

การเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทย จำแนกตามระดับพรรษา: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

A Comparison of Level of Buddhist Meditation of Thai Monks Classified by Year of Ordination: An Electroencephalogram Study

พระสรณ์สิริ โททอง ^{1*} สุชาดา กรเพชรปานี ¹ ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์ ²

Sornsiri Thothong ^{1*}, Suchada Kornpetpanee ¹, Sarawin Thepsatitporn ²

¹ Centre of Excellence in Cognitive Science, College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University, Thailand

² Cognitive Science and Innovation Research Unit: CSIRU, College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University, Thailand

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทยจำแนกตามระดับพรรษา เปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน และเปรียบเทียบความคงทนขณะอยู่ในสมาธิระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกันกลุ่มตัวอย่างเป็นพระภิกษุสงฆ์ไทย อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง มีอายุระหว่าง 20-70 ปี จำนวน 60 รูป ประกอบด้วย พระภิกษุสงฆ์นวกะ 20 รูป พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ 20 รูป และพระภิกษุสงฆ์เถระ 20 รูป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสอบถาม ข้อมูลทั่วไป และเครื่องบันทึก คลื่นไฟฟ้าสมองระบบ Neuroscan วิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม MATLAB และวิเคราะห์ข้อมูลด้วย สถิติเชิงบรรยาย

ผลการวิจัยปรากฏว่า ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย ในพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟามีค่าสูงสุด พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีพลังงานเธต้ามี่ค่าสูงสุด และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงานเดลต้า มีค่าสูงสุด ระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ พระภิกษุสงฆ์นวกะ เข้าสู่สมาธิได้ในช่วงนาทีที่ 5 ของการนั่งสมาธิความคงทน ขณะอยู่ในสมาธิ พระภิกษุสงฆ์นวกะ มีความคงทนขณะอยู่ในสมาธิได้เป็นบางช่วงเวลาของการนั่งสมาธิ 30 นาที พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ เข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที่ 1 ของการนั่งสมาธิ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระมีความคงทนขณะอยู่ในสมาธิได้ระยะเวลาตลอด 30 นาที ของการนั่งสมาธิ

สรุปได้ว่า ระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย จากข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องตามแนวพระพุทธศาสนาและตามระดับของการฝึกปฏิบัติ โดยในขณะที่นั่งสมาธิพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นต้น (ฌณีสมาธิ) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีพลังงานเธต้ามี่ค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นกลาง (อุปะจารสมาธิ) และกลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงานเดลต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นสูง (อัปปนาสมาธิ)

คำสำคัญ: สมาธิตามแนวพุทธศาสนา, พระภิกษุสงฆ์ไทย, คลื่นไฟฟ้าสมอง

*Corresponding author. E-mail: sornsiri9979@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze the brainwave categories of Thai Buddhist monks during meditation period classified by ordination years comparing times taken leading through the meditation stage in different years of monkhood and meditation sustainable period from different ranks of monkhood The volunteer sampling participating the experiment were 60 Thai Buddhist monks age between 20-70 years old consist of 20 Navaka monks; a newly ordained monks, 20 Majjhima monks; 5-10 years in monkhood and Thera monks; 10 years in monkhood. The measurement consisted of general questionnaire and Neuroscan system for brainwave frequencies record. The brainwave signals were recorded by MATLAB program and analyzes by descriptive statistics.

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

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

Keywords: meditation, Thai monks, electroencephalogram

บทนำ

สมาธิ หมายถึง ความตั้งมั่นแห่งจิตใจ การทำให้จิตใจสงบ แน่วแน่ไม่ฟุ้งซ่าน ภาวะแห่งจิตตั้งเรียบ แน่วแน่ อยู่ในอารมณ์ คือ จิตอันหนึ่งอันเดียว จิตที่สงบได้ชั่วคราว เรียกว่า จิตที่เป็นสมาธิ (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539; สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราชสกลมหาสังฆปริณายก, 2554; พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2554; พระธรรมกิตติวงศ์, 2556; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560) สมาธิ (Meditation) (Manna et al. 2010; Travis & Shear, 2011; Galante, Galante, Bekkers, & Gallacher, 2014; Fingelkurts, Fingelkurts, & Kallio-Tamminen. 2015; Fox et al. 2016) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้ 1) ขณิกสมาธิ สมาธิชั่วขณะ

(Khanika-Samadhi: Momentary Concentration) 2) อุปจารสมาธิ สมาธิเฉียด ๆ หรือสมาธิจวนจะแน่วแน่ (Upacara-Samadhi: Access Concentration) 3) อัปปนาสมาธิ สมาธิแน่วแน่ สมาธิที่แนบสนิท (Appana-Samadhi: Attainment Concentration) (พระธรรมกิตติวงศ์, 2556; คณาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560; FO, MED, & BA, 2012) เป็นสมาธิระดับขั้นสูงสุด ซึ่งมีในฉันททั้งหลาย ถือว่าเป็นผลสำเร็จหรือเป็นที่ ต้องการ สูงสุดของการเจริญสมาธิ (สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560) สมาธิบนฐานการเคลื่อนไหว (Dynamic meditation) ร่วมกับการฝึกการหายใจที่ถูกต้องสามารถช่วยเพิ่มระดับสมาธิ (ดุสิต โพธิ์พันธ์ และเสรี ชัดเข้ม, 2559)

พระภิกษุสงฆ์ หมายถึง หมู่ชนที่เป็นสาวกและฟังคำสั่งสอนของพระพุทธเจ้าแล้วปฏิบัติชอบตามพระธรรมวินัย แบ่งตามอายุพรรษาได้ 3 ระดับ ดังนี้ 1) พระภิกษุสงฆ์ นวกะ ตั้งแต่อุปสมบท – ไม่เกิน 5 พรรษา 2) พระภิกษุสงฆ์ มัชฌิมะ 5-10 พรรษา และ 3) พระภิกษุสงฆ์ เถระ 10 พรรษาขึ้นไป (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539; มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551; พระธรรมกิตติวงศ์, 2556) การทำสมาธิเป็นหัวข้อ ของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์มาอย่างน้อย 50 ปีและเริ่มต้นตรวจสอบในแง่อิทธิพลของสมาธิที่มีต่อร่างกายสมองมนุษย์ และสุขภาพ การศึกษาการทำงานของสมองและระบบประสาท ขณะปฏิบัติสมาธิมานานแล้ว (Guleria et al., 2013) โดยตรวจสอบการทำงานของสมองขณะปฏิบัติสมาธิด้วยวิธีโยคะ (Yoga) เช่น (Zen) Transcendental Meditation (TM) Kriya Yoga พุทธศาสนาแบบทิเบต (Tibetan Buddhism) อนันดา มาร์กา (Ananda Marga) การฝึกชี่กง (Qigong) สหะโยคะ (Sahaja Yoga) และการฝึกวิปัสสนา (Vipassana) แบบทิเบตด้วยเครื่องมือ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), (Manna et al., 2010; Guleria, Kumar, Kishan, & Khetrpal, 2013; Hagerty et al., 2013; Lutz et al., 2014) Magnetic Resonance Imaging (MRI), Positron Emission Tomography (PET) Rheoencephalography และ Electroencephalogram (EEG) (Lagopoulos et al., 2009; Hagerty et al., 2013; Newberg, 2014; Nakata, Sakamoto, & Kakigi, 2014; Thomas & Rao, 2016) แต่ยังไม่พบการตรวจสอบการทำงานของสมองขณะปฏิบัติสมาธิ ของพระภิกษุสงฆ์ไทย ในพระพุทธศาสนาเถรวาท ไม่ว่าจะด้วยเครื่องมือตรวจสอบการทำงานของสมองแบบใดก็ตาม จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ และยังไม่พบการศึกษาการเปรียบเทียบระดับของสมาธิจำแนกตามระดับพรรษา และจำแนกตามระดับสมาธิ ของพระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาท

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเปรียบเทียบระดับสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทยในพระพุทธศาสนาเถรวาทจำแนกตามระดับพรรษาประกอบด้วย พระภิกษุสงฆ์

นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ และจำแนกตามระดับสมาธิประกอบด้วย ขณิกสมาธิ อุปจารสมาธิ และอัปปนาสมาธิ และเปรียบเทียบระยะเวลาในการเข้าสู่สมาธิ ด้วยวิธีการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้เครื่องมือ EEG เพื่อให้ได้องค์ความรู้และหลักฐานเชิงประจักษ์ เกี่ยวกับการทำงานของสมองและระบบประสาท ขณะปฏิบัติสมาธิตามแนวพุทธศาสนาของพระภิกษุสงฆ์ไทย ใน พระพุทธศาสนาเถรวาท เพื่อใช้ในการตรวจสอบพัฒนา และส่งเสริมการปฏิบัติสมาธิต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

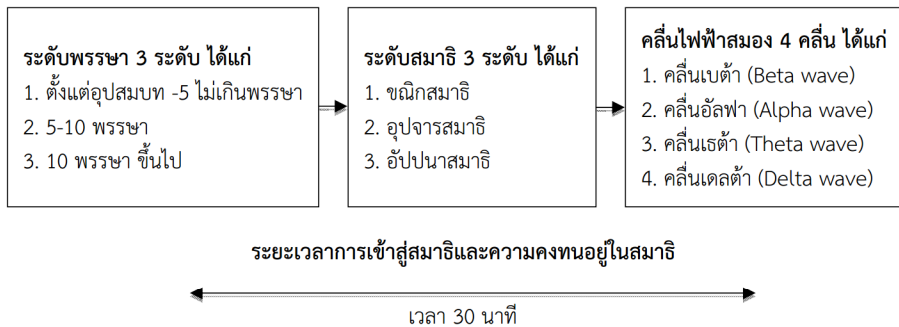
1. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนขณะอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิดในพระพุทธศาสนาจำแนกตามระดับพรรษาออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) พระภิกษุสงฆ์ นวกะ ตั้งแต่อุปสมบท – ไม่เกิน 5 พรรษา 2) พระภิกษุสงฆ์ มัชฌิมะ 5-10 พรรษา และ 3) พระภิกษุสงฆ์ เถระ 10 พรรษา ขึ้นไป (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539; สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ (2549); มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2551; พระธรรมกิตติวงศ์, 2556) แนวคิดในพระพุทธศาสนาเรื่องสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ได้แบ่งระดับสมาธิ ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) ขณิกสมาธิ 2) อุปจารสมาธิ และ 3) อัปปนาสมาธิ (พระพรหมคุณาภรณ์, 2555; พระธรรม กิตติวงศ์, 2556; คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2559; สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์, 2560) ประกอบกับแนวคิดประสาทวิทยาในการศึกษาเรื่องคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) แบ่งออกเป็น 4 คลื่น ได้แก่ 1) คลื่นเบต้า 2) คลื่นอัลฟา 3) คลื่นเธต้า และ 4) คลื่นเดลต้า (กนกวรรณ บุญญพิสิฐ, 2549; Cahn & Polich, 2013; Jirayucharensak, Pan-Ngum, & Israsena, 2014; Lomas, Ivtzan, & Fu, 2015; Anwar, Garg, Naik,

Gupta, & Kumar, 2018; Harné & Hiwale, 2018) การวิจัยนี้จึงเชื่อมโยงแนวคิดทั้ง 3 ด้านเข้าด้วยกันโดยอาศัยผลการวิจัยในอดีตมาเป็นกรอบแนวคิดในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างระดับของพรรษาพระภิกษุสงฆ์

ประสบการณ์ในการฝึกสมาธิน่าจะมีความสัมพันธ์กับระดับสมาธิ ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนของสมาธิ และลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะนั่งสมาธิแตกต่างกัน
2. พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิแตกต่างกัน
3. พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีความคงทนของสมาธิแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นพระภิกษุสงฆ์ในเขตปกครองคณะสงฆ์ จังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 60 รูป อายุ ระหว่าง 20-70 ปี มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ และไม่มีการเจ็บป่วยทางจิตเวช

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง STIM²: Compumedics

Neuroscan จากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) ทำการบันทึกแบบ Real-Time Recorder พร้อมหมวกอิลาสติก (Elastic cap) ที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) แบบ Ag/AgCl ที่วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 ขั้ว (International system of electrode placement) การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย การเชื่อมต่อโปรแกรม STIM² เข้ากับเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan เพื่อการวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยโปรแกรม Eeglab เวอร์ชัน 2010 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และ โปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 ประเทศสหรัฐอเมริกา

แบบแผนการทดลอง

ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ดำเนินการวิจัยแบบ กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ทดสอบหลัง 3-Groups posttest design (Edmonds & Kennedy, 2017, pp. 38-39) ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ 3-Groups posttest design

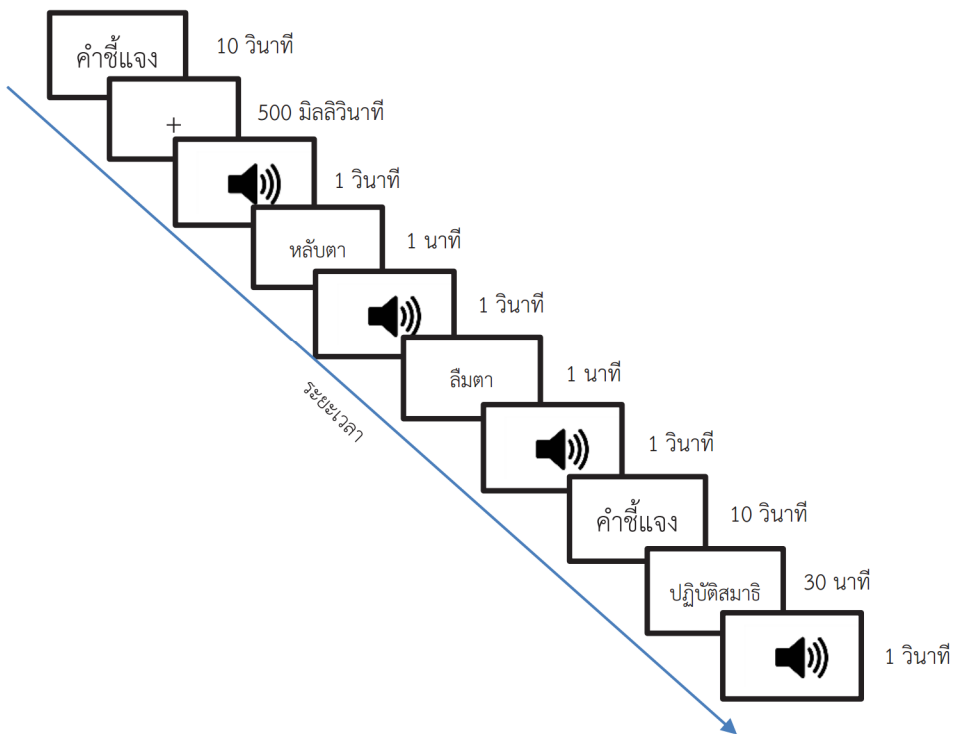
กลุ่มทดลอง	การปฏิบัติสมาธิ	วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง
E ₁	X	○
E ₂	X	○
E ₃	X	○

เวลา 30 นาที →

จากตารางที่ 1 การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์ E₁ แทน กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ (ตั้งแต่อุปสมบท – ไม่เกิน 5 พรรษา) E₂ แทน กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ (5-10 พรรษา) E₃ แทน กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ (10 พรรษา ขึ้นไป) ○ แทน การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิ และ X แทน การนั่งปฏิบัติสมาธิของพระภิกษุสงฆ์กิจกรรมเกณฑ์วิธี (Protocol) การปฏิบัติสมาธิมีรายละเอียดดังนี้

1) เริ่มต้นด้วยคำชี้แจง รายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติสมาธิ เป็นระยะเวลา 10 วินาที 2) แสดงเครื่องหมาย + (Fixation Cross) เป็นระยะเวลา 500 ms

3) เสียงสัญญาณดังขึ้น 1 วินาที จากนั้นเริ่มหลับตา เป็นระยะเวลา 1 นาที หลังจากนั้นจะมีเสียงสัญญาณดังขึ้น 1 วินาที เพื่อเตือนให้ลืมตา แล้วจึงลืมตาต่ออีก 1 นาที จากนั้นจะมี เสียงสัญญาณดังขึ้นอีกครั้ง เพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติสมาธิ 4) คำชี้แจงเริ่มเพื่อให้เริ่มกิจกรรมจากนั้นเริ่ม กิจกรรมปฏิบัตินั่งสมาธิเป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบกำหนดเวลาจะมีเสียงสัญญาณดังขึ้น เพื่อเตือนว่าสิ้นสุดกิจกรรม การปฏิบัติสมาธิ และ 5) สร้างกิจกรรมปฏิบัติสมาธิ ด้วยโปรแกรม STIM² ตามเกณฑ์วิธีที่กำหนดขึ้น แสดงดังภาพที่ 2



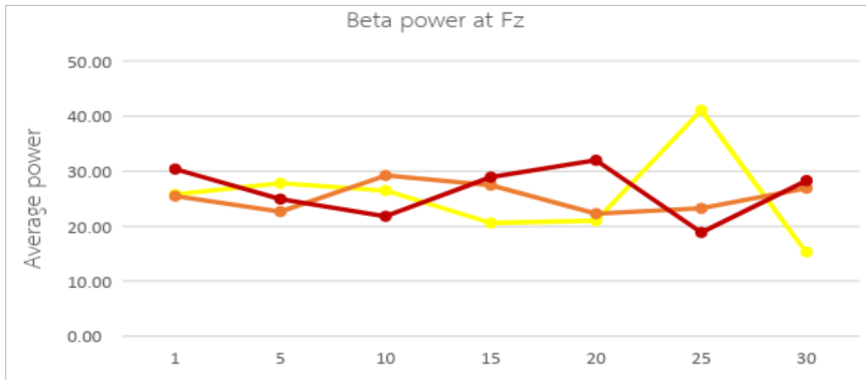
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการปฏิบัติสมาธิและบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Recordings and Protocol)

ผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ระหว่างกลุ่มจำแนกตามประเภทคลื่น

1. คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า (Beta wave)

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งหัวไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า ที่ตำแหน่งหัวไฟฟ้า Fz



G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์ นวกะ G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

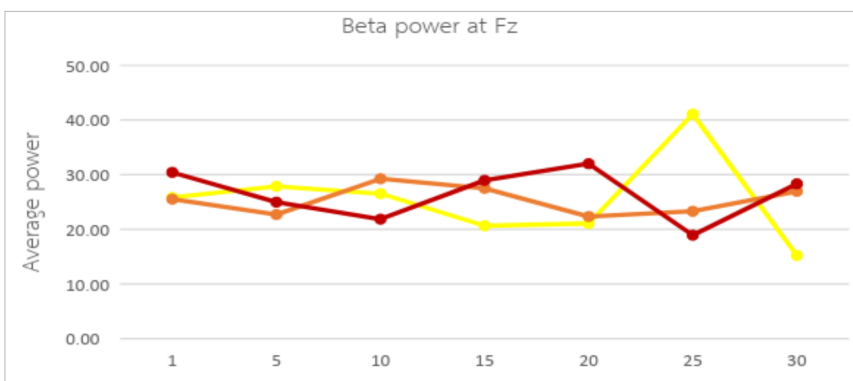
ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าที่ตำแหน่งหัวไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 3 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งหัวไฟฟ้า Fz ตั้งแต่ นาทีที่ 1-20 คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้าของพระภิกษุสงฆ์ นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในนาทีที่ 25 คลื่นเบต้าของพระภิกษุสงฆ์ นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้น และลดลงมากในนาทีที่ 30 ส่วนค่าเฉลี่ยพลังงานเบต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงาน ลดลง ในนาทีที่ 25

และมีค่าเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30

2. คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา (Alpha wave)

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์ นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งหัวไฟฟ้า และ ช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ



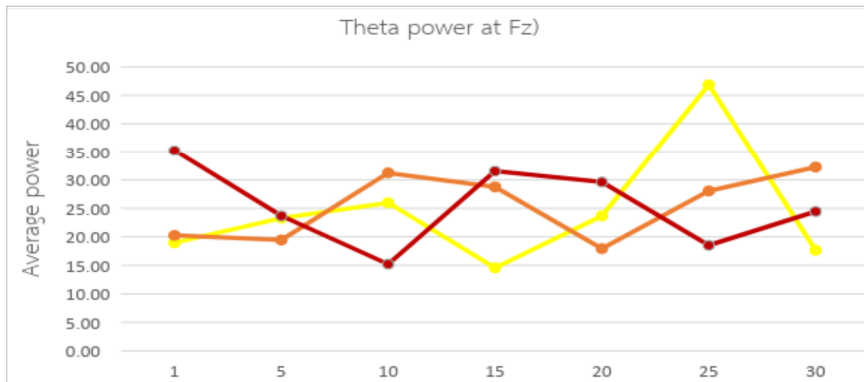
G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์ นวกะ G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาที่ตำแหน่งหัวไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 4 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz นาที่ที่ 1 คลื่นอัลฟาของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกัน คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ย พลังงานสูงกว่าค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟาของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ นาที่ที่ 5-10 นาที่ที่ 15 คลื่น อัลฟาของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าลดลง ใน

ขณะที่คลื่นอัลฟาของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะมีค่าเพิ่มขึ้น และจากนาที่ที่ 10 คลื่นอัลฟาของพระภิกษุสงฆ์นวกะมีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุด นาที่ที่ 25 ต่อจากนั้น มีค่าลดลงจนมีค่าต่ำสุด ณ นาที่ที่ 30 ส่วนคลื่นอัลฟาของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่นาทีที่ 20-30

3. คลื่นไฟฟ้าสมองธตฺตา ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz



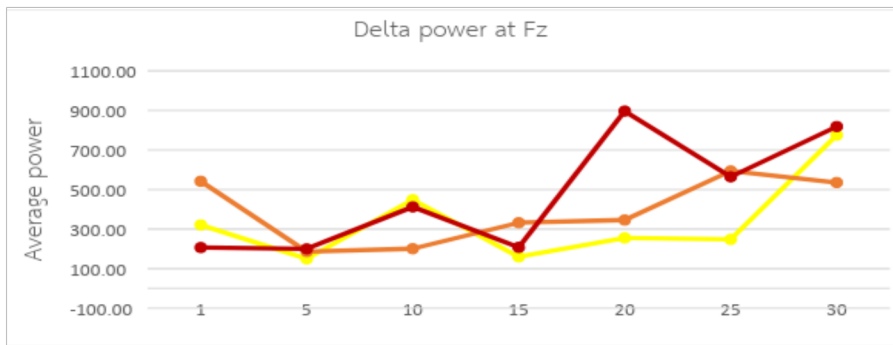
G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองธตฺตาที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 5 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นไฟฟ้าสมองธตฺตาของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีลักษณะใกล้เคียงกับที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fpz โดย ณ นาที่ที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองธตฺตา ของพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดแตกต่างจากคลื่นธตฺตาของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ต่อจากนั้น มีค่าลดลงจนถึงนาที่ที่ 5-20 มีค่าเฉลี่ยพลังงานใกล้เคียงกับคลื่นธตฺตาของพระภิกษุสงฆ์นวกะ และพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ในขณะที่คลื่น

ธตฺตาของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ ณ นาที่ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานต่ำกว่าคลื่นธตฺตาของพระภิกษุสงฆ์เถระ แต่หลังจากนาที่ที่ 1 ค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกับคลื่นธตฺตาของพระภิกษุสงฆ์เถระ ในนาที่ที่ 5-30 ส่วนคลื่นธตฺตาของพระภิกษุสงฆ์นวกะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อนข้างคงที่ค่อนข้างต่ำกว่าคลื่นธตฺตาของพระภิกษุสงฆ์ มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ตั้งแต่นาทีที่ 1-20 หลังจากนั้น ค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มสูงขึ้นจนมีค่าสูงสุด ณ นาที่ที่ 25 และมีค่าลด ต่ำลงจนถึงนาที่ที่ 30

4. คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz



G1 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์นวกะ G2 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ G3 หมายถึง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ

ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 6 ปรากฏว่า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า นานาทีที่ 1-15 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ มีค่าใกล้เคียงกัน และจากนาที่ที่ 15-30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุด ณ นาทีที่ 20 และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ จนถึงนาที่ที่ 30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์นวกะ เพิ่มขึ้นสูงมาก ส่วนคลื่นเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ มีค่าเฉลี่ยพลังงานค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาที่ที่ 15-30 โดยมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้าของพระภิกษุสงฆ์เถระ ณ นาทีที่ 25 และมีค่าต่ำลงนาที่ที่ 30

ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน

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

1. ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ โดยการ

วิเคราะห์ เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟา ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏคลื่นอัลฟามีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่าคลื่นเธต้าและคลื่นเดลต้าตลอดช่วงเวลา 30 นาที โดยคลื่นอัลฟามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจากนาที่ที่ 1-5 และมีค่าสูงสุดช่วงแรก ณ นาทีที่ 10 หลังจากนั้นก็มีค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจนใน นาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากับนาที่ที่ 1 และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาที่ที่ 20-25 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดอีกช่วงหนึ่ง และมีค่าลดลงในนาที่ที่ 30 แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์นวกะเข้าสู่สมาธิในนาที่ที่ 5 หลังจากเริ่มนั่งสมาธิ และคงอยู่ในสมาธิประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นเริ่มเข้าสู่ภาวะเคลิ้มหลับในนาที่ที่ 20 จนถึงนาที่ที่ 30 โดยพิจารณาจากค่าพลังงานอัลฟา และพลังงานเธต้าที่ลดลงในขณะที่พลังงานเดลต้าเพิ่มขึ้น ณ นาทีที่ 30 ส่วนระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ นวกะน่าจะอยู่ในขั้นฌณิกสมาธิ

2. ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ โดยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟา ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ย

พลังงานเดลต้า ที่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะที่นั่งสมาธิ ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์มีลักษณะขณะ นั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏคลื่นอัลฟา ณ นาที ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และลดลงในนาทีที่ 5 ในขณะที่ คลื่นเรต้ามี่ค่าเฉลี่ย พลังงานเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 5-10 และ หลังจากนั้นจนถึงนาทีที่ 15 คลื่นอัลฟามีค่าเฉลี่ยพลังงาน สูงสุดอีกช่วงหนึ่งแล้วลดลง และจากนาทีที่ 20 คลื่นเรต้า และคลื่นเดลต้ามี่ค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเรต้ามี่ค่า แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์ มีสมาธิเข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที่ 1 โดยอยู่ในขั้นฌณิกสมาธิ ต่อจากนั้นนาทีที่ 5 เข้าสู่สมาธิขั้นกลาง น่าจะอยู่ในระดับ อุปจารสมาธิเป็นระยะเวลาประมาณ 5 นาที หลังจากนั้น กลับเข้าสู่สมาธิระดับฌณิกสมาธิประมาณ 10 นาที จาก นั้นนาทีที่ 20-30 กลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิอีก ครั้งหนึ่ง สรุปได้ว่า พระภิกษุสงฆ์มีสมาธิ มีความคงทน อยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

3. ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิ ของพระภิกษุสงฆ์เถระ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความ คงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระโดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟา ค่าเฉลี่ยพลังงานเรต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่ง ขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะที่นั่งสมาธิ ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมอง ของพระภิกษุสงฆ์เถระขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏ คลื่นเรต้ามี่ค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาที ที่ 1 ต่อจาก นั้นมีค่าลดลงจนถึงนาทีที่ 10 ในขณะที่คลื่น เดลต้า มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นตั้งแต่นาทีที่ 5-10 แล้วมี ค่าลดลงในนาทีที่ 15 ในขณะที่ค่าพลังงานเรต้ามี่ค่าเพิ่ม ขึ้นจากนาทีที่ 10-15 ต่อจากนั้นคลื่นเดลต้ามี่ค่าพลังงาน เพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์เถระ เข้าสู่สมาธิตั้งแต่ นาทีที่ 1 ของการนั่งสมาธิโดยน่าจะอยู่ ในระดับสมาธิขั้นกลาง คือ ระดับอุปจารสมาธิ เป็นเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่ สมาธิขั้นสูงระดับอัปนาสมาธิเป็น ระยะเวลา 5 นาที แล้วกลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิ เป็นระยะเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิขั้นสูงระดับ อัปนาสมาธิจากนาทีที่ 15-30 สรุปได้ว่า พระภิกษุสงฆ์

เถระมีความคงทนอยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที สรุปได้ว่า ระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย จาก ข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องตามแนวพระพุทธศาสนา และตามระดับของการฝึกปฏิบัติ โดยในขณะที่นั่งสมาธิ พระภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟามีค่าสูงสุด เทียบได้ กับสมาธิขั้นต้น (ฌณิกสมาธิ) พระภิกษุสงฆ์มีสมาธิ มี พลังงานเรต้ามี่ค่าสูงสุดเทียบได้กับสมาธิขั้นกลาง (อุปจาร สมาธิ) และกลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงานเดลต้ามี่ค่า สูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นสูง (อัปนาสมาธิ)

การอภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองของ พระภิกษุสงฆ์แต่ละกลุ่ม จำแนกตามความถี่ ตำแหน่ง ขั้วไฟฟ้าสมอง และช่วงเวลาการนั่งสมาธิ

ค่าเฉลี่ยพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตาม ความถี่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาการนั่งสมาธิ ของ พระภิกษุสงฆ์ ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟา และคลื่นเรต้ามี่ ค่าพลังงานเพิ่มขึ้น แต่มีค่าลดลงในนาทีที่ 15 และ 30 ส่วนคลื่นเดลต้า ค่าพลังงานมีแนวโน้มลดลง แต่เพิ่มขึ้นในนาทีที่ 30 ตรงข้ามกับคลื่นเบต้า คลื่นอัลฟา และเรต้า แสดงถึงสภาวะหลับในนาทีที่ 30 พระภิกษุสงฆ์ มีสมาธิ ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟา และเรต้ามี่ ลักษณะเช่นเดียวกันคือ ค่าพลังงานมีแนวโน้ม เปลี่ยนแปลงและขึ้นลงทุกช่วงเวลา และเพิ่มขึ้นในนาที ที่ 30 คลื่นเดลต้ามี่ ค่าลดลงในนาทีที่ 5-10 หลังจากนั้น ตั้งแต่นาทีที่ 15 มีค่าเพิ่มขึ้น จนถึงนาทีที่ 30 พระภิกษุ สงฆ์เถระ ค่าเฉลี่ยพลังงาน ที่ทุกตำแหน่งขั้วไฟฟ้า คลื่น เบต้า คลื่นอัลฟา และคลื่นเรต้า ค่าพลังงานมีแนวโน้มลด ลงตลอด 30 นาที ตรงกันข้ามกับคลื่นเดลต้ามี่ค่าพลังงานมี แนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงตั้งแต่นาทีที่ 10-30

2. ผลการวิเคราะห์ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองขณะ นั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ 3 กลุ่ม คือ 1) พระภิกษุสงฆ์ นวกะ 2) พระภิกษุสงฆ์มีสมาธิ และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ประกอบด้วย F3, F4, Fpz และ Fz ประเภทช่วงความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง 4 ช่วง (Band) ประกอบด้วย คลื่นเบต้า คลื่นอัลฟา คลื่นเรต้า

และคลื่นเดลต้า และช่วงเวลาในการนั่งสมาธิ 30 นาที แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 7 ช่วง คือ ช่วงนาที่ที่ 1, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 มีรายละเอียดดังนี้

ผลการเปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะนั่งสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ระหว่างกลุ่มจำแนกตามประเภทคลื่น

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

คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา (Alpha wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ ที่ระดับ พรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับ Guleria et al. (2013) ปรากฏว่า คลื่นอัลฟาที่สมองบริเวณหน้าผาก มีความสอดคล้องกับ Cahn and Polich (2013) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่าง จากขณะผ่อนคลาย ซึ่งในขณะปฏิบัติ (Concentration or Focus Meditation: FM) จะมีคลื่นอัลฟาสูง (Alpha High)

คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า (Theta wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า ระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับ Cahn and Polich (2013) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่าง จากขณะผ่อนคลายซึ่งในขณะปฏิบัติ (Insight Meditation or Open Meditation: OM) จะมีคลื่นเธต้าสูง (Theta High) ตำแหน่ง Frontal Midline

คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า (Delta wave) ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้าระหว่างพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน ได้แก่ พระภิกษุสงฆ์นวกะ พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และพระภิกษุสงฆ์เถระ ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า และช่วงเวลาปฏิบัติสมาธิระยะต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับ Cahn and Polich (2013) คลื่น

ไฟฟ้าสมองมีความแตกต่าง จากขณะผ่อนคลายมีคลื่นเดลต้า (Delta) ทั่วทั้งสมอง

3. ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิ และความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิ และความคงทนอยู่ในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ที่ระดับพรรษาแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 1) พระภิกษุสงฆ์นวกะ 2) พระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ และ 3) พระภิกษุสงฆ์เถระ โดยการวิเคราะห์ที่เปรียบเทียบ ณ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ปรากฏผลดังนี้

3.1 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ โดยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟา ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะที่นั่งสมาธิ ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์นวกะ ขณะนั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏคลื่นอัลฟา มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงกว่าคลื่นเธต้าและคลื่นเดลต้าตลอดช่วงเวลา 30 นาที โดยคลื่นอัลฟา มีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจากนาที่ที่ 1-5 และมีค่าสูงสุดช่วงแรก ณ นาที่ที่ 10 หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยพลังงานลดลงจนใน นาที่ที่ 15 มีค่าเฉลี่ยพลังงานเท่ากับนาที่ที่ 1 และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากนาที่ที่ 20-25 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดอีกช่วงหนึ่ง และมีค่าลดลงในนาที่ที่ 30 แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์นวกะ เข้าสู่สมาธิในนาที่ที่ 5 หลังจากเริ่มนั่งสมาธิ และคงอยู่ในสมาธิประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นเริ่มเข้าสู่ภาวะเคลิ้มหลับในนาที่ที่ 20-30 โดยพิจารณาจากค่าพลังงานอัลฟา และพลังงานเธต้าที่ลดลงในขณะที่พลังงานเดลต้าเพิ่มขึ้น ณ นาที่ที่ 30 ส่วนระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์นวกะ น่าจะอยู่ในขั้นฌนิคสมาธิ

3.2 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์มัชฌิมะ โดยการ

วิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟา ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้าและค่าเฉลี่ยพลังงานเดลต้า ที่ ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ปรากฏว่า คลื่น ไฟฟ้าสมองของพระภิกษุสงฆ์ผู้มีฌัมมะ ขณะนั่งสมาธิ เป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏ คลื่นอัลฟา ณ นาทีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด และลดลงในนาทีที่ 5 ในขณะที่ คลื่นเธต้ามีค่าเฉลี่ย พลังงานเพิ่มขึ้นในนาทีที่ 5-10 และ หลังจากนั้นจนถึงนาทีที่ 15 คลื่นอัลฟามีค่าเฉลี่ยพลังงาน สูงสุด อีกช่วงหนึ่งแล้วลดลง และจากนาทีที่ 20 คลื่นเธต้า และคลื่นเดลต้ามีค่าเฉลี่ยพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้ามีค่า แสดงให้ เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์ ฌัมมะเข้าสู่สมาธิตั้งแต่นาทีที่ 1 โดยอยู่ในขั้นฌณีสมาธิ ต่อจากนั้นนาทีที่ 5 เข้าสู่สมาธิขั้นกลาง น่าจะอยู่ในระดับ อุปจารสมาธิ เป็นระยะเวลาประมาณ 5 นาที หลังจากนั้น กลับเข้าสู่สมาธิระดับฌณีสมาธิประมาณ 10 นาที จาก นั้นนาทีที่ 20-30 กลับเข้าสู่สมาธิระดับอุปจารสมาธิอีก ครั้งหนึ่ง สรุปได้ว่า พระภิกษุสงฆ์ผู้มีฌัมมะ มีความ คงทน อยู่ในสมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

3.3 ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิและความคงทนในสมาธิของพระภิกษุสงฆ์เถระ โดยการ วิเคราะห์ เปรียบเทียบลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยค่าเฉลี่ยพลังงานอัลฟา ค่าเฉลี่ยพลังงานเธต้า และค่าเฉลี่ย พลังงานเดลต้า ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fz ในขณะนั่งสมาธิ ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้า สมองของพระภิกษุสงฆ์เถระ ขณะ นั่งสมาธิเป็นระยะเวลา 30 นาที ปรากฏ คลื่นเธต้ามี ค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุด ณ นาทีที่ 1 ต่อจาก นั้นมีค่าลดลง จนถึงนาทีที่ 10 ในขณะที่คลื่นเดลต้า มีค่าเฉลี่ย พลังงาน เพิ่มขึ้นตั้งแต่นาทีที่ 5-10 แล้วมีค่าลดลงในนาทีที่ 15 ใน ขณะที่ค่าพลังงานเธต้ามีค่าเพิ่ม ขึ้นจากนาทีที่ 10-15 ต่อ จากนั้นคลื่นเดลต้ามีค่าพลังงานเพิ่มขึ้นจนถึงนาทีที่ 30 แสดงให้เห็นว่า พระภิกษุสงฆ์เถระเข้าสู่สมาธิ ตั้งแต่นาที ที่ 1 ของการนั่งสมาธิ โดยน่าจะอยู่ในระดับสมาธิขั้นกลาง คือ ระดับ อุปจารสมาธิ เป็นเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิขั้นสูงระดับอัปนาสมาธิ เป็นระยะ เวลา 5 นาที

แล้วกลับเข้าสู่ สมาธิระดับอุปจารสมาธิเป็น ระยะเวลา 5 นาที ต่อจากนั้นเข้าสู่สมาธิ ขั้นสูงระดับอัปนาสมาธิจาก นาทีที่ 15-30 สรุปได้ว่า พระภิกษุสงฆ์เถระมีความคงทน อยู่ใน สมาธิตลอดระยะเวลา 30 นาที

สรุปได้ว่า ระดับสมาธิของพระภิกษุสงฆ์ไทย จาก ข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องตามแนวพระพุทธศาสนา และตามระดับของการฝึกปฏิบัติ โดยในขณะนั่งสมาธิพระ ภิกษุสงฆ์นวกะ มีพลังงานอัลฟามีค่าสูงสุด เทียบได้กับ สมาธิขั้นต้น (ฌณีสมาธิ) พระภิกษุสงฆ์ผู้มีฌัมมะ มีพลังงาน เธต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นกลาง (อุปจารสมาธิ) และกลุ่มพระภิกษุสงฆ์เถระ มีพลังงาน เดลต้ามีค่าสูงสุด เทียบได้กับสมาธิขั้นสูง (อัปนาสมาธิ)

ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะนั่งสมาธิของ พระภิกษุสงฆ์จำแนกตามระดับพรหชา ปรากฏว่าแตกต่างกัน ระยะเวลาการเข้าสู่สมาธิระหว่างพระภิกษุสงฆ์แตกต่างกัน และความคงทน ขณะอยู่ในสมาธิระหว่าง กลุ่มพระภิกษุสงฆ์ ปรากฏว่า แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพระภิกษุสงฆ์เถระ (10 พรหชาขึ้นไป) และพระภิกษุ สงฆ์ผู้มีฌัมมะ (5-10 พรหชา) มีประสบการณ์ด้านปฏิบัติ สมาธิสูงกว่า หรือมีจำนวน ชั่วโมงในการปฏิบัติสมาธิมากกว่า พระภิกษุสงฆ์นวกะ (ตั้งแต่อุปสมบท -5 พรหชา) จากข้อบัญญัติในพระไตรปิฎก และประกาศของมหาเถรสมาคม ที่กำหนดให้พระภิกษุ สงฆ์ ต้องศึกษาในพระธรรมวินัย ด้านศีล สมาธิ และ ปัญญา รวมเรียกว่า ไตรสิกขา โดยเฉพาะ การปฏิบัติ สมาธิทั้งในช่วง เข้าพรหชา และออกพรหชาให้พระภิกษุ สงฆ์บำเพ็ญจิตภาวนาจะเป็นการบำเพ็ญเฉพาะตัว หรือ เป็นหมู่คณะก็ได้ช่วง เวลาเหมาะสมที่สุด คือ หลังเวลา ท้าวตรสวดมนต์ ทั้งเช้า เย็น และค่ำ ครั้งละ 15 นาที ไป จนถึง 2 ชั่วโมง ส่งผลให้ พระภิกษุสงฆ์ผู้ปฏิบัติสมาธิที่มี พรหชาสูงมีทักษะ ประสบการณ์ และระดับสมาธิสูงกว่า พระภิกษุที่พรหชาต่ำกว่า

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ (Beta, Alpha, Theta และ Delta) ของกลุ่มทดลองที่ 1 พระภิกษุสงฆ์นวกะ กลุ่มทดลองที่ 2 พระภิกษุสงฆ์ผู้มีฌัมมะ กลุ่มทดลองที่ 3 พระภิกษุสงฆ์เถระ จำแนกตามช่วงเวลา การนั่งสมาธิ ตามลำดับขั้วไฟฟ้า F3, F4, Fz และ Fpz

แสดงให้เห็นว่า คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ Delta ในทุกขั้วไฟฟ้าในบริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal lobe) มีค่าเฉลี่ยพลังงาน (Power) มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับ Travis and Shear (2011) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ในขณะฝึกวิปัสสนา เช่น และโยคะ ปรากฏคลื่นเรต้าสูง และคลื่นเดลต้าที่ สมองตำแหน่ง Frontal Midline และขณะฝึกสมาธิแบบ Transcendental Meditation (TM) ซึ่งเป็นการฝึกสมาธิภาวนาอีกรูปแบบหนึ่ง ได้ปรากฏคลื่นอัลฟาสูง สำหรับในผู้ที่ฝึกต่อเนื่อง เช่น การศึกษาในพระทิเบตที่ปฏิบัติสมาธิมาเป็นเวลานานโดยเน้นฝึกการผ่อนคลาย จะปรากฏคลื่นเรต้าสูง และเดลต้าสูง ขณะปฏิบัติสมาธิแบบ TM สอดคล้องกับ Lagopoulos et al. (2009) พบว่า อย่างมีนัยสำคัญมากขึ้นในพื้นที่หน้าผาก และพื้นที่ขมับกลางเมื่อเทียบกับบริเวณ หลังยังมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในคลื่นอัลฟาในการทำสมาธิ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมเมื่อเฉลี่ยทั่วบริเวณสมองทั้งหมด พบว่าอัลฟา (Alpha) อย่างมีนัยสำคัญในบริเวณหลังเมื่อเทียบกับบริเวณหน้าผาก การค้นพบ ชี้ให้เห็นว่า เทคนิคการทำสมาธิ Nondirective เปลี่ยนแปลงคลื่นเรต้า (Theta) และคลื่นอัลฟา (Alpha) คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) รูปแบบมีนัยสำคัญมากกว่า การพักผ่อนปกติในลักษณะที่อาจจะคล้ายกับวิธีการขึ้นอยู่กับสติหรือความเข้มข้น มีความสอดคล้องกับ Cahn and Polich (2013) คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างจากขณะผ่อนคลาย ซึ่งในขณะปฏิบัติ (Insight Meditation or Open Meditation: OM) จะมีคลื่นเรต้าสูง (Theta High) ตำแหน่ง Frontal Midline และเดลต้าต่ำ (Delta Low) ส่วนการปฏิบัติ (Concentration or Focus Meditation: FM) จะมีคลื่นอัลฟาสูง (Alpha High) ที่ตำแหน่ง Parietocipital ส่วนขณะผ่อนคลายมีคลื่นเดลต้า (Delta) ทั่วทั้งสมอง

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. กิจกรรมการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง สามารถวัดและจำแนกประเภทของคลื่นไฟฟ้า สมองของกลุ่มพระภิกษุ

สงฆ์ได้จริง จึงเป็นประโยชน์แก่ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหรือตรวจสอบ ระดับสมาธิ เช่น ครู เจ้าหน้าที่ของกรมการศาสนา ได้นำโปรโตคอลของกิจกรรมไปใช้งาน

2. จากหลักการด้านสมาธิในพระพุทธศาสนา ได้จำแนกสมาธิออกเป็น 3 ระดับ คือ ขณิกสมาธิ (สมาธิขั้นต้น) อุปะจารสมาธิ (สมาธิขั้นกลาง) และอัปปนาสมาธิ (สมาธิขั้นสูง) ซึ่งจาก ผลการวิจัยนี้ สามารถจำแนกระดับสมาธิด้วยวิธี การทางวิทยาศาสตร์ได้ ปรากฏเป็นประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกัน สามารถใช้เป็นข้อมูลตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Bio-marker) ในการวัดระดับของสมาธิหรือติดตามประเมินผลการพัฒนาหรือฝึกสมาธิ ได้ด้วยวิธีการเชิงประจักษ์

3. ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามระดับสมาธิ เพื่อให้ นักวิจัย นักวิชาการ หรือนักการศาสนา ได้นำไปใช้ในการอ้างอิงเชิงวิชาการด้านการวิจัย และด้านการศึกษา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรนำกิจกรรมการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ไปใช้กับพระภิกษุสงฆ์กลุ่มอื่น หรือนิกายอื่นที่มีวิธีการฝึกสมาธิเหมือนกัน หรือแตกต่างกัน เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบกับผลการวิจัยนี้

2. ควรศึกษาเพิ่มเติมในด้านตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าสมอง เนื่องจากการวิจัยนี้เน้น การวิเคราะห์เฉพาะสมองส่วนหน้า การวิจัยต่อไปอาจเพิ่มตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าสมองบริเวณส่วนกลาง ส่วนข้าง หรือส่วนหลังด้วย

3. เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) โดยไม่มีสิ่งเร้ามากระตุ้น การวิจัยต่อไปอาจศึกษาเพิ่มเติมด้วยการศึกษาค้นคว้าคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) ว่าสิ่งเร้ามีผลต่อการคงทนของสมาธิ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2561

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ บุญญพิสิฏฐ์. (2549). *ตำราการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง*. กรุงเทพฯ: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.
- คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (2559). *ธรรมภาคปฏิบัติ 1-6*. (พิมพ์ครั้งที่ 2-3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- ดุสิต โพธิ์พันธุ์ และเสรี ชัดรัมย์. (2559). การเพิ่มความใส่ใจของนักเรียนจำนวนวิภโยธินโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหว ของตาแบบติดตามวัตถุ: การศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 14(2), 1-18.
- มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (2539). *พระไตรปิฎกภาษาไทย 45 เล่ม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (2551). *พระไตรปิฎกแก่นธรรม 6 เล่ม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- พระธรรมกิตติวงศ์. (2556). *คำวัด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลี้ยงเชียง.
- พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. (2554). *เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์จำกัด (มหาชน).
- สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์. (2560). *พุทธธรรม ฉบับปรับขยาย* (พิมพ์ครั้งที่ 48). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ผลิธัมม์ ในเครือบริษัท สำนักพิมพ์เพ็ทแอนด์โฮม จำกัด.
- สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. (2549). *พระไตรปิฎกภาษาไทย ฉบับเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว 45 เล่ม*. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช. (2554). *สมาธิในพระพุทธศาสนา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: มหามกุฏราชวิทยาลัย.
- Anwar, D., Garg, P., Naik, V., Gupta, A., & Kumar, A. (2018). Use of Portable EEG Sensors to Detect Meditation. In *Communication Systems & Networks (COMSNETS), 2018 10th International Conference on* (pp. 705-710). IEEE.
- Cahn, B. R., & Polich, J. (2013). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice*, 1, 48-96.
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. California: Sage Publications.
- Fingelkurts, A. A., Fingelkurts, A. A., & Kallio-Tamminen, T. (2015). EEG-guided meditation: a personalized approach. *Journal of Physiology-Paris*, 109(4-6), 180-190.
- FO, E., MED, S., & BA, N. (2012) *Samatha-Vipassana Meditation Based on The Five Meditation Techniques*. Nakorn Pathom: Petkasern Printing Group Co., Ltd.
- Fox, K. C., Dixon, M. L., Nijeboer, S., Girn, M., Floman, J. L., Lifshitz, M., & Christoff, K. (2016). Functional neuroanatomy of meditation: A review and meta-analysis of 78 functional neuroimaging investigations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 65, 208-228.
- Galante, J., Galante, I., Bekkers, M. J., & Gallacher, J. (2014). Effect of kindness-based meditation on health and well-being: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 82(6), 1101-1114.
- Guleria, A., Kumar, U., Kishan, S. S. K., & Khetrapal, C. L. (2013). Effect of SOHAM meditation on the human brain: An fMRI study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 214(3), 462-465.
- Hagerty, M. R., Isaacs, J., Brasington, L., Shupe, L., Fetz, E. E., & Cramer, S. C. (2013). Case study of ecstatic meditation: fMRI and EEG evidence of self-stimulating a reward system. *Neural Plasticity*, 2013.
- Harne, B. P., & Hiwale, A. S. (2018). EEG spectral analysis on OM mantra meditation: A pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 43(2), 1-7.
- 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.
- Lagopoulos, J., Xu, J., Rasmussen, I., Vik, A., Malhi, G. S., Eliassen, C. F., & Davanger, S. (2009). Increased theta and alpha EEG activity during nondirective meditation. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(11), 1187-1192.
- Lomas, T., Iltzan, I., & Fu, C. H. (2015). A systematic review of the neurophysiology of mindfulness on EEG oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 57(1), 401-410.

- Lutz, J., Herwig, U., Opialla, S., Hittmeyer, A., Jancke, L., Rufer, M., & Bruhl, A. B. (2014). Mindfulness and emotion regulation an fMRI study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 9*(6), 776-785.
- Manna, A., Raffone, A., Perrucci, M. G., Nardo, D., Ferretti, A., Tartaro, A., & Romani, G. L. (2010). Neural correlates of focused attention and cognitive monitoring in meditation. *Brain Research Bulletin, 82*(1), 46-56.
- Nakata, H., Sakamoto, K., & Kakigi, R. (2014). Meditation reduces pain-related neural activity in the anterior cingulate cortex, insula, secondary somatosensory cortex, and thalamus. *Frontiers in Psychology, 5*.
- Newberg, A. B. (2014). The neuroscientific study of spiritual practices. *Frontiers in Psychology, 5*.
- Travis, F., & Shear, J. (2011). Focused attention, open monitoring and automatic self-transcending: categories to organize meditations from Vedic, Buddhist and Chinese traditions. *Consciousness and Cognition, 19*(4), 1110-1118.
- Thomas, S., & Rao, S. L. (2016). Neuroscience of meditation and its implications. *Indian Journal of Positive Psychology, 7*(1), 135-137.