถวางซ้ำจุดเดิมได้ในการตรวจหลาย ๆ ครั้ง (ภาพที่ 2-14) การวัดควรใช้สายวัดวัดระยะต่าง ๆ เป็นเซนติเมตร ตำแหน่งบนกระดูกที่เราใช้ได้แก่ 1) Inion คือ รอยนูนบนกระดูกที่กึ่งกลางด้านหลังศีรษะ 2) Nasion คือร่องระหว่างตำแหน่งเนื้อจมูกใต้หน้าผาก 3) Preauricular Point คือ รอยบุ๋มของกระดูกด้านหน้าของหูใกล้กับขอบบนของ Tragus



ภาพที่ 2-3 ตำแหน่งของ Electrode ตามระบบ 10 – 20
(https://en.wikipedia.org/wiki/10%E2%80%9320_system_)

การวัดระยะทำเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

2.3.1 วัดจาก Nasion ไปยัง Inion นำระยะที่ได้หารสิบ (10% Distance) วัดขึ้นมาเป็น Fpz และ Oz โดยทั่วไปจะไม่ติดขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งนี้ แบ่งระยะจาก Fpz ไป Oz กำหนดระยะกึ่งกลางเป็นแนว Cz แบ่งครึ่งระยะดังกล่าวเป็น Fz และ Pz

2.3.2 วัดจาก Preauricular point 2 ข้างผ่านระยะกึ่งกลางตามข้อที่หนึ่ง จุดตัดเป็น Cz นำระยะที่ได้หารห้าวัดจากกึ่งกลางมา 2 ข้างเป็น C3, C4, T3, T4 ตามลำดับ

2.3.3 วัดเส้นรอบศีรษะผ่าน Oz, Fpz, T3, T4 นำเส้นรอบศีรษะหารยี่สิบ (5% Distance) เครื่องวัดออกจาก Fpzเป็น Fp1 & Fp2 จากนั้นวัดเส้นรอบศีรษะหารด้วยสิบ (10% Distance) เพื่อวัดมาเป็น F7, T3, T5, O1, F8, T4, T6, O 2 แต่ละขั้วไฟฟ้าจะห่างกัน 10% ของเส้นรอบศีรษะ

2.3.4 วัดจาก Fp1 ไป O1 ผ่าน C3 หาจุดกึ่งกลางจาก Fp1 ไป C3 เป็นแนวของ F3 และจาก C3 ไปโอน O1 เป็นแนวของ P3 หาแนวของ F4, C4 ในทำนองเดียวกัน

2.3.5 วัดระยะจาก F7 ไป F8 ผ่านแนวของ F3, Fz, F4 แบ่งครึ่งระยะ F7–Fz เป็น F3 และแบ่งครึ่งระยะระหว่าง Fz-F8 เป็นตำแหน่งของ F4 ทำซ้ำเพื่อหาตำแหน่งของ P3, P4 จากแนวของ T5-Tz-T6 ตามลำดับตำแหน่งอื่น ๆ ที่ใช้กัน คือ

2.3.5.1 A1, A2 เป็นขั้วไฟฟ้าบนใบหูซ้ายและขวา

2.3.5.2 Ground & Reference วัตถุดิบที่ mastoid (M1, M2) หรือที่กึ่งกลางศีรษะ

2.3.5.3 ถ้าติดให้ตรงตำแหน่งไม่ได้ เช่น มีบาดแผลควรติดขั้วไฟฟ้าให้ใกล้เคียงตำแหน่งมากที่สุดและให้บันทึกไว้ในการตรวจอย่างชัดเจน

2.4 ถ้ามีการบันทึกสัญญาณอื่น ๆ เช่น หัวใจ การหายใจ การกรอกลูกตา ควรมีการบันทึกไว้ให้ชัดเจนเช่นเดียวกัน การวัดตามวิธีนี้ทำให้สามารถหาตำแหน่งต่าง ๆ ได้ง่าย และตำแหน่งต่าง ๆ จะถูกปรับตามรูปร่างศีรษะของแต่ละคน จะมีความถูกต้องสูงกว่าการใช้แถบยางหรือหมวกเมื่อรวมกับการติดขั้วไฟฟ้าแต่ละขั้วอย่างแน่นหนาจะทำให้ได้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีคุณภาพดี ในผู้ใหญ่ เราใช้ขั้วไฟฟ้าทั้งสิ้น 21 ขั้วรวมกับขั้ว Ground และ Reference ระบบการตั้งชื่อที่ใช้แสดงถึงส่วนของสมองที่แต่ละขั้วนั้นตั้งอยู่ได้แก่ Prefrontal (Fp), Frontal (F), Centeral (C), Temporal (T), Parietal (P), Occipital (O) และใบหู (Auricular, A) รวมกับตัวเลขและตัวอักษรเพื่อแสดงตำแหน่งของเส้นได้แก่ แนวกึ่งกลางศีรษะ (z), เลขที่เป็นแนวข้างด้านซ้าย เลขคู่เป็นแนวข้างด้านขวา โดยนับจากกึ่งกลางออกมาในระบบ 10 - 20 เดิมจะมีข้อยกเว้นคือที่ temporal จะมีเลขเพิ่มจากหน้าไปหลัง มีข้อสังเกตอีกอย่างหนึ่งคือ F7, F8 ซึ่งอยู่ที่สมองส่วน Frontal ตอนล่างนั้นมักรับสัญญาณจากส่วนหน้าของ Temporal Lobe นั้นมักจะรับสัญญาณจากส่วนหน้าของ Temporal Lobe ได้เป็นอย่างดีและถูกเรียกว่าเป็น Anterior Temporal Electrode

ในปัจจุบันถือว่าการตรวจด้วยขั้วไฟฟ้า 21 ขั้วนี้ เป็นมาตรฐานขั้นต่ำเพื่อให้สามารถจัดการแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง (Montage) ให้สามารถเห็นการกระจายของสัญญาต่าง ๆ ได้ทั้งศีรษะได้พร้อมพร้อมกัน นอกจากนี้ศูนย์การรักษาโรคลมชักส่วนมากได้เปลี่ยนมาใช้ระบบ 10 - 10 ซึ่งมีลักษณะเหมือน 10-20 จึงมีผู้เพิ่มเติมตำแหน่งของ Anterior Temporal Electrode ไว้ดังนี้

2.4.1 T1 และ T2 เสนอโดย Silverman ในปี พ.ศ. 2503 โดยวัดระยะจากขอบบนของ รูหูไปยังหางตาข้างเดียวกัน หาจุดที่ห่างจากรูหูไป 1 ใน 3 ของระยะแล้ววัดขึ้นไป 1 เซ็นติเมตร จะเป็นตำแหน่งของ T1 และ T2

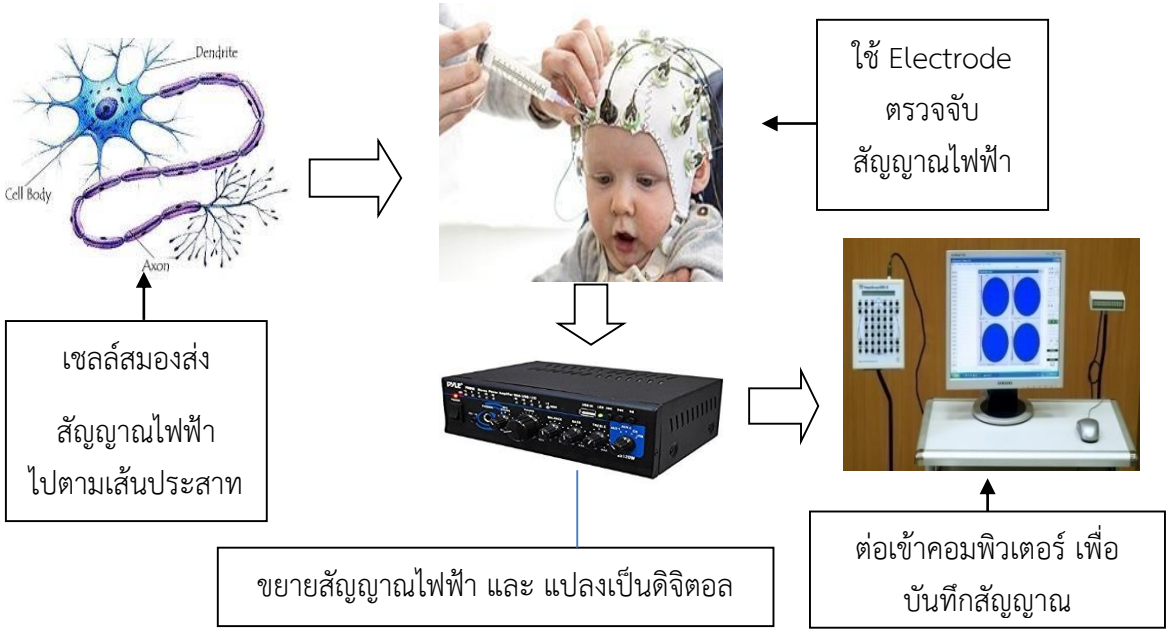
2.4.2 FT9, FT10 มีการใช้ที่ The Cleveland Clinic Foundation

2.4.3 Sphenoidal Electrodes เป็นการแทงขั้วไฟฟ้าเข้าไปผ่านกล้ามเนื้อหน้าต่อข้อต่อขากรรไกร

3. การวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง

การจัดเก็บคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยปกติร่างกายจะเคลื่อนไหวหรือทำกิจกรรมใด ๆ จะต้องมีการสั่งการมาจากสมอง โดยสมองจะส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านทางเซลล์ประสาท เพื่อกระตุ้น หรือสั่งการกล้ามเนื้อให้เคลื่อนไหวตามที่ต้องการ สัญญาณไฟฟ้าที่ได้ของแต่ละเซลล์มีขนาดเล็กเกินไป จึงไม่มีศักยภาพพอที่จะนำมาวัดได้ ดังนั้นในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองจะต้องวัดจากผลรวมของกิจกรรมที่เกิดขึ้นพร้อมกันของเซลล์ประสาทนับพันหรือล้านเซลล์ที่มีการปรับตัว และระยะการเกิดขึ้นที่เหมือนหรือพร้อมกับสัญญาณที่สมองส่งออกมานี้สามารถที่จะใช้เครื่องมือบางอย่างในการตรวจจับและแปลงออกมาในรูปของสัญญาณไฟฟ้า (Electroencephalogram) สัญญาณนี้ได้จากการวัดด้วยวิธีเรียกว่าอิเล็กทรอเอนเซพาโลกราฟ (Electroencephalography) วิธีนี้จะเป็นการวัดสัญญาณไฟฟ้าจาก

บริเวณหนังศีรษะหรือจากผิวสมองภายในกะโหลกศีรษะ แล้วแต่กรณี สัญญาณ EEG ที่ตรวจวัดได้จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกับสมองหรือเส้นประสาทในบริเวณที่ตรวจวัด เมื่อตรวจวัดสัญญาณไฟฟ้าได้แล้วจะไปยังเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าและแปลงเป็นดิจิตอลส่งสัญญาณไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 2-4 ลำดับขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณไฟฟ้าสมอง

ส่วนประกอบและการทำงานเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Introduction to EEG Machine)

1. กล่องเสียบขั้วไฟฟ้า (Input Box, Head Box) เป็นตัวเชื่อมไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

2. ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Input Selector Switches) คือสวิตซ์ ที่เชื่อมสัญญาณจากกล่องเสียบขั้วขั้วไฟฟ้าเข้ากับเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง โดยแต่ละช่องสัญญาณจะมีขั้วสองขั้วเรียกว่า Grid

3. เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Calibration) คือส่วนที่กำเนิดสัญญาณที่ใช้ทดสอบการทำงานของเครื่องขยายสัญญาณ เครื่องกรองสัญญาณ และเครื่องแสดงผล และใช้ตรวจสอบว่าเครื่องมือและจุดต่อเชื่อมอื่น ๆ ทำงานได้ตามปกติหรือไม่

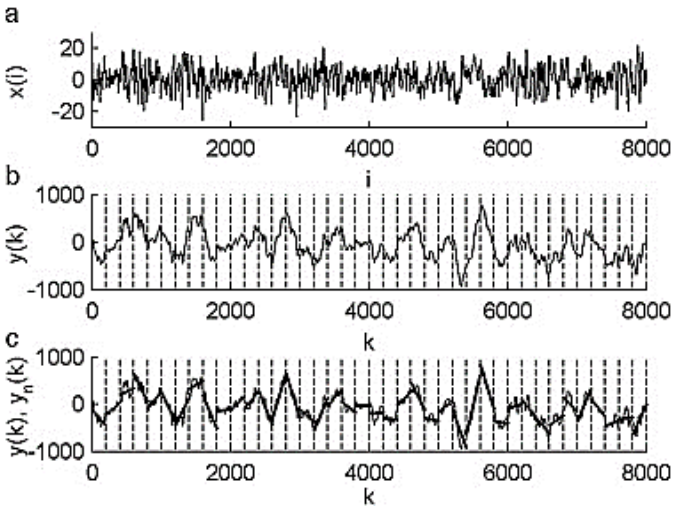
4. เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifier) ทำหน้าที่คัดเลือกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองออกจากสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

5. เครื่องกรองสัญญาณ (Filter) คือเครื่องมือลดทอนสัญญาณที่มีความถี่ตรงกับที่ระบุไว้ เครื่องกรองสัญญาณสามารถสร้างได้ด้วยการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อกรองสัญญาณจริง เรียกว่า Analog Filter หรือสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อกรองสัญญาณที่ถูกเปลี่ยนเป็น Digital ไว้แล้วเรียกว่า Digital Filter

6. เครื่องแสดงผล (Pen Writing Unit) คือ เครื่องมือที่บันทึกสัญญาณลงบนกระดาษ

7. การแปลงสัญญาณและการแสดงผลในเครื่อง Digital EEG (Analog to Digital Conversion) เครื่องแปลงสัญญาณและการแสดงผลในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการบันทึกและแสดงผลคลื่นสมองไฟฟ้า

การวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรม (Even-Related Potential: ERP) โดยกำหนดช่วงเวลาสั้น ๆ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในสมองกับพฤติกรรมที่ต้องการศึกษา การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์มี 2 ลักษณะ คือ 1) ศักย์ไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากเซลล์ประสาททำงานพร้อมกัน (Even-Related Synchronization: ERS) และ 2) ศักย์ไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดจากเซลล์ ทำงานไม่พร้อมกัน (Even-Related Desynchronization: ERD) และการประเมินผลการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองทำได้โดยการพิจารณาความสูง (Amplitude) และความกว้าง (Latency) ของการกระจายของคลื่นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากมีการกระตุ้นของเหตุการณ์ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Even-Related Synchronization (ERPs) ซึ่งหมายถึง ค่าเฉลี่ยของความต่างศักย์ไฟฟ้าของสมองที่บันทึกจากการเปลี่ยนแปลงอันเป็นผลเนื่องมาจากมีเหตุการณ์จากภายนอกหรือภายในมากระตุ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (Time-Locked EEG Activity) การศึกษา ERPs ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่ทำงานต่าง ๆ เช่น การทำงานด้านประสาทอัตโนมัติ ขณะทำงานด้านประสาทรับความรู้สึกรวมทั้งขณะที่ทำงานการรับรู้ ขณะที่ทำงานประมวลผลทางภาษา (Language Processing) ความจำการใช้ความคิดต่าง ๆ การประมวลผลทางด้านความรู้ชั้นสูง (High Cognitive Processing) รวมทั้งความตั้งใจ (Attention) และความจำขณะทำงาน (Working Memory) การศึกษา ERPs เป็นการศึกษาที่ให้คำตอบสำหรับคำถามที่สำคัญขององค์ความรู้ด้านพุทธิปัญญา หลักการสำคัญของการศึกษาวิจัยลักษณะนี้ คือ การนำเสนอสิ่งเร้าที่หนึ่ง สิ่งเร้าที่สอง ไปจนถึงสิ่งเร้าที่ N ต่อผู้ถูกวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง และบันทึกค่าคลื่นไฟฟ้าสมองทั้งหมด (EEG) ไว้ เพื่อจะนำค่าคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงที่ทำงานแต่ละช่วง (ERPs) มาศึกษา แต่เนื่องจากการตอบสนองที่เฉพาะเจาะจงในการกระตุ้นแต่ละครั้งมีขนาดเล็กเกินไปที่จะมองหาในมวลที่มีคลื่นสมองจำนวนมากได้ ดังนั้น จึงต้องนำคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าแต่ละครั้งมาสกัดและหาค่าเฉลี่ย เพื่อให้ได้ ERP ที่ชัดเจนขึ้น (ภาพที่ 2-5)



ภาพที่ 2-5 การขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplification)

4. เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Muse

Muse เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณสมองเช่นเดียวกับเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เซ็นเซอร์ที่ได้รับการปรับเทียบอย่างละเอียดของ Muse 7 ตัว ที่หน้าผาก 2 อัน, หลังหู 2 ลูกและเซ็นเซอร์อ้างอิง 3 ตัว ตรวจจับและวัดการทำงานของสมองของคุณ กิจกรรมการตรวจสมอง โดยการแปลงสัญญาณสมอง ให้เป็นข้อมูลแบบเรียลไทม์

Muse ตรวจพบกิจกรรมทางสมองที่หลากหลายและแปลงให้เป็นประสบการณ์ที่เข้าใจง่าย เครื่องมือบริการของ Muse แปลงสัญญาณสมองให้เป็นองค์ประกอบที่แตกต่างกันมากมาย เช่น เสียงการสั่นลักษณะที่ไม่เป็นระยะและเหตุการณ์ทางสมองที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ชั่วคราว การประมวลผลสัญญาณ และเทคนิคการเรียนรู้ของ Muse ถูกนำไปใช้กับส่วนประกอบสัญญาณสมองเพื่อควบคุมประสบการณ์แบบเรียลไทม์ความสนใจในการบันทึกการแสดงภาพและสตรีมมิ่ง EEG และข้อมูลเซ็นเซอร์การเคลื่อนไหวด้วย Muse จากข้อมูลดิบและพลังของคลื่นความถี่ไปจนถึงการเคลื่อนไหวของหัวและการหมุน แถบคาดศีรษะ Muse สามารถใช้ร่วมกับ Muse Direct สำหรับระบบปฏิบัติการ iOS Muse Direct สามารถใช้สำหรับแอปพลิเคชั่น เช่น Neurofeedback, การวิจัย, การติดตั้งงานศิลปะ, การศึกษาและอื่น ๆ

Muse ถูกใช้ในโรงพยาบาลคลินิกและมหาวิทยาลัยทั่วโลกเป็นเครื่องมือในการวิจัยโดเมน การวิจัยขยายจากประสาทวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพสมอง จิตบำบัดความรู้ความเข้าใจดนตรีและอื่น ๆ สถาบันต่าง ๆ ที่ใช้ Muse ในการวิจัย Harvard, Stanford, MIT, Mayo Clinic, NYU, McMasterUniversity, University of Toronto, University College London, และอื่น ๆ อีกมากมาย

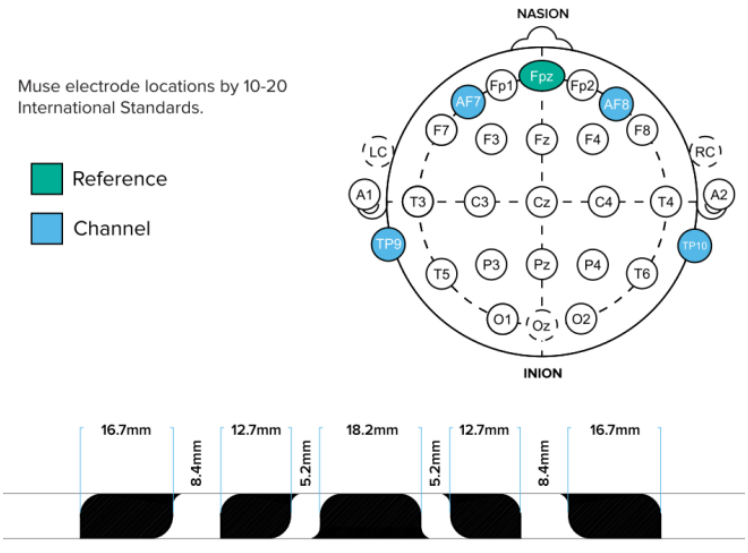
Muse ได้รับการออกแบบให้เป็นผู้ช่วยสร้างสมาธิส่วนตัว สามารถจับคู่กับแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนและใช้งานด้วย Muse แอปพลิเคชันซึ่งฝึกอบรมผู้ใช้ในการทำสมาธิแบบฝึกหัดและบันทึกข้อมูล EEG (ตรัยย์เดช ชุมเดช, 2563)

Muse สามารถเข้าถึงได้อย่างง่าย เป็นแบบไร้สาย (Bluetooth), น้ำหนักเบา, ยืดหยุ่น, ปรับได้และง่ายในการสวมใส่ รวมถึงการตั้งค่าน้อยกว่าหนึ่งนาที Muse ใช้สองช่องทางด้านซ้ายและสองช่องทางด้านขวา ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับการสำรวจครึ่งซีกความไม่เท่าเทียม Muse มีพอร์ต micro-USB สองพอร์ตที่ด้านหลังของฝั่งหูซึ่งสามารถใช้เป็นขั้วไฟฟ้าเสริมได้สองตัวแนบมาด้วย ขั้วไฟฟ้าเหล่านี้สามารถใช้ในการวัด EMG, ECG หรือ EEG ในพื้นที่อื่น ๆ ของศีรษะหรือร่างกาย

ภาพที่ 2-6 Muse the brain sensing headband (Muse, 2018)

ตำแหน่งอิเล็กโทรดของเครื่อง MUSE

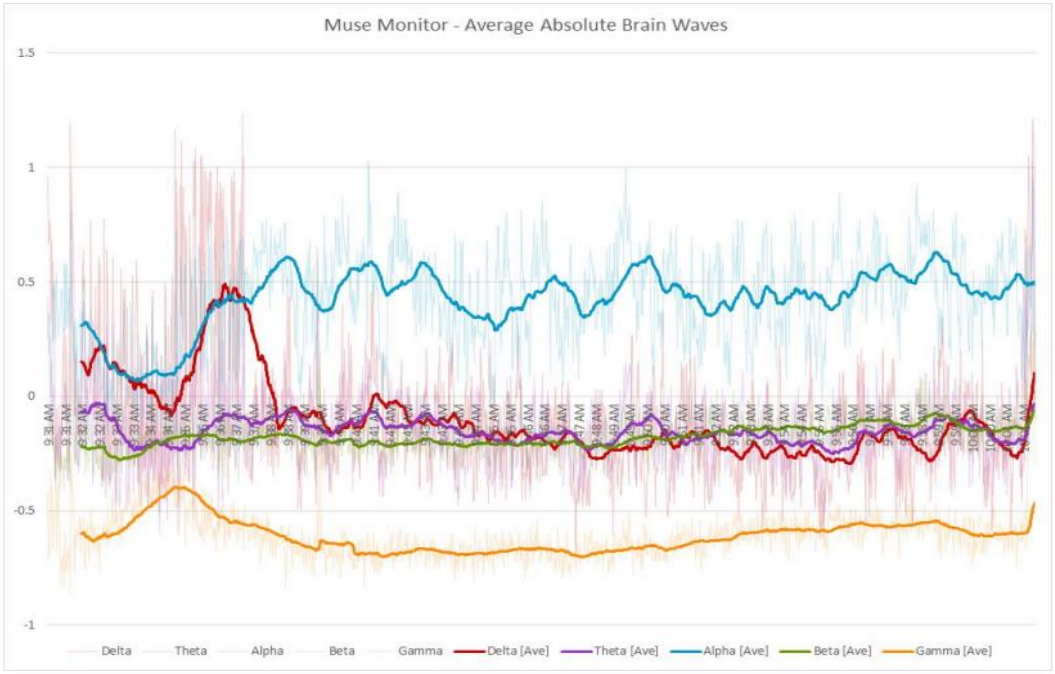
โดยใช้ตำแหน่งอิเล็กโทด ระบบการวางอิเล็กโทรดมาตรฐาน 10-20 ตำแหน่งขั้วอิเล็กโทรดของช่อง AF7 และ AF8 ขึ้นอยู่กับขนาดของศีรษะผู้ใหญ่โดยเฉลี่ยในขณะที่หูฟังของ Muse นั้นสามารถปรับได้ ใช้ Muse ในศีรษะที่เล็กกว่าหรือศีรษะที่ใหญ่ขึ้นอาจเปลี่ยนตำแหน่งของขั้วไฟฟ้า AF7 และ AF8 ตัวอย่าง เช่น บนศีรษะที่เล็กกว่าค่าเฉลี่ย AF7 อาจเข้าใกล้ F7 และ AF8 อาจเข้าใกล้ F8 ด้านล่างเป็นการวัดระหว่างขั้วไฟฟ้าช่องสัญญาณบนแถบเฟล็กซ์ ใช้เพื่อตรวจสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในตำแหน่งอิเล็กโทรดขึ้นอยู่กับขนาดศีรษะที่ใช้วัด (ตรัยย์เดช ชุมเดช, 2563)



ภาพที่ 2-7 ตำแหน่งอิเล็กโทรดของเครื่อง MUSE (Muse, 2018)

การบันทึกข้อมูล

โดยการกำหนดเป็นมาตรฐานรูปแบบไฟล์ CSV (Comma Separated Values) โดยข้อมูลจะเริ่มบันทึกเกือบทุก ๆ วินาที ข้อมูลจากการบันทึกจะเป็นค่าสัมบูรณ์ (Absolute) ข้อมูลดิบ ข้อมูลแหล่งอ้างอิง เป็นต้น ซึ่งข้อมูลบางชนิดจำกัดเฉพาะในบางรุ่น (ตรัยย์เดช ชุมเดช, 2563)



ภาพที่ 2-8 ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกของเครื่อง MUSE (Muse, 2018)

ความเที่ยงตรงในงานวิจัย

Muse ได้รับการทดสอบกับ EEG มาตรฐานอุตสาหกรรมระบบรวมถึงระบบ Brain VisionActi CHamp และระบบ g.Tec g.USBamp Muse ประสบความสำเร็จประสิทธิภาพเทียบเท่าในการเปรียบเทียบแรงดันร่องรอยและในรูปแบบของพลังทั้งหมด LIVELab ของมหาวิทยาลัย McMasterเปรียบเทียบ Muse กับเจลอิเล็กโทรดเกรดการวิจัยของ g.Tec ระบบ. ทั้ง Muse และ g.Tec มีรูปแบบที่แตกต่างการกระตุ้นสมองในแบตเตอรี่มาตรฐานของสิ่งเร้าทางปัญญา Muse ถูกสุ่มตัวอย่างที่ 220Hzในสี่ช่องทางในขณะที่ g.Tec ถูกสุ่มตัวอย่างที่ 256Hz ข้ามแปดช่องทาง (FPz, Fz, Cz, Oz, F5, P7,F6, P8) พร้อมแบนด์วิดท์ที่กรองจาก 1-60Hz Muse เป็นแพลตฟอร์มแบบเปิด: ทุกคนสามารถบันทึกข้อมูลดิบด้วย Muse และทุกคนสามารถสร้างได้เอง แอปพลิเคชั่น Muse ข้อมูล EEG สามารถบันทึกด้วย Muse Lab, Muse Player หรือผ่านมือถือของบุคคลที่สาม แอปพลิเคชั่น Muse Monitor(สำหรับระบบปฏิบัติการ Android และ iOS) (ตรัยย์เดช ชุมเดช, 2563)

คลื่นไฟฟ้าสมอง กับสมาธิ (EEG and Meditation)

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

ศักย์ไฟฟ้าสร้างโดยเซลล์ประสาทของแต่ละบุคคลอยู่ไกลขนาดเล็กเกินไปที่จะหยิบขึ้นมาโดยคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) หรือ MEG กิจกรรม EEG หนังศีรษะแสดงให้เห็นถึงการแกว่งที่หลากหลายของความถี่ ช่วงความถี่ลักษณะการกระจายเชิงพื้นที่และมีความเกี่ยวข้องกับส่วนที่แตกต่างของการทำงานของสมอง กิจกรรมผ่านเครือข่ายของเซลล์ประสาท เครือข่ายเส้นประสาทบางส่วนของพื้นฐานแนบแน่นเหล่านี้มีความเข้าใจ งานวิจัยที่วัดทั้งคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) และเซลล์ประสาทพบความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองมีความซับซ้อนด้วยการรวมกันของอำนาจ คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในคลื่นแกมมาและของเดลต้าที่เกี่ยวข้องมากที่สุดกับกิจกรรมขัดขวางเซลล์ประสาท

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 การจาลองระบบ 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 ผลลัพธ์เช่นนี้มีความสัมพันธ์กับการศึกษาที่ผ่านมาด้าน

การตอบสนองทางชีววิทยา 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 พบการเพิ่มขึ้นของ Theta เพียงระดับปานกลางหลังจากช่วงฝึกสมาธิ พบว่า ผู้ฝึกสมาธิขั้นสูงแบบ Qigong แต่มิใช่ผู้เริ่มต้น มี Alpha Power เพิ่มขึ้นบางส่วนบริเวณ Frontal Cortex และ Alpha Power ลดลงบริเวณ Occipital Cortex ร่วมกับ การลดลงของ Peak Alpha Frequency

การฝึกสมาธิดูเหมือนส่งผลต่อ EEG Frequency Distribution ภายใน Alpha Band อันเป็นผลกระทบทั้งด้านสภาวะและคุณลักษณะ และพบ Alpha Band Slowing ที่สัมพันธ์กับสภาวะพร้อมกับ Power เพิ่มขึ้น กลุ่มผู้ป่วยโรคลมชักที่ได้รับการสอนให้ฝึกเพ่งสมาธิแบบโยคะและประเมินก่อนเริ่มฝึกและหลังจากนั้น 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 ไม่สามารถบ่งชี้ผลกระทบของการเข้าข้างตนเองเนื่องจาก 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 แสดงว่าสภาวะครึ่งหลับครึ่งตื่นเป็นที่มาการทำงานTheta การศึกษาการทำงาน Theta ที่ Frontal midline เกิดจาก Anterior Cingulate Cortex, Medial Prefrontal Cortex, หรือ Dorsolateral Prefrontal Cortex การทำงานเช่นนี้มีสหสัมพันธ์กับภารกิจที่ต้องการความสนใจจดจ่อ และผู้ที่แสดงให้เห็นการทำงานของ Theta มากกว่า มักมีคะแนนน้อยกว่าด้านความวิตกกังวลสำหรับสภาวะและคุณลักษณะ ดังนั้น Frontal Theta ที่เพิ่มขึ้นสำหรับผลกระทบสภาวะและคุณลักษณะในการฝึกสมาธิ จึงมีความสัมพันธ์กับการลดระดับความวิตกกังวลอันเป็นผลจากการฝึกสมาธิ เป็นข้อค้นพบที่อาจเกี่ยวข้องกับความรู้สึกสงบและปิติ และการมีเนื้อหาน้อยในความคิดซึ่งมีสหสัมพันธ์กับการเกิด Theta Burst และยังพบว่าสภาวะสะกดจิตมีความสัมพันธ์กับ Frontal Midline Theta การกระตุ้น Anterior Cingulate Cortex ซึ่งพบในช่วง การควบคุมตนเองของระบบประสาทอัตโนมัติที่ประเมินได้จากการสนองตอบทางชีววิทยาของ การตอบสนองไฟฟ้าที่ผิวหนัง ลักษณะแผนภูมิบนหนังศีรษะผลกระทบ Theta การฝึกสมาธิเป็นประเด็นสำคัญ เนื่องจากรายงานผลส่วนใหญ่ที่ผ่านมาใช้ Electrodes บริเวณขม่อมและท้ายทอยเพียงสองสามจุด ดังนั้น คำอธิบายสำหรับ Frontal Midline Theta จึงยังไม่อาจยืนยันได้จริง ๆ แล้ว การประเมินการฝึกสมาธิแบบโยคะนิทราที่มุ่งการผ่อนคลายโดยใช้ 16 Electrodes พบ Theta Power เพิ่มขึ้นสำหรับ Electrodes ทั้งหมด ซึ่งแสดงว่าการฝึกรูปแบบนี้อาจแสดงถึงการทำงานเพิ่มขึ้นของ Theta โดยทั่วไปมากกว่าเฉพาะบริเวณ Frontal

ความสอดคล้องของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ผลบวกเทียมจากสัณฐาน Electrode ต่าง ๆ กันอาจมีอิทธิพลต่อการตีความของการรายงานความสอดคล้องที่ผ่านมา เกณฑ์วัด (EEG) ของสภาวะยืดหยุ่นระหว่างการฝึกสมาธิ มีการอธิบายไว้ในการศึกษาหลายเรื่อง แต่การขาดคำอธิบายเชิงปรากฏการณ์วิทยาที่เป็นมาตรฐานทำให้เกิดปัญหา กล่าวคือ ความรู้สึกปิติของผู้ฝึกสมาธิคนหนึ่งอาจไม่เหมือนกันมากนักกับ

ความรู้สึก ความปิติ หรือความเป็นหนึ่งเดียวอย่างแท้จริงของอีกคนหนึ่ง การประเมินผู้ฝึกสมาธิในสภาวะอันลึกซึ้งของการฝึกสมาธิที่รายงานตามความรู้สึก พบความไม่สอดคล้องของ Alpha กับ Fast Beta Rhythms การศึกษาอื่น ๆ พบการทำงานเพิ่มขึ้นใน Temporal Lobes สำหรับสภาวะฌานแห่งความปีติในการฝึกสมาธิ แบบแผนการทำงานเช่นนี้คล้ายกับอาการลมชักใน Temporal Lobe การรายงานความปีติอย่างลึกซึ้ง ประสบการณ์ทางจิตวิญญาณที่เร้นลับหรือทางศาสนา พบไม่บ่อยนักสำหรับสภาวะปลื้มปิติ จึงอาจมีความเกี่ยวข้องของ Temporal ในประสบการณ์ขั้นสูงสุด แต่ข้อพิสูจน์ยังไม่แน่ชัด

การศึกษา TM บ่งชี้ความสอดคล้องของ Alpha เพิ่มขึ้น และการหยุดหายใจชั่วคราวระหว่างช่วงเวลาตระหนักรู้โดยไม่ใช้ความคิดหรือช่วงประสบการณ์ล่วงพ้น รายงานการฝึกสมาธิแบบโยคะพบการหยุดหายใจชั่วคราวแต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลง EEG ที่เห็นได้ชัดสำหรับประสบการณ์ “ใกล้สมาธิ” ความขัดแย้งเช่นนี้อาจเกิดจากการจดจ่อกับช่วงการรับรู้ความรู้สึกของระบบประสาทและการตระหนักรู้โดยไม่ใช้ความคิดซึ่งเป็นสหสัมพันธ์หลักเชิงปรากฏการณ์วิทยาในการศึกษา TM ในขณะที่สภาวะของโยคะมีลักษณะของความรู้สึกปีติและการตระหนักรู้ที่เป็นหนึ่งเดียว การฝึกสมาธิมีอิทธิพลต่อเกณฑ์วัด (EEG) แต่การฝึกสมาธิส่งผลต่อสภาวะรู้คิดและเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ CNS ได้อย่างไร ยังไม่ชัดเจนบางเทคนิคอาจเปลี่ยนแปลง 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)

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 ของสภาวะสมาธิแต่ไม่มีเงื่อนไขพักการทำงานของ 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 และ

การตัดขาดตนเองทางความคิด 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 การศึกษาอีกเรื่องหนึ่งในผู้ฝึกสมาธิแบบพุทธธิเบตขั้นสูงโดยใช้สิ่งกระตุ้นทางสายตาเป็นภาพขาวดาที่คลุมเครือ 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 ข้อค้นพบนี้ชี้ว่าอย่างน้อยที่สุดสำหรับ การฝึกสมาธิที่มีการควบคุมความรู้สึก 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 และผลที่ได้อาจช่วยอธิบายข้อค้นพบที่ผ่านมาซึ่งแตกต่างกัน พบความซับซ้อนเชิงมิติที่ลดลงบริเวณ Midline Frontal และ Central Cortical และอาจแสดงถึงการประมวลผลข้อมูลที่ลดลงซึ่งมีสื่อกลางจาก Frontal Midline Theta ที่มีอิทธิพลยับยั้งการประมวลของระบบประสาทอัตโนมัติตามปกติของ Cortices ที่เกี่ยวข้อง มีรายงานที่เกี่ยวข้องของการประเมินผลกระทบคุณลักษณะ พบว่า ผู้ฝึกสมาธิแบบ Sahaja Yoga ระยะยาวมีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมคือไม่แสดง Frontal Gamma Power เพิ่มขึ้นต่อคลิปภาพยนตร์ที่เป็นอารมณ์ไม่พึงพอใจ

2.5 งานวิจัยเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมอง และการฝึกสมาธิ

Banerjee et al (2016) ได้ศึกษาการเคลื่อนที่ของคลื่นไฟฟ้าสมองโดยการวิเคราะห์ซึ่งไม่อยู่ในเส้นตรงเดียวกันของสัญญาณเสียงที่เกิดจากการกระตุ้นด้วยเสียงดนตรี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของดนตรีฮินดูภาคเหนือของอินเดียต่อการทำงานของสมองในสภาพการผ่อนคลาย ปกติโดยใช้การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ผู้เข้าร่วมการศึกษาที่มีสุขภาพแข็งแรง 10 คนที่ไม่มีการศึกษาด้านดนตรีเป็นพิเศษ สัญญาณ EEG ได้รับที่หน้าผากด้านหน้า ของสมองขณะฟังเพลงในสภาพทดลอง 3 แบบ (Rest, With Music and Without Music) การวิเคราะห์ความถี่ได้ทำขึ้นสำหรับคลื่น Alpha, Theta และแกรมมา ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมที่สร้างแรงบันดาลใจเพิ่มขึ้นขณะฟังเพลงฮินดูที่มีอารมณ์แปรปรวน (โรแมนติก/เศร้า) ของอาสาสมัครในกรณีของแถบความถี่ Alpha ขณะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในช่วงความถี่แกมมาและ Theta ได้รับการสังเกตว่าเมื่อมีการกระตุ้นเพลงออกกิจกรรมที่เร้าอารมณ์ที่เห็นได้ชัดจากจังหวะการเต้นของสมอง Alpha ยังคงอยู่เป็นระยะเวลาหนึ่งแสดงให้เห็นถึงความเร้าอารมณ์ที่เหลืออยู่นี้คล้ายคลึงกับพลังงานสะสมที่อยู่ภายในเครื่องมือวัด 'Hysteresis' ความจำเดิมที่ระบบเก็บรักษาความทรงจำบางส่วนของสภาพเดิม (Memory’ of the Former State)

Barham et al. (2017) ได้วิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบไร้สาย (Emotiv) ที่มีราคาไม่แพงกับเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ใช้ในการวิจัย (Neuroscan) เป็นการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ของผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี จำนวน 15 คน โดยให้ฟังคำที่ไม่เป็นทางการ (Auditory Oddball) เพื่อดูความต่างศักย์ไฟฟ้าสมองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ N 200 และ P300 พบว่า มีความคล้ายคลึงกับรูปคลื่นที่สอดคล้องกันจากเครื่อง Emotiv และ Neuroscan ความกว้างสูงสุดของส่วนประกอบ N200 และ P300 พบว่ามีความคล้ายคลึงกันระหว่างระบบ ผลการศึกษาระบุว่า เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบไร้สายที่มีราคาไม่แพงมีคุณภาพเทียบเท่ากับอุปกรณ์ที่ใช้วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ที่ใช้ในระดับการวิจัย

Gauba et al. (2017) ได้ศึกษาแนวทางใหม่ในการทำนายคะแนนวิดีโอโฆษณาในรูปแบบมัลติโมอินเทอร์เน็ต โดยใช้คลื่นไฟฟ้าสมอง Electroencephalogram (EEG) ของผู้ใช้อินเตอร์เน็ตและความคิดเห็นจากที่ดูวิดีโอเพื่อให้เข้าใจถึงความชอบของผู้ใช้อย่างแม่นยำมากขึ้น วิธีการคือ ให้ผู้ใช้ดูโฆษณาวิดีโอและมีการบันทึกสัญญาณ EEG โดยใช้เครื่อง Emotive Epoc 14 ช่องสัญญาณ และบันทึกผล นอกจากนี้ยังเก็บรวบรวมข้อมูลมัลติมีเดียที่ประกอบด้วยความคิดเห็นที่โพสต์แล้วโดยผู้ชมทั่วโลกประมวลผลโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) สำหรับการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ใช้เทคนิคการถดถอยการให้คะแนนของโฆษณาโดยใช้ข้อมูลจากสัญญาณ EEG สุดท้ายการประเมินโดยอิงจาก EEG จะรวมกับ NLP Based เพื่อให้เข้าใจถึงความรู้สึกของผู้ใช้วิดีโอ ได้ดำเนินการโดยดูคลิปวิดีโอ 15 คลิป ในรูปของโฆษณาออนไลน์ ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 25 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลเป็นที่น่าพอใจและมีข้อเสนอแนะว่าควรมีแนวทางแบบอื่น ๆ หลายรูปแบบที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์นอกจากใช้ข้อมูลจาก EEG เท่านั้น

Kumar, Saini, Pratim Roy, and Prosad Dogra (2017) ได้ศึกษาการใช้โทรศัพท์มือถือในปัจจุบันที่มักมีหน่วยประมวลผลในระดับสูงและพื้นที่เก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือมักจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดียเป็นส่วนตัวและเป็นทางการจำนวนมาก ความปลอดภัยของอุปกรณ์ดังกล่าว

ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ PIN (หมายเลขประจำตัวส่วนบุคคล) รหัสผ่านข้อมูลทางชีวเคมีหรือท่าทางรูปแบบ อย่างไรก็ตามกลไกเหล่านี้มีช่องโหว่ด้านความปลอดภัยมากมายและมีแนวโน้มที่จะได้รับการโจมตีประเภทต่างๆ สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography; EEG) สามารถนำมาใช้เพื่อลบข้อเสียบางส่วนของระบบที่มีอยู่ออกได้ สัญญาณดังกล่าวสามารถประมวลผล บันทึกผลและส่งผ่านสื่อไร้สายได้ ในเอกสารนี้ได้เสนอกรอบแนวคิดใหม่ในการรักษาความปลอดภัยให้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้สัญญาณ EEG พร้อมกับการตรวจสอบตามรูปแบบที่มีอยู่ โดยได้ตรวจสอบการใช้สัญญาณ EEG ที่บันทึกระหว่างการวาดลวดลายลงในหน้าจอของอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้เครื่อง Emotive รุ่น EPOC แบบ 14 ช่องสัญญาณ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 128 คน ปรากฏว่า สัญญาณ EEG ใช้แบบจำลอง Hidden Markov Model (HMM) จำแนกประเภทไบนารี โดยใช้กับเวกเตอร์การสนับสนุน (SVM) เพื่อยืนยันความถูกต้องของรูปแบบการทดสอบสมรรถนะ มีการตรวจสอบโดยใช้เมทริกซ์ การรักษาความปลอดภัยสามแบบคือ Detection Error Tradeoff (DET) อัตราความผิดพลาดรวมครึ่ง (HTER) และเส้นโค้งการทำงานของตัวรับสัญญาณ (ROC) จากการทดลอง ปรากฏว่าแนวโน้มที่จะเป็นทางเลือกที่เป็นไปได้ในการพัฒนาโปรโตคอลการตรวจสอบของอุปกรณ์มือถือที่น่าเชื่อถือเพิ่มขึ้น

บรรณาธิการ (2550) เรื่องสมาธิ “การปฏิบัติธรรมทำสมาธิแบบพุทธศาสนามิใช่เพียงก่อให้เกิดความสงบภายในจิตใจเท่านั้น แต่ยังส่งผลดีกับกระบวนการทำงานของสมองมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และความเชื่อมโยงกับอารมณ์ทางด้านดีอย่างถาวรอีกด้วย”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 ส่วนใหญ่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการปฏิบัติธรรมทำสมาธิมาก่อน และเพิ่งได้รับการอบรม ในเรื่องการทำสมาธิได้เพียง 1 สัปดาห์ก่อนเริ่มการทดลอง การทดลองนักวิจัยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “อิเล็กโทรเอนเซฟาโลแกรมส์” (Electroencephalograms) ในการวัดระดับการทำงานคลื่นสมองแกมมา รวม 3 ครั้ง คือ ก่อน ระหว่าง และหลังการปฏิบัติสมาธิ ซึ่งคลื่นสมองแกมมาเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองที่เชื่อมโยงความทรงจำ ระดับการเรียนรู้ ระดับสมาธิและการมองโลกในแง่ดี ผู้เข้ารับการทดลองทั้งสองกลุ่มถูกจัดให้นั่งสมาธิแบบทิเบตในห้องทดลองที่ผ่อนคลาย และมีการทำสมาธิเน้นให้รู้สึกถึงความรักและความเมตตาต่อสรรพสิ่ง โดยจะไม่ใช่วิธีการเพ่งจิตต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแม้แต่ลมหายใจ ผลปรากฏว่า ในช่วงก่อนการนั่งสมาธิ คลื่นสมองแกมมาของกลุ่มพระภิกษุมีระดับที่สูงกว่ากลุ่มนักศึกษา และระดับความแตกต่างนี้ได้ปรับสูงขึ้นอย่างมากระหว่างการนั่งสมาธิ ซึ่งระดับคลื่นสมองแกมมากลุ่มภิกษุในระหว่างการนั่งสมาธิครั้งนี้นับว่าเป็นระดับที่สูงที่สุด ชัดเจนว่ากลุ่มพระภิกษุ มีการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ทางด้านบวก 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 บางงานวิจัยได้ศึกษาการทำงานของสมองขณะปฏิบัติสมาธิเปรียบ เทียบกับขณะพัก 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) ศึกษาการไหลเวียนเลือดในสมอง ด้วยเครื่องมือ Rheoencephalography ปรากฏว่า สมองมีการทำงานชัดในหลายตำแหน่ง เช่น Occipital-Anterior-Parietal (Post central Gyrus), Occipital-Cortex-Cingulate, Inferior-Orbital Cortex, DLPFC, Bilateral Thalamus และสมองตำแหน่ง Sensory-Motor Regions มีการทำงานเพิ่มขึ้นขณะปฏิบัติสมาธิ

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

Sperduti et al. (2012) ทำการศึกษาเรื่อง Different Brain Structures Related to Self-and External-Agency Attribution: Brief Review and Meta-Analysis. สังเคราะห์งานวิจัย 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) ศึกษาเรื่อง Effect of SOHAM Meditation on The Human Brain: An Fmri Study. ได้ศึกษารูปแบบกลไกการทำงานทางประสาทวิทยาของการทำสมาธิที่เรียกว่า “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 แตกต่างจากการปฏิบัติสมาธิรูป แบบอื่น

ซึ่งผลการศึกษาการทำงานของสมองและระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติสมาธิแบบ “SOHAM” โดยใช้เครื่องมือ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) ผลปรากฏว่ามีการทำงานเพิ่มขึ้นของสมองที่ตำแหน่ง Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC) และสมองที่ตำแหน่ง Anterior Cingulate Cortex (ACC)

Bhayee et al. (2016) ทำการศึกษาผลกระทบที่ตั้งใจและอิทธิพลของเทคโนโลยีรองรับการฝึกอบรมสติ: การควบคุมแบบสุ่มการควบคุมประสิทธิภาพการทดลองอย่างมีประสิทธิภาพโปรแกรมฝึกอบรมการฝึกสติ (MT) เป็นวิธีการฝึกความสนใจที่ผ่านการตรวจสอบอย่างดี ประโยชน์ต่อสุขภาพจิตอย่างไรก็ตามการวิจัยสนับสนุนการรับรู้ความสามารถของ MT ขึ้นอยู่กับการประชุมรายสัปดาห์เป็นหลัก รูปแบบการแทรกแซงกลุ่มที่นำโดยผู้อำนวยความสะดวก ไม่ทราบว่าผู้เข้าร่วมจะได้ประโยชน์จากโปรแกรม N-tsMT (Neurofeedback- Assisted, Technology-Supported MT: N-tsMT) ซึ่งมีการทำสมาธิเป็นรายบุคคลโดยไม่จำเป็นต้องมีผู้อำนวยความสะดวกเดินทางไปยังสถานที่ฝึกอบรมหรือมีสภาพแวดล้อมกลุ่มที่สนับสนุน จำลองการตรวจสอบความถูกต้องของ การแทรกแซงกลุ่ม MTในการทดลองใช้การควบคุมแบบสุ่ม ผู้เข้าร่วมที่เป็นผู้ใหญ่ที่อยู่อาศัยในชุมชนมีสุขภาพดีดำเนินการ 6สัปดาห์ ของการฝึกฝนรายวัน, รับโปรแกรม N-tsMT (n = 13), หรือเงื่อนไขการควบคุมการฝึกอบรมคณิตศาสตร์ออนไลน์รายวัน (n = 13) ประเมินผลการฝึกอบรมเกี่ยวกับมาตรการเป้าหมายของความสนใจและความเป็นอยู่ การสำรวจหลังการฝึกอบรมการประเมินผลกระทบต่ออารมณ์การรับรู้ของร่างกาย ความสงบ ความพยายาม และความเครียด ในการบันทึกคลื่นแทรกแซง N-tsMT ใช้Inter Muse ของบริษัท Axon Inc. EEG ไร้สายชุดหูฟังและซอฟต์แวร์อุปกรณ์มือถือชุดหูฟังมีเซ็นเซอร์แบบแห้งสี่ตัว (สองปุ่มกกหูและเซ็นเซอร์หน้าผากสองอัน) ข้อมูลถูกสุ่มตัวอย่างที่ 220 Hzและอ้างอิงถึงช่อง Fpz ข้อมูลถูกสื่อสารแบบไร้สายไปยังแอปพลิเคชั่นอุปกรณ์มือถือผลการวิจัยพบว่าการวิเคราะห์เปิดเผยผลการฝึกอบรมเฉพาะของ N-tsMT พร้อมการปรับปรุงอย่างเอาใจใส่ในเวลาตอบสนองโดยรวมในงาน การปรับปรุงความเป็นอยู่ที่ดีผ่านอาการร่างกายลดลงในคลังอาการสั้น ๆความสนใจและการปรับปรุงความเป็นอยู่มีความสัมพันธ์และผลกระทบที่ยิ่งใหญ่ที่สุดสำหรับผู้เข้าร่วมที่มีอาการทางประสาทมากที่สุด อย่างไรก็ตามมาตรการที่สองการสำรวจความสนใจและความเป็นอยู่ที่ดีไม่ได้แสดงผลเฉพาะการฝึกอบรม N-tsMT ถูกเชื่อมโยงด้วยการรับรู้ร่างกายความสงบที่มากขึ้นและความพยายามมากขึ้น

จากงานวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองจากการทำสมาธิโดยใช้สิ่งเร้าต่าง ๆ รวมถึงรูปแบบวิธีการทำสมาธิหลากหลายรูปแบบ สรุปได้ว่า นักวิจัยส่วนใหญ่หลายคนได้ใช้เทคนิคการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองที่มุ่งเน้นด้านสรีรวิทยาของสมอง การทำงานของสมองส่วนต่าง ๆ ขณะทำสมาธิ โดยเฉพาะการใช้พลังงานคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งจากงานวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันในหลากหลายประเด็น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าหรือการทำสมาธิ เช่น งานวิจัยบางประเภทบ่งชี้ว่า พลังงานเธต้า (Theta) จะเพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์ของเธต้าลดลง พลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองย่านเบต้า (Beta) จะเพิ่มขึ้น หรือลดลง หรือความสัมพันธ์ของเบต้าลดลง บางงานวิจัยบ่งชี้ว่า พลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองย่านแกมม่า (Gamma) เพิ่มขึ้น หรือความสัมพันธ์ของแกมม่าเพิ่มขึ้น หรือลดลง เป็นต้น สิ่งหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงไปสำหรับการวิจัยแต่ละชิ้นนั่นคือ ลักษะของการทำสมาธิหรือรูปแบบการทำสมาธิ ซึ่งจะส่งผลต่อพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองในย่านต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา คลื่นไฟฟ้า

สมองที่เกิดจากการทำสมาธิโดยใช้เสียงสวดมนต์ที่มีความเหมาะสมกับวัยทำงานของคนไทย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการศึกษาในขั้นสูงหรือข้อมูลเพื่อทำงานวิจัยในขั้นสูงขึ้น

2.6 สรุปกรอบแนวความคิด

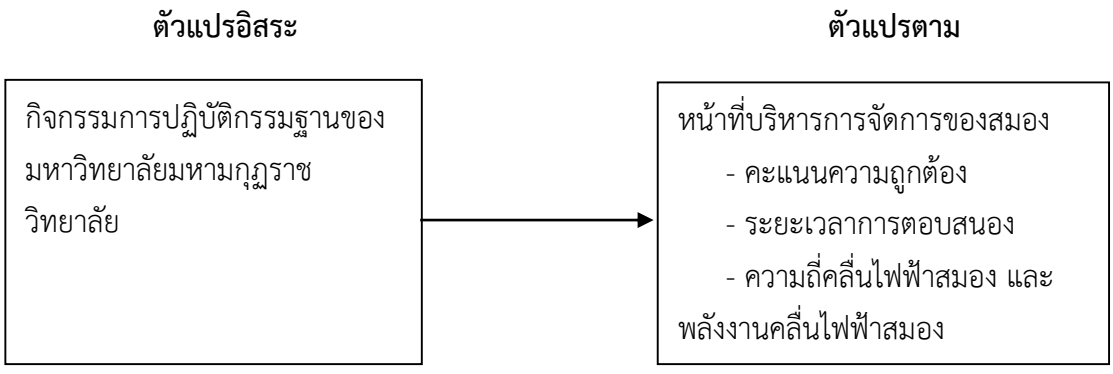
กระบวนการหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions) ใช้ข้อมูลนำเข้าจากตัวรับต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ได้แก่ การมองเห็น ได้ยิน สัมผัส รับรส และได้กลิ่น สมองส่วนต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ประมวลข้อมูลพื้นฐาน 5 ประการ สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) มีเดีย (Prefrontal Cortex) (Medial Prefrontal Cortex) เป็นส่วนความรู้สึกพึงพอใจ การตัดสินใจเมื่อมีข้อมูลขัดแย้งไม่คุ้นเคย มีสมาธิกับสิ่งที่ทำจนสำเร็จ แอนเทอรอล ซิงกูเลท คอร์เท็กซ์ (Anterior Cingulate Cortex) การมีสมาธิจดจ่อ การควบคุมอารมณ์ การประเมินตนเอง ทักษะทางสังคม ลาเทอรอล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Lateral Prefrontal Cortex) การตัดสินใจถูกผิดการไตร่ตรองก่อนทำไม่หุนหันพลันแล่น การควบคุมอารมณ์ ความจำขณะคิดและส่วนออบิทโทฟรอนทอล คอเท็กซ์ (Orbitofrontal Cortex) การยับยั้งความคิดและพฤติกรรม ความรู้สึกพึงพอใจ และการตัดสินใจที่เกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึก การประมวลผลสัญญาณสมบูรณ์ จะส่งสัญญาณประสาทไปยังเบซอล แกงเกลีย (Basal Ganglia) ซึ่งเป็นส่วนของการปรับพฤติกรรมการเคลื่อนไหว ให้เข้ากับอารมณ์ กระตุ้นให้เกิดการเคลื่อนไหวหรือมีพฤติกรรมและซีรีเบลลัม (Cerebellum) ซึ่งจะทำงานในการประสานงานควบคุมชุดกล้ามเนื้อที่ต้องใช้ร่วมกับมอเตอร์ คอร์เท็กซ์ (Motor Cortex) มีบทบาทในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งจะสัมพันธ์กับหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions) ในการควบคุมให้มีความสนใจและมีสมาธิจดจ่อต่อสิ่งที่ทำและควบคุมพฤติกรรม (Behavioral Regulation) คือ ช่วยให้ไม่หุนหันพลันแล่นคิดก่อนทำ รู้จักควบคุมความต้องการและความอยาก รู้จักยับยั้งความคิด อารมณ์และการกระทำสามารถกำกับควบคุมตนเองให้ทำงานต่าง ๆ ได้จนสำเร็จ (Anderson, 2002; Best, Miller, & Jones, 2009; Diamond, 2013)

การปฏิบัติกรรมฐานเป็นการฝึกจิตใจโดยการทำสมาธิ โดยการบริหารลมหายใจจะช่วยเพิ่มสมรรถนะของหัวใจและประสิทธิภาพของการหายใจ ส่งผลให้มีการไหลเวียนของออกซิเจนไปสู่สมองเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การบริหารลมหายใจอย่างถูกต้องยังช่วยเพิ่มความสนใจและความใส่ใจต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น (Gallant, 2016; Luu & Hall, 2016) ผลจากการไหลเวียนของเลือดและออกซิเจนไปสู่สมองเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างและการทำงานของสมอง โดยเฉพาะการพัฒนาความสามารถทางปัญญาในด้านต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมองได้แก่ การเพิ่มขึ้นของปริมาตรเนื้อสมองสีเทา (Gray Matter) ที่สมองส่วนหน้า โดยเฉพาะ พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) จะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนเซลล์ประสาทซึ่งปริมาณของเซลล์ประสาทในส่วนสมองสีเทาจะขึ้นกับพื้นที่ผิวของสมองคูณความหนาของสมอง ถ้าพื้นที่ผิวของสมองมีมากกว่าก็จะมีเซลล์ประสาทมากกว่าสมองที่มีพื้นที่ผิวน้อยกว่า นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเครือข่ายการเชื่อมโยงระบบประสาท (Neural Network) และการเพิ่มแขนงเดนไดรท์ (Dendrite) ทำให้มีการรับและจัดเก็บข้อมูลดีขึ้น (Ruscheweyh et al., 2011) การเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองได้แก่ การสร้างและหลั่งสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) เช่น อะเซติลโคลีน โดปามีน

นอร์เอพิเนฟริน เพิ่มขึ้น (Colcombe & Kramer, 2003) การเพิ่มการสร้างสารกระตุ้นสมองที่เรียกว่า บีดีเอ็นเอฟ (Brain Derived Neurotrophic Factor: BDNF) มีฤทธิ์กระตุ้นให้เซลล์ประสาทเกิดใหม่ (Neurogenesis) มากขึ้น และช่วยให้เซลล์ประสาทมีการจัดเรียงตัวใหม่ มีการเปลี่ยนโครงสร้างภายในเซลล์ประสาท (Synaptic Plasticity) ทำให้การส่งสัญญาณประสาทที่จุดประสานประสาทมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (Cotman & Berchtold, 2002; Knaepen, Goekint, Heyman, & Meeusen, 2010) ส่งผลให้เซลล์ประสาททำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองเพิ่มขึ้น ส่วนผลจากการมุ่งความใส่ใจและการมีสติ สามารถเพิ่มหน้าที่บริหารจัดการของสมองได้โดยตรง (Luu & Hall, 2016)

คลื่นไฟฟ้าสมองที่ต่างกันแสดงความลึกของสมาธิ คลื่นเบต้า (Beta Wave) คือ คลื่นไฟฟ้าสมองมีความถี่ประมาณ 13-30 (Hz) รอบต่อวินาที อยู่ในสภาวะปกติทั่วไป คลื่นสมองในช่วงนี้จะมีความถี่สูง คลื่นอัลฟ่า (Alpha Wave) คลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 8-13 (Hz) รอบต่อวินาที ปรากฏเมื่อสภาวะจิตสมดุลอยู่ในสภาวะสบาย ๆ ความคิดเป็นระเบียบคลื่นสมองเป็นระเบียบ 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)

การกำหนดหน้าที่บริหารจัดการของสมองนั้นมาจากแนวคิดของมิยาเกะ และคณะ (Miyake et al., 2000) ที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานและมีการศึกษากันมากอยู่ 3 อย่าง ได้แก่ การปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์หรือสิ่งกระตุ้นที่เปลี่ยนไป (Shifting Between Tasks or Mental Sets: Shifting) ความจำขณะทำงาน (Working Memory) และการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition of Prepotent Responses: Inhibition) สามารถประเมินได้จากคะแนนความถูกต้องและระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test (WCST), 2-Back Task และ Stroop Color-Word Task (SCWT) ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามลำดับ นอกจากนี้ยังใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถยืนยันการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ดังแสดงกรอบแนวคิดของการวิจัยโดยสรุปได้ดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (One-Group Pretest-Posttest Design) มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง และการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

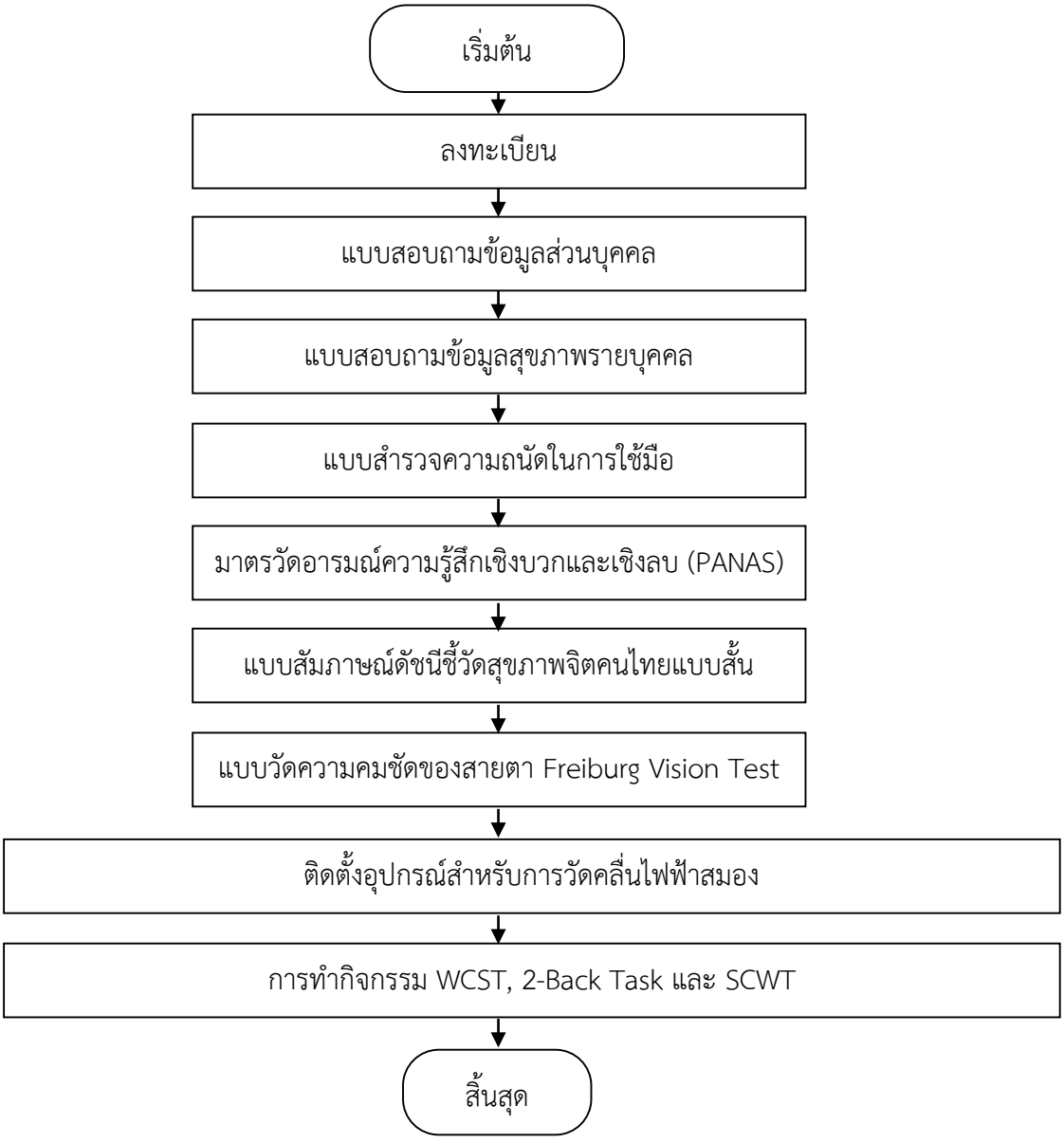
ระยะที่ 1 การศึกษาผลการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

ระยะที่ 2 การเข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมการฐานของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

ผังขั้นตอนหลักของการวิจัยทั้งในระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และระยะที่ 3 สามารถสรุปขั้นตอนหลักของการวิจัยได้ ดังภาพที่ 3-1 ถึง 3-3

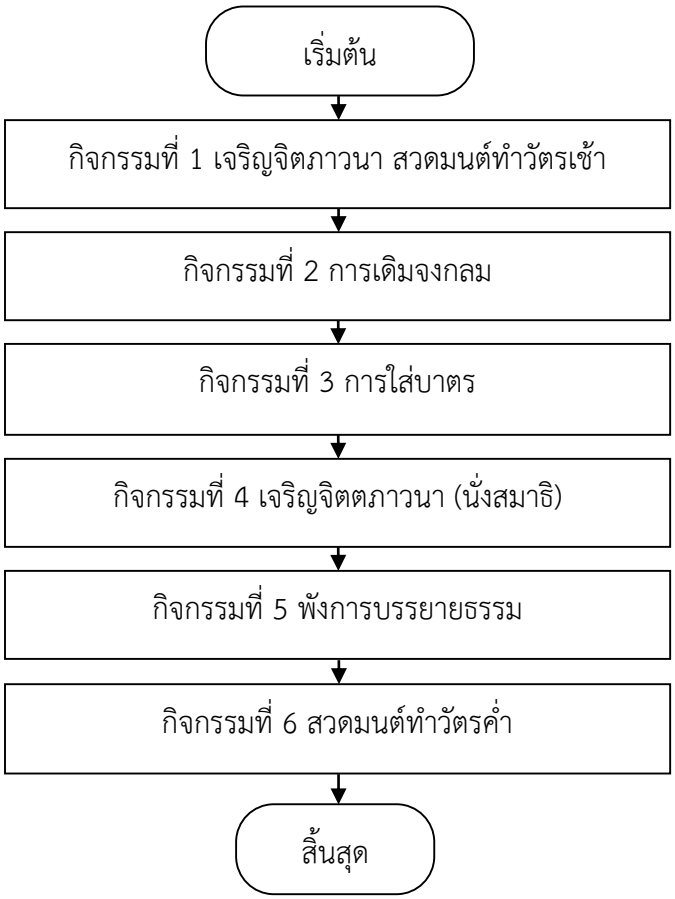
ระยะที่ 1 การศึกษาผลการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

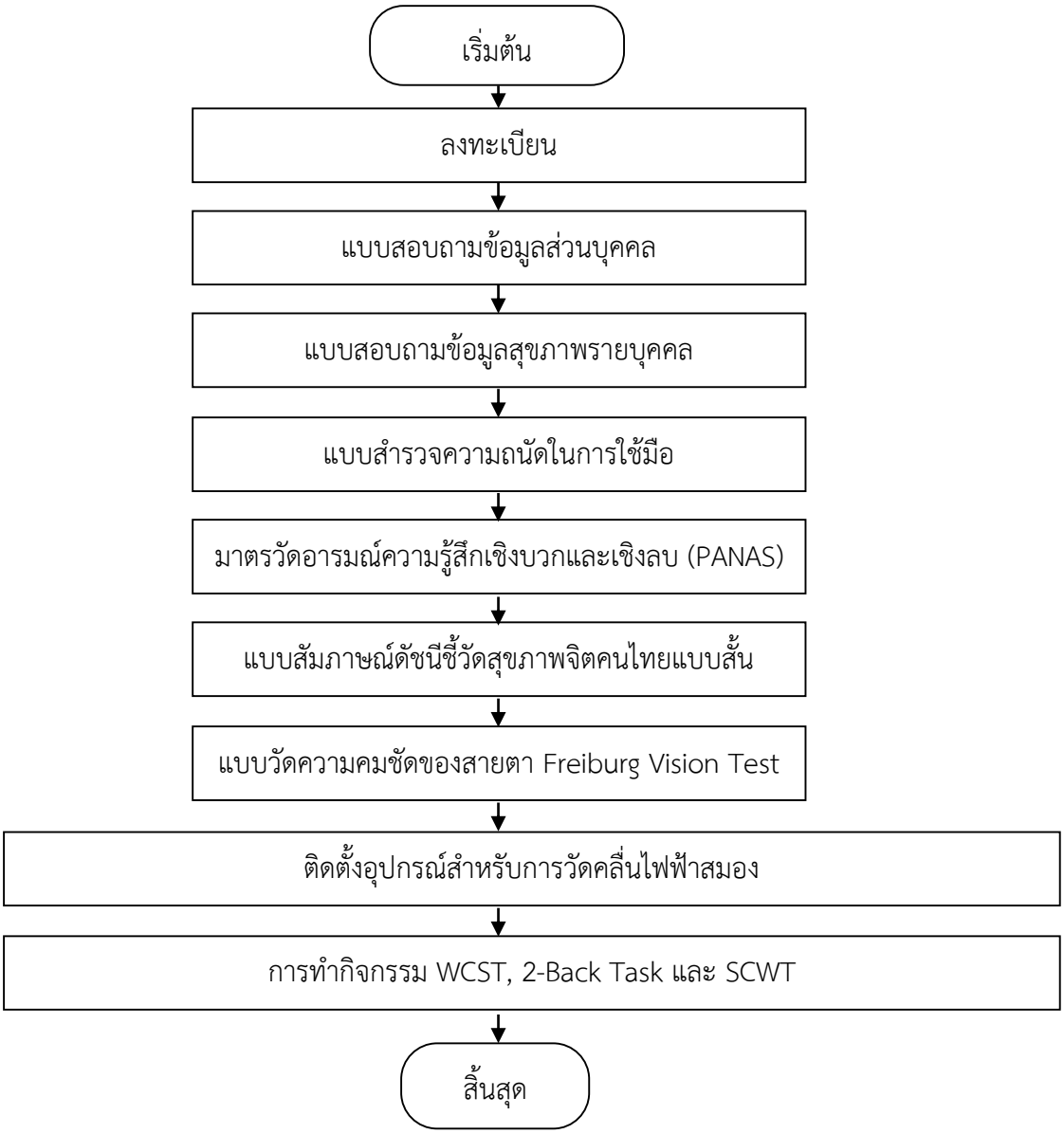
ระยะที่ 2 กิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้เข้าร่วมกิจกรรมกรรมฐานของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยมีขั้นตอนและกิจกรรมดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการเข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการดำเนินการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

การศึกษาผลคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในการบริหารจัดการของสมอง

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ชั้นปีที่ 4 - 5 ที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี ที่เปิดรับอาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัย จำนวน 30 รูป/คน โดยผู้วิจัยคัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดได้จำนวน 25 รูป/คน โดยให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล และพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria) มีดังนี้

1) สมัครใจ และเต็มใจในการเข้าร่วมการทดลอง โดยลงนามในเอกสารยินยอมด้วยความสมัครใจ (Informed Consent Form)

2) เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 – 5 ที่เข้าร่วมปฏิบัติกรรมฐานของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

3) อายุระหว่าง 20-25 ปี

4) มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว หรือได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือการผ่าตัดสมอง

5) ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าภายในร่างกาย

6) ความคมชัดสายตาที่ปกติ

7) มีภาวะสุขภาพจิตปกติ ประเมินจากแบบวัดสุขภาพจิตคนไทย แบบสั้น จำนวน 15 ข้อ (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารสุข

8) มีชีพจรปกติ 60 - 100 ครั้งต่อนาที วัดได้จากอัตราการหายใจ จำนวนการหายใจต่อนาทีปกติประมาณ 16 - 20 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิต พิจารณาจากความดันของหัวใจเมื่อหัวใจบีบตัวปกติโดยมีค่าอยู่ที่ 90 - 139 mmHg และความดันหัวใจคลายตัว โดยมีค่าอยู่ที 60 - 89 mmHg วัดจากเครื่องวัดความดันโลหิต

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) มีดังนี้

1) มีข้อบ่งห้ามในการมองเห็น ระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย

2) มีปัญหาสุขภาพ หรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องรับการรักษาระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย

3) ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่ประสงค์ที่จะเข้าร่วมการทดลองต่อไป หรือมีเหตุใด ๆ ที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองต่อไปได้

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (One-Group Pretest-Posttest Design) มีแบบแผนการทดลอง ดังภาพที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (One-Group Pretest-Posttest Design)

การทดสอบ (Posttest Design)	การจัดกระทำ (Intervention)	การทดสอบ (Posttest Design)
O_1	X	O_2

ตาราที่ 3-1 แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (One-Group Pretest-Posttest Design)

ความหมายของสัญลักษณ์ คือ

O_1 หมายถึง การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง การวัดคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 1

X หมายถึง กิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

O_2 หมายถึง การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง การวัดคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 2

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมการทดลอง ประกอบด้วย

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ ประวัติการเจ็บป่วยโรคประจำตัว การมองเห็น การบาดเจ็บที่สมองหรือการผ่าตัดสมอง

3.1.2 แบบทดสอบการมองเห็นด้วยโปรแกรมแฟรคท์ (Freiburg Visual Acuity and Contrast Test: FrACT) มีลักษณะเป็นโปรแกรมทดสอบการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์สามารถทดสอบได้ด้วยตนเอง (Bach, 2007; Bach, 2016)

3.1.3 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้นThai Mental Health Indicator – 15 (TMHI – 15) (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิตกระทรวงสาธารณสุข เป็นแบบวัดชนิดมาตรประมาณค่า 4 ระดับ (Likert Scales) ข้อคำถาม สอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์ช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน โดยให้สำรวจตัวเองและประเมินเหตุการณ์ อาการ ความคิดเห็นและความรู้สึกโดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

3.1.3.1 คะแนนระหว่าง 51 - 60 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตดีกว่าคนทั่วไป

3.1.3.2 คะแนนระหว่าง 44 - 50 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป

3.1.3.3 คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 43 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไป

3.1.4 เครื่องวัดความดันโลหิตใช้เป็นเครื่องวัดแบบดิจิทัล ยี่ห้อ Omron ใช้วัดความดันโลหิตของกลุ่มทดลองก่อนเริ่มดำเนินการทดลอง เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 การทดสอบการทำงานของสมองจากการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขสิ่งกระตุ้น (Shifting) ใช้กิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (Berg, 1948) จาก PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

3.2.2.1 กิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT จากโปรแกรม PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

3.2.2.2 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องตรวจวัดและบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Muse อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 โดยวางขั้วไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ได้แก่ AF7, AF8, TP9 และ TP10 เซ็นเซอร์อ้างอิง 3 ตำแหน่ง ตรวจจับและวัดการทำงานของสมองของคุณกิจกรรมการตรวจสมอง โดยการแปลงสัญญาณสมอง ให้เป็นข้อมูลแบบเรียลไทม์

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ระยะเตรียมการ มีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ประกาศรับสมัครกลุ่มตัวอย่าง ของมหาวิทยามหามกุฏราชวิทยาลัย ที่อยู่ในระดับชั้นปีที่ 4 -5 และมีอายุระหว่าง 20-25 ปี จำนวน 30 รูป / คน ตามจำนวนที่กำหนดไว้

4.1.2 นัดหมายและดำเนินการประชุมกลุ่มตัวอย่างอาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย จากนั้นให้ทำแบบสำรวจข้อมูลรายบุคคล เพื่อคัดกรองอาสาสมัครได้จำนวน 25 รูป / คน ที่เป็นไปตามเกณฑ์

4.1.3 นัดหมายกลุ่มทดลองเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย และชี้แจงสิทธิ์ของกลุ่มทดลองให้ทราบ จากนั้นให้กลุ่มทดลองกรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และตอบแบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือกเข้าและเกณฑ์คัดออก จำนวน 6 ชุด ซึ่งประกอบ ด้วย 1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปีการศึกษา ความถัดในการใช้มือ โรคประจำตัว การได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัด การเจ็บป่วยทางจิตเวช การรับประทานยา การมองเห็น การได้ยิน 2) แบบสอบถามข้อมูลสุขภาพรายบุคคล ความดันโลหิต อัตราการหายใจ ชีพจร อุณหภูมิ 3) แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์ก 4) ประเมินสุขภาพจิต จากแบบวัดสุขภาพจิตคนไทย แบบสั้นจำนวน 15 ข้อ (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข และ 5) แบบวัดความคมชัดของสายตา ด้วยโปรแกรมแฟรคท์ (Freiburg Visual Acuity and Contrast Test: FrACT) มีลักษณะเป็นโปรแกรมทดสอบการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์สามารถทดสอบได้ด้วยตนเอง (Bach, 2007; Bach, 2016)

การชี้แจงวิธีทดลองกับกลุ่มทดลอง ในการปฏิบัติตัวเพื่อเตรียมการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง การปฏิบัติตัวขณะทดลอง ตลอดช่วงระยะ ระหว่างการทดลอง พร้อมทั้งนัดวัดเวลาในการดำเนินการทดลอง ระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2566 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2566

4.2 ระยะทดลอง

4.2.1 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการที่จำลองเสมือนจริง ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ชั้น 3 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม กับกลุ่มทดลองตามวันเวลาที่นัดหมายไว้ โดยกำหนดทดลองช่วงเช้ากับตัวอย่าง 2 คน ช่วงบ่าย 2 คน วันละ 4 คน และเผื่อเวลาในการแก้ไขข้อผิดพลาด จึงกำหนดตารางการทดลองดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 กำหนดการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT จากโปรแกรม PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

ครั้งที่	วันเดือนปี	เวลา	กิจกรรม
1	1 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมก่อนเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
2	2 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมก่อนเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
3	3 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมก่อนเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
4	4 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมก่อนเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
5	5 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมก่อนเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
6	6 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมก่อนเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
7	7 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมก่อนเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
8	21 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมหลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
9	22 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมหลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
10	23 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมหลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
11	24 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมหลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน

ครั้งที่	วันเดือนปี	เวลา	กิจกรรม
12	25 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรม หลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
13	26 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรม หลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน
14	27 พ.ค. 66	8.00 - 17.00 น.	ทดลองตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรม หลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐาน

หมายเหตุ เวลาอาจมีการปรับแก้ไขตามสภาพการณ์

4.2.2 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

4.2.2.1 การเตรียมตัวก่อนทดลอง เมื่อกลุ่มทดลองเดินทางมาถึงห้องปฏิบัติการที่จำลองเสมือนจริง ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ชั้น 3 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ให้นั่งพักตามสบาย เมื่อกลุ่มทดลองพร้อมแล้วประเมินสภาวะอารมณ์ โดยใช้ Positive and Negative Affect Schedule: PANAS และวัดความดันโลหิต เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย ในขั้นตอนนี้กลุ่มทดลองจะได้รับคำชี้แจงขั้นตอนวิธีการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT จากโปรแกรม PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และทดลองเล่นจนเกิดความเข้าใจแล้ว และผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับการทำกิจกรรมขณะวัดคลื่นไฟฟ้าสมองโดยการปฏิบัติตนขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ขอให้กลุ่มทดลองหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวร่างกาย และหลีกเลี่ยงการกระพริบตาขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จากนั้นผู้วิจัยใส่อุปกรณ์ และเครื่องมือการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลอง ได้แก่ เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Muse การเชื่อมต่อสัญญาณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยผ่านโปรแกรม BlueMUSE ก่อนการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.2.2.2 การทดลองกิจกรรมการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมของนักศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเริ่มต้นจากการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ตามลำดับ

4.2.2.3 หลังการทดลอง ให้กลุ่มทดลองนั่งพักตามสบายเพื่อปรับอารมณ์ให้คงที่

5. การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยคณะผู้วิจัยชี้แจง และผู้เข้าร่วมสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัยและมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากการวิจัยได้ถ้าต้องการ ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจะถูกเก็บไว้เป็นความลับและใช้ข้อมูลเฉพาะการศึกษานี้เท่านั้น การนำเสนอข้อมูลจะนำเสนอโดยภาพรวม ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกลุ่มตัวอย่างการเข้าร่วมโครงการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในเอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยโครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณารับรองจริยธรรมการทำวิจัยในคน ของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย เลขที่ จว. 315/2566

6. การวิเคราะห์ทางสถิติ

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีหาค่าความถี่ และร้อยละ

5.2 วิเคราะห์คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนอง ค่าเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นแอลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3 เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ระหว่างก่อนกับหลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐานในกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent t-Test)

5.4 เปรียบเทียบระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ระหว่างก่อนกับหลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐานในกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent t-Test)

5.5 เปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นแอลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD%) ขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ระหว่างก่อนกับหลังเข้ากิจกรรมปฏิบัติธรรมกรรมฐานในกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent t-Test)

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ประเด็นเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ผลศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ประเด็นเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนตัวอย่าง
Mean	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
df	หมายถึง	องศาอิสระ (Degrees of Freedom)
p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็น (Probability)
μV	หมายถึง	ไมโครโวลต์
t	หมายถึง	การสถิติทดสอบที
ms	หมายถึง	มิลลิวินาที (Mean of Square)

ตอนที่ 1 ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1-5 ที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี ที่เปิดรับอาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัย จำนวน 30 รูป / คน โดยผู้วิจัยคัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดได้จำนวน 25 รูป / คน โดยให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

(n=25)

รายการ	ประเภท	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	10	40.00
	หญิง	15	60.00
รวม			**100.00**
อายุ	22 ปี	6	24.00
	23 ปี	8	32.00
	24 ปี	7	28.00
	25 ปี	4	16.00
รวม			**100.00**
คณะศึกษาศาสตร์	ชั้นปีที่ 3	13	52.00
	ชั้นปีที่ 4	12	48.00
รวม			**100.00**
ความถนัดการใช้มือ	มือขวา	21	84.00
	มือซ้าย	4	16.00
รวม			**100.00**
โรคประจำตัว	ไม่มี	25	100.00
รวม			**100.00**
การได้รับบาดเจ็บที่สมอง	ไม่มี	25	100.00
รวม			**100.00**
การเจ็บป่วยทางจิตเวช	ไม่มี	25	100.00
รวม			**100.00**
การรับประทานยาหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม	ไม่เคย	25	100.00
รวม			**100.00**
การมองเห็น	ปกติ	25	100.00
รวม			**100.00**
การได้ยิน	ปกติ	25	100.00
รวม			**100.00**

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 60.00 มีอายุ 23 ปี ร้อยละ 32.00 เรียนอยู่ในคณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ร้อยละ 52.00 มีความถนัดการใช้มือขวา ร้อยละ 84.00 และไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีการได้รับบาดเจ็บที่สมอง ไม่มีการเจ็บป่วยทางจิตเวช ไม่เคยรับประทานยาหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม การมองเห็นปกติ การได้ยินปกติ ร้อยละ 100.00

ส่วนที่ 2 ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นพระมหาเถระจำนวน 9 รูป เป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ผลการประเมินดังตาราง 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ

(n=9)

ด้านที่ประเมิน	ร้อยละของความเหมาะสม		หมายเหตุ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
1. ด้านกิจกรรมที่ใช้ในการปฏิบัติกรรมฐาน			
1.1 เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า	ร้อยละ 100	0	
1.2 การเดิมจงกลม	ร้อยละ 100	0	
1.3 การใส่บาตร	ร้อยละ 100	0	
1.4 เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ)	ร้อยละ 100	0	
1.5 ฟังการบรรยายธรรม	ร้อยละ 100	0	
1.6 สวดมนต์ทำวัตรค่ำ	ร้อยละ 100	0	
2. ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม			
1.1 เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า	ร้อยละ 100	0	
1.2 การเดิมจงกลม	ร้อยละ 100	0	
1.3 การใส่บาตร	ร้อยละ 100	0	
1.4 เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ)	ร้อยละ 100	0	
1.5 ฟังการบรรยายธรรม	ร้อยละ 100	0	
1.6 สวดมนต์ทำวัตรค่ำ	ร้อยละ 100	0	

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่า กิจกรรมการเจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า การเดิมจงกลม การใส่บาตร การเจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) การฟังการบรรยายธรรม การสวดมนต์ทำวัตรค่ำ และระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมในแต่ละวัน มีความเหมาะสม ร้อยละ 100

2. การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 25 คน เป็นผู้ประเมินความพึงพอใจของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ผลการประเมินดังตาราง 4.3 และ 4.4

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้านกิจกรรมที่ใช้ในการปฏิบัติกรรมฐาน

ด้านที่ประเมิน	*Mean*	*SD*	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรม			
1. เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า	3.32	0.80	ปานกลาง
2. การเดิมจงกลม	3.44	0.91	มาก
3. การใส่บาตร	3.64	1.03	มาก
4. เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ)	3.36	1.03	ปานกลาง
5. ฟังการบรรยายธรรม	3.20	1.15	ปานกลาง
6. สวดมนต์ทำวัตรค่ำ	3.28	1.06	ปานกลาง
ผลรวม	**3.37**	**0.65**	**ปานกลาง**

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยภาพรวมมีความพึงพอใจด้านกิจกรรมในระดับ ปานกลาง (*Mean* =3.37, *SD* = 0.65) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า การเดินจงกลมมีความพึงพอใจมาก รองลงมา คือ การใส่บาตร และความพึงพอใจด้านกิจกรรมน้อยที่สุด คือ ฟังการบรรยายธรรม

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้านระยะเวลา

ด้านที่ประเมิน	*Mean*	*SD*	ระดับความพึงพอใจ
ด้านระยะเวลา			
1. เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า	3.32	0.94	ปานกลาง
2. การเดิมจงกลม	3.16	0.98	ปานกลาง
3. การใส่บาตร	3.84	0.94	มาก
4. เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ)	3.24	1.05	ปานกลาง
5. ฟังการบรรยายธรรม	3.32	1.18	ปานกลาง
6. สวดมนต์ทำวัตรค่ำ	3.40	1.00	ปานกลาง
ผลรวม	**3.38**	**0.88**	**ปานกลาง**

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยภาพรวมมีความพึงพอใจด้านระยะเวลาในระดับ ปานกลาง (*Mean* =3.38, *SD* = 0.88) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า การเดินจงกลมมีความพึงพอใจมาก รองลงมา คือ สวดมนต์ทำวัตรค่ำ และความพึงพอใจด้านกิจกรรมน้อยที่สุด คือ การเดินจงกลม

ตอนที่ 2 ผลศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง

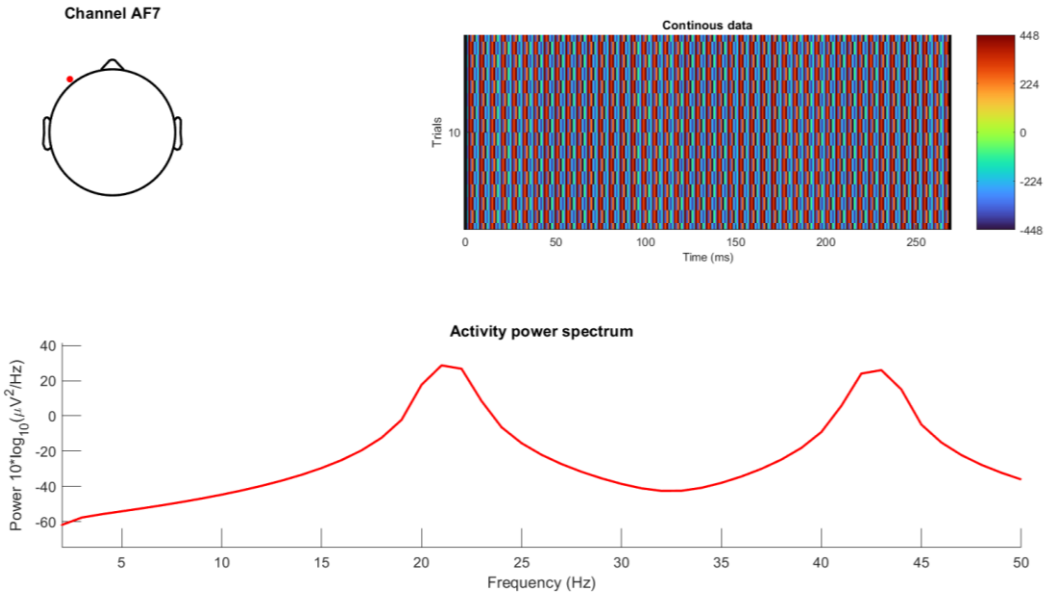
งานวิจัยผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานที่มีต่อหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ในส่วนของการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT ก่อนและหลังจากการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน 15 วัน โดยแต่ละวันจะมีกิจกรรมทั้งหมด 6 กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมที่ 1 เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า กิจกรรมที่ 2 การเดิมจงกลมกิจกรรมที่ 3 การใส่บาตร กิจกรรมที่ 4 เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) กิจกรรมที่ 5 ฟังการบรรยายธรรม และกิจกรรมที่ 6 สวดมนต์ทำวัตรค่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย อายุระหว่าง 20-25 ปี ที่เข้าร่วมกิจกรรมอบรมการปฏิบัติกรรมฐาน รายละเอียดผลการศึกษาดังนี้

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้มีดังนี้

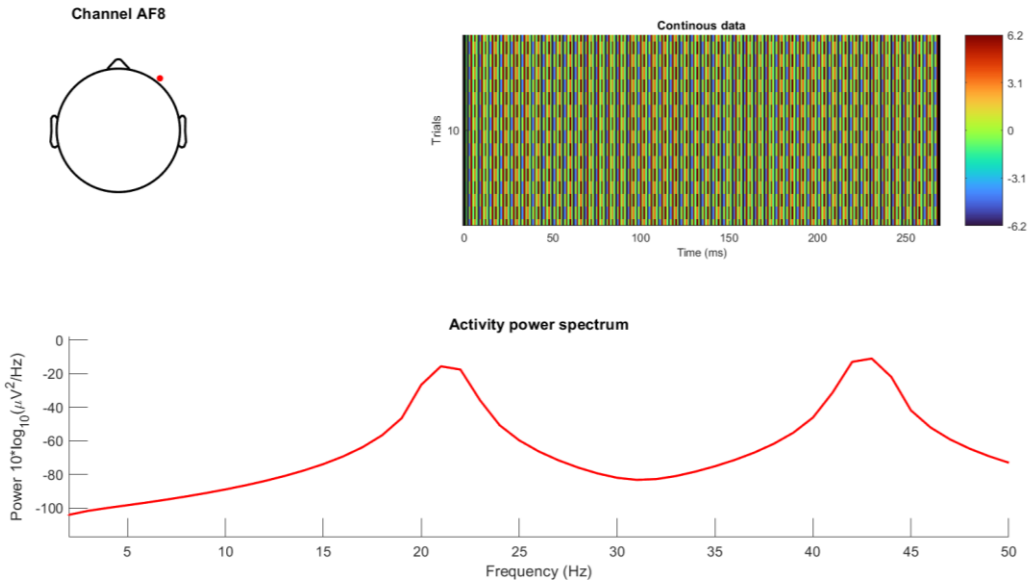
δ	หมายถึง	คลื่นเดลต้า (Delta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ต่ำ 0 – 4 Hz
θ	หมายถึง	คลื่นเทต้า (Theta) เป็นคลื่นที่ความถี่ ตั้งแต่ 4.10 - 8 Hz
α	หมายถึง	คลื่นอัลฟ่า (Alpha) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 8.10 - 12 Hz
β	หมายถึง	คลื่นเบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10 - 30 Hz
γ	หมายถึง	คลื่นแกมม่า (Gamma) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 30.10 - 100 Hz
AF7	หมายถึง	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า AF7
AF8	หมายถึง	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า AF8
TP9	หมายถึง	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า TP9
TP10	หมายถึง	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า TP10

2.1 วิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยา ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

1) ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองกลุ่มตัวอย่างช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน โดยศึกษาในตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 ซึ่งเป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้า เป็นตำแหน่งที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) ทำหน้าที่ควบคุม ความคิด ความจำ หรือความรู้สึกต่าง ๆ ปรากฏดังภาพ



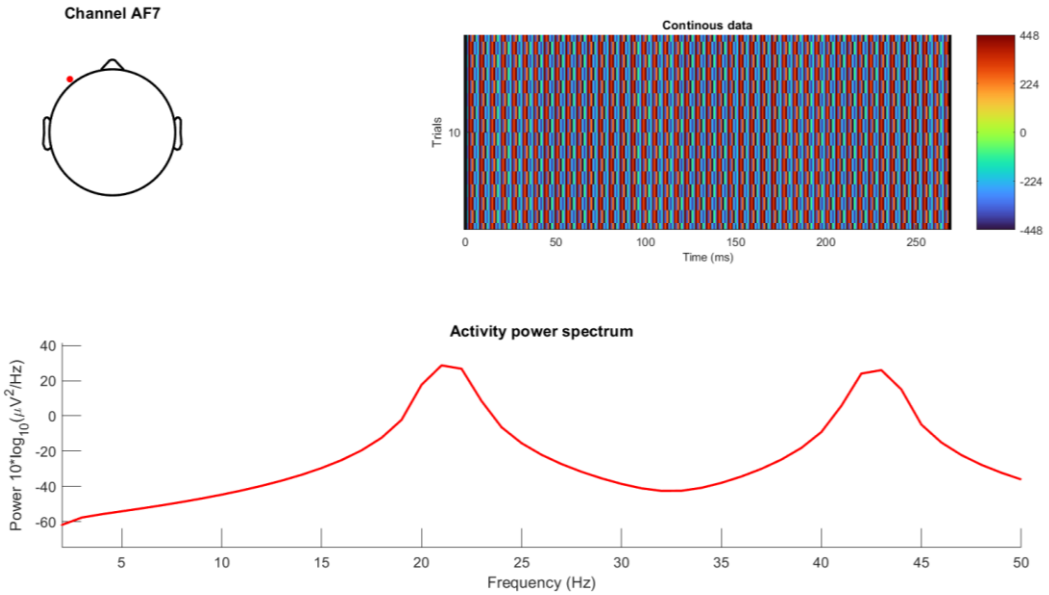
ภาพที่ 4.1 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการอบรม



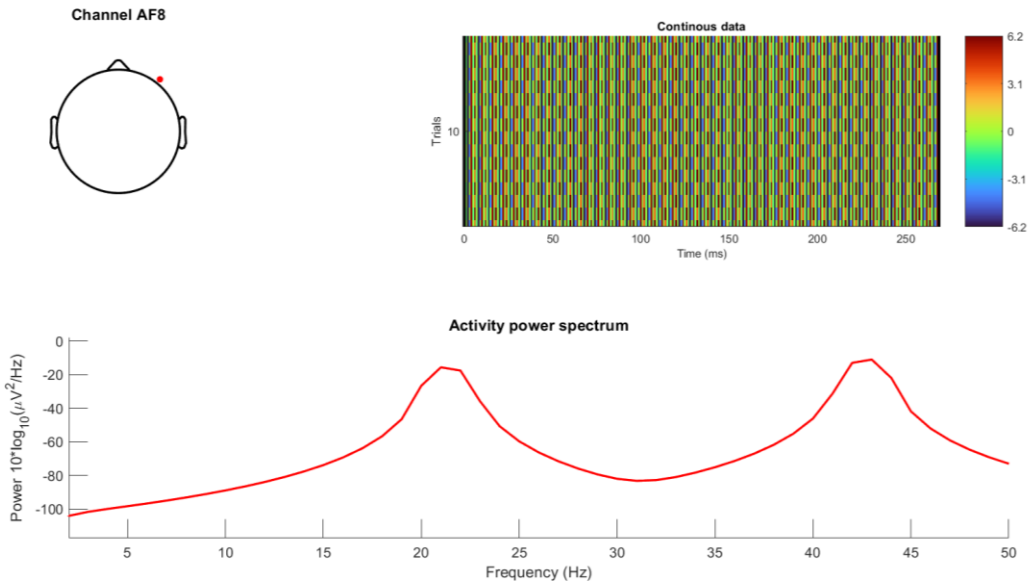
ภาพที่ 4.2 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการอบรม

จากภาพที่ 4.1 - 4.2 การทำงานของสมองซึ่งแสดงออกมาในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) จะพบว่าขณะทำกิจกรรม 2-Back Task สมองจะเริ่มใช้พลังงานอยู่ในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10 - 30 Hz

2) ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างช่วงทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน โดยศึกษาในตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 เป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้า ที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) ทำหน้าที่ควบคุม ความคิด ความจำ ความรู้สึกต่าง ๆ ปรากฏดังภาพ



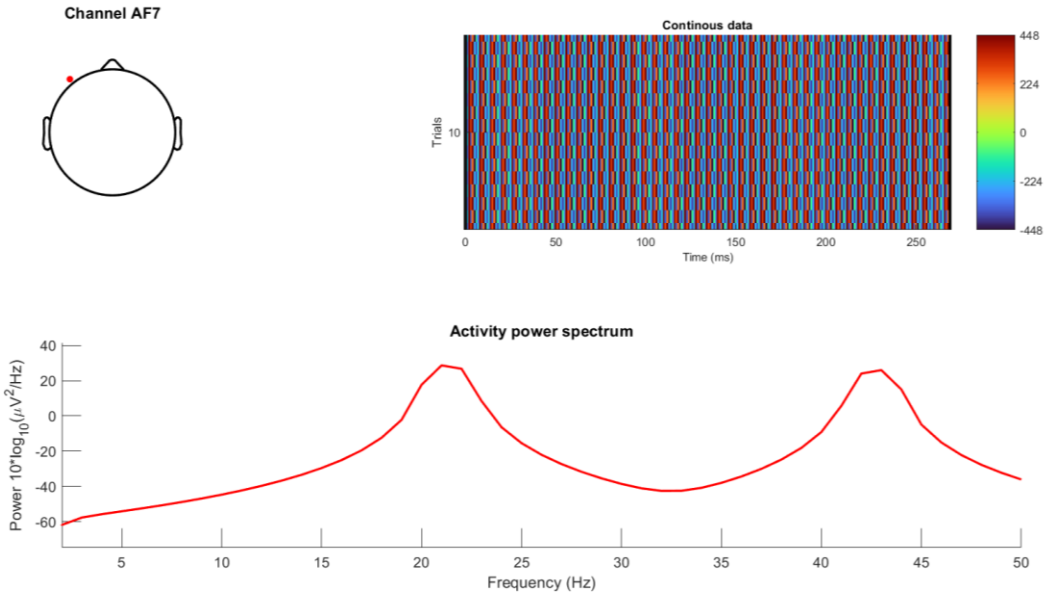
ภาพที่ 4.3 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม SCWT ก่อนการอบรม



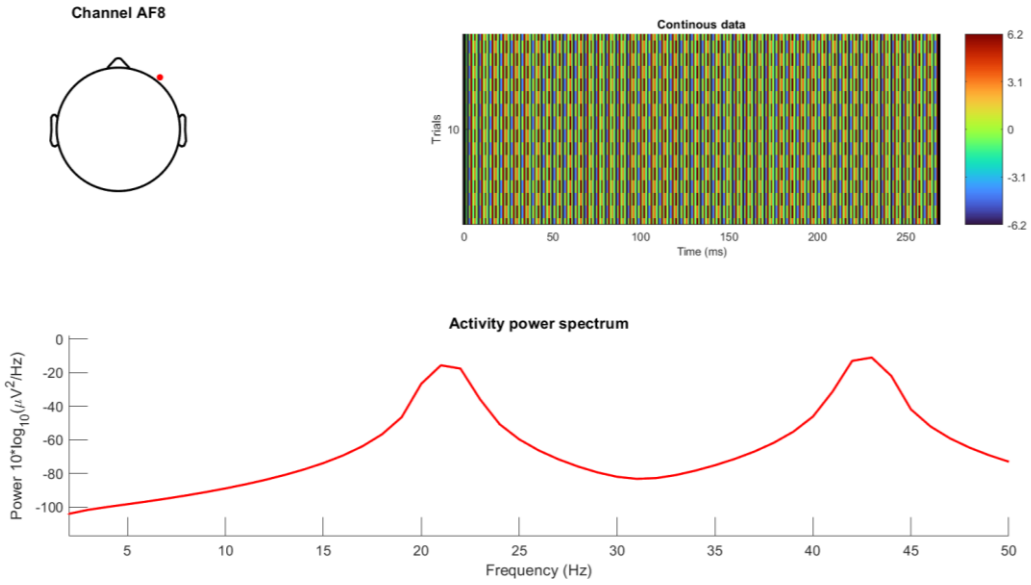
ภาพที่ 4.4 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม SCWT ก่อนการอบรม

จากภาพที่ 4.3 - 4.4 การทำงานของสมองซึ่งแสดงออกมาในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) จะพบว่าขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT สมองจะเริ่มใช้พลังงานอยู่ในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10 - 30 Hz

3) ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างช่วงทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน โดยศึกษาในตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 เป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้าที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) ทำหน้าที่ควบคุม ความคิด ความจำ ความรู้สึกต่าง ๆ ปรากฏดังภาพ



ภาพที่ 4.5 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม WCST ก่อนการอบรม

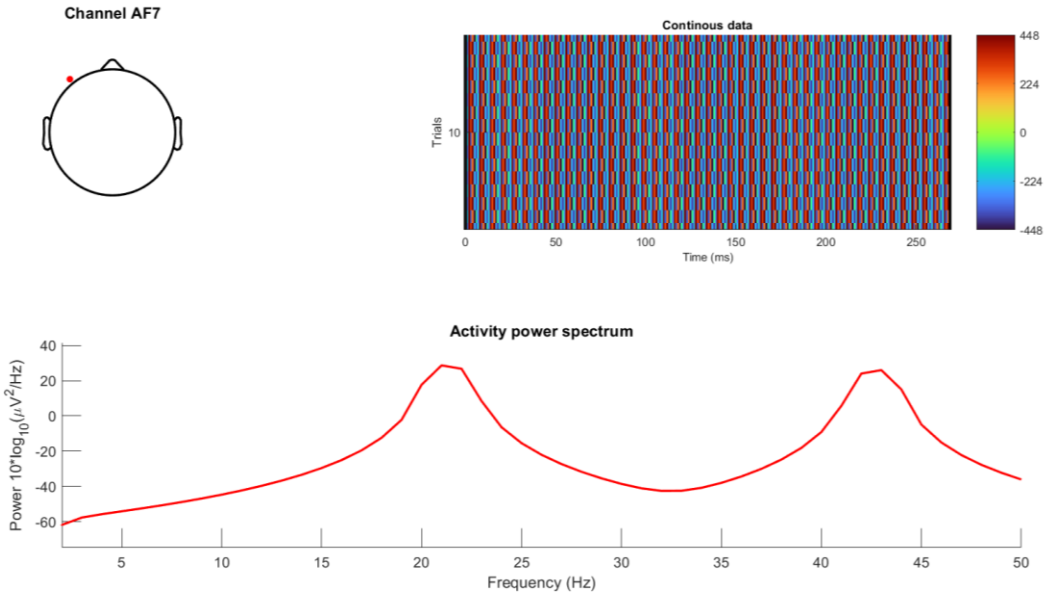


ภาพที่ 4.6 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม WCST ก่อนการอบรม

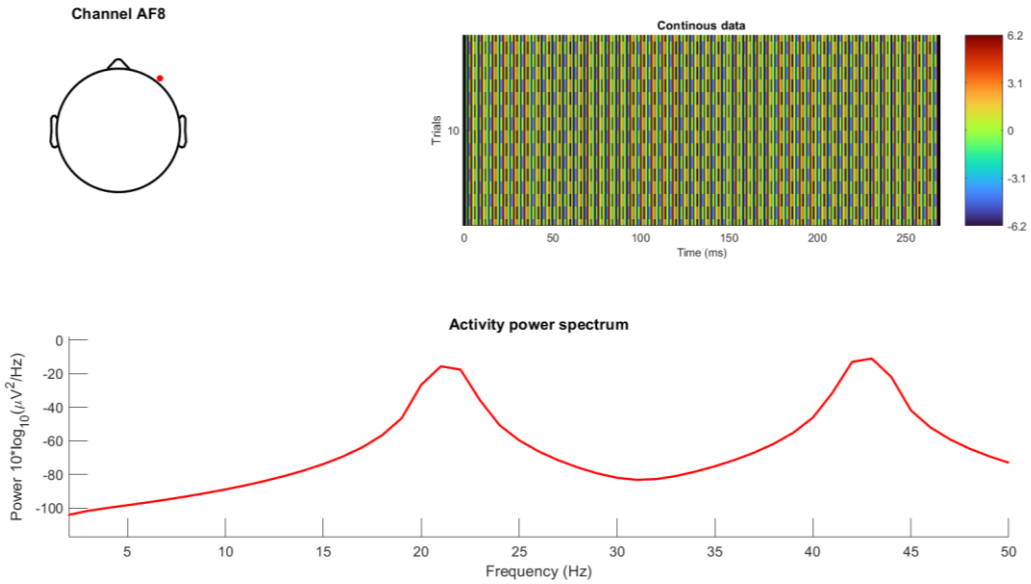
จากภาพการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกมาในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) จะพบว่าขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST สมองจะเริ่มใช้พลังงานอยู่ในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10 - 30 Hz

2.2 วิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

1) ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองกลุ่มตัวอย่างช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน โดยศึกษาในตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 ซึ่งเป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้า เป็นตำแหน่งที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) ทำหน้าที่ควบคุม ความคิด ความจำ หรือความรู้สึกต่าง ๆ ปรากฏดังภาพ



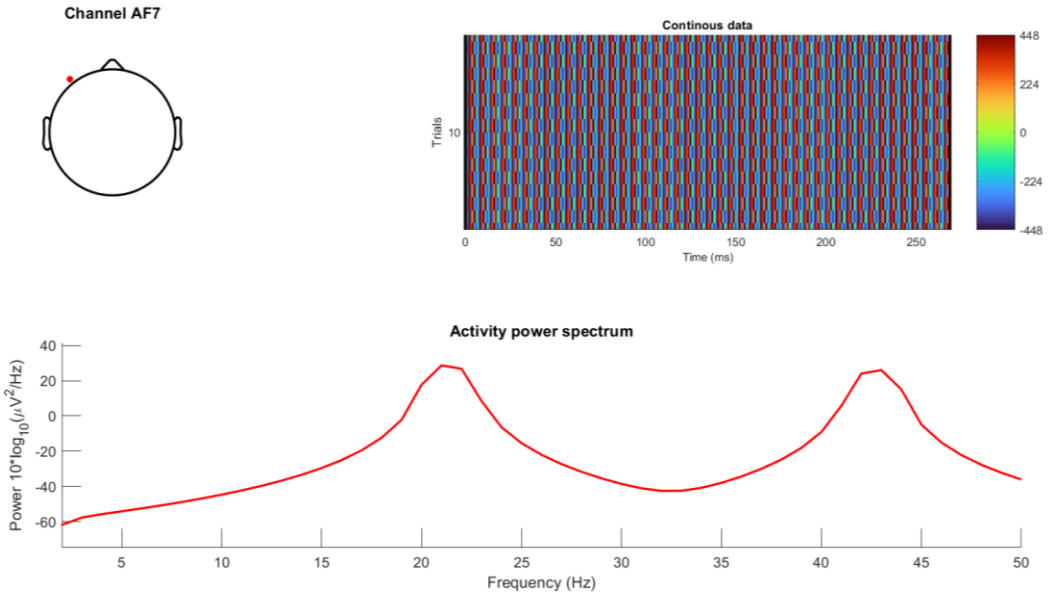
ภาพที่ 4.7 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task หลังการอบรม



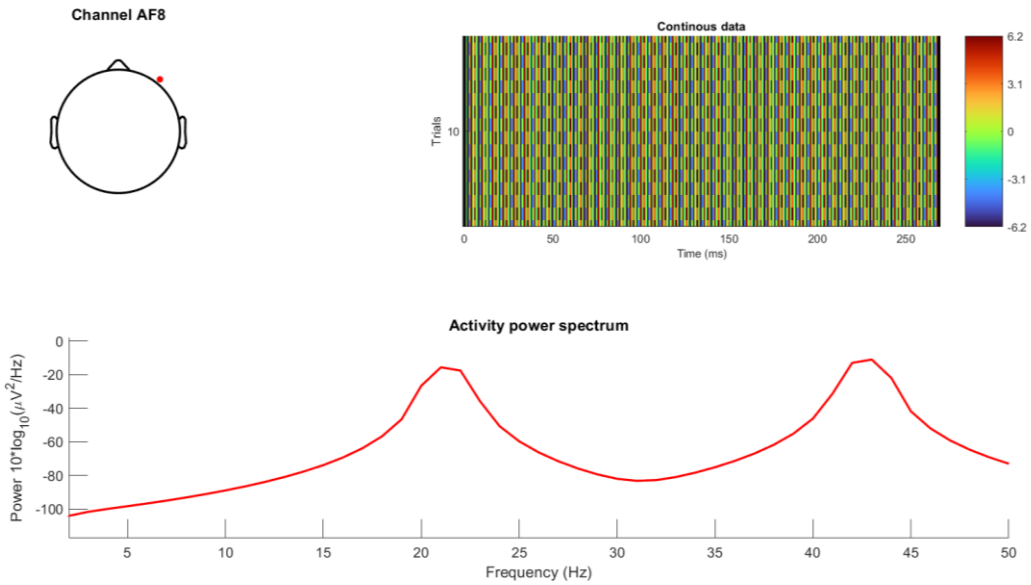
ภาพที่ 4.8 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task หลังการอบรม

จากภาพที่ 4.7-4.8 การทำงานของสมองซึ่งแสดงออกมาในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) จะพบว่าขณะทำกิจกรรม 2-Back Task สมองจะเริ่มใช้พลังงานอยู่ในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10 - 30 Hz

2) ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างช่วงทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน โดยศึกษาในตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 เป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้าที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) ทำหน้าที่ควบคุม ความคิด ความจำ ความรู้สึกต่าง ๆ ปรากฏดังภาพ



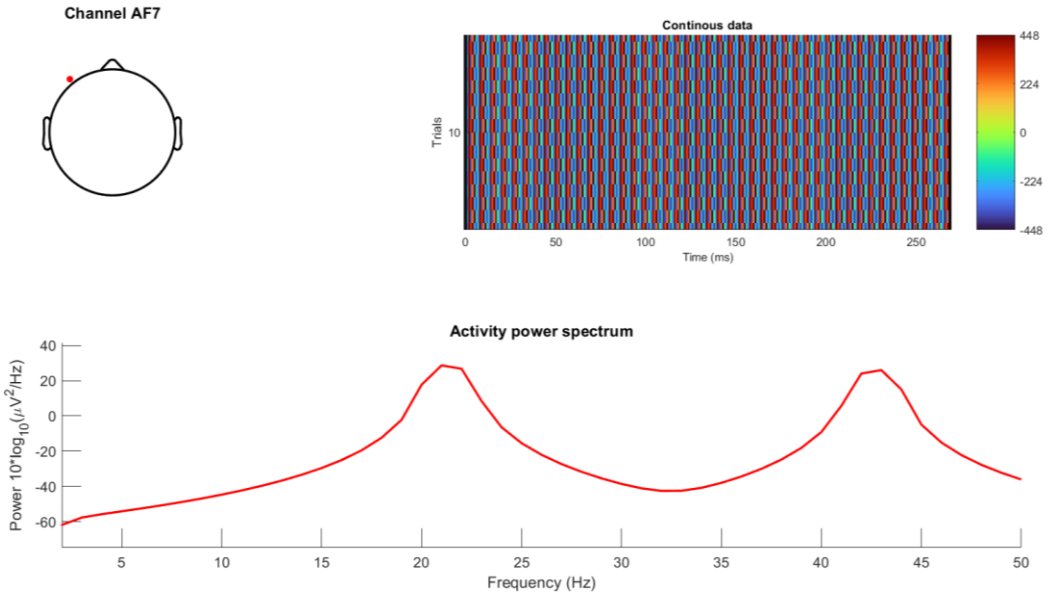
ภาพที่ 4.9 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม SCWT หลังการอบรม



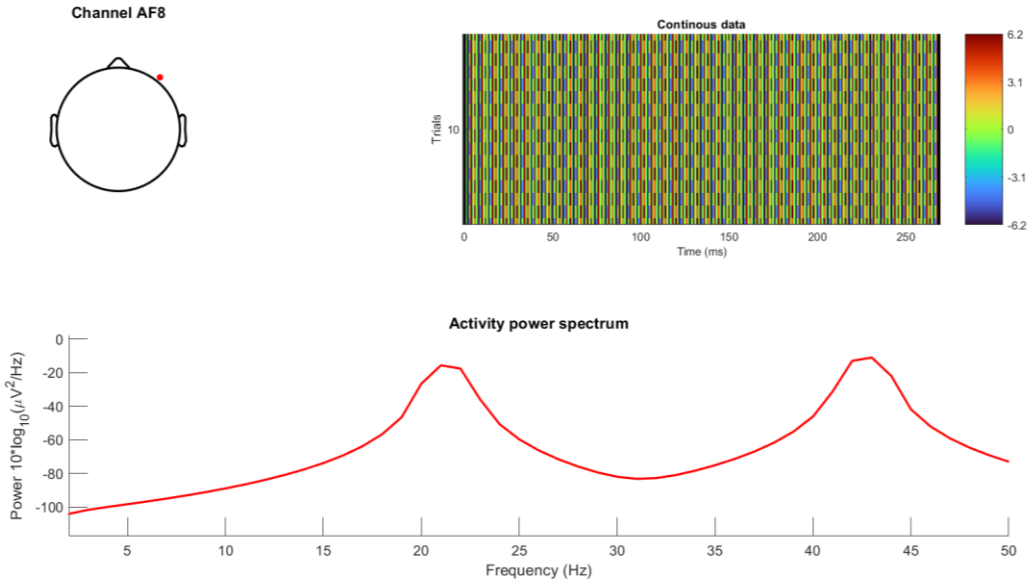
ภาพที่ 4.10 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม SCWT หลังการอบรม

จากภาพที่ 4.9 - 4.10 การทำงานของสมองซึ่งแสดงออกมาในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) จะพบว่าขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT สมองจะเริ่มใช้พลังงานอยู่ในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10 - 30 Hz

3) ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างช่วงทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน โดยศึกษาในตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 เป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้าที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) ทำหน้าที่ควบคุม ความคิด ความจำ ความรู้สึกต่าง ๆ ปรากฏดังภาพ



ภาพที่ 4.11 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม WCST หลังการอบรม



ภาพที่ 4.12 คลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม WCST หลังการอบรม

จากภาพการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกมาในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) จะพบว่าขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST สมองจะเริ่มใช้พลังงานอยู่ในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.1 - 30 Hz

2.3 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

การเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT และ The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนและหลังจากการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน 15 วัน โดยศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองในตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 ซึ่งเป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้า เป็นตำแหน่งที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) ทำหน้าที่ควบคุม ความคิด ความจำ หรือความรู้สึกต่าง ๆ ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF7 ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

(n=25)

คนที่	ก่อนการอบรม (μV)	หลังการอบรม (μV)
1	-3.12	-6.81
2	-8.01	-4.13
3	-0.29	-1.66
4	16.06	27.22

คนที่	ก่อนการอบรม (μV)	หลังการอบรม (μV)
5	-5.07	3.82
6	14.03	14.34
7	4.18	16.76
8	1.09	8.49
9	8.61	7.54
10	14.79	10.54
11	8.42	-5.50
12	5.05	3.76
13	-5.80	8.42
14	-6.79	14.45
15	1.43	-2.05
16	0.14	-1.15
17	-30.42	0.58
18	-4.77	20.35
19	32.31	32.31
20	-2.51	6.59
21	0.90	-1.26
22	-20.55	1.20
23	-1.63	17.45
24	28.48	28.48
25	0.53	4.15
Mean	1.88	8.16
SD	13.21	10.90

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT, The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 1.88 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.21 และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 8.16 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.90

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองตำแหน่ง AF7 ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST

ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	1.88	13.21	-2.87**	0.01
หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	8.16	10.90		

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT, The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานแตกต่างจากหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF8 ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

(n=25)

คนที่	ก่อนการอบรม (μV)	หลังการอบรม (μV)
1	-5.34	-9.75
2	-3.92	0.92
3	1.28	-4.18
4	8.81	23.13
5	46.84	25.01
6	7.83	8.69
7	-0.36	6.13
8	1.15	3.97
9	0.23	11.60
10	-0.29	11.54
11	27.32	-8.07
12	3.43	-3.61
13	-9.11	21.22
14	-0.30	10.13
15	5.00	-1.86
16	2.81	2.38
17	-23.70	11.30
18	-1.60	16.80
19	16.17	16.17

คนที่	ก่อนการอบรม (μV)	หลังการอบรม (μV)
20	-10.16	-0.60
21	1.47	-3.10
22	-20.61	7.66
23	-1.16	18.04
24	22.68	22.68
25	-6.35	0.81
Mean	2.48	7.48
SD	14.45	10.19

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT, The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 2.48 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.45 และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 7.48 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.19

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองตำแหน่ง AF8 ก่อนและหลังการอบรม กิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST

ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	2.48	14.45	-1.61	0.12
หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	7.48	10.19		

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT, The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานแตกต่างจากหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ประเด็นเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT และ WCST

3.1 ผลการศึกษาคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task

การศึกษาคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับลำดับของสิ่งเร้าซึ่งเป็นตัวอักษรจำนวน 15 ตัวอักษรแสดงทีละ

ตัวอักษร กลุ่มตัวอย่างจะต้องตัดสินใจว่าตัวอักษรที่ปรากฏในปัจจุบันเหมือนกับตัวอักษรที่ปรากฏไปแล้วจำนวน 2 ตัวอักษรหรือไม่ ซึ่งผลการทดลองกับตัวอย่างจำนวน 25 คน ได้ข้อมูลดังตาราง

ตารางที่ 4.9 คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

(n = 25)

คนที่	**ผลรวมความถูกต้อง (75)**	**ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง (ms)**
1	60	692.05
2	60	692.05
3	60	692.05
4	60	692.05
5	60	692.05
6	60	692.05
7	60	692.05
8	60	692.05
9	60	692.05
10	60	692.05
11	60	692.05
12	60	692.05
13	60	692.05
14	56	654.67
15	56	654.67
16	56	654.67
17	56	654.67
18	56	654.67
19	56	654.67
20	56	654.67
21	56	654.67
22	56	654.67
23	56	654.67
24	56	654.67
25	56	654.67
Mean	58.00	674.11
SD	2.04	19.06

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ทำกิจกรรม 2-Back Task จำนวน 75 ครั้ง ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน สามารถทำได้ถูกต้องมีคะแนนเฉลี่ยที่ 58 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.04 ใช้เวลาเฉลี่ย 674.11 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 19.06

ตารางที่ 4.10 คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

(n = 25)

คนที่	**ผลรวมความถูกต้อง (75)**	**ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง (ms)**
1	68	655.49
2	68	655.49
3	68	655.49
4	68	655.49
5	68	655.49
6	69	655.49
7	70	655.49
8	70	655.49
9	70	655.49
10	70	655.49
11	70	655.49
12	71	655.49
13	70	646.68
14	68	636.11
15	68	636.11
16	67	636.11
17	67	636.11
18	68	636.11
19	68	636.11
20	67	636.11
21	66	636.11
22	66	636.11
23	66	636.11
24	66	636.11
25	66	636.11
Mean	68.12	645.84
SD	1.54	9.69

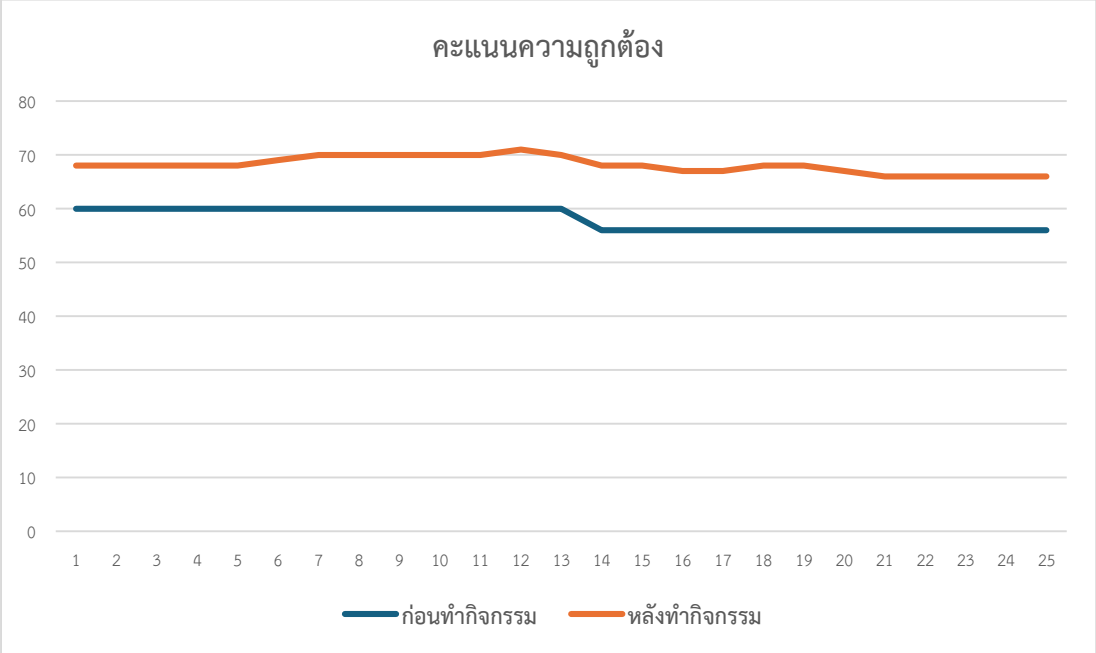
จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ทำกิจกรรม 2-Back Task จำนวน 75 ครั้ง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน 15 วัน โดยแต่ละวันจะมีกิจกรรมทั้งหมด 6 กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมที่ 1 เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า กิจกรรมที่ 2 การเดิมจงกลม กิจกรรมที่ 3 การใส่บาตร กิจกรรมที่ 4 เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) กิจกรรมที่ 5 ฟังการบรรยายธรรม และกิจกรรมที่ 6 สวดมนต์ทำวัตรค่ำ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างสามารถทำได้ถูกต้องมีคะแนนเฉลี่ยที่ 85 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.04 โดยใช้เวลาเฉลี่ย 674.11 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 19.06 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task

คะแนนความถูกต้อง	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	58.08	2.04	-38.43**	0.01
หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	68.12	1.54		

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task สูงกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



ภาพที่ 4.13 คะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task

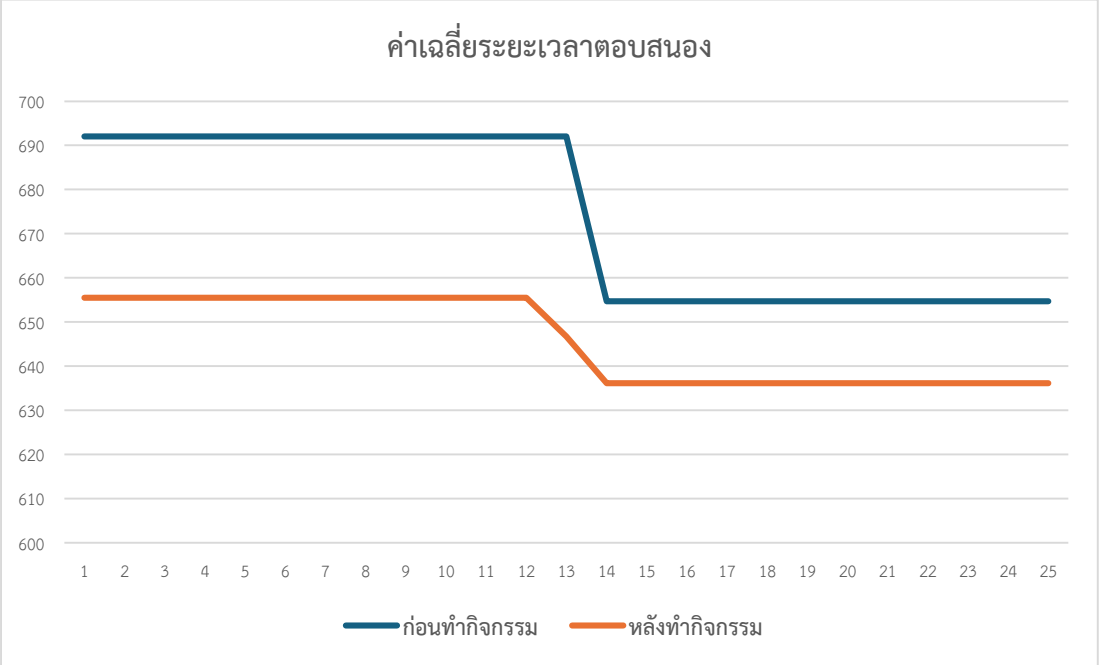
จากภาพที่ 4.13 แสดงให้เห็นภาพการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างจะทำคะแนนได้น้อยกว่า หลังทำกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	674.11	19.06	14.60**	0.01
หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	645.84	9.69		

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task น้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



ภาพที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task

จากภาพที่ 4.14 แสดงให้เห็นภาพการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task ก่อนการทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างจะมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองสูงกว่าหลังทำกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

3.2 ผลการศึกษาคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task (SCWT)

การศึกษาคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบประเมินความสามารถในการทำงานของสมองในด้านการแยกแยะสิ่งรบกวนต่าง ๆ ในงานวิจัยนี้ใช้การทดสอบสีและคำในการทดสอบ กลุ่มตัวอย่างจะต้องตอบคำตอบเป็นชื่อสีที่เห็น โดยที่สีนั้นจะไม่สอดคล้องกับคำศัพท์ที่แสดง โดยมีการทดสอบทั้งหมด 40 คำ หากตอบถูกได้ 1 คะแนน หากตอบผิด ได้ 0 คะแนน และมีการบันทึกระยะเวลาในการตอบสนอง ผลการศึกษากับตัวอย่างจำนวน 25 คน ได้ข้อมูลดังตาราง

ตารางที่ 4.13 คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

(n = 25)

คนที่	ผลรวมความถูกต้อง (40)	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง (ms)
1	34	1037.63
2	39	1040.78
3	31	1071.48
4	29	1082.38
5	30	1099.13
6	33	1128.68
7	31	1132.68
8	34	1112.78
9	28	1113.58
10	35	1113.58
11	32	1126.45
12	29	1110.15
13	34	1110.15
14	33	1097.28
15	31	1076.95
16	32	1066.08
17	32	1066.08
18	36	1060.63
19	34	1094.03

คนที่	ผลรวมความถูกต้อง (40)	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง (ms)
20	31	1082.93
21	30	1085.55
22	34	1076.83
23	33	1058.05
24	35	1049.60
25	37	1049.60
Mean	32.68	1085.72
SD	2.63	28.18

จากตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT จำนวน 40 ครั้ง ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน สามารถทำได้ถูกต้องมีคะแนนเฉลี่ยที่ 32.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.63 ใช้เวลาเฉลี่ย 1085.72 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 28.18

ตารางที่ 4.14 คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

(n = 25)

คนที่	ผลรวมความถูกต้อง (40)	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง (ms)
1	38	912.33
2	37	858.25
3	38	796.90
4	35	779.35
5	35	812.30
6	37	788.50
7	38	835.53
8	35	844.05
9	37	865.85
10	36	830.10
11	37	809.40
12	37	785.35
13	36	775.18
14	36	793.98
15	37	829.90
16	36	880.98
17	38	868.80

คนที่	ผลรวมความถูกต้อง (40)	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง (ms)
18	37	853.65
19	37	834.78
20	37	829.15
21	36	767.15
22	37	764.48
23	38	789.35
24	34	863.13
25	38	893.33
Mean	36.68	826.47
SD	1.11	41.27

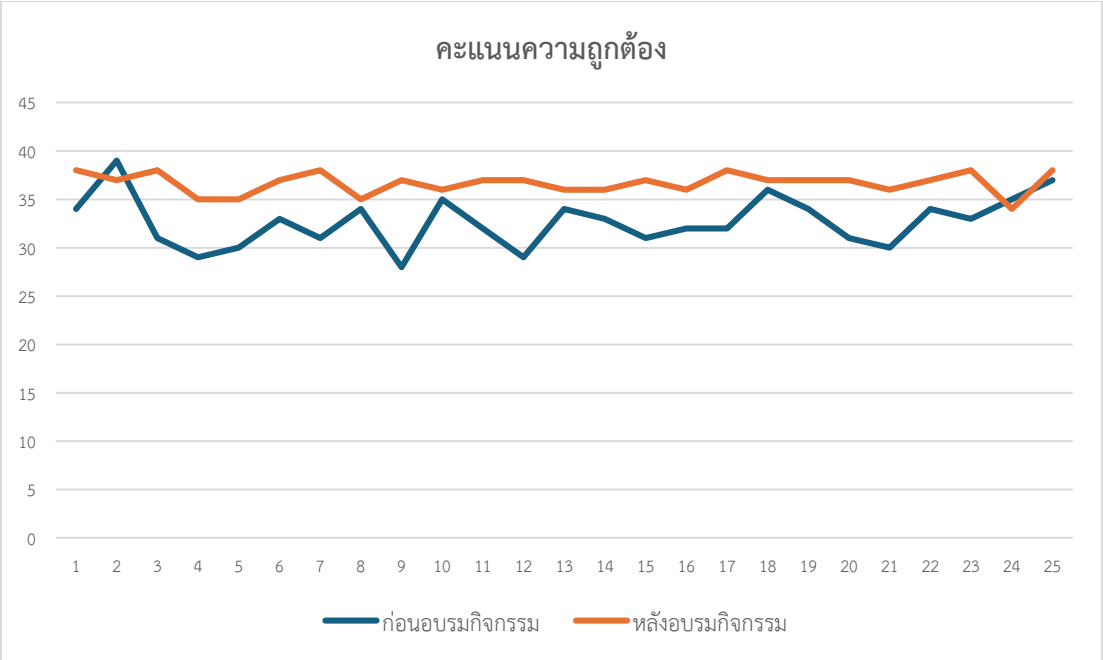
จากตารางที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT จำนวน 40 ครั้ง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน 15 วัน โดยแต่ละวันจะมีกิจกรรมทั้งหมด 6 กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมที่ 1 เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า กิจกรรมที่ 2 การเดิมจงกลมกิจกรรมที่ 3 การใส่บาตร กิจกรรมที่ 4 เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) กิจกรรมที่ 5 ฟังการบรรยายธรรม และกิจกรรมที่ 6 สวดมนต์ทำวัตรค่ำ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างสามารถทำได้ถูกต้องมีคะแนนเฉลี่ยที่ 36.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.11 โดยใช้เวลาเฉลี่ย 826.47 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 41.27 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรม การปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT

คะแนนความถูกต้อง	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	32.68	2.63	-7.18**	0.00
หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	36.68	1.11		

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.15 แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT จำนวน 40 ครั้ง สูงกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT จำนวน 40 ครั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



ภาพที่ 4.15 คะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT

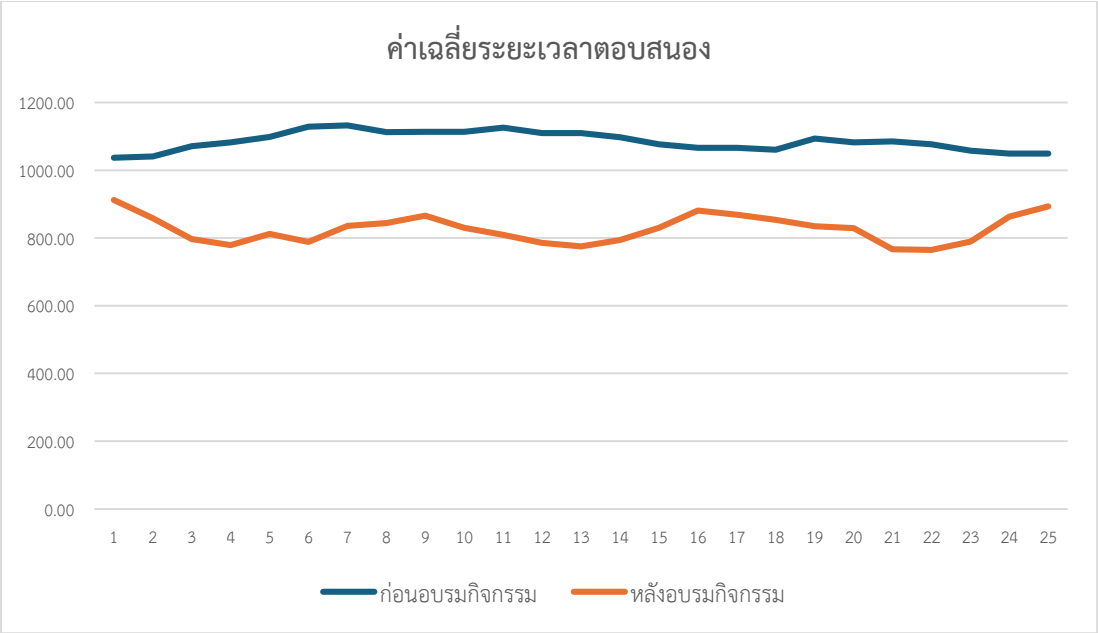
จากภาพที่ 4.15 แสดงให้เห็นภาพการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT ก่อนการทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างจะทำคะแนนได้น้อยกว่า หลังทำกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	1085.72	28.18	21.73**	0.01
หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	826.47	41.27		

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.16 แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT น้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



ภาพที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT

จากภาพที่ 4.16 แสดงให้เห็นภาพการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT ก่อนการทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างจะมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองสูงกว่าหลังทำกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

3.3 ผลการศึกษาคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test (WCST)

การศึกษาคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบประเมินความสามารถในการทำงานของสมอง โดยการจัดเรียงการ์ดวิสคอนซิน กลุ่มตัวอย่างจะต้องจัดเรียงการ์ดคำตอบตามโหมดการจำแนกประเภทต่าง ๆ จำแนกตามสี จำแนกตามรูปร่าง และจำแนกตามหมายเลข การทดสอบนี้ เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงกฎการจำแนกจากการจับคู่ที่ถูกต้องจำนวนหนึ่ง การประเมินข้อมูลจากจำนวนข้อผิดพลาดและข้อผิดพลาดในการคงอยู่ และระยะเวลาในการตอบสนอง ทดสอบทั้งหมด 60 ครั้ง หากตอบถูกได้ 1 คะแนน หากตอบผิด ได้ 0 คะแนน และมีการบันทึกระยะเวลาในการตอบสนอง ผลการศึกษากับตัวอย่างจำนวน 25 คน ได้ข้อมูลดังตาราง

ตารางที่ 4.17 คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

(n = 25)

คนที่	ผลรวมความถูกต้อง (60)	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง (ms)
1	56	1740.68
2	51	1823.71
3	49	1855.88
4	46	1891.00
5	51	1828.18
6	53	1831.32
7	52	1791.02
8	50	1789.41
9	50	1754.11
10	52	1748.09
11	48	1777.73
12	49	1797.59
13	51	1795.02
14	49	1765.38
15	51	1793.48
16	52	1798.63
17	48	1780.02
18	49	1743.71
19	49	1748.89
20	47	1850.41
21	52	1855.98
22	50	1829.98
23	48	1755.18
24	49	1737.95
25	53	1727.95
Mean	50.20	1792.45
SD	2.20	43.97

จากตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST จำนวน 60 ครั้ง ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน สามารถทำได้ถูกต้องมีคะแนนเฉลี่ยที่ 50.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.20 ใช้เวลาเฉลี่ย 1792.45 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 43.97

ตารางที่ 4.18 คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

(n = 25)

คนที่	ผลรวมความถูกต้อง (60)	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง (ms)
1	57	1685.05
2	55	1505.07
3	54	1414.18
4	57	1340.68
5	57	1352.25
6	56	1450.20
7	57	1429.25
8	54	1411.07
9	58	1437.85
10	59	1554.22
11	53	1516.20
12	56	1497.93
13	57	1686.10
14	56	1506.12
15	57	1401.12
16	57	1341.73
17	54	1353.92
18	55	1450.20
19	57	1423.43
20	55	1427.10
21	57	1443.63
22	55	1554.22
23	54	1522.40
24	58	1496.88
25	58	1409.78
Mean	56.12	1464.42
SD	1.56	91.04

จากตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST จำนวน 60 ครั้ง หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน 15 วัน โดยแต่ละวันจะมีกิจกรรมทั้งหมด 6 กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมที่ 1 เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า กิจกรรมที่ 2 การเดินจงกลมกิจกรรมที่ 3 การใส่บาตร กิจกรรมที่ 4 เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) กิจกรรมที่ 5 ฟังการบรรยายธรรม และกิจกรรมที่ 6 สวดมนต์ทำวัตรค่ำ ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง

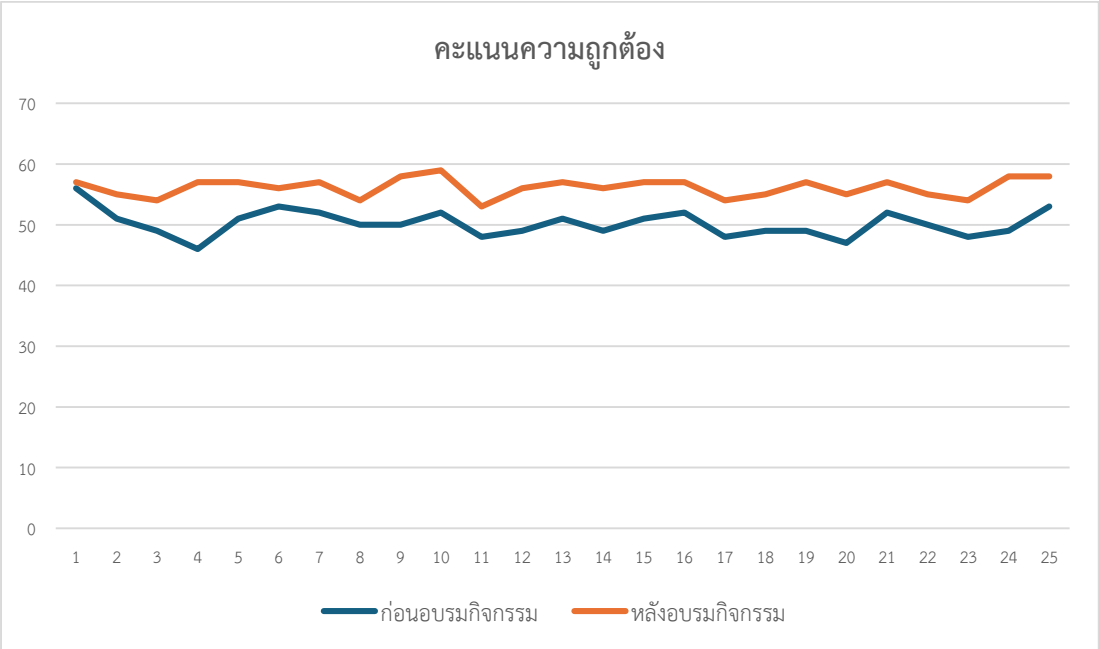
สามารถทำได้ถูกต้องมีคะแนนเฉลี่ยที่ 56.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.56 โดยใช้เวลาเฉลี่ย 1464.42 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 91.04 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST

คะแนนความถูกต้อง	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	50.20	2.19	-14.66**	0.01
หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	56.12	1.56		

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST จำนวน 60 ครั้ง สูงกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST จำนวน 60 ครั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



ภาพที่ 4.17 คะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST

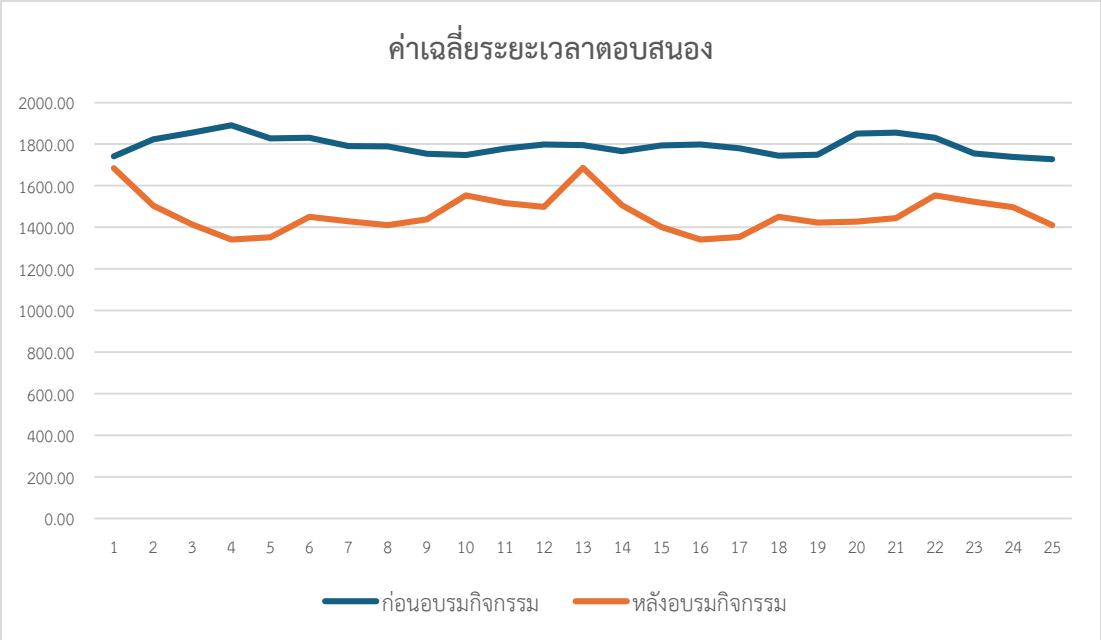
จากภาพที่ 4.17 แสดงให้เห็นภาพการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT ก่อนการทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างจะทำคะแนนได้น้อยกว่า หลังทำกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

ตารางที่ 4.20 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อน และหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	1792.45	43.97	14.47**	0.01
หลังอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน	25	1464.42	91.04		

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.20 แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST น้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



ภาพที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST

จากภาพที่ 4.18 แสดงให้เห็นภาพการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างจะมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองสูงกว่าหลังทำกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผล

การวิจัย “ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานที่มีต่อหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน วิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง และหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ประเด็นเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ชั้นปีที่ 4-5 ที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี คัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์จำนวน 25 รูป/คน พิจารณาตามเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) การวิจัยแบ่ง 3 ระยะ โดยระยะที่หนึ่งศึกษาผลการทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT และ WCST ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการอบรม ระยะที่สอง การเข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมการฐานของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 วัน ระยะที่สามศึกษาผลการทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT และ WCST ของกลุ่มตัวอย่าง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (One-Group Pretest-Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมการทดลอง ประกอบด้วยแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบทดสอบการมองเห็น (Freiburg Visual Acuity and Contrast Test: FrACT) แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทย Thai Mental Health Indicator – 15 (TMHI – 15) เครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลตัวแปร ประกอบด้วย การทดสอบสมองจากการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขสิ่งกระตุ้น (Shifting) ด้วยกิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test (WCST) ทดสอบการทำงานของสมองด้านความจำขณะทำงาน (Working Memory) ด้วยกิจกรรม N-Back Task และทดสอบการทำงานของสมองด้านการยับยั้งด้วยกิจกรรม Stroop Color-Word Task เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Muse บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองระบบมาตรฐานสากล 10-20 ขั้วรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ได้แก่ AF7, AF8, TP9 และ TP10 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (Independent t-test) ข้อมูลได้รับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

สรุปผลการวิจัย

1. ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

1.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า กิจกรรมการเจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า การเดิมจงกลม การใส่บาตร การเจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) การฟังการบรรยายธรรม การสวดมนต์ทำวัตรค่ำ และ ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมในแต่ละวัน มีความเหมาะสม ร้อยละ 100

1.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้านกิจกรรมที่ใช้ในการปฏิบัติกรรมฐาน พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยภาพรวมมีความพึงพอใจด้านกิจกรรมอยู่ในระดับ ปานกลาง

1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้านระยะเวลา พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยภาพรวมมีความพึงพอใจด้านระยะเวลาอยู่ในระดับ ปานกลาง

2. ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองกลุ่มตัวอย่างช่วงทำกิจกรรม2-Back Task, SCWT, WCST ศึกษาในตำแหน่งอิเล็กโทรด หรือขั้วรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 ซึ่งเป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้า เป็นตำแหน่งที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF)

2.1 ผลการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10-30 Hz

2.2 ผลการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10-30 Hz

2.3 ผลการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10-30 Hz

2.4 ผลการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) ของกลุ่มตัวอย่างหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม 2-Back Task สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10-30 Hz

2.5 ผลการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) ของกลุ่มตัวอย่างหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10-30 Hz

2.6 ผลการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) ของกลุ่มตัวอย่างหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10-30 Hz

2.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT, The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานแตกต่างจากหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองคลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF7 ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 1.88 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.21 หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 8.16 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.90

2.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT, The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานแตกต่างจากหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF8 ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 2.48 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.45 หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 7.48 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.19

3. ผลการศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในกลุ่มตัวอย่าง ประเด็นเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน 15 วัน

3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task สูงกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task น้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT จำนวน 40 ครั้ง สูงกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT น้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task: SCWT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST จำนวน 60 ครั้ง สูงกว่าก่อน

อบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST น้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม The Wisconsin Card Sort Test: WCST อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานที่มีต่อหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง สามารถอภิปรายในประเด็นดังนี้

1. ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ซึ่งประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า กิจกรรมการเจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า การเดิมจงกลม การใส่บาตร การเจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) การฟังการบรรยายธรรม การสวดมนต์ทำวัตรค่ำ และระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมในแต่ละวัน มีความเหมาะสม ร้อยละ 100 ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้านกิจกรรมที่ใช้ในการปฏิบัติกรรมฐาน พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยภาพรวมมีความพึงพอใจด้านกิจกรรมอยู่ในระดับ ปานกลาง และ ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ด้านระยะเวลา พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย โดยภาพรวมมีความพึงพอใจด้านระยะเวลาอยู่ในระดับ ปานกลาง ที่เป็นเช่นนี้ เพราะกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ถูกกำหนดโดยในระเบียบมหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา และระเบียบมหาวิทยาลัยว่าด้วยการอบรมกรรมฐานปกติ โดยกำหนดให้นักศึกษาที่เข้าเรียนในมหาวิทยาลัยทุกระดับชั้น โดยชั้นปีสุดท้ายจะต้องผ่านการอบรมกรรมฐานตามเกณฑ์ร้อยละหกสิบขึ้นไปจึงจะสำเร็จการศึกษาได้ (ระเบียบมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย, 2543) โดยกิจกรรมประกอบไปด้วย 1. เจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า 2. การเดิมจงกลม 3. การใส่บาตร 4. เจริญจิตตภาวนา (นั่งสมาธิ) 5. ฟังการบรรยายธรรม และ 6 สวดมนต์ทำวัตรค่ำ

2. ผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองกลุ่มตัวอย่างช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST ศึกษาในตำแหน่งอิเล็กโทรดตำแหน่ง AF7 และตำแหน่ง AF8 ผลการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนการอบรมและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10-30 Hz ทั้งสามกิจกรรม และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองคลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF7 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT, The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน

แตกต่างจากหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองคลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF7 ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 1.88 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.21 หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 8.16 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.90 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF8 ช่วงทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT, The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานแตกต่างจากหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง คลื่นความถี่เบต้า (Beta) ตำแหน่ง AF8 ก่อนการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 2.48 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.45 หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน มีค่าเฉลี่ยที่ 7.48 ไมโครโวลต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.19 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าหน้าที่บริหารจัดการของสมองเป็นการทำงานของสมองที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่มุ่งไปสู่เป้าหมาย เป็นสิ่งที่แสดงออกให้เห็นถึงความสามารถของบุคคลในการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยอาศัยกระบวนการทางปัญญา เป็นกลไกสำคัญที่ทำให้บรรลุเป้าหมายของกิจกรรมนั้น หน้าที่การบริหารจัดการสมอง เป็นความสามารถทางปัญญาในการจัดการภายในกระบวนการของสมองอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการชี้นำการตัดสินและการจัดการภายในสมอง อารมณ์ พฤติกรรมที่แสดงออกรวมถึงการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆสอดคล้องกับแนวคิด Baron-Cohen and Wheelwright (2004) กล่าวว่าความสามารถพหุปัญญา ทำให้แต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม มีการปรับตัวและยืดหยุ่นไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดเป้าหมายในอนาคต พิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับ ทำให้แต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม มีการปรับตัวและยืดหยุ่นไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดเป้าหมายในอนาคต พิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับขั้นและความสามารถในการแยกสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง ให้ความใส่ใจเฉพาะที่เป็นเป้าหมายและแสดงพฤติกรรมที่มุ่งไปในทิศทางที่เป็นเป้าหมาย มนุษย์ใช้หน้าที่การบริหารจัดการของสมอง ในสถานการณ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคย เมื่อต้องทำในสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อน เมื่อสิ่งที่กำลังทำไม่เป็นไปตามที่คาดหมาย เมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด เมื่อต้องอดทนต่อสิ่งยั่วยุและต้องเลือกทำสิ่งที่สำคัญกว่า เมื่อต้องเลือกทำในสิ่งที่ถูกต้องเป็นที่ยอมรับของสังคมในบริบทเหล่านี้ หน้าที่การบริหารจัดการของสมองจะช่วยให้บริหารจัดการงานจนสำเร็จได้และช่วยให้ตัดสินใจได้ถูกต้องโดยคำนึงถึงผลที่จะตามมา

ผลการวิจัยพบว่าการทำงานของสมองซึ่งแสดงออกในรูปพลังงาน (Activity Power Spectrum) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนการอบรมและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน สมองใช้พลังงานในคลื่นความถี่เบต้า (Beta) คลื่นที่มีความถี่ ตั้งแต่ 12.10-30 Hz เป็นคลื่นสมองที่มีความถี่มากที่สุด เนื่องจากสมองกำลังถูกใช้งาน รับส่งข้อมูลพร้อมประสาทสัมผัสทั้งหมดของมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ยิ่งกิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อนและต้องใช้ความคิดเยอะ คลื่นความถี่ก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมอง ตำแหน่งอิเล็กโทรด AF7 และ AF8 เป็นตำแหน่งสมองส่วนหน้า และเป็นพื้นที่แสดงการทำงานของหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions: EF) ก่อนการอบรมแตกต่างจากหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เป็นเพราะว่ากระบวนการทำงานของสมองเมื่อได้รับการฝึกปฏิบัติ

กรรมฐานทำให้จิตใจสงบ มีสมาธิจดจ่อกับสิ่งที่กระทำ จึงส่งผลให้พลังงานที่เกิดจากการใช้เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลัง นอกจากนี้การกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนหน้า ส่วนขมับ และส่วนใต้เปลือกสมอง ขณะทำกิจกรรม ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zakzanis, Mraz และ Graham (2005) ได้ให้ผู้เข้าร่วมทดลองทำกิจกรรม Trail-Making Test และวัดการทำงานของสมองด้วย fMRI พบว่าผู้เข้าร่วมทดลองถูกกระตุ้นการทำงานสมองส่วนซีกซ้าย Dorsolateral Prefrontal Cortex: DLPFC สมองส่วน Medial Prefrontal Cortex: MPFC สมองส่วน Left Middle Temporal Gyrus: LMTG และสมองส่วน Superior Temporal Gyrus: STG เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติขณะที่ทำกิจกรรม เปรียบเทียบกับไม่ทำกิจกรรม Trail-Making Test สอดคล้องกับ Baron et al. (2010) พบว่าขณะปฏิบัติสมาธินานขึ้นมีการทำงานอย่างชัดเจนของสมองเพิ่มขึ้นที่ตำแหน่ง Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC), Anterior Cingulate Cortex (ACC), Parietal Cortex, Hippocampus, Temporal Cortex, Striatum, Hypothalamus และ Pre-Post Central Gyri During Meditation และมีส่วนร่วมการทำงานของสมองที่ตำแหน่ง Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC) และ Anterior Cingulate Cortex (ACC) เนื่องจากสมองมีความคิดที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการทำงานของระบบประสาทด้านความสนใจ ตั้งใจ และสมองตำแหน่ง Sensory-Motor Regions มีการทำงานเพิ่มขึ้นขณะปฏิบัติสมาธิ สอดคล้องกับ Sperduti et al. (2012) สังเคราะห์งานวิจัย fMRI จำนวน 10 เรื่อง พบว่า ตำแหน่งของสมองที่ถูกกระตุ้นตรงกันมากที่สุด หลังฝึกภาวนาด้วยเทคนิคโยคะ (สมถะภาวนา) 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

3. ผลการศึกษาหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในกลุ่มตัวอย่าง ประเด็นเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, Stroop Color-Word Task: SCWT และ The Wisconsin Card Sort Test: WCST ก่อนและหลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน 15 วัน ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้อง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST สูงกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง หลังการอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task, SCWT, WCST น้อยกว่าก่อนอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานขณะทำกิจกรรม 2-Back Task อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เป็นเพราะว่ากิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน เป็นการฝึกปฏิบัติตนในแต่ละวันซึ่งมีหกกิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมเจริญจิตภาวนา สวดมนต์ทำวัตรเช้า กิจกรรมการเดิมจงกลม กิจกรรมการใส่บาตร กิจกรรม เจริญจิตตภาวนา หรือการนั่งสมาธิ กิจกรรมการฟังบรรยายธรรม และกิจกรรมสวดมนต์ทำวัตรค่ำ ซึ่งแต่ละกิจกรรมมุ่งส่งเสริมให้มีการฝึกจิตใจให้มีความสงบนิ่ง และมีสมาธิไม่ว่าจะทำกิจกรรมใด หรือภาระงานใดก็แล้วแต่ หากมีสมาธิก็ย่อมทำให้จิตใจไม่ฟุ้งซ่าน และมีสมาธิจดจ่อกับสิ่งที่กระทำ ส่งผลให้ประสบผลสำเร็จและจะใช้

เวลาลดน้อยลงเมื่อกระทำงานหรือภาระกิจนั้นซ้ำ สอดคล้องกับพระมหาไพจิตร อุตฺตมธมฺโม (2565) ที่กล่าวว่ากรรมฐาน หมายถึงที่ตั้งแห่งการกระทำหรือที่ตั้งแห่งการงาน วิธีการเจริญสมาธิเพื่อฝึกจิต ที่ตั้งแห่งการกระทำของจิตหรือการฝึกอบรมจิตโดยใช้เป็นอุบายเหนี่ยวนำจิตให้เกิดสมาธิ และพระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตโต) (2551) กล่าวว่า กรรมฐาน หมายถึงอารมณ์อันเป็นที่ตั้งแห่งการทำงานของใจอุบายทางใจหรือวิธีฝึกอบรมจิตใจและเจริญปัญญา การปฏิบัติกรรมฐานจึงเป็นการกำหนดสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้กับจิตเพื่อให้จิตสงบอยู่กับสิ่งนั้น ๆ มีสติรู้เท่าทันในอารมณ์ที่เกิดขึ้นและรู้สึกตัวอยู่เสมอทำให้จิตเกิดสมาธิไม่วุ่นวายฟุ้งซ่านสามารถละนิวรณ์ห้า ได้ชั่วขณะและเกิดปัญญาพิจารณาเข้าถึงความเป็นจริงของชีวิต ดังนั้นผลของการปฏิบัติกรรมฐานที่มีประสิทธิภาพ ทำให้จิตใจมีความสงบไม่ฟุ้งซ่าน และมีสมาธิจดจ่อในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด จึงส่งผลต่อกระบวนการทำงานของสมองส่วนหน้า โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการเปลี่ยนแปลงยืดหยุ่นทางความคิด (Shifting) การทำงานของสมองด้านความจำขณะทำงาน (Working Memory) และการทำงานของสมองด้านการยับยั้ง ไตร่ตรอง (Inhibit) สอดคล้องกับสุธาวัลย์ หาญขจรสุข (2564) ที่พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองใช้ชุดเกมกระดานที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมในด้านการยืดหยุ่นทางความคิดอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งการทดสอบด้วยการปฏิบัติและการใช้แบบประเมิน และการใช้แบบประเมินพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนด้านการยับยั้ง การหยุด การวางแผนจัดการ และการคิดเชิงบริหารโดยภาพรวมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ ปริตา รู้บุญ และสุกานดา พันตาเอก (2565) ที่พบว่าหน้าที่บริหารจัดการสมอง (Executive Functions: EF) ก่อน และหลังการใช้ชุดกิจกรรมบอร์ดเกม หลังการทดลองใช้ พบว่า ภาพรวมหลังการจัดกิจกรรมผู้เรียนมีคะแนนทักษะหน้าที่บริหารจัดการสมองกลุ่มทักษะพื้นฐาน คือทักษะความจำ ทักษะการยั้งคิดไตร่ตรอง และทักษะการยืดหยุ่นทางความคิด เพิ่มขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรมโดยการใช้ชุดกิจกรรมบอร์ดเกม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อมูลผลการวิจัยทั้งด้านพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองแสดงให้เห็นว่า การได้เข้าร่วมกิจกรรมการอบรมกรรมฐาน ส่งผลต่อกระบวนการทำงานของสมองส่วนหน้า โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการเปลี่ยนแปลงยืดหยุ่นทางความคิด (Shifting) การทำงานของสมองด้านความจำขณะทำงาน (Working Memory) และการทำงานของสมองด้านการยับยั้ง ไตร่ตรอง (Inhibit) ดังนั้นควรส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการดำเนินการจัดกิจกรรมการอบรมกรรมฐานเพื่อพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (EF)

2. ผลการวิจัยด้านพฤติกรรมบ่งชี้ถึงความแตกต่างของหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (EF) ทั้งสามด้าน ระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมอบรมกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐาน ทั้งในเรื่องของความผิดพลาดจากการทดสอบ และระยะเวลาในการใช้ทดสอบ นักวิจัยสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อนำกิจกรรมหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นนำมาเปรียบเทียบกับกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง ผลของการเข้าร่วมกิจกรรมปฏิบัติกรรมฐานที่มีผลต่อหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (EF) ด้านอื่น เช่น ด้านการควบคุมอารมณ์ (Emotional) ด้านการจดจ่อสนใจ (Attention) เป็นต้น เพื่อให้ครอบคลุมผลที่เกิดจากกิจกรรมปฏิบัติกรรมฐาน

2. ควรมีการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง ผลของการปฏิบัติบัติกิจกรรมอื่นที่มีผลต่อหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (EF) เช่น กิจกรรมการนั่งสมาธิ กิจกรรมการสวดมนต์ กิจกรรมการปฏิบัติเดินจงกลม เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง ผลของการเข้าร่วมกิจกรรมปฏิบัติกรรมฐานที่มีผลต่อหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (EF) ในเชิงลึกเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างชัดเจน เช่น ศึกษาผลของเพศ ศึกษาผลของบุคลิกภาพ ของกลุ่มตัวอย่างเป็นต้น

4. การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระดับสูง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกของกระบวนการทำงานของสมองหลังได้รับการฝึกการปฏิบัติกรรมฐาน เช่น วิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เมทริกซ์ความสัมพันธ์

บรรณานุกรม

ตรัยย์เดช ชุมเดช. (2563). *ระยะเวลาการให้แสงสีฟ้าที่เหมาะสำหรับการกระตุ้นการตื่นตัวของผู้มีอาการง่วงนอน: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง*. รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

นิรุติ ผึ่งผล. (2562). *การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมฤาษีดัดตนและโยคะสำหรับเพิ่มหน้าที่บริหารจัดการของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง*. รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

พระพรหมคุณาภรณ์. (2551). พจนานุกรมพุทธศาสน์ฉบับประมวลศัพท์, พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จันทร์เพ็ญ.

พระมหาชิต ฐานชิโต และ พระครูพิพิธวรกิจจานุการ. (2561).การปฏิบัติและการสอบอารมณ์กรรมฐานตามหลักพระพุทธศาสนาเถรวาทในประเทศไทย.*วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์มจร*, *6*(3),1171-1181.

พระราชรัตนมงคล. (2560). แนวทางการปฏิบัติกรรมฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย. *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, *2*(3), 44 – 55.

พระมหาผล นาควโร. (2563). การพัฒนาจิตตามแนววิปัสสนากรรมฐานในสังคมยุค 4.0. *วารสารวิชาการ มจร บุรีรัมย์*, *5*(2), 162 - 175.

พระมหาไพจิตร อุตฺตมธมฺโม, ดร. (2565). *การปฏิบัติกรรมฐานเบื้องต้น, แนวคิด หลักการ วิธีการปฏิบัติสมถกรรมฐานและวิปัสสนากรรมฐาน*. เอกสารประกอบการสอน บทที่ 1.

พราหมณ์ บูรพา. (2556). *ฤาษีดัดตน นวดแผนไทย ตารับวัดโพธิ์*. กรุงเทพฯ: ไทยควอลิตี้.

ปริตา รู้บุญ และสุกานดา พันตาเอก. (2565). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมบอร์ดเกมสำหรับเด็กปฐมวัยหน่วยการเรียนรู้ชุมชนของเราที่มีต่อทักษะการคิด เชิงบริหาร (Executive Functions: EF) ของเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2/5 โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, *1*(1), 29–43.

ระเบียบมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ว่าด้วย การอบรมกรรมฐานภาคปกติ พ.ศ.2543. (24 กุมภาพันธ์ 2543). *ระเบียบมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย*. หน้า 106-107.

วรัญญภรณ์ ชาลีรักษ์. (2562). *การเพิ่มหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในเด็กสมาธิสั้นด้วย VISUO ความเป็นจริงเสมือน*. รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศูนย์พัฒนาตำราการแพทย์แผนไทย มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา. (2549). *127 ท่ากายบริหารแบบไทยท่าฤาษีดัดตน.* กรุงเทพฯ: สามเจริญพาณิชย์(กรุงเทพ).

สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก. (2556). *สมาธิในพระพุทธศาสนา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมกุฏราชวิทยาลัย.

สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์. (ป.อ. ปยุตฺโต). (2560). *พุทธธรรม ฉบับปรับขยาย* (พิมพ์ครั้งที่ 48). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ผลิธัมม์ ในเครือบริษัท สำนักพิมพ์เพ็ทแอนด์โฮม จำกัด.

สุธาวัลย์ หาญขจรสุข. (2564). การพัฒนาชุดเกมกระดานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงบริหารของเด็กปฐมวัย. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์, *15*(ฉบับพิเศษ), 191-202.

อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา. (2551). สมอง เรียน รู้. กรุงเทพฯ: ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์.

Anderson, N. L., & Anderson, N. G. (2002). The human plasma proteome history, character, and diagnostic prospects. *Molecular & Cellular Proteomics*, *1*(11), 845-867.

Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during Childhood. *Child neuropsychology, 82*, 71-82.

Aron, A. R., Fletcher, P. C., Bullmore, E. T., Sahakian, B. J., & Robbins, T. W. (2004). Stop-signal inhibition disrupted by damage to right inferior frontal gyrus in humans. *Nature Neuroscience*, *6*(2), 115–116.

Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review, 16*, 17–42.

Blasi, G., Goldberg, T. E., Weickert, T., Das, S., Kohn, P., Zoltick, B., et al. (2006). Brain regions underlying response inhibition and interference monitoring and suppression. *European Journal of Neuroscience*, *23*(6), 1658–1664.

Bunge, S. A., Dudukovic, N. M., Thomason, M. E.,Vaidya, C. J., & Gabrieli, J. D. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. *Neuron*, *33*(2), 301–311.

Baddeley, A. (1992). Working memory. *Scienc*e, *255*(5044), 556–559.

Bunge, S. A., Klinberg, T., Jacobson, R. B., & Gabrieli, D. E. (2000). A resource model of the neural basis of executive working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *97*(7), 3573–3578.

Bunge, S. A., Dudukovic, N. M., Thomason, M. E.,Vaidya, C. J., & Gabrieli, J. D. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. *Neuron*, *33*(2), 301–311.

Baron, I. S. (2004). *Neuropsychological evaluation of the child*. New York: Oxford University Press.

Barkey, R. A. (2011). *Executive functioning and self-regulation: Integration, extended phenotype, and clinical implication*. New York: Guilford Press.

Biederman, J., Petty, C. R., Fried, R., Black, S., Faneuil, A., Doyle, A. E., et al. (2008). Discordance between psychometric testing and questionnaire-based definitions of executive function deficits in individuals with ADHD. *Journal of Attention Disorders, 12*, 92–102.

Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review, 29*, 180-200.

Braver, T. S., Cohen, J. D., Nystrom, L. E., Jonides, J., Smith, E. E., & Noll, D. C. (1997). A parametric study of PFC involvement in human working memory. *NeuroImage*, *5*, 49–62.

Bledowski, C., Kaiser, J., & Rahm, B. (2010). Basic operations in working memory: Contributions from functional imaging studies. *Behavioural Brain Research*, *214*(2), 172–179.

Colcombe, S. J., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on cognitive function of older adults: A Meta-Analytic. *Journal of Psychological Science, 14*(2), 189-193.

Collette, F., Hogge, M., Salmon, E., & Van der Linden, M. (2006). Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience, 139*, 209–221.

Cotman, C. W., & Berchtold, N. C. (2002). Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neuroscience, 25*, 295-301.

Carmona, S., Hoekzem, E., Ramos-Quiroga, J. A., Richarte, V., Canals, C., Bosch, R., et al. (2011). Response inhibition and reward anticipation in medication-naïve adults with attention-deficit/ hyperactivity disorder: A within-subject case-control neuroimaging study. Human Brain Mapping, *33*(10), 2350–2361.

Duncan, G. J. (1995). Attention, intelligence, and the frontal lobes. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences*. Cambrudge, MA: MIT Press.

Dawson, P., Guare, R. (2010). *Executive Skills in Children and Adolescents Second Edition: A Practical Guide to Assessment and Intervention*. New York: Guilford Press.

Damasio, A. R. (1995). Toward a neurobiology of emotion and feeling: Operational concepts and hypotheses. *The Neuroscientist*, *1*(1), 19–25.

Dillo, W., Göke, A., Prox-Vagedes, V., Szycik, G. R., Roy, M., Donnerstag, F., et al. (2010). Neuronal correlates of ADHD in adults with evidence for compensation strategies—a functional MRI study with a Go/ No-Go paradigm. *German Medical Science*, 8, Doc09.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology, 64*(-), 135–168.

Epstein, J. N., Casey, B. J., Tonev, S. T., Davidson, M. C., Reiss, A. L., Garrett, A., et al. (2007). ADHD- and medication-related brain activation effects in concordantly affected parent-child dyads with ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *48*(9), 899–913.

Fassbender, C., Schweiter, J. B., Cortes, C. R., Tagamets,M. A., Windsor, T. A., Reeves, G. M., et al. (2011). Working memory in attention deficit/hyperactivitydisorder is characterized by a lack of specialization of brain function. *PLoS One*, *6*(11), 1–11.

Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology*, *133*(1), 101–135.

Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). BRIEF: *Behavior Rating Inventory of Executive Function Professional Manual*. Lutz, FL: PAR.

Gurd, J. M., Amunts, K., Weiss, P. H., Zafiris, O., Zilles, K., Marshall, J. C., et al. (2002). Posterior parietal cortex is implicated in continuous switching between verbal fluency tasks: An fMRI study with clinical implications. *Brain, 125*, 1024–1038.

Gray, J. A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. New York: Oxford University Press.

Goldstein, E. B. (2008). *Cognitive Psychology Connecting Mind, Research, and Everdyday Experience*. U.S.A.: Thomson Wadsworth.

Gallant, S. N. (2016). Mindfulness meditation practice and executive functioning: Breaking down the benefit. *Consciousness and Cognition, 40*, 116-130.

Guy, S. C., Isquith, P. K., & Gioia, G. A. (2004). *BRIEF-SR: Behavior rating inventory of executive function--self-report version: Professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.

Gilbert, S. J., & Burgess, P. W. (2008). Executive function. *Current Biology*, *18*(3), 110-114.

Grafman, J., & Litvan, I. (1999). Importance of deficits in executive functions. The Lancet, *354*(9194), 1921–1923.

Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychology Review, 17*(-), 213–233.

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*.

Knaepen, K., Goekint, M., Heyman, E. M., & Meeusen, R. (2010). Neuroplasticity exercise-induced response of peripheral brain-derived neurotrophic factor: a systematic review of experimental studies in human subjects. *Sports Medicine, 40*, 765-801.

Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press.

Lepsien, J., Griffin, I. C., Devlin, J. T., & Nobre, A. C. (2005). Directing spatial attention in mental: Interactions between attentional orienting and working -memory load. *NeuroImage*, *26*(3), 733–743.

Luu, K., & Hall, P. A. (2016). Hatha yoga and executive function: a systematic review. *Journal of Alternative and Complementary Medicine, 22*(2), 125-33.

Mostofsky, S. H., & Simmonds, D. J. (2008). Response inhibition and response selection: Two sides of the same coin. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *20*(5), 751–761.

Marvel, C. L., & Desmond, J. E. (2010). Functional topography of the cerebellum in verbal working memory. *Neuropsychology Review, 20*(3), 271–279.

Monsell, S. (2003). Task switching. *TRENDS in Cognitive Sciences*, *7*(3), 134-140.

McCloskey, G., Perkins, L. A., & Divner, B. V. (2009). *Assessment and intervention for Executive function difficulties.* New York: Taylor & Francis.

Miyake, A., Friendman, N. P.,Emerson, M. J.,Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The unity and Diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*, 49-100.

Nigg, J. T. (2000). On inhibition/ disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, *126*(2), 220–246.

Nigg, J. T. (2001). Is ADHD an inhibitory disorder. *Psychological Bulletin*, *127*(5), 571–598.

Powell, K. B., & Voeller, K. K. (2004). Prefrontal executive function syndromes in children. *Journal of Child Neurology*, *19*(10), 785-797.

Ruscheweyh, R., Willemer, C., Kruger, K., Warnecke, T., Sommer, J., Volker, K., Mooren, F., Knecht, S., & Floel, A. (2011). Physical activity and memory function: An Intervention study. *Neurobiology of Aging, 16,* 1304-1319.

Rowe, J. B., & Passingham, R. E. (2001). Working memory for location and time: Activity in prefrontal area 46 relates to selection rather than maintenance in memory. *NeuroImage*, *14*(1), 77–86.

Rowe, J. B., Toni, I., Josephs, O., Frackowiak, R. S., & Passingham, R. E. (2000). The prefrontal cortex: Response selection or maintenance within working memory. *Science*, *288*(5471), 1656–1660.

Salmon, E., & Collette, F. (2005). Functional imaging of executive functions. *Acta Neurologica Belgica, 105*(4), 187–196.

Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.

Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.

Stuss, D. T., Shallice, T., Alexander, M. P., & Picton, T. W. (1995). A multidisciplinary approach to anterior attentional functions. Annals of the New York Academy of Sciences, 769, 191–209.

Wilkinson, D. T., Halligan, P. W., Marshall, J. C., Büchel, C., & Dolan, R. J. (2001). Switching between the forest and the trees: Brain systems involved in local/global changed-level judgments. *Neuroimage, 13*(1), 56–67.

Vicki, A. (2001). Assessing executive functions in children: Biological, psychological, and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation, 4*(3), 119-136.

Wager, T. D., Jonides, J., & Reading, S. (2004). Neuroimaging studies of shifting attention: A metaanalysis. *NeuroImage, 22*, 1679–1693.

Zakzanis, K. K., Mraz, R., & Graham, S. J. (2005). An fMRI study of the Trail Making Test. *Neuropsychologia, 43*(13), 1878–1886.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง

แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓☐ หน้าข้อความ และกรอกข้อมูล ลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

.....

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ .....ปี .....เดือน
3. ปัจจุบันศึกษา คณะ.....
   ☐ ชั้นปีที่ 1 ☐ ชั้นปีที่ 2 ☐ ชั้นปีที่ 3
   ☐ ชั้นปีที่ 4 ☐ ชั้นปีที่ 5
4. ความถนัดในการใช้มือ
   ☐ ถนัดมือขวา ☐ ถนัดมือซ้าย ☐ ถนัดทั้งสองมือ
5. โรคประจำตัว
   ☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุโรค.....
6. การได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง
   ☐ ไม่เคย ☐ เคย
7. การเจ็บป่วยทางจิตเวช
   ☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุโรค.....
8. การรับประทานยา หรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม
   ☐ ไม่เคย
   ☐ นาน ๆ ครั้ง (โปรดระบุชนิด.....)
   ☐ เป็นประจำทุกวัน (โปรดระบุชนิด.....)
9. การมองเห็น
   ☐ ปกติ ☐ ใส่แว่นสายตาช่วย
10. การได้ยิน
    ☐ ปกติ ☐ ต้องใช้เครื่องช่วยฟัง

แบบสอบถามข้อมูลสุขภาพรายบุคคล

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อมูล ลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

.....

สัญญาณชีพ (Vital signs) หมาถึง ค่าความดันโลหิต (Blood pressure) อุณหภูมิ (Temperature) ชีพจร (Pulse) และการหายใจ (Respiration) ใช้ตัวย่อคำว่า T,P,R และ BP สัญญาณชีพเป็นสิ่งบ่งชี้การทำงานของร่างกาย ถ้าเปลี่ยนแปลงไปแสดงถึงภาวะสุขภาพมีการเปลี่ยนแปลง

ความดันโลหิต (Blood pressure)...../.....มิลลิเมตรปรอท (mmHg)

ความดันโลหิต หมายถึง แรงดันของเลือดที่เกิดจากการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย ทำให้มีปริมาณเลือดเข้าสู่ Aorta กระทบกับผนังหลอดเลือดแดงเกิดเป็นความดันสูงสุด คือ ความดันซิสโตลิก (Systolic pressure) และความดันต่ำสุดขณะหัวใจคลายตัว คือ ความดันไดแอสโตลิก (Diastolic pressure) มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท (mmHg) ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดความดันเลือดภายในหลอดเลือดแดง ดังนี้ ความดันของหลอดเลือดแดงที่อยู่ใกล้หัวใจจะมีความดันสูงกว่าหลอดเลือดแดงที่อยู่ไกลหัวใจ ส่วนในหลอดเลือดดำจะมีความดันต่ำกว่าหลอดเลือดแดงเสมอ

ค่าความแตกต่างระหว่าง systolic และ diastolic pressure เรียกว่า Pulse pressure (ค่าปกติประมาณ 30-50 mmHg) ความดันโลหิตปกติ (Normal) ความดันสูงสุด 120-129 และ/หรือ ความดันต่ำสุด 80/84 ค่าปกติในแต่ละช่วงวัย (Normal range) วัยผู้ใหญ่ 120/80 mmHg.

การวัดความดันด้วยเครื่องวัดความดันชนิดดิจิตอล (Automatic equipment)

อัตราการหายใจ (Respiratory Rate) .....ครั้ง/นาที

กลไกการหายใจ (Mechanism of respiratory) เกิดจากการที่มีกระบวนการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ของร่างกาย ประกอบด้วย 2 กระบวนการที่ทำหน้าที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ การหายใจภายนอก (External respiratory) เป็นการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างถุงลม (Alveolar sac) และผนังหลอดเลือด (Capillary membrane) ส่วนการหายใจภายใน (Internal respiratory) เป็นการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างเลือดและเนื้อเยื่อ

การนับการหายใจ

1) ดูที่ทรวงอกของผู้รับการตรวจ การขึ้น-ลง 1 ครั้ง คือการหายใจ 1 ครั้ง นับครบ 1 นาที

2) การนับหายใจเพื่อไม่ให้ผู้รับการตรวจรู้สึกเกร็ง ให้ใช้วิธียังคงจับชีพจรค้างต่อไปก่อน จนนับการหายใจครบ จึงค่อยเอามือที่จับชีพจรออกจากข้อมือ

ค่าปกติในแต่ละช่วงวัย (Normal range) วัยรุ่น 18 (15-20) ครั้ง/นาที
วัยผู้ใหญ่ 16 (12-20) ครั้ง/นาที วัยผู้สูงอายุ (<70 ปี) 16 (15-20) ครั้ง/นาที

อุณหภูมิ (Temperature) .....องศาเซลเซียส (°C) หรือองศาฟาเรนไฮต์ (°F)

วัดทางรักแร้ (Axilla) ด้วยทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิ ความร้อนที่ร่างกายผลิตขึ้นมาเป็นผลจากการเกิดเมตาบอลิซึมของร่างกาย อุณหภูมิร่างกายมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส (°C) หรือองศาฟาเรนไฮต์ (°F) ค่าปกติอยู่ในช่วง 36.5-37.5°C

ชีพจร (Pulse) .....ครั้ง/นาที (bpm)

ชีพจร เป็นจังหวะการหดรัดตัวและคลายตัว ของหลอดเลือดแดงกระทบไปยังผนังหลอดเลือดแดงส่วนปลายตามจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งสัมพันธ์กับเลือดที่ออกจากหัวใจตามแรงส่งที่ออกมาจากหัวใจห้องล่างซ้าย โดยนับจำนวนสัมผัสกระทบภายใน 1 นาที เป็นอัตราการเต้นของชีพจร (Pulse rate) มีหน่วยเป็น ครั้ง/นาที (bpm)

ค่าปกติช่วงวัย วัยรุ่น 75(50-90) วัยผู้ใหญ่ 80 (60-100) วัยผู้สูงอายุ (> 70 ปี) 70 (60-100)

การนับชีพจร

1) ใช้นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วนาง (ไม่ใช้หัวแม่มือ) วางบนข้อมือด้านในจุดที่จับชีพจรได้ชัดที่สุดนับการเต้นของชีพจรของผู้ป่วยที่มากระทบนิ้วทั้ง 3 นับครบ 1 นาทีเต็ม เพื่อผลที่ได้จะถูกต้องที่สุด

2) กรณีชีพจรไม่สม่ำเสมอ ให้วัดชีพจรเปรียบเทียบโดยวัดที่แขนทั้ง 2 ข้าง หรือฟังการเต้นของหัวใจและประเมิน Pulse deficit

มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)

คำชี้แจง

มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ ประกอบด้วยคำศัพท์หลายคำที่อธิบายความรู้สึกและอารมณ์ที่แตกต่างกัน อ่านแต่ละรายการแล้วทำเครื่องหมายคำตอบที่เหมาะสมในช่องว่างถัดจากคำนั้น

โดยระบุว่าคุณรู้สึกอย่างไรในช่วง 2-3 ชั่วโมงที่ผ่านมา ใช้มาตราส่วนต่อไปนี้เพื่อบันทึกคำตอบของคุณ

ค่อนข้างเล็กน้อยหรือไม่เลย	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	อย่างมาก
1	2	3	4	5

สนใจ (Interested)	_____	ระคายเคือง (Irritable)	_____
เป็นทุกข์ (Distressed)	_____	ตื่นตัว (Alert)	_____
ตื่นเต้น (Excited)	_____	ละอายใจ (Ashamed)	_____
อารมณ์เสีย (Upset)	_____	แรงบันดาลใจ (Inspired)	_____
แข็งแรง (Strong)	_____	หงุดหงิด (Nervous)	_____
รู้สึกผิด (Guilty)	_____	แน่นอน (Determined)	_____
กลัว (Scared)	_____	เอาใจใส่ (Attentive)	_____
ไม่เป็นมิตร (Hostile)	_____	กระวนกระวายใจ (Jittery)	_____
กระตือรือร้น (Enthusiastic)	_____	คล่องแคล่ว (Active)	_____
ภูมิใจ (Proud)	_____	เกรงกลัว (Afraid)	_____

การแปลความหมาย ตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบโดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive Affect Scores) ควรเกิน 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8

แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น
Thai Mental Health Indicator–15 (TMHI-15)

.....

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่มีข้อความตรงกับตัวท่านมากที่สุด และขอความร่วมมือตอบคำถามทุกข้อ คำถามต่อไปนี้จะถามถึงประสบการณ์ของท่านในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ให้ท่านสำรวจตัวท่านเองและประเมินเหตุการณ์อาการ ความคิดเห็นและความรู้สึกของท่านว่าอยู่ในระดับใดแล้วตอบลงในช่องคำถามที่เป็นจริงกับตัวท่านมากที่สุด โดยคำตอบจะมี 4 ตัวเลือก

ไม่เลย	หมายถึง	ไม่เคยมีเหตุการณ์ อาการ ความรู้สึก หรือ ไม่เห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ
เล็กน้อย	หมายถึง	เคยมีเหตุการณ์ อาการ ความรู้สึกในเรื่องนั้น ๆ เพียงเล็กน้อย หรือ เห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ เพียงเล็กน้อย
มาก	หมายถึง	เคยมีเหตุการณ์ อาการ ความรู้สึกในเรื่องนั้น ๆ มากที่สุด หรือ เห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ มากที่สุด
มากที่สุด	หมายถึง	เคยมีเหตุการณ์ อาการ ความรู้สึกในเรื่องนั้น ๆ มากที่สุด หรือเห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ มากที่สุด

ข้อ	คำถาม	ไม่เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด
1	ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิต				
2	ท่านรู้สึกสบายใจ				
3	ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายท้อแท้ กับการดำเนินชีวิตประจำวัน				
4	ท่านรู้สึกผิดหวังในตัวเอง				
5	ท่านรู้สึกชีวิตของท่านมีแต่ความทุกข์				
6	ท่านสามารถทำใจยอมรับได้สำหรับปัญหาที่ยากจะแก้ไข (เมื่อมีปัญหา)				
7	ท่านมั่นใจว่าจะสามารถควบคุมอารมณ์ได้ เมื่อมีเหตุการณ์คับขันหรือร้ายแรงเกิดขึ้น				
8	ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต				
9	ท่านรู้สึกเห็นอกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีทุกข์				
10	ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหา				

ข้อ	คำถาม	ไม่เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด
11	ท่านให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส				
12	ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเอง				
13	ท่านรู้สึกมั่นคง ปลอดภัย เมื่ออยู่ในครอบครัว				
14	หากท่านป่วยหนัก ท่านเชื่อว่าครอบครัวจะดูแลท่านเป็นอย่างดี				
15	สมาชิกในครอบครัวมีความรักและผูกพันต่อกัน				

การให้คะแนนและการแปลผลค่าปกติ (Norm)

การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ข้อ 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้

ไม่เลย = 1 คะแนน เล็กน้อย = 2 คะแนน มาก = 3 คะแนน มากที่สุด = 4 คะแนน

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ข้อ 3, 4, 5

แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้

ไม่เลย = 4 คะแนน เล็กน้อย = 3 คะแนน มาก = 2 คะแนน มากที่สุด = 1 คะแนน

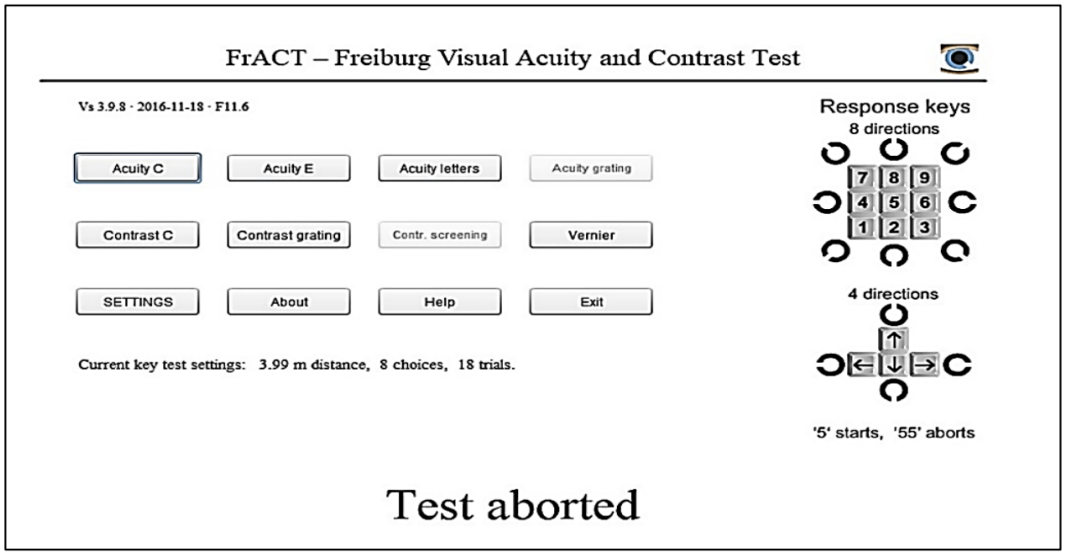
การแปลผล เมื่อรวมคะแนนทุกข้อแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติที่กำหนดดังนี้

(คะแนนเต็ม 60คะแนน)

51-60 คะแนน	หมายถึง	สุขภาพจิตดีกว่าคนทั่วไป
44-50 คะแนน	หมายถึง	สุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป
43 ลงไป	หมายถึง	สุขาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไป

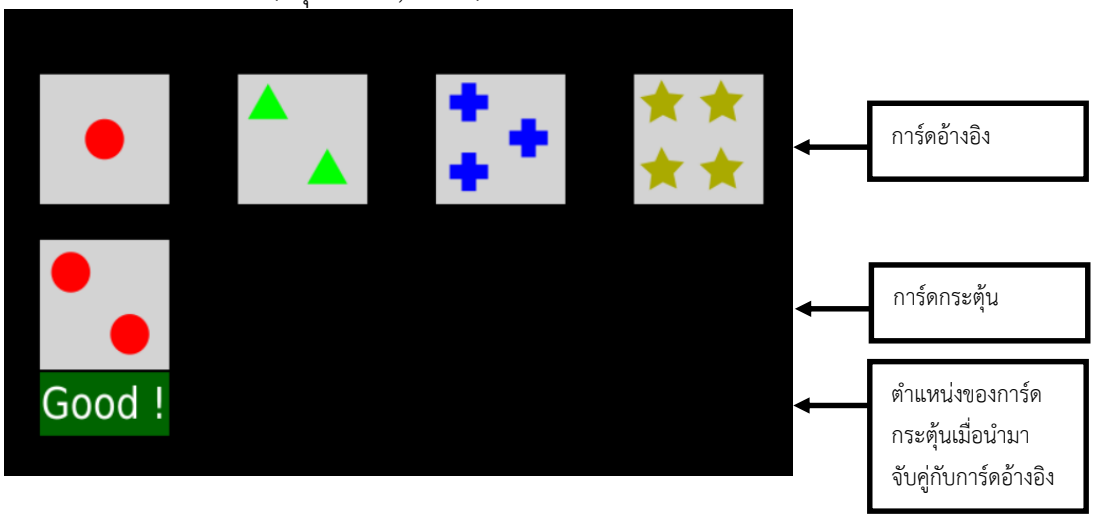
แบบทดสอบการมองเห็นด้วยโปรแกรมแฟรคท์

แบบทดสอบการมองเห็นด้วยโปรแกรมแฟรคท์ (Freiburg Visual Acuity and Contrast Test: FrACT) มีลักษณะเป็นโปรแกรมทดสอบการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์สามารถทดสอบได้ด้วยตนเอง (Bach, 2007; Bach, 2016)



ตัวอย่างกิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test จาก PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

การทดสอบการทำงานของสมองจากการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขสิ่งกระตุ้น (Shifting) ใช้กิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (Berg, 1948) จาก PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (นิรุติ ผึ่งผล, 2562)



กิจกรรม Wisconsin Card Sorting Test (WCST) จาก PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยการ์ดอ้างอิง (Reference Card) จำนวน 4 ใบ ได้แก่ รูปทรงวงกลมสีแดง 1 อัน รูปทรงสามเหลี่ยมสีเขียว 2 อัน รูปทรงกากบาทสีน้ำเงิน 3 อัน และรูปทรงห้าเหลี่ยมรูปดาวสีเหลือง 4 อัน เรียงจากซ้ายไปขวา แสดงอยู่ด้านบนของหน้าจอคอมพิวเตอร์ และการ์ดกระตุ้น (Stimulus Card) จำนวน 1 ใบ แสดงด้านซ้ายล่างของหน้าจอคอมพิวเตอร์ การ์ดกระตุ้นสามารถเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขได้ 3 อย่าง ได้แก่ รูปทรง (สามเหลี่ยม ดาว กากบาท และวงกลม) ตัวเลข (1, 2, 3 และ 4) และสี (แดง เขียว น้ำเงิน และเหลือง) การ์ดอ้างอิงทั้ง 4 ใบใช้เป็นตัวเลือกในการจัดกลุ่มโดยเงื่อนไขในการจับกลุ่มระหว่างการ์ดกระตุ้นแต่ละใบกับการ์ดอ้างอิงนี้จะเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ไม่มีการเตือนล่วงหน้า ผู้ถูกทดสอบต้องหาเงื่อนไขเอง จากการทดลองจับกลุ่มการ์ดกระตุ้นกับการ์ดอ้างอิงใบหนึ่งใบใด เมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองจับกลุ่มการ์ดแล้วหากความสัมพันธ์ของการ์ดถูกหรือผิดจะมีเสียงเตือนจากเครื่องคอมพิวเตอร์

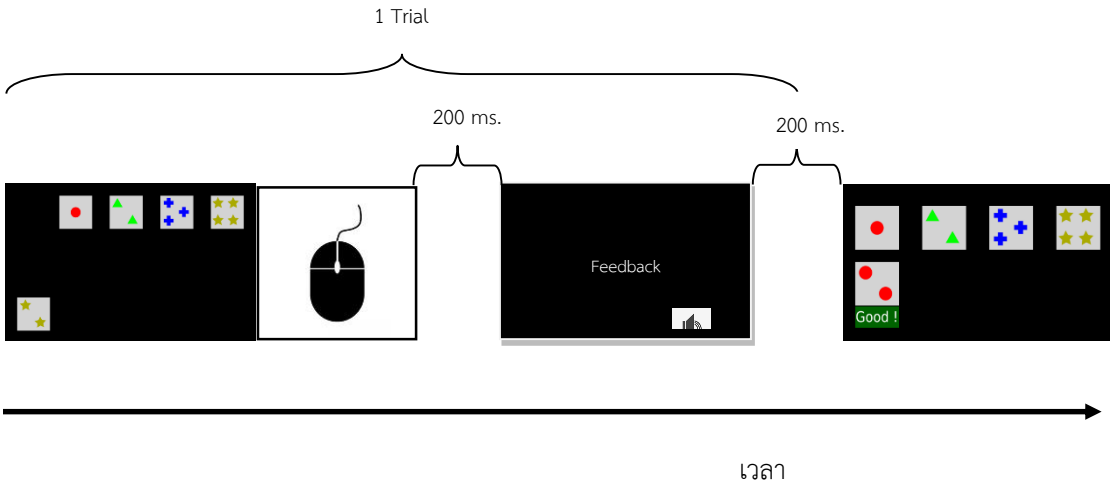
ลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรม WCST มีดังนี้

1. เมื่อพร้อมทำกิจกรรมจะมีการ์ดอ้างอิงจำนวน 4 ใบ และการ์ดกระตุ้น 1 ใบ ปรากฏขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 3-5 ผู้ถูกทดสอบจะต้องจัดกลุ่มการ์ดกระตุ้นให้ตรงกับ 1 ใน 4 ใบของการ์ดอ้างอิง ด้วยการใช้เมาส์ เลื่อนไปให้ตรงตามความคาดการณ์ของผู้ถูกทดสอบเอง หลังจากนั้นจะมีการตอบกลับ (Feedback) ปรากฏที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ภายใน 200 มิลลิวินาที (ms) เพื่อให้ทราบว่าการจัดกลุ่มตรงตามเงื่อนไขหรือไม่ โดย 1) กรณีถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏคำว่า “GOOD” ขึ้นที่ตำแหน่งตรงกลางด้านบนจอคอมพิวเตอร์ของการ์ดอ้างดิง และมีเสียง “กู๊ด” โดยให้ใช้เงื่อนไขนี้จัดกลุ่มการ์ดกระตุ้นต่อไป จนกว่าจะเปลี่ยนเงื่อนไขใหม่ หรือ 2) กรณีไม่ถูกต้องตรงตาม

เงื่อนไขจะปรากฏคำว่า “WRONG” ขึ้นที่ตำแหน่งตรงกลางด้านบนจอคอมพิวเตอร์ของการ์ดอ้างอิง และมีเสียง “โน่” ดังขึ้น ต้องพิจารณาใหม่ว่าจะเปลี่ยนไปใช้เงื่อนไขใดซึ่งเหลืออีก 2 อย่าง

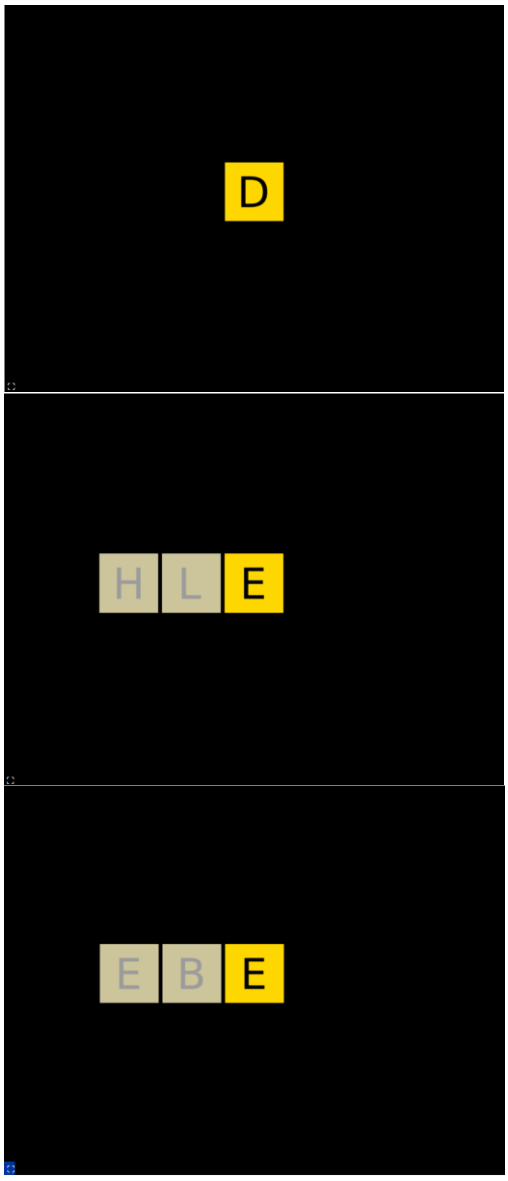
2. หลังจากนั้นภายในเวลา 200 มิลลิวินาที จึงปรากฏการ์ดกระตุ้นใบต่อไป การ์ดกระตุ้นที่ใช้ในการจัดกลุ่มจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ โดยการสุ่มมาจากการตั้งรูปแบบไว้ PsyToolkit on the web จนกว่าจะครบจำนวน 60 ใบ (1 Cycle)

3. คะแนนความถูกต้องและระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรมจะถูกบันทึกลงใน PsyToolkit on the web



กิจกรรม N-Back Task จาก PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

กิจกรรม N-Back Task (Kirchner, 1958) จากโปรแกรม PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์



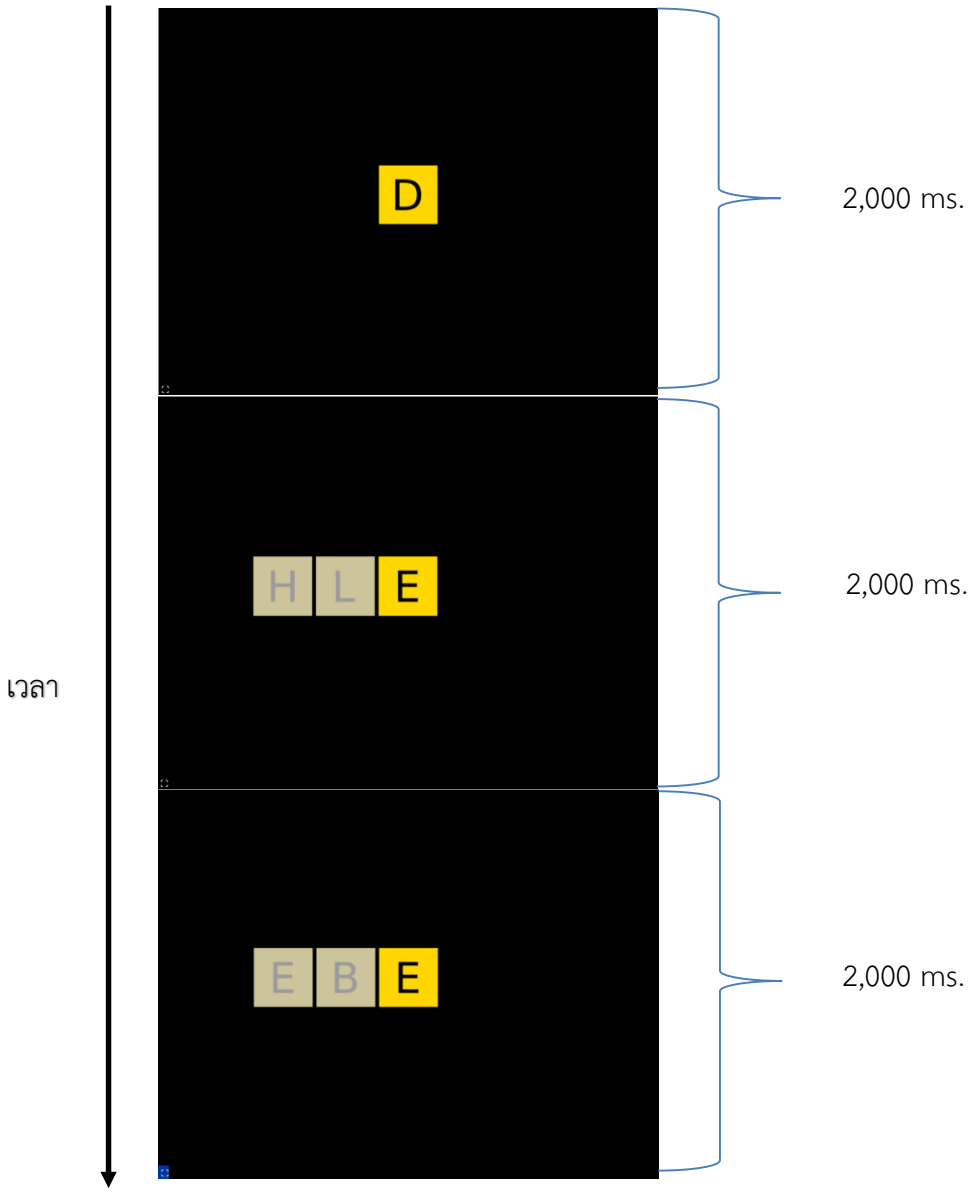
กิจกรรม N-Back Task จากโปรแกรม PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยอักษรสี่เหลี่ยมจำนวน 3 ภาพ ปรากฏไปเรื่อย ๆ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ผู้ถูกทดสอบต้องพิจารณาตำแหน่งภาพทางซ้ายสุดและภาพขวาสุด หากพบว่าเป็นอักษรตัวเดียวกัน ให้ใช้เมาส์กดที่อักษรด้านขวา โดย 1) กรณีถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏเสียง “กู๊ด” หรือ 2) กรณีไม่ถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏเสียง “แบ๊ด” ดังขึ้น ซึ่งทำจนครบตามเงื่อนไข

ลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรม N-Back Task มีดังนี้

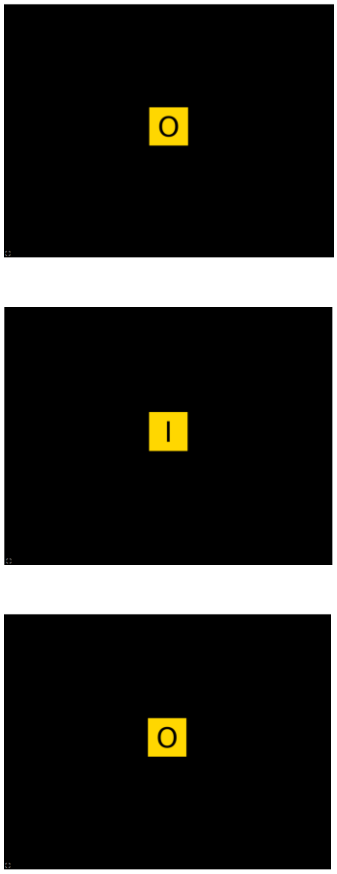
1. เริ่มต้นทำกิจกรรมจะปรากฏตัวอักษรสี่เหลี่ยมจำนวน 3 ภาพ ปรากฏไปเรื่อย ๆ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ผู้ถูกทดสอบต้องพิจารณาตำแหน่งภาพทางซ้ายสุดและภาพขวาสุด หากพบว่าเป็นอักษรตัวเดียวกัน ให้ใช้เมาส์กดที่อักษรด้านขวา โดย 1) กรณีถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏเสียง “กู๊ด” หรือ 2) กรณีไม่ถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏเสียง “แบ๊ด” ดังขึ้น ซึ่งทำจนครบตามเงื่อนไข

2. หลังจากนั้นภายในเวลา 2,000 มิลลิวินาที จึงปรากฏการ์ดกระตุ้นใบต่อไป การ์ดกระตุ้นที่ใช้ในการจัดกลุ่มจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ โดยการสุ่มมาจากการตั้งรูปแบบไว้ PsyToolkit on the web จนกว่าจะครบ

3. คะแนนความถูกต้องและระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรมจะถูกบันทึกลงใน PsyToolkit on the web ดังภาพถัดไป



การทดสอบการทำงานของสมองด้านความจำขณะทำงาน (Working Memory) ใช้กิจกรรม N-Back Task (Kirchner, 1958) จากโปรแกรม PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังภาพ



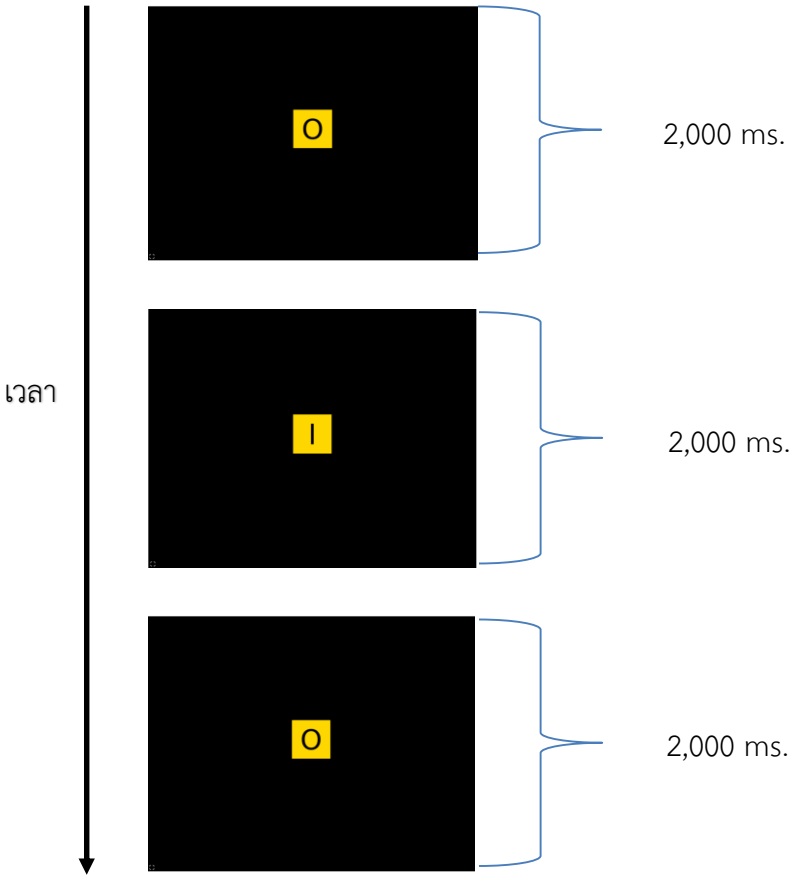
กิจกรรม N-Back Task จากโปรแกรม PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยอักษรสี่เหลี่ยมจำนวน 1 ภาพ และหายไป และเกิดอักษรสี่เหลี่ยมจำนวน 1 ภาพ แล้วก็หายไป ซึ่งจะปรากฏไปเรื่อย ๆ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ผู้ถูกทดสอบต้องพิจารณาตำแหน่งภาพก่อนหน้าจำนวน 2 ภาพ หากพบว่าเป็นอักษรตัวเดียวกัน ให้ใช้เมาส์กดที่อักษร โดย 1) กรณีถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏเสียง “กู๊ด” หรือ 2) กรณีไม่ถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏเสียง “แบ๊ด” ดังขึ้น ซึ่งทำจนครบตามเงื่อนไข

ลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรม N-Back Task มีดังนี้

1. เริ่มต้นทำกิจกรรมจะปรากฏตัวอักษรสี่เหลี่ยมจำนวน 1 ภาพ และหายไป และเกิดอักษกสี่เหลี่ยมจำนวน 1 ภาพ แล้วก็หายไป ซึ่งจะปรากฏไปเรื่อย ๆ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ผู้ถูกทดสอบต้องพิจารณาตำแหน่งภาพก่อนหน้า จำนวน 2 ภาพ หากพบว่าเป็นอักษรตัวเดียวกัน ให้ใช้เมาส์กดที่อักษร โดย 1) กรณีถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏเสียง “กู๊ด” หรือ 2) กรณีไม่ถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏเสียง “แบ๊ด” ดังขึ้น ซึ่งทำจนครบตามเงื่อนไข

2. หลังจากนั้นภายในเวลา 200 มิลลิวินาที จึงปรากฏการ์ดกระตุ้นใบต่อไป การ์ดกระตุ้นที่ใช้ในการจัดกลุ่มจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ โดยการสุ่มมาจากการตั้งรูปแบบไว้ PsyToolkit on the web จนกว่าจะครบ

3. คะแนนความถูกต้องและระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรมจะถูกบันทึกลงใน PsyToolkit on the web ดังภาพ



กิจกรรม Stroop Color-Word Task จาก PsyToolkit on the web บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

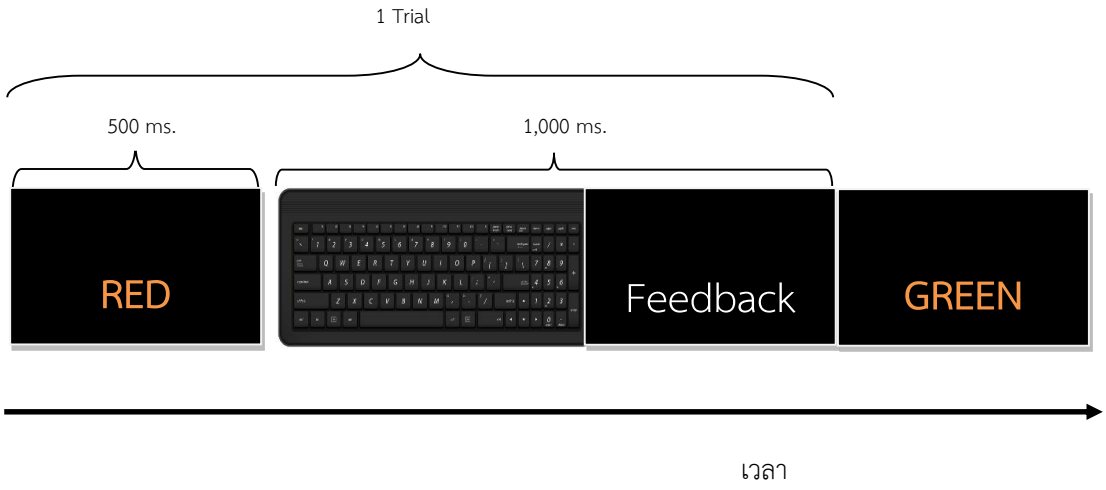
การทดสอบการทำงานของสมองด้านการยับยั้งต่อการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) ใช้กิจกรรม Stroop Color-Word Task จากโปรแกรม PsyToolkit on the web ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยคำศัพท์แสดงชื่อสีที่แตกต่างกัน 4 อย่าง (RED, GREEN, BLUE, YELLOW) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) คำศัพท์แสดงชื่อสีที่ใช้ตัวอักษรสีเดียวกับคำศัพท์ (Congruent Word) เช่น คำว่า “RED” ใช้ตัวอักษรสีแดง เป็นต้น 2) คำศัพท์แสดงชื่อสีที่ใช้ตัวอักษรคนละสีกับคำศัพท์ (Incongruent Word) เช่น คำว่า “GREEN” แต่ใช้ตัวอักษรสีน้ำเงิน สีแดง หรือสีเหลือง เป็นต้น โดยผู้ถูกทดสอบจะต้องเลือกคำศัพท์ใดสอดคล้องกับสี หรือคำศัพท์ใดไม่สอดคล้องกับสี

ลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรม Stroop Color-Word Task มีดังนี้

1. เมื่อพร้อมทำกิจกรรมจะปรากฏคำศัพท์แสดงชื่อสีขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ภายในเวลา 500 มิลลิวินาที ผู้ถูกทดสอบจะต้องกดปุ่มจากคีย์บอร์ดเพื่อเลือกว่าคำศัพท์ใดสอดคล้องกับสี (R= สีแดง) (Y= สีเหลือง) (B= สีฟ้า) (G= สีเขียว) หรือคำศัพท์ใดไม่สอดคล้องกับสี ที่กระตุ้น ดังภาพที่ 3-8 หลังจากนั้นจะมีการตอบกลับ (Feedback) ภายในเวลา 1,000 มิลลิวินาที โดยที่ไม่ปรากฏเครื่องหมายใด ๆ ขึ้นที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ โดย 1) กรณีถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏคำว่า “CORRECT” ขึ้นที่ตำแหน่งตรงกลางด้านบนจอคอมพิวเตอร์ หรือ 2) กรณีไม่ถูกต้องตรงตามเงื่อนไขจะปรากฏคำว่า “WRONG” ขึ้นที่ตำแหน่งตรงกลางด้านบนจอคอมพิวเตอร์

2. หลังจากนั้นจึงปรากฏคำศัพท์ต่อไป คำศัพท์ที่ใช้ในกิจกรรมจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ โดยการสุ่มจากการตั้งรูปแบบไว้ในจากโปรแกรม PsyToolkit on the web จนกว่าจะครบจานวน 40 คำ ดังภาพที่ 3-8

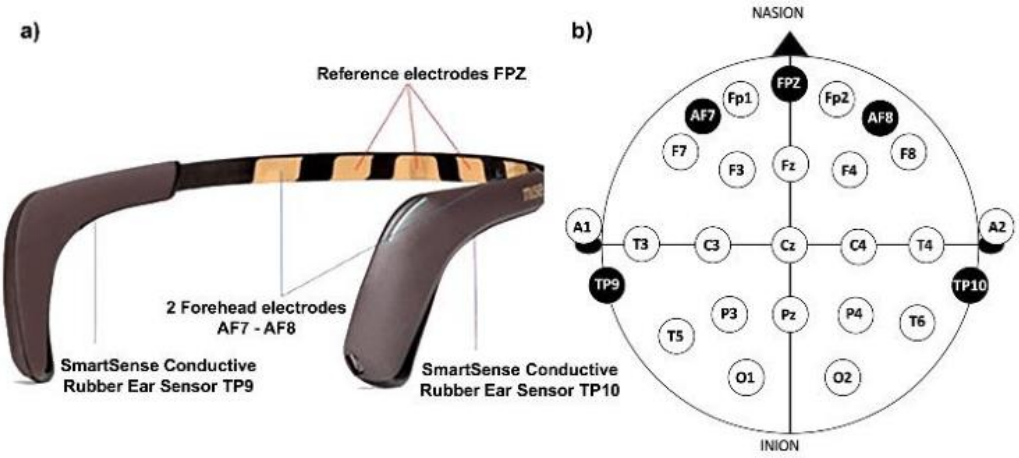
3. คะแนนความถูกต้องและระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรมจะถูกบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ ดังภาพ



ภาคผนวก ข

เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Muse เชื่อมต่อกับโปรแกรม Blue Muse เพื่อทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง และอุปกรณ์ Muse อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 โดยวางขั้วไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ได้แก่ AF7, AF8, TP9 และ TP10 เซ็นเซอร์อ้างอิง 3 ตำแหน่งตรวจจับและวัดการทำงานของสมองของคุณ กิจกรรมการตรวจสมอง โดยการแปลงสัญญาณสมอง ให้เป็นข้อมูลแบบเรียลไทม์ ดังภาพ



ภาคผนวก ค

ค.1 วิธีการรวบรวมข้อมูลคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT

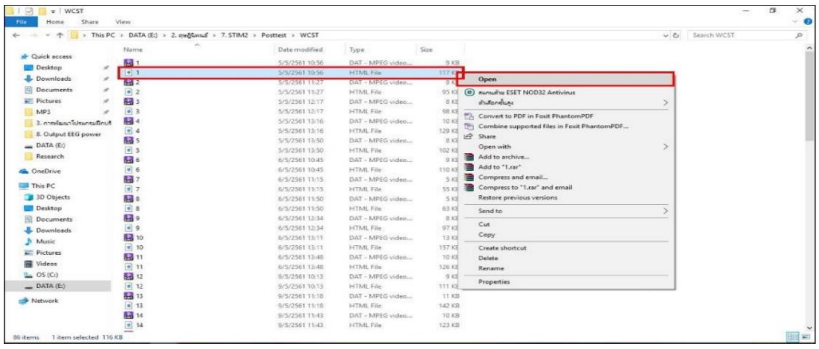
ค.2 ขั้นตอนการประมวลผล คลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0

ค.1 วิธีการรวบรวมข้อมูลคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT

การวิจัยนี้ มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล งานวิจัยนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 อย่าง ได้แก่

1.1 ข้อมูลคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT เก็บรวบรวมด้วยโปรแกรม PsyToolkit on the web ซึ่งบันทึกในรูปแบบแฟ้มข้อมูลนามสกุล *.dat และ *.html เมื่อเปิดแฟ้มจะแสดงข้อมูลคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนองในตาราง ดังภาพ (นิรุติ ผึ่งผล, 2562)



Patient Profile for

Description	Information	Description	Information
Name		Id	
Age	0.000000	DOB	
Height	0.000000	Weight	0.000000
Referral		Language	
Ethnicity		Medications	
Wakefulness		Comments	
Sex	Male	Hand	Right
Institute		Department	
Operator		Unit	
Researcher		Date	Saturday, May 05, 2018
Time	10:56:42 AM, SE Asia Standard Time	Temperature	0.000000
Session Notes		Reserved	Reserved

Stim² Cardsorting Results Version 4.1.02062012

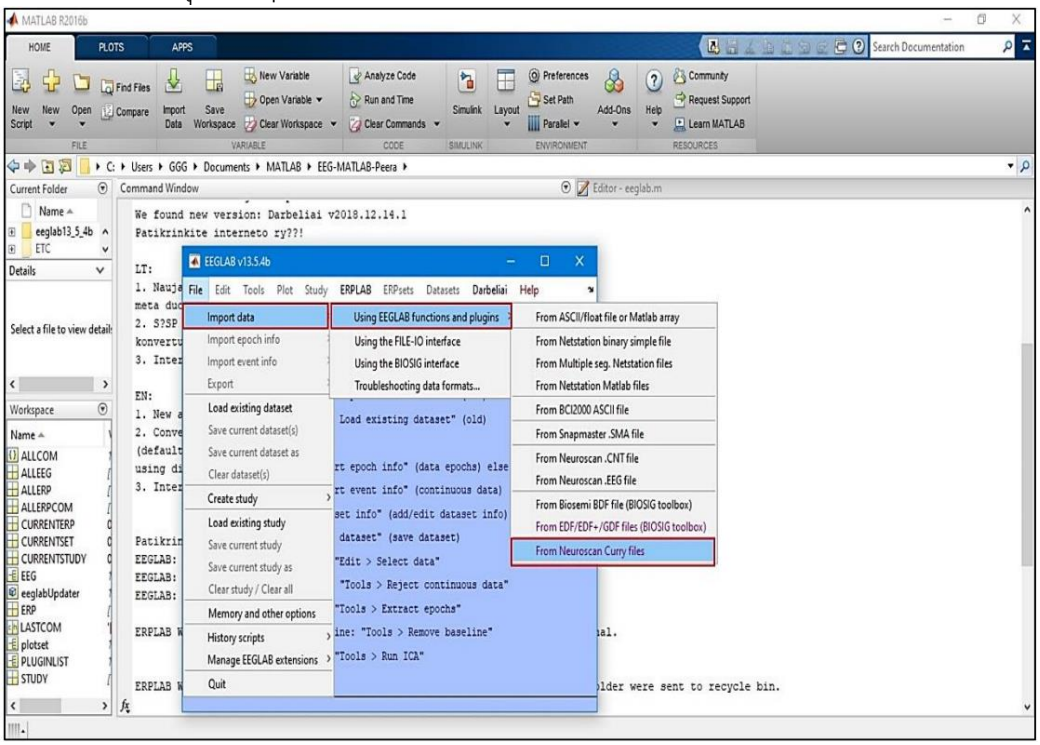
Event	Response	Type	Correct	Latency (ms)	Stim/Resp
1	3	1	0	2677	Stim
2	0	3	0	0	Resp
3	1	1	1	1792	Stim
4	0	1	0	0	Resp
5	4	1	0	1927	Stim
6	0	4	0	0	Resp
7	1	1	1	5417	Stim
8	0	1	0	0	Resp
9	1	1	0	2263	Stim
10	0	1	0	0	Resp
11	3	1	0	5466	Stim

ข้อมูลคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาการตอบสนอง

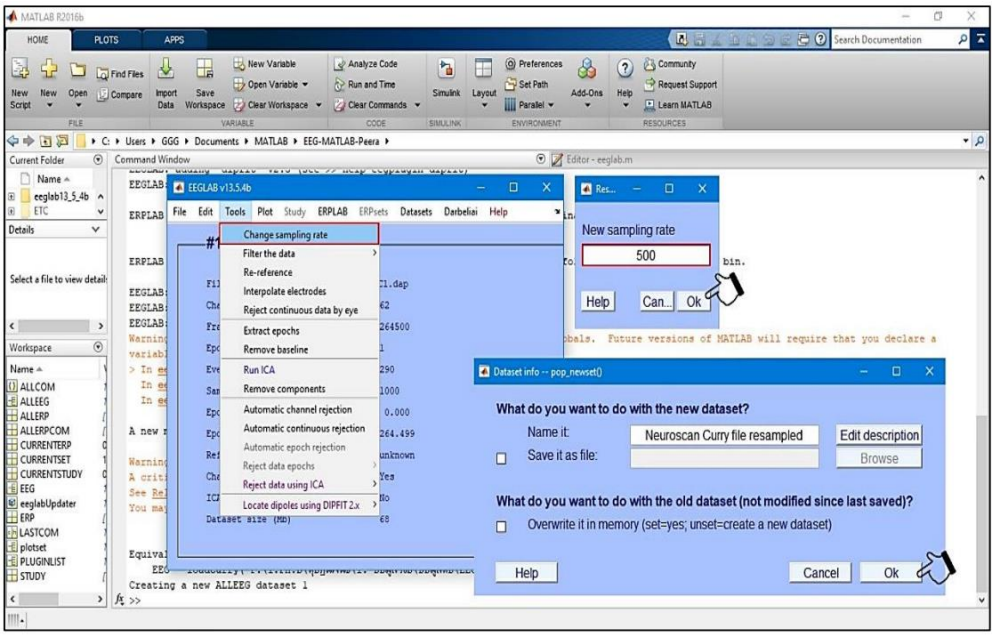
ค.2 ขั้นตอนการประมวลผล คลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0

ข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Signal Processing) ขณะทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT เก็บรวบรวมด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 และประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม MATLAB R2016b มีขั้นตอนการประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

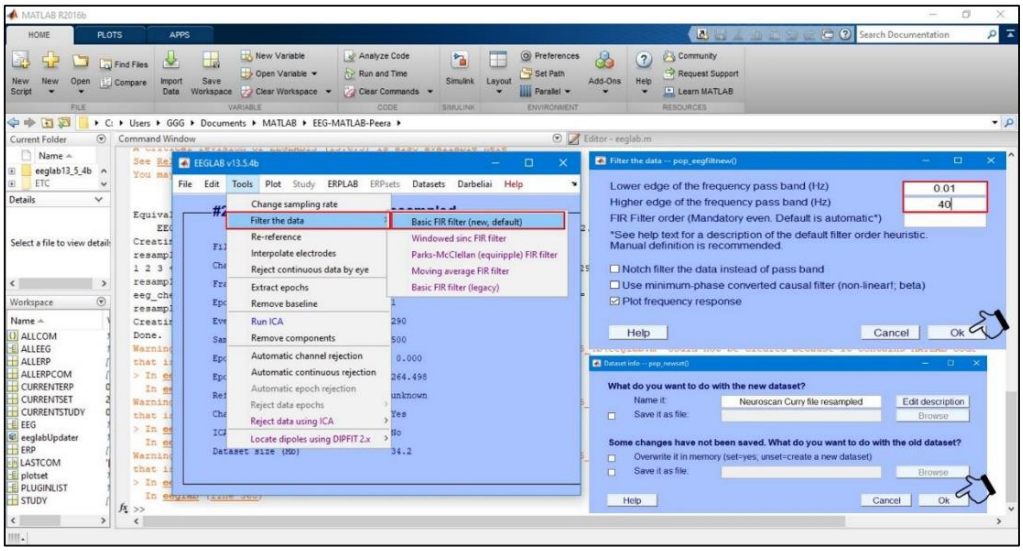
1. การนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม MATLAB โดยเริ่มจากเลือกคำสั่ง File >>เลือก Import Data >> เลือก Using EEGLAB functions and plugins >> เลือก From Neuroscan Curry files >> เลือกไฟล์นามสกุล *.dap จากโฟลเดอร์ตามต้องการ ดังภาพ



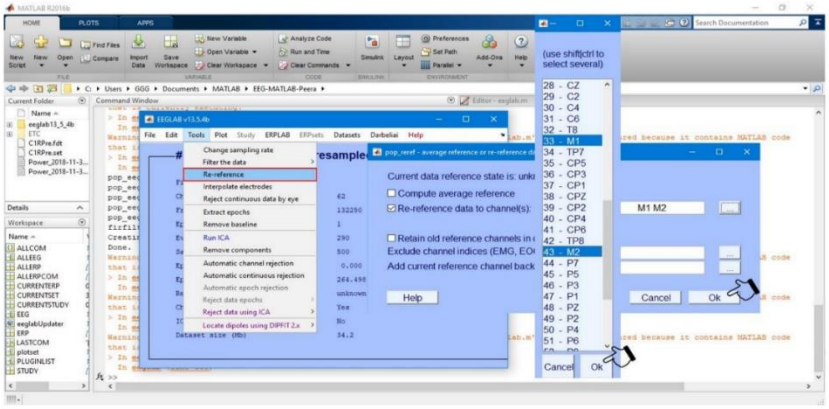
2. การเปลี่ยนอัตราการสุ่มวัดสัญญาณ (Sampling Rate) ที่ต้องการศึกษาสามารถ กำหนดได้โดยการเลือกคำสั่ง Tool >> เลือก Change Sampling Rate จะปรากฏกล่อง New Sampling Rate ให้พิมพ์จำนวนที่ต้องการศึกษาลงไป งานวิจัยนี้กำหนด Sampling Rate ที่ 500 >> กด OK จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างใหม่เพื่อให้กำหนดชื่อ File เมื่อกำหนดและ Save แล้วก็จะได้ข้อมูลที่พร้อมนำไปใช้ศึกษาในขั้นต่อไป



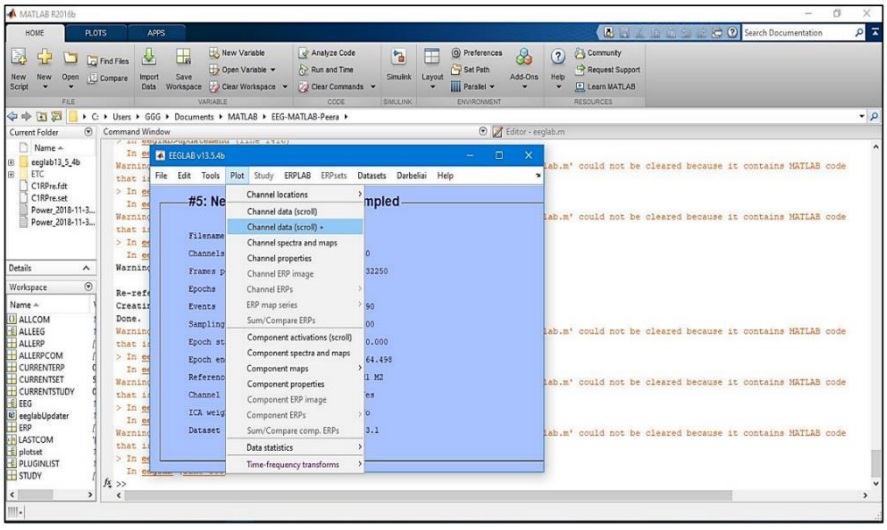
3. การกรองสัญญาณความถี่ที่ต้องการ (Band Pass Filter) โดยเริ่มจากการเลือกคำสั่ง Tools >> เลือก Filter the data >> เลือก Basic FIR filter (New, default) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Filter the data pop_eegfitnew ให้พิมพ์ช่วงของคลื่นที่ต้องการศึกษาลงไปในช่อง Lower edge of the frequency pass band (Hz) และ Higher edge of the frequency pass band (Hz) ในงานวิจัยนี้กำหนด Lower edge of the frequency pass band ที่ 0.01 Hzและ Higher edge of the frequency pass band ที่ 40 Hz >> กด OK จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างใหม่เพื่อให้กำหนดชื่อ File เมื่อกำหนดและ Save แล้วก็จะได้ข้อมูลที่พร้อมนำไปใช้ศึกษาในขั้นต่อไป

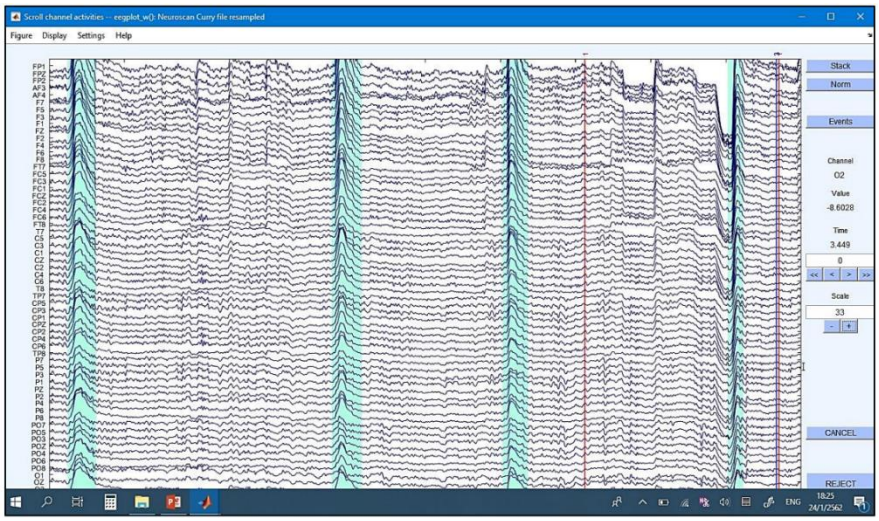


4. การกำหนดจุดอ้างอิง (Re-reference) โดยเริ่มจากการเลือกคำสั่ง Tools >> เลือก Re-reference จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง pop reref-average reference or re-reference data >> เลือก Re-reference data to channel(s): >> เลือก M1 และ M2 >> กด OK จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างใหม่เพื่อให้กำหนดชื่อ File เมื่อกำหนดและ Save แล้วก็จะได้ข้อมูลที่พร้อมนำไปใช้ศึกษาในขั้นต่อไป ดังภาพ

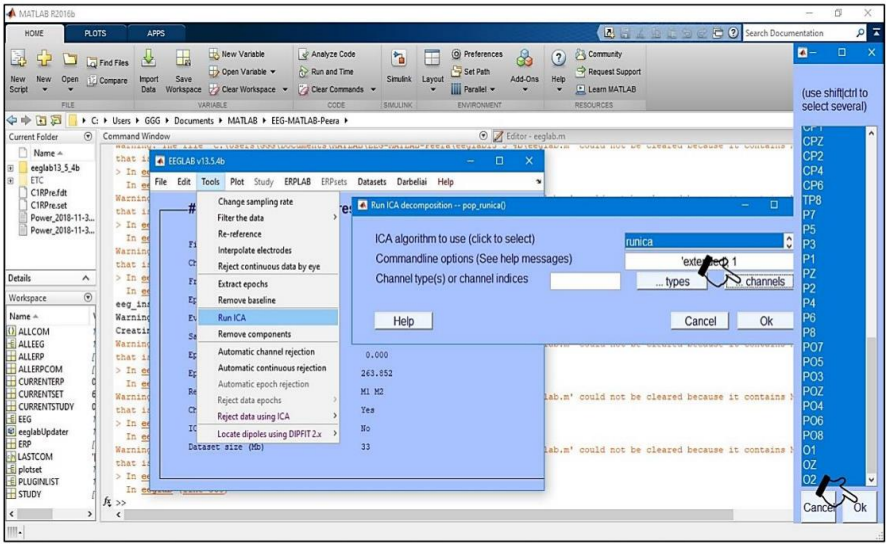


5. การกำจัดสัญญาณรบกวน (Reject Artifact) โดยเริ่มจากการเลือกคำสั่งPlot >> เลือก Channel data (scroll)+ >> ใช้เม้าท์ลากคลุมคลื่นที่ต้องการลบ >> เลือก Reject >> กด OK จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างใหม่เพื่อให้กำหนดชื่อ File เมื่อกำหนดและ Save แล้วก็จะได้ข้อมูลที่พร้อมนำไปใช้ศึกษาในขั้นต่อไป ดังภาพ

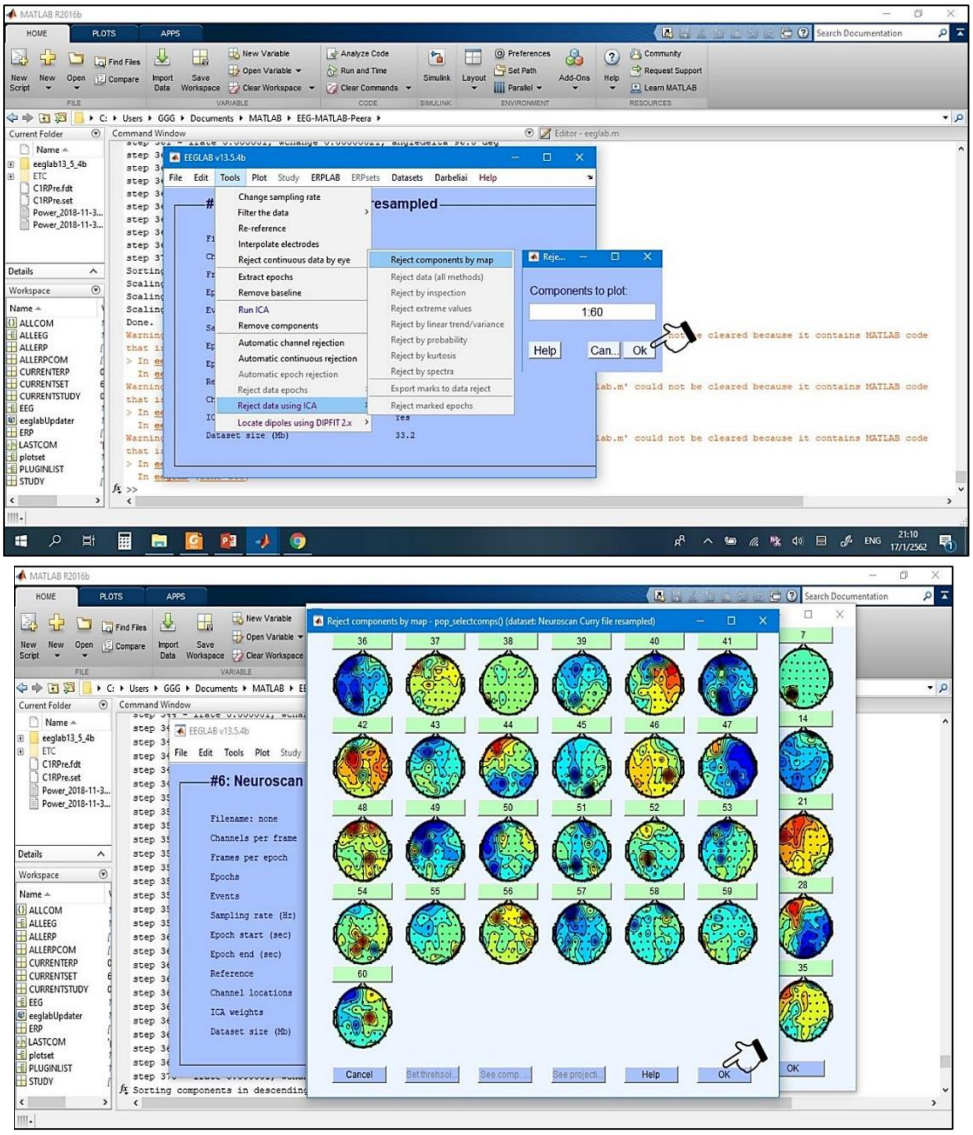




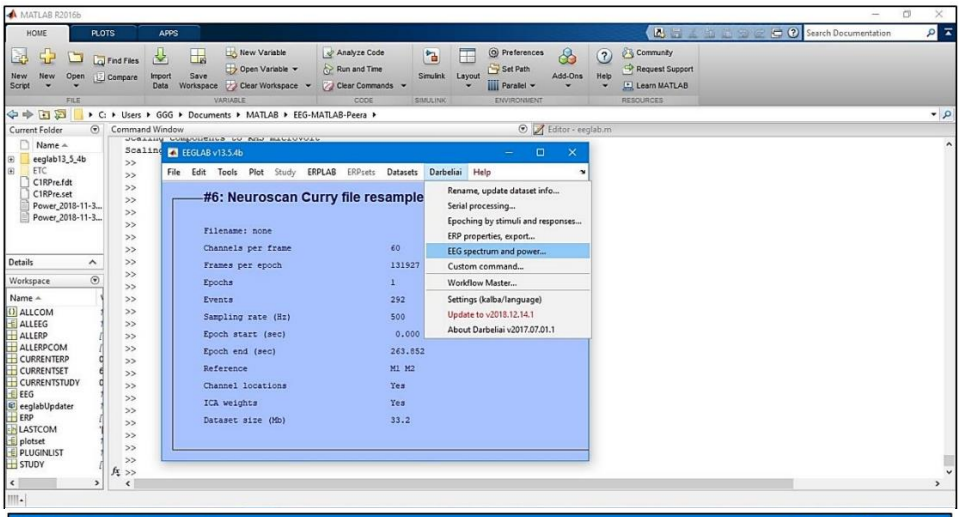
6. การวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (Independent Component Analysis: ICA) โดยเริ่มจากการเลือกคำสั่ง Tools >> เลือก Run ICA จะปรากฏหน้าต่าง Run ICA decomposition-pop_runica() >> เลือก Channels >> กด Ctrl + A เพื่อเลือกช่องสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองทุกจุด >> กด OK จากนั้นโปรแกรมจะทำการประมวลผล ดังภาพ

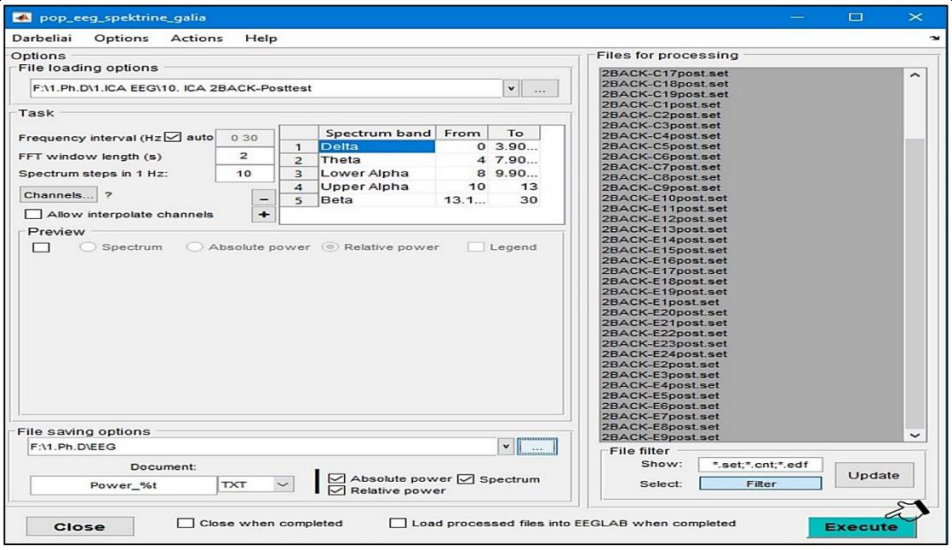


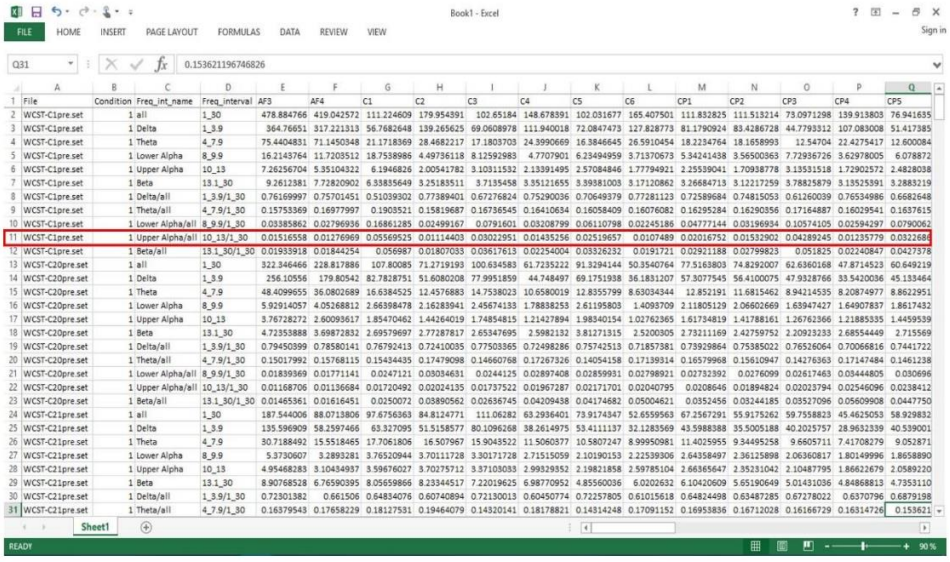
7. การกำจัดสัญญาณรบกวน (Reject Artifact) รอบสอง โดยเริ่มจากการเลือกคำสั่ง Tools >> เลือก Reject Data Using ICA >> Reject Components by Map >> กด OKจะปรากฏหน้าต่าง Reject Components by Map – pop_selectcomps() >> เลือก Map ที่ต้องการลบ >> กด Accept >> กด OK >> Save ข้อมูลในรูปแบบนามสกุล *.set เพื่อนำไปใช้ศึกษาต่อไป ดังภาพ



8. การแปลงไฟล์คลื่นไฟฟ้าสมองในรูปแบบนามสกุล *.set ให้เป็นนามสกุล *.txt เพื่อนำไปเปิดดูข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Excel โดยเริ่มจากการเลือกคำสั่ง Darbeliai >> เลือก EEG Spectrum and Power >> ปรากฏหน้าต่าง pop_eeg_spektrine_galia >> ที่ File Loading Potions ให้เลือกไฟล์ที่ต้องการเปิด >> ที่ Task ให้กำหนดค่า Spectrum Band ตามต้องการ >> ที่ Channels ระบุ 60 ช่อง >> ที่ File Saving Options ให้เลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการบันทึก >> ที่ Document ให้เลือก Absolute Power, Relative Power และ Spectrum >> ที่ Files for Processing ให้ไฟล์ทั้งหมดที่ต้องการเปิด >> กด Execute >> โปรแกรมจะประมวลผล >> บันทึกข้อมูลในรูปแบบไฟล์นามสกุล *.txt สามารถเปิดดูข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ต่อไป ดังภาพ





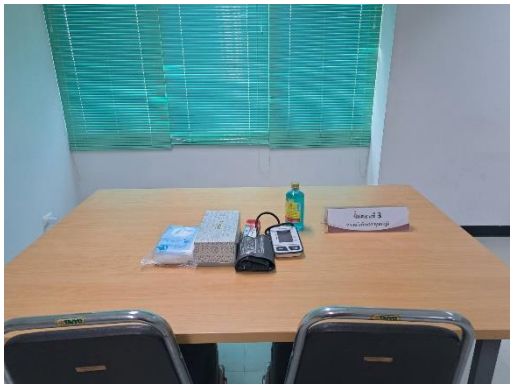


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	File	Condition	Freq_int_name	Freq_interval	AF3	AF4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
2	WCST-C1pre.set	1	all	1_30	478.884766	419.042572	111.224609	179.954391	102.65184	148.678591	102.031677	165.407501	111.832825	111.513214	73.0971298	139.913803	76.941635
3	WCST-C1pre.set	1	Delta	1_3.9	364.76651	317.221313	56.7682648	139.265625	69.0608978	111.940018	72.0847473	127.828773	81.1790924	83.4286728	44.7793312	107.083008	51.417385
4	WCST-C1pre.set	1	Theta	4_7.9	75.4404831	71.1450348	21.1718369	28.4682217	17.1803703	24.3990669	16.3846645	26.5910454	18.2234764	18.1658993	12.54704	22.4275417	12.600084
5	WCST-C1pre.set	1	Lower Alpha	8_9.9	16.2143764	11.7203512	18.7538986	4.49736118	8.12592983	4.7707901	6.23494959	3.71370673	5.34241438	3.56500363	7.72936726	3.62978005	6.078872
6	WCST-C1pre.set	1	Upper Alpha	10_13	7.26256704	5.35104322	6.1946826	2.00541782	3.10311532	2.13391495	2.57084846	1.7794921	2.25539041	1.70938778	3.13551518	1.72902572	2.4828038
7	WCST-C1pre.set	1	Beta	13.1_30	9.2612381	7.72820902	6.53835649	3.25183511	3.7135458	3.35121655	3.39381003	3.17120862	3.26684713	3.12217259	3.78825879	3.13525391	3.2883219
8	WCST-C1pre.set	1	Delta/all	1_3.9/1_30	0.76169997	0.75701451	0.51039302	0.77389401	0.67276824	0.75290036	0.70649379	0.77281123	0.72589684	0.74815053	0.61260039	0.76534986	0.6682648
9	WCST-C1pre.set	1	Theta/all	4_7.9/1_30	0.15753369	0.16977997	0.1903521	0.15819687	0.16736545	0.16410634	0.16058409	0.16076082	0.16295284	0.16290356	0.17164887	0.16029541	0.1637615
10	WCST-C1pre.set	1	Lower Alpha/all	8_9.9/1_30	0.03385862	0.02796936	0.16861285	0.02499167	0.0791601	0.03208799	0.06110798	0.02245186	0.04777144	0.03196934	0.10574105	0.02594297	0.0790062
11	WCST-C1pre.set	1	Upper Alpha/all	10_13/1_30	0.01516558	0.01276969	0.05569525	0.01114403	0.03022951	0.01435256	0.02519657	0.0107489	0.02016752	0.01532902	0.04289245	0.01235779	0.0322684
12	WCST-C1pre.set	1	Beta/all	13.1_30/1_30	0.01933918	0.01844254	0.056987	0.01807033	0.03617613	0.02254004	0.03326232	0.0191721	0.02921188	0.02799823	0.051825	0.02240847	0.0427378
13	WCST-C1pre.set	1	all	1_30	322.346466	228.817886	107.80085	71.2719193	100.634583	61.7235222	91.3294144	50.3540764	77.5163803	74.8292007	62.6360168	47.8714523	60.649219
14	WCST-C2pre.set	1	Delta	1_3.9	256.10556	179.80542	82.7828751	51.6080208	77.9951859	44.748497	69.1751938	36.1831207	57.3077545	56.4100075	47.9328766	33.5420036	45.133464
15	WCST-C2pre.set	1	Theta	4_7.9	48.4099655	36.0802689	16.6384525	12.4576883	14.7538023	10.6580019	12.8355799	8.63034344	12.852191	11.6815462	8.94214535	8.20874977	8.8622951
16	WCST-C2pre.set	1	Lower Alpha	8_9.9	5.92914057	4.05268812	2.66398478	2.16283941	2.45674133	1.78838253	2.61195803	1.4093709	2.11805129	2.06602669	1.63947427	1.64907837	1.8617432
17	WCST-C2pre.set	1	Upper Alpha	10_13	3.76728272	2.60093617	1.85470462	1.44264019	1.74854815	1.21427894	1.98340154	1.02762365	1.61734819	1.41788161	1.26762366	1.21885335	1.4459539
18	WCST-C2pre.set	1	Beta	13.1_30	4.72353888	3.69872832	2.69579697	2.77287817	2.65347695	2.5982132	3.81271315	2.5200305	2.73211169	2.42759752	2.20923233	2.68554449	2.715569
19	WCST-C2pre.set	1	Delta/all	1_3.9/1_30	0.79450399	0.78580141	0.76792413	0.72410035	0.77503365	0.72498286	0.75742513	0.71857381	0.73929864	0.75385022	0.76526064	0.70066816	0.7441722
20	WCST-C2pre.set	1	Theta/all	4_7.9/1_30	0.15017992	0.15768115	0.15434435	0.17479098	0.14660768	0.17267326	0.14054158	0.17139314	0.16579968	0.15610947	0.14276363	0.17147484	0.1461238
21	WCST-C2pre.set	1	Lower Alpha/all	8_9.9/1_30	0.01839369	0.01771141	0.0247121	0.03034631	0.0244125	0.02897408	0.02859931	0.02798921	0.02732392	0.0276099	0.02617463	0.03444805	0.030696
22	WCST-C2pre.set	1	Upper Alpha/all	10_13/1_30	0.01168706	0.01136684	0.01720492	0.02024135	0.01737522	0.01967287	0.02171701	0.0204079	0.0208646	0.01894824	0.02023794	0.02546096	0.0238412
23	WCST-C2pre.set	1	Beta/all	13.1_30/1_30	0.01465361	0.01616451	0.0250072	0.03890562	0.02636745	0.04209438	0.04174682	0.05004621	0.0352456	0.03244185	0.03527096	0.05609008	0.0447750
24	WCST-C21pre.set	1	all	1_30	187.544006	88.0713806	97.6756363	84.8124771	111.06282	63.2936401	73.9174347	52.6559563	67.2567291	55.9175262	59.7558823	45.4625053	58.929832
25	WCST-C21pre.set	1	Delta	1_3.9	135.596909	58.2597466	63.327095	51.5158577	80.1096268	38.2614975	53.4111137	32.1283569	43.5988388	35.5005188	40.2025757	28.9632339	40.539001
26	WCST-C21pre.set	1	Theta	4_7.9	30.7188492	15.5518465	17.7061806	16.507967	15.9043522	11.5060377	10.5807247	8.99950981	11.4025955	9.34495258	9.6605711	7.41708279	9.052871
27	WCST-C21pre.set	1	Lower Alpha	8_9.9	5.3730607	3.2893281	3.76520944	3.70111728	3.30171728	2.71515059	2.10190153	2.22539306	2.64358497	2.36125898	2.06360817	1.80149996	1.8658890
28	WCST-C21pre.set	1	Upper Alpha	10_13	4.95468283	3.10434937	3.59676027	3.70275712	3.37103033	2.99329352	2.19821858	2.59785104	2.66365647	2.35231042	2.10487795	1.86622679	2.0589220
29	WCST-C21pre.set	1	Beta	13.1_30	8.90768528	6.76590395	8.05659866	8.23344517	7.22019625	6.98770952	4.85560036	6.0202632	6.10420609	5.65190649	5.01431036	4.84868813	4.7353110
30	WCST-C21pre.set	1	Delta/all	1_3.9/1_30	0.72301382	0.661506	0.64834076	0.60740894	0.72130013	0.60450774	0.72257805	0.61015618	0.64824498	0.63487285	0.67278022	0.6370796	0.6879198
31	WCST-C21pre.set	1	Theta/all	4_7.9/1_30	0.16379543	0.17658229	0.18127531	0.19464079	0.14320141	0.18178821	0.14314248	0.17091152	0.16953836	0.16712028	0.16166729	0.16314726	0.153621

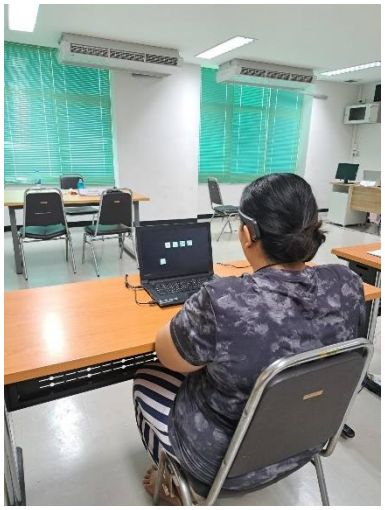
ภาคผนวก ค

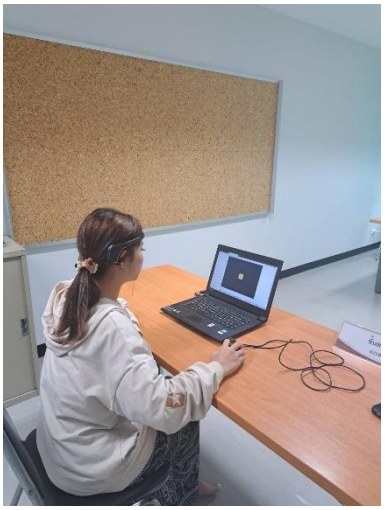
ภาพแสดงการทำกิจกรรม WCST, 2-Back Task และ SCWT และการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

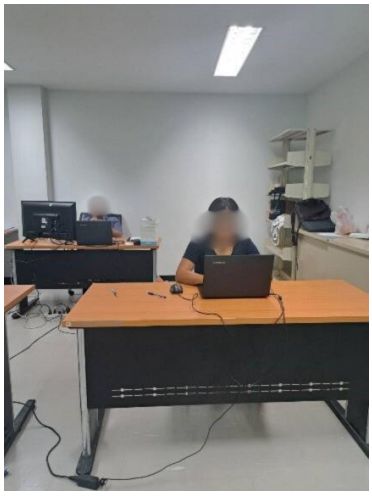
ขั้นตอนการทดลอง



ภาพกิจกรรมการทดลอง







ภาคผนวก ง
เอกสารรับรองผลการพิจารณาการจริยธรรมการวิจัยในคน

ที่ จว. ๓๑๕/๒๕๖๖

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการทำวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

๑. ชื่อโครงการวิจัย

ชื่อเรื่อง : ผลของกิจกรรมการปฏิบัติกรรมฐานที่มีต่อหน้าที่การบริหารจัดการของสมองในนักศึกษามหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย : การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง

TITLE : EFFECTS OF MEDITATION ACTIVITIES ON EXECUTIVE FUNCTION IN MAHAMAKUT BUDDHIST UNIVERSITY STUDENTS : BEHAVIORAL STUDIES AND EEG

๒. ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

วสันต์ ฉายรัศมีกุล

๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการทำวิจัยในคน

คณะกรรมการจริยธรรมการทำวิจัยในคน สถาบันวิจัยญาณสังวร มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๖๖ วันที่ ๒๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖ มติที่ ๔๔๗/๒๕๖๖ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าโครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการทำวิจัยในคน โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่างและผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสารรับรองผลการพิจารณาการทำวิจัยในคนฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๒๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๗

ออกให้ ณ วันที่ ๒๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖

ลงนาม

(พระมหามงวินทร์ ปุริสุตฺตโม, ผศ.ดร.)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการทำวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

1.ดร.วสันต์ ฉายรัศมีกุล

Dr. Wason Chayrassameegul

2.ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

นักวิจัย / หัวหน้าฝ่ายส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย

3.หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก

มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย 248 หมู่ 1 บ้านวัดสุวรรณ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โทรศัพท์ 02-444-6000 ต่อ 1126 มือถือ 087-4689514 e-mail : wason_b8@hotmail.com

4.ประวัติการศึกษา

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ

การศึกษาบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

5.ประสบการณ์เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

5.1 เป็นหัวหน้าโครงการในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “แนวทางการปลูกฝังหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษา ในเขตกรงุเทพมหานคร” สนับสนุนโดย สำนักบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

5.2 เป็นหัวหน้าโครงการในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “สังเคราะห์งานวิจัยที่นำหลักพุทธธรรมไปใช้ในการปฏิบัติในมหาวิทยาลัยสงฆ์” สนับสนุนโดย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

5.3 เป็นหัวหน้าโครงการในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “องค์ประกอบหลักในการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน : กรณีศึกษาชุมชนในจังหวัดนนทบุรี” สนับสนุนโดย สถาบันวิจัยญาณสังวร มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

5.4 เป็นหัวหน้าโครงการในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “องค์ประกอบหลักในการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน : กรณีศึกษาชุมชนในจังหวัดนนทบุรี” สนับสนุนโดย สถาบันวิจัยญาณสังวร มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

5.5 เป็นหัวหน้าโครงการในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “สังเคราะห์งานวิจัยที่นำหลักธรรมไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัยสงฆ์” สนับสนุนโดย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

5.6 เป็นหัวหน้าโครงการในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “นวัตกรรมและกลไกการเพิ่มประสิทธิภาพการทำสมาธิโดยใช้เสียงสวดมนต์ที่เหมาะสมกับกลุ่มคนวัยทำงาน : การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง” สนับสนุนโดย กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

5.7 เป็นผู้ร่วมโครงการในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “รูปแบบการเตรียมความพร้อมของแม่ชีไทยสู่ประชาคมอาเซียน พ.ศ.2558” สนับสนุนโดย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

5.8 เป็นผู้ร่วมโครงการในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “เทคนิคการนำหลักธรรมไปใช้ในการดำเนินชีวิตคู่ของคนกรุงเทพมหานคร” สนับสนุนโดย สถาบันวิจัยญาณสังวร มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

5.9 เป็นผู้ร่วมโครงการวิจัยในหัวข้องานวิจัย เรื่อง “การใช้หลักธรรมเพื่อลดปัญหาการทะเลาะวิวาทระหว่างสถาบัน : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีตะวันออกวิทยาเขตอุเทนถวาย กับสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน” สนับสนุนโดย สำนักบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

6.ผลการตีพิมพ์

ดำรงค์ เบญจคีรี, **วสันต์ ฉายรัศมีกุล**, ตรัยย์เดช ชุมเดช, พันธุ์ธัช ศรีทิพันธุ์, ไพศาล อนุตรานุสรณ์, และภัทราวดี มากมี. (2560). ปัจจัยทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย: การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณพหุระดับ. *มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ*, *2*(2), 136–148.

วรัญญภรณ์ ชาลีรักษ์, พันธุ์ธัช ศรีทิพันธุ์, ไพศาล อนุตรานุสรณ์, **วสันต์ ฉายรัศมีกุล** และภัทราวดี มากมี. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพบุคลากรแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในยุคไทยแลนด์ 4.0 ของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 7. *วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี*, *15*(2).

วสันต์ ฉายรัศมีกุล, เสรี ชัดแช้ม, พูลพงศ์ สุขสว่าง และศราวิน เทพย์สถิตย์ภรณ์. (2562). อิทธิพลของความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อเสียงดิจิตอลที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจในผู้ใหญ่ตอนต้น. *วารสารธรรมทรรศน์*, *19*(3).