

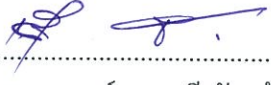
ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน
การตีตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

สุริยะ บุตรโธสงค์


ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
ธันวาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมคุณิพนธ์และคณะกรรมการสอบคุณิพนธ์ ได้พิจารณา
คุณิพนธ์ของ สุริยะ บุตรโธสงค์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาคุณิพนธ์บัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมคุณิพนธ์

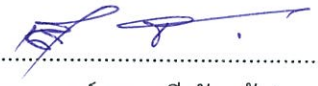

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)



.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)

คณะกรรมการสอบคุณิพนธ์


.....ประธาน
(นายแพทย์สมรักษ์ สันติเบ็ญจกุล)

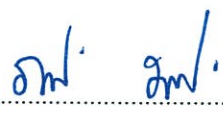

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)


.....กรรมการ
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)


.....กรรมการ
(ดร.ปรัชญา แก้วแก่น)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับคุณิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาคุณิพนธ์บัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี) และวิทยาการปัญญา

วันที่ 1 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

ดุชนิพนธ์ เรื่อง ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความรู้จาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดรัมย์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี และ ดร.พีร วงศ์อุปราช อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวก สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลขอขอบพระคุณ ดร.พีร วงศ์อุปราช ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลและการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขอขอบพระคุณ ดร. เดวิท พอล เมอร์ดิส ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ตลอดจนเพื่อนนิสิตวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาทุกคนที่เป็นกำลังใจซึ่งกันและกันด้วยดีมาโดยตลอด

กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่า ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานดุชนิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และขอบคุณครอบครัวที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจตลอดมา ประโยชน์ของดุชนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่ บุพการี บูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

สุริยะ บุตรไธสงค์

56810210: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: อารมณ์ด้านการตื่นตัว/ เพศ/ บุคลิกภาพ/ คำภาษาไทย

สุริยะ บุตรโธสงศ์: ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES IN YOUNG ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF THAI WORDS: A BEHAVIORAL AND EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY) อาจารย์ผู้ควบคุมคุณสุวิณีพนธ์: เสรี ชัดแจ้ง, ค.ด., ภัทราวดี มากมี, ค.ด., พีร วงศ์อุปราช, Ph.D. 311 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพาปีการศึกษา 2560 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัวและเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง NeuroScan วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Two-way ANOVA ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ประกอบด้วย กิจกรรม 2 ชุด ชุดละ 30 สิ่งเร้า สิ่งเร้าละ 1.5 วินาที จำแนกตามลักษณะอารมณ์ คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น
2. ผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 F1 FZ บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง ที่ตำแหน่ง C2 CPZ CP2 CP4 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง ที่ตำแหน่ง PZ P2 P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย ที่ตำแหน่ง POZ ระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ แตกต่างกันที่บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง ที่ตำแหน่ง P3 P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอยที่ตำแหน่ง PO5 PO8
4. ผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

56810210: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: EMOTIONAL AROUSAL/ GENDER/ PERSONALITY/ THAI WORD

SURIYA BOOTTHAISONG: THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES IN YOUNG ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF THAI WORDS: A BEHAVIORAL AND EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY. ADVISORY COMMITTEE: SEREE CHADCHAM, Ph.D., PATTRA WADEE MAKMEE, Ph.D., PEERA WONGUPPARAJ, Ph.D., 311P., 2018.

The purposes of this research were to design emotional arousal of Thai word tasks, and then to study emotional arousal in behavioral and neurophysiological levels (brainwaves), and brain functional connectivity network classified by gender and personality. Participants were 80 undergraduate students in the academic year 2017, Burapha University. Research instruments included the emotional arousal Thai words, Self-Assessment Manikin (SAM) for arousal dimension, and NeuroScan system. Data were analyzed using a two-way analysis of variance.

The results showed that:

1. The task consisted of the two blocks of Thai words: calm and excited emotions. Each block contained 30 stimuli and each stimulus was presented for 1500 ms.
2. Extravert personality showed emotional arousal (excited) more than ambivert personality ($p < .05$)
3. The brainwaves in young adults while performing the task were significantly different between genders ($p < .05$) at the frontal electrode sites: FP1 FPZ FP2 F1 and FZ, the central electrode sites: C2 CPZ CP2 and CP4, the temporal electrode sites: PZ P2 and P4, and the occipital electrode sites: POZ, when compared between extravert and ambivert personalities, there were significant differences in brainwaves ($p < .05$) at the temporal electrode sites: P3 and P4, and the occipital electrode sites: PO5 and PO8.
4. The extravert personality had a higher brain functional connectivity network than the ambivert personality while performing the emotional arousal (excited) of Thai words tasks.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ด
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
สมมติฐานของการวิจัย.....	11
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	11
ขอบเขตของการวิจัย.....	12
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	13
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
ตอนที่ 1 แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์.....	19
ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	65
ตอนที่ 4 คลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	67
ตอนที่ 5 เครื่องช่วยการเชื่อมโยงการทำงานของสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	83
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	93
ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ ตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	95
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	105
4 ผลการวิจัย.....	140
ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	141

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ ตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	145
5 สรุปและอภิปรายผล.....	246
สรุปผลการวิจัย.....	246
อภิปรายผล.....	250
ข้อเสนอแนะ.....	253
บรรณานุกรม.....	255
ภาคผนวก.....	275
ภาคผนวก ก แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล.....	276
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมการวิจัย.....	279
ข-1 เครื่องวัดความดันโลหิต.....	280
ข-2 การประเมินสายตาด้วยแผ่นทดสอบสายตาเจเกอร์ชาร์ต.....	281
ข-3 แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อ (PHQ9).....	282
ข-4 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอเดนเบิร์ก.....	283
ข-5 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น (Thai Metal Health Indicator – 15) (TMHI – 15).....	285
ข-6 แบบประเมินสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS).....	287
ข-7 แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย.....	288
ภาคผนวก ค กิจกรรมการทดลอง เอกสาร และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	292
ค-1 เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	293
ค-2 ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย.....	294
ค-3 รหัสคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	295
ค-4 รหัสคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	296
ค-5 คู่มือกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ ตอนต้น.....	298
ค-6 รหัสผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละกลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	302

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	
ค-7 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเชิงพฤติกรรมของกลุ่ม ทดลอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	303
ค-8 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเชิงพฤติกรรมของกลุ่ม ทดลอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	304
ค-9 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	305
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม.....	306
ง-1 ตัวอย่างกระดาษคำตอบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัว.....	307
ง-2 เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองรุ่น NeuroScan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0.....	308
ง-3 หมวกอิเล็กทรอนิกส์ที่อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 มี 64 ช่องสัญญาณ.....	309
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	310

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ ตื่นตัว จำแนกตามลักษณะของคำ 2 ลักษณะ.....	96
3-2 จำนวนคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะ และ วัตถุประสงค์การใช้.....	96
3-3 การเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	108
3-4 แบบแผนการทดลอง.....	109
3-5 กำหนดการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่ เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	115
3-6 ตัวอย่างกลุ่มทดลองกลุ่ม A ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามบล็อก และลักษณะของคำ.....	116
3-7 กำหนดวันเวลาการทดลองในห้องปฏิบัติการ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา	120
4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	146
4-2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศ.....	147
4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตาม บุคลิกภาพ.....	148
4-4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและ บุคลิกภาพ.....	148
4-5 การทดสอบความแตกต่างอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและ บุคลิกภาพ.....	149
4-6 การทดสอบความแตกต่างอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ.....	150
4-7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนก ตามเพศ.....	152
4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนก ตามบุคลิกภาพ.....	153

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	154
4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	154
4-11 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้า สมอง N100.....	155
4-12 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของ คลื่นไฟฟ้าสมอง N100.....	156
4-13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ.....	158
4-14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	159
4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	160
4-16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	161
4-17 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้า สมอง N200.....	162
4-18 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง N200.....	162

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-19 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	165
4-20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	167
4-21 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	168
4-22 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	170
4-23 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200.....	171
4-24 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200.....	173
4-25 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	177
4-26 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	178
4-27 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	178
4-28 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	179

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-29 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100.....	179
4-30 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	181
4-31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	182
4-32 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	183
4-33 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	184
4-34 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200.....	186
4-35 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ.....	188
4-36 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	190
4-37 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	191
4-38 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	193

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-39 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b.....	194
4-40 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b.....	195
4-41 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	200
4-42 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	202
4-43 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	203
4-44 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ.....	204
4-45 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b.....	206
4-46 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b.....	207
4-47 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ.....	211
4-48 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	212

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-49 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	214
4-50 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	215
4-51 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้า สมอง P600.....	216
4-52 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง P600.....	217
4-53 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	220
4-54 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	212
4-55 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	222
4-56 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	226
4-57 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้า สมอง P600.....	228
4-58 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของ คลื่นไฟฟ้าสมอง P600.....	231
4-59 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นด้านพฤติกรรม.....	234

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-60	สรุปลงการศึกษารวมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นด้านคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์.....
	235
4-61	การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าารวมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....
	238
4-62	การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าารวมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....
	240
4-63	การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าารวมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....
	241
4-64	การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าารวมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....
	243

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	10
2-1 แบบจำลองทฤษฎี James-Lange.....	25
2-2 แบบจำลองทฤษฎี Cannon-Bard.....	25
2-3 แบบจำลองทฤษฎี Schachter.....	26
2-4 แบบจำลองทฤษฎีร่วมสมัย.....	29
2-5 แบบจำลอง The Modal Model of Emotion.....	30
2-6 แบบจำลอง Transactional Model of Stress and Coping.....	31
2-7 อารมณ์พื้นฐานของ Paul Ekman.....	34
2-8 วงล้ออารมณ์ของ Plutchik.....	35
2-9 แบบจำลอง Circumplex.....	37
2-10 แบบจำลอง PANA.....	38
2-11 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim.....	39
2-12 แบบจำลอง VAD.....	40
2-13 ส่วนประกอบหลักของสมองส่วนต่าง ๆ.....	42
2-14 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านความประทับใจ	54
2-15 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว.....	54
2-16 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการมีอิทธิพล.....	55
2-17 แบบประเมินสภาวะอารมณ์.....	56
2-18 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG).....	71
2-19 การวางขั้ววัดไฟฟ้าสมองตามระบบ 10-20.....	75
2-20 ส่วนประกอบของเครื่อง Neuroscan.....	82
2-21 กระบวนการทำงานเครือข่ายสมอง.....	86
2-22 เครือข่ายสมองมนุษย์พื้นฐาน.....	87
3-1 สรุปลักษณะหลักของการวิจัย.....	94
3-2 การคัดเลือกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	95
3-3 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการส่องมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	97
3-4 ลำดับการนำเสนอคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	99

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-5 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	102
3-6 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	106
3-7 ภาพกราฟิกมาตรฐานด้านการตื่นตัว SAM Thai	113
3-8 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง 64 ช่องสัญญาณ.....	113
3-9 สรุปลขั้นตอนวิธีดำเนินการทดลอง.....	119
3-10 การวัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวกอิเล็กโทรด.....	122
3-11 การบรรจุน้ำเกลือ (Electrolyte) เพื่อนำสัญญาณไฟฟ้า.....	123
3-12 ค่าความต้านทาน (Impedance) ในแต่ละขั้วไฟฟ้า.....	124
3-13 การทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	125
3-14 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 กรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมอง.....	126
3-15 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 กรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน...	127
3-16 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ตัดสัญญาณรบกวน.....	128
3-17 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ตัดคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงเวลา ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ERPs.....	129
3-18 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 คำนวณหาค่าความสูงและ ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง.....	130
3-19 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 คำนวณหาค่าความสูงและ ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง EPN ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง.....	131
3-20 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 คำนวณหาค่าความสูงและ ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง.....	132
3-21 หน้าต่างโปรแกรม Notepad บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองในรูปแบบ Text File.....	133
3-22 หน้าต่างโปรแกรม Notepad บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง EPN ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองในรูปแบบ Text File.....	133

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-23 หน้าต่างโปรแกรม Notepad บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองในรูปแบบ Text File.....	134
3-24 หน้าต่างโปรแกรม Excel บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง.....	135
3-25 หน้าต่างโปรแกรม Excel บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง EPN ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง.....	136
3-26 หน้าต่างโปรแกรม Excel บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง.....	137
3-27 ตัวอย่างการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงาน of สมอง.....	138
4-1 ตัวอย่างคำสั่งให้กลุ่มทดลองประเมินอารมณ์ด้านการตื่นตัวในสไลด์ที่ 20 ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์.....	143
4-2 ตัวอย่างคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์.....	144
4-3 ตัวอย่างภาพกราฟิกมาตรฐานความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว พร้อมกับตัวเลข 1-9 ใต้ภาพ ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์.....	144
4-4 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	151
4-5 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	151
4-6 คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	152
4-7 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	157
4-8 คลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ทำงานบริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง เปลือกสมองด้านข้าง และเปลือกสมองส่วนท้ายทอย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	158
4-9 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	164

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-10 คลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ทำงานบริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง เปลือกสมองด้านข้าง และเปลือกสมองส่วนท้ายทอย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	165
4-11 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	176
4-12 คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ทำงานบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า เปลือกสมองส่วนกลาง เปลือกสมองด้านข้าง และเปลือกสมองส่วนท้ายทอย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	177
4-13 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	180
4-14 คลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	181
4-15 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	187
4-16 คลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	188
4-17 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	199
4-18 คลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	200
4-19 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	210
4-20 คลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	211
4-21 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	219
4-22 คลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	220

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-23 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	233
4-24 แผนภาพเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	239
4-25 แผนภาพเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	241
4-26 แผนภาพเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	243
4-27 แผนภาพเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	245

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อารมณ์เป็นความรู้สึกจากสภาวะทางจิตใจ โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง ซึ่งเกิดขึ้นควบคู่กับความคิดเกี่ยวกับเรื่องหนึ่ง ๆ โดยสถานะทางอารมณ์มี 4 ลักษณะ ได้แก่ การรู้คิด หรือปัญญา (Cognition) ความรู้สึก (Feeling) การเปลี่ยนแปลงทางสรีระ (Physiological Changes) และพฤติกรรม (Behavior) (Shiota & Kalat, 2012, p. 5) การกระตุ้นของสิ่งเร้าภายนอกมีอิทธิพลต่อการตอบสนองทางความคิดของบุคคล ดังเช่น แบบจำลองทางอารมณ์ (Pleasure Arousal Dominance Model) Russell and Mehrabian (1977) ได้อธิบายประสบการณ์ทางอารมณ์ของแต่ละบุคคลเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความประทับใจ (Pleasure) เป็นระดับที่บุคคลรู้สึกมีความสุขหรือพอใจในสถานการณ์หนึ่ง 2) ด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นระดับของการกระตุ้นทางร่างกายและจิตใจที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ และ 3) ด้านการมีอิทธิพล (Dominance) เป็นระดับที่บุคคลรู้สึกมีอิทธิพลต่อสถานการณ์หรือการควบคุมสภาพแวดล้อมภายนอกในระหว่างมีประสบการณ์ทางอารมณ์ การศึกษามิติทางอารมณ์เหล่านี้ช่วยให้เข้าใจอารมณ์ที่เกิดขึ้นจากการกระตุ้นโดยสิ่งเร้าต่าง ๆ มากขึ้น

อารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าแล้วเกิดกระบวนการรับรู้และตีความถึงสิ่งเร้านั้นต่อตนเองที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ เป็นอารมณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทั้งคน สัตว์ สิ่งของ หรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับผ่านระบบประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การเห็น (ตา) การได้ยิน (หู) การได้กลิ่น (จมูก) รส (ลิ้น) และสัมผัส (ผิวหนัง) โดยอารมณ์ด้านนี้แทนลักษณะธรรมชาติเด่น ๆ ของอารมณ์ จำแนกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) สงบ (Calm) เช่น สงบ คลายกังวล สบายใจ เบาใจ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น (Excited) เช่น ตื่นเต้น สนุกสนาน คึกคัก ร่าเริง

ในต่างประเทศได้ใช้แบบจำลองทางอารมณ์ PAD (Pleasure Arousal Dominance) เป็นพื้นฐานในการพัฒนาและสร้างระบบคลังสิ่งเร้าทางอารมณ์ เช่น เกณฑ์มาตรฐานทางอารมณ์สำหรับคำภาษาอังกฤษ (Affective Norms for English Words: ANEW) ระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ (International Affective Picture System-IAPS) และระบบคลังเสียงดิจิทัลที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ (International Affective Digitized Sounds: IADS) เป็นต้น สำหรับประเทศไทยมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบคลังคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (จันทร์เพ็ญ งามพรม, เสรี ชัดเข้ม และพีร วงศ์อุปราช, 2560) ระบบคลังรูปภาพที่สื่อ

ความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (ธวัชชัย ศรีพรงาม, เสรี ชัดเข้ม และสมพร สุทัศน์ีย์, 2558) และการพัฒนาระบบคลังเสียงดิจิทัลที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ในบริบทของคนไทย (ธนปพน ภูสุวรรณ, เสรี ชัดเข้ม และศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์, 2561) โดยจำแนกรูปแบบอารมณ์ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความประทับใจ 2) ด้านการตื่นตัว และ 3) ด้านการมีอิทธิพล อีกทั้งคำภาษาไทยได้ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพค่าความตรงเชิงเนื้อหา ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงอย่างเป็นระบบ มีมาตรฐานและน่าเชื่อถือ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับอิทธิพลของสิ่งเร้าที่ส่งผลต่ออารมณ์

การศึกษาอารมณ์โดยใช้สิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นผ่านระบบประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การเห็น (ตา) การได้ยิน (หู) การได้กลิ่น (จมูก) รส (ลิ้น) และสัมผัส (ผิวหนัง) เป็นไปตามกระบวนการทำงานของระบบประสาทสัมผัสแต่ละชนิดที่มีการทำงานคล้าย ๆ กัน กล่าวคือ เมื่ออวัยวะรับสิ่งเร้าที่มากระตุ้น ระบบประสาทจะเริ่มทำงาน ตัวตรวจจับสิ่งเร้า (Stimulus Detector) จะแปลงสัญญาณจากประสาทสัมผัส เช่น คลื่นเสียง คลื่นแสง เป็นต้น ให้อยู่ในรูปสัญญาณประสาทที่ระบบประสาทประมวลผลได้ โดยสัญญาณประสาทส่งข้อมูลแก่เซลล์ประสาทเพื่อส่งต่อไปยังสมองส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อตีความ เกิดการเรียนรู้ การใส่ใจ การตัดสินใจ และแสดงพฤติกรรมหรืออารมณ์ความรู้สึกต่อสถานการณ์นั้น ๆ วิธีหนึ่งที่จะช่วยในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับอิทธิพลของสิ่งเร้าทางอารมณ์ได้ก็คือวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ซึ่งเป็นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมีการให้สิ่งเร้ากระตุ้นซ้ำ ๆ เพื่อศึกษาการทำงานของสมองขณะนั้น โดยสิ่งเร้าที่ใช้ในการกระตุ้นนี้ต้องอาศัยกระบวนการทางปัญญาาร่วมด้วย

การศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ด้วยวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยใช้สิ่งเร้าหลายรูปแบบเป็นตัวกระตุ้น อีกทั้งยังมีการใช้สิ่งเร้าที่หลากหลายพร้อมกัน เพื่อกระตุ้นให้เกิดอารมณ์ ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ผ่านการรับรู้แบบพหุประสาทรับรู้ (Multisensory Perception) จึงมีความสำคัญในการศึกษาเพื่อเป็นการเพิ่มข้อมูลในการวิเคราะห์อารมณ์ให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น เช่น การกระตุ้นด้วยภาพที่เร้าอารมณ์ความรู้สึก ภาพใบหน้าแสดงอารมณ์ (Tsolaki, Poptsi, Aggogiatou, Markou, Zafeiropoulos, & Kounti, 2017) การกระตุ้นด้วยเสียงคำ เสียงสิ่งแวดล้อมและภาพที่เกี่ยวข้องกับเสียงจากสิ่งแวดล้อม (Cummins, Ceponiene, Koyama, Saygin, Townsend, & Dick, 2006) การกระตุ้นด้วยภาพทางด้านอารมณ์และเสียงดนตรี (Spreckelmeyer, Kutas, Urbach, Altenmüller, & Münte, 2006) ซึ่งทำให้ทราบถึงกระบวนการทำงานของสมองขณะถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้าทางอารมณ์เหล่านั้น โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาสิ่งเร้าที่กระตุ้นอารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัว

เมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าต่าง ๆ ย่อมมีการตอบสนองทางพฤติกรรมหรือทางสรีระประสาทที่เหมือนหรือแตกต่างกัน ปัจจัยประการหนึ่งที่ส่งผลต่ออารมณ์ คือ เพศ เพศเป็นปัจจัย

หนึ่งที่มีผลต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในงานวิจัยของ Warriner, Kuperman, and Brysbaert (2013) พบว่า เพศชายกับเพศหญิงตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพศชายประเมินคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.38) มากกว่าเพศหญิง (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.10) เพศชายมีความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของคำ (Word Frequency) หรือ ช่วงอายุการเรียนรู้ (Age of Acquisition) และคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal Words) ที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าเพศหญิง ซึ่งผลวิจัยของ Warriner et al. (2013) ได้สอดคล้องกับข้อค้นพบในงานวิจัยของ Biaggio (1980, 1989) และ Doyle and Biaggio (1981) โดยให้ข้อสรุปว่าเพศชายรู้สึกโกรธบ่อยครั้งและมีแนวโน้มที่จะมีความก้าวร้าวมากกว่าเพศหญิง ซึ่งอารมณ์โกรธมีแนวโน้มสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Anger Arousal) (Biaggio, 1980) ถึงแม้ว่าเพศหญิงมีแนวโน้มที่จะมีอารมณ์อ่อนไหวได้ง่ายกว่าเพศชาย เนื่องจากเพศหญิงได้รับอิทธิพลต่อภาษาทางด้านอารมณ์ได้เร็วกว่า (Fugate, Gouzoules, & De Barrett, 2009) และเพศหญิงยังสามารถหลั่งน้ำตาได้บ่อยกว่า 5 เท่า (Walter, 2006) อย่างไรก็ตาม การแสดงออกทางอารมณ์แต่ละประเภทระหว่างเพศชายกับเพศหญิงขึ้นอยู่กับสถานการณ์ (Kret & De Gelder, 2012)

นอกจากความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้ทางอารมณ์และปฏิกิริยาทางสมองต่อสิ่งเร้าทางอารมณ์แล้ว บุคลิกภาพที่ต่างกันส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ใช้สะท้อนความรู้สึก ความคิด ทั้งภายในและภายนอก จนกลายมาเป็นคุณลักษณะเฉพาะของบุคคลในการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้น งานวิจัยนี้ศึกษาบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) ซึ่งเป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น โดยจะเป็นคนมีเสน่ห์ สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบเข้าสังคม มีอารมณ์ขัน และมองโลกในแง่ดี และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพที่ไม่ชัดเจน ในทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัวของ Eysenck (Eysenck, 1967; Eysenck & Eysenck, 1985) ได้อธิบายว่า บุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rose, Murphy, Byard, and Nikzad (2002) และ Schmidt, Beaudcel, Brocke, and Strobel (2004) ที่ค้นพบว่าบุคลิกภาพแบบเก็บตัวมีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย ต่อมา Beauducel, Brocke, and Leue (2006) ได้ค้นพบคลื่นไฟฟ้าสมองระดับอัลฟา และคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 สำหรับบุคลิกภาพเปิดเผย ซึ่งสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างขณะทำกิจกรรมการทดลองเมื่อได้รับสิ่งเร้า โดยการวัดองค์ประกอบของคลื่นไฟฟ้าสมองทั้งในด้านความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) และความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency) นิยมใช้ในการศึกษาการทำงานของระบบประสาทและสมองในด้านต่าง ๆ

ซึ่งสามารถศึกษาในรูปแบบเครือข่ายการทำงานของสมอง (Neural Correlate) อันเป็นกระบวนการทำงานของระบบสมองที่มีการทำงานเชื่อมต่อกันของประสาทที่เกี่ยวข้อง แล้วส่งไปประมวลผลในระบบประสาทในสมองส่วนต่าง ๆ ซึ่งแสดงเครือข่ายการทำงานของสมองโดยผ่านการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลอง และเชื่อมต่อกันระหว่างขั้วไฟฟ้า (Electrode) โดยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขั้วไฟฟ้าแต่ละขั้วไฟฟ้าที่มีการทำงานขณะได้รับสัญญาณจากสิ่งเร้า ใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้า (Wavelet Coherence) เป็นเทคนิคหนึ่งทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการหาจำนวนความถี่และความกว้างของความพอดีในรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้จากการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าทางสมอง (Electroencephalogram: EEG) หรือการบันทึกคลื่นแม่เหล็กสมอง (Magnetoencephalography: MEG) หรือการใช้ทฤษฎีกราฟในการวิเคราะห์สร้างแผนที่เชื่อมโยงการทำงานของสมอง

การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีนักวิจัยจำนวนหนึ่งได้สร้างคลังคำศัพท์ที่สื่อทางอารมณ์ และต่อมาได้คัดเลือกคำศัพท์ที่อยู่ในคลังคำศัพท์ เพื่อนำมาเป็นสิ่งเร้าในการกระตุ้นอารมณ์ด้านการตื่นตัวและอารมณ์ด้านความประทับใจ โดยส่วนใหญ่ศึกษาการตอบสนองด้านเวลา การหาค่าคลื่นไฟฟ้าสมอง และการค้นหาตำแหน่งสมองบริเวณที่สัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และได้ข้อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) และอารมณ์ด้านความประทับใจ (Valence) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม นักวิจัยกลุ่มแรก พบว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวและอารมณ์ด้านความประทับใจมีกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับคำศัพท์ที่เร้าอารมณ์แยกออกจากกัน และนักวิจัยกลุ่มที่สองได้ค้นพบในทิศทางตรงกันข้ามกับนักวิจัยกลุ่มแรก

นักวิจัยกลุ่มแรกหลายคนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) กับอารมณ์ด้านความประทับใจ (Valence) โดยค้นพบอารมณ์ทั้งสองด้านมีกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับคำศัพท์ที่เร้าอารมณ์แยกออกจากกัน (Bayer, Sommer, & Schacht, 2010, 2012; Delaney-Busch, Wilkie, & Kuperbeerg, 2016; Estes & Adelman, 2008; Gianotti, Faber, Schuler, Pascual-Marqui, Kochi, & Lehmann, 2008; Kuperman, Estes, Brysbaert, & Warriner, 2014; Nicolle & Goel, 2013; Vinson, Ponari, & Vigliocco, 2014) อาทิ Gianotti et al. (2008) ได้ใช้การวัดแบบ ERP ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงและการรวมตัวของระบบประสาทที่แตกต่างกันในกระบวนการของการเกิดอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ นอกจากนี้ อารมณ์ด้านความประทับใจได้เกิดกระบวนการทางสมองก่อนอารมณ์ด้านการตื่นตัว Bayer et al. (2010) ได้ทำการศึกษาโดยเปรียบเทียบผลของคำกริยาที่เร้าอารมณ์เชิงลบกับเชิงปานกลาง ซึ่งได้วางคำกริยาไว้ในประโยคในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ในกิจกรรมการตัดสินใจความหมายของคำ (Semantic Decision Task) ปรากฏว่า คำที่เร้าอารมณ์เชิงลบ (Negative Words) ทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC (The Late Positive Complex) ที่นานกว่าคำที่เร้าอารมณ์

เชิงปานกลาง (Neutral Words) โดยผลการทดลองนี้ไม่ได้รับอิทธิพลจากความแปรปรวนของอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยนี้ยังปรากฏว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับอารมณ์ด้านความประทับใจในช่วงระยะเวลาใด ๆ ของการวิเคราะห์ (100-130 มิลลิวินาที 190-260 มิลลิวินาที 280-380 มิลลิวินาที และ 420-630 มิลลิวินาที) ในกิจกรรมการตัดสินใจความหมายของคำ และกิจกรรมการอ่าน (Reading Task) (Bayer et al., 2012)

นอกจากนี้ Vinson et al. (2014) ได้ค้นพบว่า ผลของอารมณ์ด้านความประทับใจไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามอารมณ์ด้านการตื่นตัวหลังจากทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกับตัวแปรแทรกซ้อน อาทิเช่น ตัวแปรรูปธรรม (Concreteness) ตัวแปรความสามารถในการนึกภาพได้ (Imaginability) ตัวแปรความคุ้นเคย (Familiarity) ตัวแปรอายุของการเรียนรู้ (Age of Acquisition) ตัวแปรจำนวนของตัวอักษร (Number of Letters) ตัวแปรความถี่แบบลิส (Log Frequency) ตัวแปรขนาดของกลุ่มคำที่สะกดคล้ายกัน (Orthographic Neighborhood Size) งานวิจัยของ Kuperman et al. (2014) ได้รวบรวมแบบเชิงประจักษ์ที่ได้สังเกตในข้อมูลระดับของคำศัพท์และระดับของการทดลองใช้จากการตัดสินใจและการระบุชื่อคำในระบบคลังคำศัพท์ ปรากฏว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจมีผลของกระบวนการทางสมองที่เป็นอิสระต่อกัน และในงานวิจัยล่าสุดที่ผ่านมา Delaney-Busch et al. (2016) ได้รายงานผลของการวิจัยว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจทำหน้าที่อย่างเป็นอิสระต่อกันที่ส่งผลต่อองค์ประกอบของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC ในขณะที่เกิดกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับคำศัพท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่สูงกว่าในการตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง (High-Arousal) มากกว่าคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ (Low-Arousal)

ในทางตรงกันข้าม นักวิจัยกลุ่มที่สองได้ศึกษาและค้นพบการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจที่ส่งผลต่อกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์โดยใช้คำศัพท์เป็นสิ่งเร้า (Citron, Weekes, & Ferstl, 2013; Eder & Rothermund, 2010; Fernandes, Koji, Dixon, & Aquino, 2011; Hofmann, Kuchinke, Tamm, Vö, & Jacobs, 2009; Larsen, Mercer, Balota, & Strube, 2008; Purkis, Lipp, Edwards, & Barnes, 2009; Recio, Schacht, & Sommer, 2014) อาทิเช่น Hofmann et al. (2009) ได้ค้นพบคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบ-การตื่นตัวระดับสูง (High-Arousal Negative Words) และคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวก-การตื่นตัวระดับต่ำ (Low-Arousal Positive Words) ได้เกิดกระบวนการทำงานของสมองอย่างชัดเจนในคลื่นไฟฟ้าสมอง Negative Potentials (80-120 มิลลิวินาที) มากกว่าคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบและเชิงปานกลาง-การตื่นตัวระดับต่ำ ในกิจกรรมการตัดสินใจคำ (Lexical Decision Task) ซึ่งมีข้อเสนอแนะว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัว

ส่งผลกระทบแตกต่างกันในการตอบสนองระยะแรกของกระบวนการทำงานของสมองที่ใช้คำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวกและเชิงลบเป็นสิ่งเร้า

นอกจากนี้ Citron et al. (2013) ได้ค้นพบเพิ่มเติมในผลของความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจในกิจกรรมการตัดสินใจคำ โดยการจัดการกระทำในอารมณ์ด้านความประทับใจ (เชิงบวก เชิงลบ และเชิงปานกลาง) และอารมณ์ด้านการตื่นตัว (ระดับสูง ระดับต่ำ) ผลการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง EPN (Early Posterior Negativity) ปรากฏว่า เกิดความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวก-การตื่นตัวระดับสูง และคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบ-การตื่นตัวระดับต่ำ นอกจากนี้ การศึกษาของ Recio et al. (2014) ได้ออกแบบการทดลองแบบ Factorial Design สำหรับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจ (เชิงบวก เชิงลบ เชิงปานกลาง) และคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (ระดับสูง ระดับกลาง ระดับต่ำ) ปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์ในการตอบสนองของกระบวนการทำงานของสมองระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจในช่วงเวลาระหว่าง 275 - 425 มิลลิวินาที ผลการวิจัยได้ให้ข้อแนะนำว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจมีอิทธิพลอย่างแน่นอนในการทำงานร่วมกันของกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับด้านอารมณ์ โดยมีคำที่เร้าอารมณ์เป็นสิ่งเร้าสำหรับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ จำแนกตามลักษณะของคำ คำที่นำมาใช้เป็นสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้น มาจากระบบคลังคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (Affective Norms for Thai Words Bank System: Thai-ANW) การศึกษานี้ยังสนใจศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ จำแนกตามลักษณะของคำลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น นอกจากนี้ การศึกษานี้ สนใจวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ผลของการศึกษานี้เพื่อได้องค์ความรู้ หลักการกระตุ้นสมองให้เกิดอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นในบริบทของคนไทย โดยใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสิ่งเร้า ในวงการแพทย์หรือจิตวิทยาสามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ การวางแผน และส่งเสริมพัฒนาทางด้านอารมณ์ให้กับผู้ป่วย นอกจากนี้ ในวงการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการโฆษณาที่พัฒนาสื่อโฆษณาแบบภาพนิ่งและวิดีโอ สามารถนำคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ในงานโฆษณาได้ เนื่องจากปรากฏว่าอารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความสัมพันธ์

กับความสนใจ งานโฆษณา สามารถสร้างความสนใจแก่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้ และสามารถเพิ่มโอกาสทางการขายสินค้าได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมการตลาดมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น
2. เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็นดังนี้
 - 2.1 เปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 - 2.2 เปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 - 2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. เพื่อศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็นดังนี้
 - 3.1 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 - 3.2 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 - 3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. เพื่อวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กิจกรรมการตลาดมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ได้กำหนดให้ใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้นการรับรู้ ทำให้เกิดกระบวนการรับรู้และตีความ และทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยเริ่มจากอวัยวะรับสัมผัสทางการมองเห็น (ตา) ที่มีเปลือกสมองส่วนการเห็น (Visual Cortex) ทำหน้าที่ประมวลข้อมูลสายตา (Visual Information) อยู่ในสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) ด้านหลังของสมอง ข้อมูลสายตาที่กลุ่มทดลองเห็นคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่มาจากการ

มองเห็นด้วยตา ส่งกระแสประสาทผ่านไปที่นิวเคลียสของกลีบเข้าด้านข้าง (Lateral Geniculate Nucleus) ซึ่งอยู่ใน Thalamus และส่งไปถึงเปลือกสมองส่วนการเห็น (Visual Cortex)

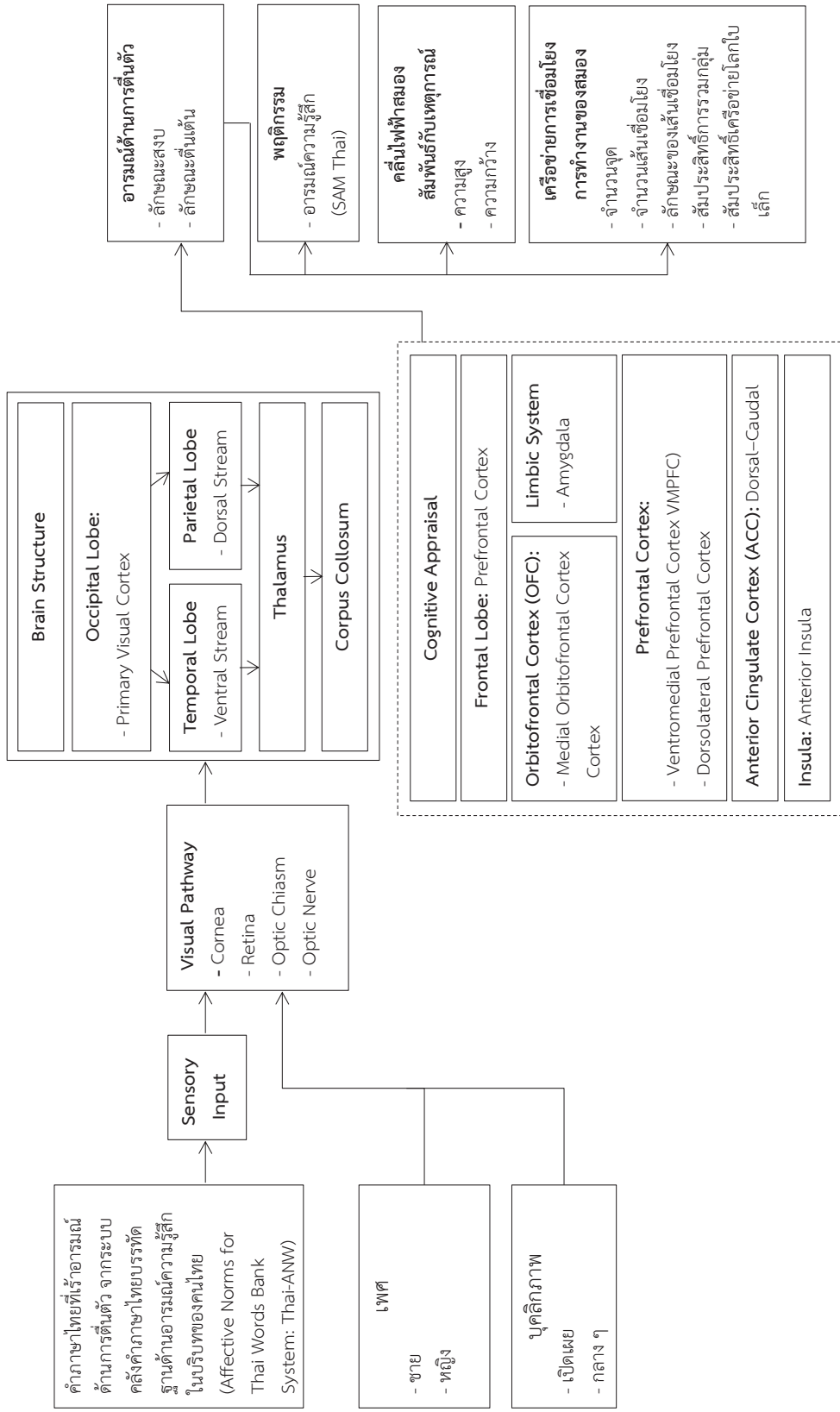
ข้อมูลสายตา (Visual Information) ที่กลุ่มทดลองเห็นคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่มาจาก การมองเห็นด้วยตา ทำให้เกิดการรับรู้ จากการมีกระแสประสาทรับความรู้สึก ควบคุมสั่งการโดยศูนย์สั่งการในส่วนของเปลือกสมองใหม่ (Neocortex) ความรู้สึก (Feeling) ที่เกิดจากการกระตุ้นโดยกระแสประสาทรับความรู้สึกเป็นหน้าที่ของลิมบิก ในระบบลิมบิก (Limbic System) ประกอบไปด้วย Amygdala ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับอารมณ์ สัญชาติญาณการเอาตัวรอด และความจำ คำที่เร้าอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ-การตื่นตัวสูง สามารถกระตุ้นสมองบริเวณ Left Amygdala (Hamann & Mao, 2002)

นอกจากนี้ การทำงานของสมองบริเวณ Amygdala เกิดขึ้นจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว สมองบริเวณ Amygdala กับ Inferotemporal Cortex ทำงานอย่างผสมผสานกันโดยผ่านการเชื่อมโยงของ Dense Reciprocal ขณะการประมวลผลสิ่งเร้าที่เกี่ยวกับอารมณ์ (Sabatinelli, Bradley, Fitzsimmons, & Lang, 2005) นอกจากนี้สมอง 3 ส่วนบริเวณ ได้แก่ Amygdala, Anterior Insula และ Pallidum ตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Lewis, Critchley, Rotshtein, & Dolan, 2007) โดยสมองบริเวณ Anterior Insula เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกันของข้อมูลแบบ Autonomic และ Visceral กับการทำงานในส่วนอารมณ์และแรงจูงใจ ในทางตรงกันข้าม สมองบริเวณ Posterior Insula ทำหน้าที่ผสมผสานกับสมองบริเวณ Somatosensory, Vestibular และ Motor (Jones, Ward, & Critchley, 2010) ยังมีนักวิจัยอีกกลุ่มหนึ่งยืนยันว่าการทำงานของสมองบริเวณ Amygdala ได้มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว (Garavan, Pendergrass, Ross, Stein, & Risinger, 2001; Sabatinelli et al., 2005; Winston, O'Doherty, & Dolan, 2003) และโดยรวมแล้ว อารมณ์ด้านการตื่นตัวเกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์ใน Automatic, Perceptual และ Physiological มากกว่า

พื้นที่ทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นเหล่านี้ จะทำงานเชื่อมโยงประสานกัน และเชื่อมต่อกับบริเวณสมองส่วนอื่น ๆ และส่งสัญญาณอย่างรวดเร็ว แรง และลึกลงไปถึงบริเวณสมองส่วนกลาง (Midbrain) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเห็น การได้ยิน การควบคุมการเคลื่อนไหว การนอนหรือการตื่น การตื่นตัว และจะส่งคำสั่งการเคลื่อนไหวไปที่เครือข่ายสมองในบริเวณไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) และก้านสมอง (Brainstem) เพื่อการแสดงออกผ่านทางอวัยวะภายในหรือทางกล้ามเนื้อลาย หรือทางระบบต่อมไร้ท่อ โดยผ่านระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) ซึ่งมีผล 2 แบบ เป็นทั้งซิมพาเทติก และพาราซิมพาเทติกโดยผ่านทางไฮโปทาลามัส การกระตุ้นประสาทซิมพาเทติก หรือ Sympathetic-Adrenal System ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้น ความดันเลือดเพิ่ม อัตราการเต้นของ

หัวใจเร็วขึ้น เหงื่อออก ขนลุก ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่ม จำนวนเม็ดเลือดแดงเพิ่มผ่านตาขยาย อีพิเนพรินหลังมากขึ้น ทางเดินอาหารเคลื่อนไหวช้าลง การตอบสนองผ่านทางระบบประสาทพาราซิมพาเทติก หรือ Vago-Insulin System จะพบว่า หลังอินซูลินมากขึ้น ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง หัวใจเต้นช้าลง หลอดเลือดขยาย กระเพาะปัสสาวะหดตัว อาจเกิดการถ่ายอุจจาระด้วย

กระแสประสาทจากสมองส่วน Thalamus และ Corpus Callosum จะถูกส่งไปประมวลผลอีกครั้งที่สมองบริเวณสมองส่วนหน้า (Kravitz, Saleem, Baker, Ungerleider, & Mishkin, 2013; Mendoza-Halliday, Torres, & Martinez-Trujillo, 2014) จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยังสมองส่วนความจำ คือ สมองบริเวณ Limbic System และ Hippocampus เพื่อทบทวนว่าเคยรับรู้มาก่อนหรือเป็นสิ่งใหม่ ซึ่งเป็นกระบวนการรับรู้ (Perception) ที่สมองต้องแปลความหมาย (Herbert, Kissler, Junghöfer, Peyk, & Rockstroh, 2006; Palazova, Mantwill, Sommer & Schacht, 2011) ออกมาเป็นอารมณ์ความรู้สึกโดยอาศัยความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม ความจำ เจตคติ ความต้องการ ปทัสถาน บุคลิกภาพ เซวรณ์ปัญญา จากนั้นกระแสประสาทจะถูกส่งกลับมายังสมองส่วน Orbitofrontal Cortex (OFC) บริเวณ Medial Prefrontal Cortex (MPFC) บริเวณ Ventromedial Prefrontal Cortex (VMPFC) บริเวณ Posterior Superior Temporal Sulcus (pSTS) บริเวณ Temporal Poles และบริเวณ Anterior Cingulate Cortex (ACC) เพื่อคิดประมวลผล และประเมินอารมณ์ที่เกิดขึ้นจากการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้น (Ahveninen, Jaaskelainen, Osipova, Huttunen, Ilmoniemi, Kaprio, Lonqvist, Maninen, Pakarinen, Therman, Naatanen, & Cannon, 2006; Kryklywy, Nantes, & Mitchell, 2013) จากการประเมินอารมณ์ของสมองที่เกิดขึ้นจากการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้น ผลลัพธ์ (ตัวแปรตาม) ที่คาดว่าจะได้อยู่ในรูปแบบพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ดังแสดงในภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
2. อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
5. คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
6. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการกระตุ้นอารมณ์ การควบคุมอารมณ์ ให้กับผู้ที่มีภาวะเครียด ซึมเศร้าได้
2. ได้คำภาษาไทยที่สามารถกระตุ้นอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยได้รับการยืนยันเชิงประจักษ์ จากการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองให้กับหน่วยงานทางการแพทย์และสาธารณสุข นำคำภาษาไทยเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านการแพทย์และสาธารณสุข โดยใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแก่ผู้ป่วยที่มีภาวะเครียด ซึมเศร้า เพื่อปรับอารมณ์และใช้เป็นเครื่องมือในการโน้มน้าวจิตใจประชาชนทั่วไปให้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติและเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ถูกต้องทางด้านสาธารณสุข
3. ได้รูปแบบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวนำมาประยุกต์ใช้กับการตลาด เพื่อการตัดสินใจโดยใช้เทคนิคคำภาษาไทยด้านการตื่นตัวมาเป็นสิ่งเร้า เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายตอบสนองด้านอารมณ์เกิดเป็นความพึงพอใจกับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ส่งผลต่อความประทับใจและยอดขายที่เพิ่มสูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้ มีขอบเขตของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ขอบเขตด้านคำภาษาไทย คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวมาจากการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานทางอารมณ์สำหรับคำภาษาไทย (จันทร์เพ็ญ งามพรม และคณะ, 2560) โดยคัดเลือกเฉพาะคำภาษาไทยที่ส่งผลทางด้านอารมณ์ด้านการตื่นตัวใน 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น

2. ขอบเขตด้านประชากร เป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ประกอบด้วยเพศชาย และเพศหญิง อายุระหว่าง 20-25 ปี และมีสุขภาพดี

3. ขอบเขตด้านตัวแปร ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) มี 2 ตัวแปร ได้แก่

3.1.1 เพศ จำแนกเป็น เพศชาย (Male) และเพศหญิง (Female)

3.1.1 บุคลิกภาพ จำแนกเป็น เปิดเผย (Extrovert) และกลาง ๆ (Ambivert)

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) มี 3 ตัวแปร ได้แก่

3.2.1 อารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว (หน่วยเป็นคะแนน) จำแนกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1) ลักษณะสงบ

2) ลักษณะตื่นเต้น

3.2.2 คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 แบบ ได้แก่

1) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (หน่วยวัดเป็นไมโครโวลต์ (μV))

2) ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (หน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที (ms))

3.2.3 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากดัชนีความหนาแน่นของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (หน่วยวัดเป็นค่าเฉลี่ย) จำแนกเป็น 5 ดัชนี ได้แก่

1) จำนวนจุด (Average Degree (\bar{D}))

2) จำนวนเส้นเชื่อมโยง (Average Strength (\bar{S}))

3) ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char. Path Length (Char))

4) สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering (Clus))

5) สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness (SW))

นิยามศัพท์เฉพาะ

อารมณ์ (Emotion) หมายถึง สภาวะทางจิตใจที่มีผลมาจากการตอบสนองที่ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เป็นคำ ผ่านระบบรับสัมผัสทางการมองเห็น แล้วเกิดกระบวนการรับรู้ และตีความตามประสบการณ์ตั้งแต่วัยเด็ก นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาวะภายใน แล้วตอบสนองออกมาที่สามารถสังเกตเห็นได้ทางสีหน้า น้ำเสียง และท่าทางการเคลื่อนไหว

อารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) หมายถึง การถูกกระตุ้น หรือการถูกเร้าที่เกิดจากคำ ผ่านระบบรับสัมผัสทางการมองเห็น แล้วเกิดกระบวนการรับรู้และตีความตามประสบการณ์ตั้งแต่วัยเด็ก ทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะสงบ ลักษณะตื่นเต้น

อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ (Calm) เป็นลักษณะสงบ คลายกังวล สบายใจ เบาใจ ขณะกลุ่มทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มทดลองอาจเลือกภาพกราฟิกรูปคนที่มิไบบนหน้าหนึ่งเฉย กลางลำตัวเป็นจุดขีดเล็ก ๆ ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00–4.50

อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น (Excited) เป็นลักษณะความรู้สึกตื่นเต้น สนุกสนาน คึกคัก และร่าเริง ขณะกลุ่มทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มทดลองอาจเลือกภาพกราฟิกรูปคนที่เหมือนโดนไฟฟ้าช็อตมากและมีนัยน์ตาเบิกกว่า ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว ค่าเฉลี่ยระหว่าง 5.51–9.00

คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal Emotional Thai Words) หมายถึง คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึก (Thai Affective Words Bank System: Thai AWBS) ใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ (Calm) และลักษณะตื่นเต้น (Excited)

กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น หมายถึง เป็นกิจกรรมการทดลองในผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยกำหนดให้ตัวอักษรคำเป็นสีขาว ขนาด 48 point TH SarabunPSK Font อยู่บนพื้นสีดำ หน้าจอมีขนาด 17 นิ้ว มีระยะห่างจากสายตาของกลุ่มตัวอย่าง 80 เซนติเมตร และกำหนดจำนวนคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal words) การวัดคำมีจำนวนทั้งสิ้น 60 ครั้ง ซึ่งถูกนำเสนอบนหน้าจอ จำนวน 2 บล็อก (Block) แต่ละบล็อกมีการวัดจำนวน 30 ครั้ง

กิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น หมายถึง เป็นการสอนกิจกรรมการทดลองสำหรับผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทางหน้าจอ

คอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยกำหนดให้ตัวอักษรคำเป็นสีขาว ขนาด 48 point TH SarabunPSK Font อยู่บนพื้นสีดำ หน้าจอมีขนาด 17 นิ้ว มีระยะห่างจากสายตาของกลุ่มตัวอย่าง 80 เซนติเมตร และกำหนดจำนวนคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal words) การวัดคำมีจำนวนทั้งสิ้น 12 ครั้ง ซึ่งถูกนำเสนอบนหน้าจอ จำนวน 2 บล็อก (Block) แต่ละบล็อกมีการวัดจำนวน 6 ครั้ง การเรียนรู้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้กลุ่มทดลองได้ทำการศึกษาและทำความเข้าใจในกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อพิสูจน์ว่ากลุ่มตัวอย่างทุกคนได้เข้าใจกระบวนการวัดอย่างแท้จริง

บุคลิกภาพ (Personality) หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ใช้สะท้อนความรู้สึก ความคิด ทั้งภายในและภายนอก จนกลายมาเป็นคุณลักษณะเฉพาะของบุคคลในการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้น

บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) หมายถึง ลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น โดยเป็นคนมีเสน่ห์ สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบเข้าสังคม มีอารมณ์ขัน และมองโลกในแง่ดี โดยมีระดับคะแนนจากแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ในมาตรวัดย่อยด้านการแสดงตัว ตั้งแต่ 116 คะแนนขึ้นไป

บุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) หมายถึง บุคคลที่มีบุคลิกภาพที่ไม่ชัดเจน โดยมีระดับคะแนนจากแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ในมาตรวัดย่อยด้านการแสดงตัว น้อยกว่า 116 คะแนน

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwave) หมายถึง สัญญาณไฟฟ้าซึ่งเกิดจากผลรวมของกระแสไฟฟ้าของกลุ่มเซลล์ในสมอง โดยผลการตรวจจะปรากฏเป็นรูปกราฟบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในสมองมนุษย์มีเซลล์ประสาทชนิดหนึ่งเรียกว่า นิวรอน (Neuron) นับพันล้านเซลล์ ซึ่งสามารถติดต่อถึงกันได้ โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารเคมี เรียกว่า สารสื่อประสาท (Neurotransmitter) เซลล์ประสาทจะปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามเนื้อเยื่อที่เรียกว่า ไบประสาท (Nerve Fiber) ซึ่งเชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้จะทำหน้าที่กระตุ้นเซลล์ประสาทให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ จึงทำให้เกิดสัญญาณไฟฟ้า สัญญาณไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves)

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) หมายถึง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการ

วัตถุประสงค์ประกอบของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในด้านความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) และในด้านความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency)

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) หมายถึง ระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง มีหน่วยเป็นไมโครโวลต์ (μV)

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ยังไม่มี การเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้า จนถึงเวลาที่ระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)

คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 (N100 ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 101 - 154 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 (P100 ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่น คลื่นไฟฟ้าสมอง (Wave Form) ที่เป็นคลื่นบวกคลื่นแรก (First Positive) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความกว้าง (Latency) และความสูง (Amplitude) ของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 20-170 มิลลิวินาทีที่สะท้อนให้เห็นถึงการตอบสนองต่อสิ่งเร้าขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจ

คลื่นไฟฟ้าสมอง N200 (N200 ERP) หมายถึง เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ความสูงของคลื่นปรากฏในช่วงเวลา 160-275 มิลลิวินาที ที่ได้จากการวัดระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

คลื่นไฟฟ้าสมอง P200 (P200 ERP) หมายถึง เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงบวก (Positive) ความสูงของคลื่นปรากฏในช่วงเวลา 160-275 มิลลิวินาที ที่ได้จากการวัดระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

คลื่นไฟฟ้าสมอง P3b (P3b ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 329 -379 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมอง P600 (P600 ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 583-626 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) หมายถึง การเชื่อมต่อกันของระบบเส้นประสาทของสมองบริเวณเปลือกสมอง เมื่อได้รับสัญญาณการมองคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วส่งไปประมวลผลในระบบประสาทรับความรู้สึกในสมองส่วนต่าง ๆ ซึ่งเกิดเป็นเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยผ่านการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลอง และเกิดการเชื่อมต่อกันระหว่างขั้วไฟฟ้าโดยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขั้วไฟฟ้าแต่ละขั้วไฟฟ้า ที่มีการทำงานขณะได้รับการมองคำ ใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์คลื่นไฟฟ้า (Wavelet Coherence) และทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) เพื่ออธิบายเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) หมายถึง ผลหารของจำนวนของจุด (Node) บริเวณเปลือกสมองที่ต้องการวัดทั้งหมด เมื่อได้รับสัญญาณคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จุดแต่ละจุดมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเครือข่าย มีลักษณะการเชื่อมโยงการทำงานสองลักษณะ คือ การเชื่อมโยงแบบมีทิศทาง (Directed) และการเชื่อมโยงแบบไม่มีทิศทาง (Undirected) ขนาดของเครือข่ายหาได้จากการคำนวณเมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix)

ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) หมายถึง ดัชนีที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง (Degree) ระหว่างจุดที่พิจารณาไปยังจุดอื่น โดยหาได้จากการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ถ้าดัชนีมีค่าสูง แสดงว่ามีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองขนาดใหญ่

โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) หมายถึง รูปแบบการรวมกันของโหนดจนเกิดเป็นเครือข่ายเมื่อได้รับสัญญาณคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว การรวมกันของโหนดใกล้เคียงกันสามารถวัดได้ด้วยสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) ซึ่งสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มมีค่าระหว่าง 0-1 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มเข้าใกล้ 1 มาก แสดงว่าการรวมกันของโหนดใกล้เคียงกันสูง ทำให้เครือข่ายมีประสิทธิภาพ และความยาวของเส้นคุณลักษณะ (Characteristic Path Length) ซึ่งจะแสดงลักษณะของเส้นเชื่อมโยงระหว่างโหนดกับโหนดข้างเคียง ถ้าคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยงสั้น แสดงว่าการเชื่อมโยงจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) หมายถึง รูปแบบของเครือข่ายซับซ้อน (Complex Network) โดยมีลักษณะเกิดการเชื่อมโยงกันและไม่สามารถควบคุมได้ ใช้ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) มาแสดงรูปแบบลักษณะการเชื่อมโยงของเครือข่ายการทำงานของสมอง ซึ่งเกิดจาก

การได้รับสัญญาณคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยเปรียบเทียบรูปแบบของเครือข่ายในลักษณะที่มีการรวมกลุ่มกัน และการกระจายกลุ่มทั้ง 3 ลักษณะ คือ 1) เครือข่ายปกติ (Regular Network) มีลักษณะที่มีโหนดเชื่อมโยงกัน มีค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มสูง และคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงสูง 2) เครือข่ายแบบสุ่ม (Random Network) มีลักษณะตรงกันข้ามกับเครือข่ายปกติ คือ โหนดจะได้รับการสุ่มให้มีการเชื่อมโยงเส้น ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มต่ำ และคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงต่ำ และ 3) เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-World Network) เกิดจากแนวคิดของเครือข่ายสังคม โดยคนที่อยู่ในกลุ่มหรือคนที่ใกล้ชิดจะมีโอกาสรู้จักกันมากกว่าคนที่อยู่ไกลกัน ทุกคนในกลุ่มนั้นมีโอกาสรู้จักกัน และมีโอกาสรู้จักกับคนที่อยู่ไกลกันและที่อยู่กลุ่มอื่น ซึ่งกลายเป็นโลกใบเล็ก ถ้าเครือข่ายโลกใบเล็กมีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มสูง แสดงว่ามีความความยืดหยุ่น และถ้ามีคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงต่ำ แสดงว่ามีเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ เครือข่ายโลกใบเล็กสามารถคำนวณได้โดยการเปรียบเทียบกับเครือข่ายแบบสุ่ม

ผู้ใหญ่ตอนต้น (Young Adults) หมายถึง นิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา ที่มีอายุ 20-25 ปี โดยนับตามปีปฏิทิน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ผู้วิจัยนำเสนอการทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์

1. ความหมายของอารมณ์
2. ความสำคัญของอารมณ์
3. ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์
4. แบบจำลองทางอารมณ์
5. รูปแบบของอารมณ์
6. สรีรวิทยาของการเกิดอารมณ์
7. การวัดอารมณ์

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายและลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัว
2. ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยคำที่เร้าอารมณ์
3. การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วย

วิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เพศ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. บุคลิกภาพ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 4 คลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
2. แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง
3. ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง
4. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs)
5. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Neuroscan)

ตอนที่ 5 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
2. ลักษณะของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
3. ทฤษฎีกราฟ
4. โครงสร้างข้อมูลกราฟ
5. โครงสร้างแบบแมทริกซ์
6. การจำแนกชนิดของกราฟ
7. การไหลในเครือข่าย
8. การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
9. การวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ตอนที่ 1 แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์

1. ความหมายของอารมณ์ (Emotion)

ในการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ มีการให้คำนิยามไว้หลากหลายตามแนวคิด โดยนักทฤษฎีทางปัญญาจะนิยามเน้นไปในทางการคิดและการประเมิน ในขณะที่นักสรีรวิทยาจะเน้นไปในเชิงการตอบสนองทางสรีรวิทยา ส่วนนักพฤติกรรมศาสตร์มักจะเน้นในลักษณะของการตอบสนองเชิงพฤติกรรมของอารมณ์ มีนักวิชาการให้นิยามคำว่า “อารมณ์” ไว้หลากหลายแง่มุม สามารถสรุปได้เป็นกลุ่ม ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2556, หน้า 78) นิยามว่า อารมณ์ คือ ภาวะความรู้สึกทางจิตที่เปลี่ยนแปลงตามสิ่งกระตุ้นทั้งภายในภายนอกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) อารมณ์เชิงบวก คือ อารมณ์ที่ทำให้เกิดความสุข เช่น รัก ชอบ (2) อารมณ์เชิงลบ คือ อารมณ์ที่ทำให้เกิดความทุกข์ โกรธ ริษยา

Gross and Thompson (2007, pp. 498-499) ให้ความหมายอารมณ์ว่า เป็นความรู้สึกที่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย นั้นหมายความว่า จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายขึ้นก่อน เช่น การเพิ่มอัตราการเต้นหัวใจ การเพิ่มขึ้นของความดันโลหิต การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลในเลือด แล้วจึงเกิดความรู้สึกของอารมณ์ขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น

Reeve (2015, p. 335) ได้อธิบายเสริมจากคำนิยามของอารมณ์ของ Izard (2010) และ Mauss, Levenson, McCarter, Wilhelm, and Gross (2005) ได้ว่า อารมณ์เป็นสภาวะความรู้สึก เนื่องจากนำไปสู่ความรู้สึกที่เฉพาะเจาะจง ได้แก่ ความโกรธ ความสนุกสนาน เป็นต้น แต่อารมณ์คือ

การปฏิสัมพันธ์กับประวัติหรือประสบการณ์ที่ผ่านมาของบุคคล นอกจากนี้ อารมณ์ยังแสดงถึงการมีเป้าหมายแบบเฉพาะเจาะจง อาทิเช่น ความหิวทำให้เกิดความรีบเร่งบางอย่างเพื่อเกิดการกระทำ ดังนั้น เมื่อบุคคลหิวข้าว บุคคลนั้นจะต้องเร่งรีบไปที่ร้านอาหารหรือทำกับข้าวเพื่อรับประทานอาหาร ให้ดับความหิวได้ หรือการต่อสู้ศัตรูและการต่อต้านความอยุติธรรม และสุดท้าย อารมณ์เป็นปรากฏการณ์การแสดงออกทางอารมณ์ความรู้สึกเกี่ยวกับทางสังคม บุคคลสื่อสารผ่านทางใบหน้า ท่าทาง และสัญลักษณ์ทางคำพูดที่สื่อถึงอารมณ์ไปยังบุคคลอื่น

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า อารมณ์ หมายถึง สภาวะทางจิตใจที่มีผลมาจากการตอบสนอง ที่ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าผ่านระบบรับสัมผัส แล้วเกิดกระบวนการรับรู้และตีความ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาวะภายใน แล้วตอบสนองออกมาที่สามารถสังเกตเห็นได้ ไม่ว่าจะเป็นทางสีหน้า น้ำเสียง และท่าทางการเคลื่อนไหว เป็นต้น การศึกษานี้ได้พัฒนาสิ่งเร้าสำหรับกระตุ้นอารมณ์ด้านการตื่นตัว คือ กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อให้กลุ่มทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวจากการรับสัมผัสทางตา ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดกระบวนการรับรู้และตีความ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาวะภายในแล้วตอบสนองออกมาที่สามารถสังเกตเห็นได้ การศึกษานี้มุ่งวัดอารมณ์ ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง และวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เพื่อค้นหาการตอบสนองออกมาที่สามารถสังเกตเห็นได้จากการทำงานของสมองภายใน ขณะกลุ่มทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ซึ่งการศึกษานี้ไม่ได้วัดการตอบสนองภายนอก อาทิเช่น ทางสีหน้า น้ำเสียง และท่าทางการเคลื่อนไหว

2. ความสำคัญของอารมณ์

อารมณ์มีผลต่อชีวิตคนเราในหลายด้าน ได้แก่ ด้านการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม ด้านแรงจูงใจ ด้านร่างกาย ด้านพฤติกรรมทางสังคม ตลอดจนผลต่อความคิดและการทำงาน ในด้านการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมนั้น อารมณ์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากอารมณ์จะทำให้เกิดพฤติกรรมที่ตอบสนองจุดประสงค์ 8 อย่างของสิ่งมีชีวิต คือ ป้องกันตัว ทำลายศัตรู สืบพันธุ์ รวมกลุ่ม สร้างสัมพันธ์ กำจัดอุปสรรค สำรวจ และแสดงทิศทาง (Reeve, 1992, p. 370) ในด้านแรงจูงใจ เช่น อารมณ์โกรธ หรือความอิจฉาจะเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความพยายามเพื่อเอาชนะ มีส่วนช่วยให้บุคคลประสบความสำเร็จในชีวิต ความอยากรู้อยากเห็นเป็นแรงกระตุ้นให้มนุษย์แสวงหาความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ (Oakley, 1992, p. 35) ในด้านร่างกาย ถ้าวางกายมีการกระตุ้นทางอารมณ์ที่เหมาะสม จะมีความกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา หากเกิดอารมณ์ที่ไม่เหมาะสมที่เรียกว่า หมดอารมณ์ ไม่มีชีวิตชีวา ก็จะมีผลทางร่างกายติดตามมา ได้แก่ เหนื่อยล้า นอนไม่หลับ เป็นต้น ในด้านพฤติกรรมทางสังคมเป็นการสื่อสารโดยไม่ใช้คำพูด แต่หากสังเกตจะพบว่า การแสดงอารมณ์บางอย่างเป็นพฤติกรรมที่ถูกชักจูงโดยสังคมมากกว่าการเกิดอารมณ์จริง ๆ ในบางครั้งคนเราไม่ได้ยิ้ม

ในขณะที่มีความสุข แต่ยืมเพื่อปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Reeve, 1992, pp. 372) และอารมณ์เชิงบวก ยังมีผลต่อพฤติกรรมเพื่อสังคม เช่น การเริ่มต้นทักทาย การแสดงความชื่นชมผู้อื่น และการเป็นผู้ให้ (Dworetzky, 1991, pp. 319-320) ในด้านความคิด อารมณ์เชิงลบจะสร้างปัญหาเกี่ยวกับการใช้ความคิด เมื่ออารมณ์เข้าครอบงำจิตใจ เราอาจจะกลายเป็นคนไม่มีเหตุผลได้ เนื่องจากเมื่ออารมณ์มีความรุนแรง คนเราจะมีรูปแบบการคิดที่เรียกว่า การคิดแบบใช้อารมณ์ (Emotional Thinking) คือ ความไม่สามารถแยกอารมณ์ออกจากความคิดได้ ทำให้มองสถานการณ์และความสัมพันธ์บิดเบือนไปจากความเป็นจริง และในด้านสุดท้าย คือด้านการทำงาน ลักษณะของอารมณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานจะมีผลต่อการทำงานด้วย อีกทั้งลักษณะนิสัยการมีสุขภาพจิตที่ดีจะมีความสัมพันธ์กับผลงาน และการประสบความสำเร็จในอาชีพของบุคคลเช่นกัน ดังจะเห็นได้ชัดเจนจากกรมแรงงานของอเมริกาเสนอคำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์งานว่า การระบุลักษณะเฉพาะของผู้ทำงานนั้น นอกจากจะประกอบด้วยความสามารถ คือ สติปัญญาและความคิดแล้ว ยังต้องมีความสามารถทางอารมณ์หรือบุคลิกภาพทางอารมณ์อีกด้วย (Clifford, 1994)

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว อารมณ์ด้านการตื่นตัวจำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ เช่น สงบ คลายกังวล สบายใจ เบาใจ เป็นต้น และ 2) ลักษณะตื่นเต้น เช่น ตื่นเต้น สนุกสนาน คึกคัก ร่าเริง เป็นต้น สังเกตได้ว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีลักษณะเป็นเชิงบวก เช่น สงบ คลายกังวล สบายใจ สนุกสนาน ร่าเริง ตื่นเต้น เป็นต้น ซึ่งอารมณ์ด้านการตื่นตัวนี้ ถ้านักจิตวิทยาหรือวงการแพทย์สามารถกระตุ้นอารมณ์ด้านการตื่นตัวสำหรับคนไข้หรือกลุ่มผู้ที่เสี่ยงต่ออารมณ์ภาวะซึมเศร้า หรือกลุ่มอื่น ๆ ที่มีปัญหาด้านอารมณ์ จะทำให้ส่งผลดีต่อด้านร่างกาย ด้านความคิด และด้านการทำงาน เนื่องจากผลลัพธ์ของวิจัยนี้ใช้สิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้วิธีการวัดเชิงพฤติกรรม การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งมุ่งเน้นไปในแนวทางวิทยาศาสตร์ประสาทวิทยา (Neuroscience) ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถทำให้ทราบถึงการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวในแต่ละลักษณะ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนและส่งเสริมการพัฒนาทางด้านอารมณ์ได้ นอกจากนี้ บริษัททั่วไปที่พัฒนาสื่อโฆษณาแบบภาพนิ่งและวิดีโอสามารถนำคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งานโฆษณาได้ อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความสำคัญในแต่ละรายด้าน ดังนี้

2.1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความสำคัญต่อวงการแพทย์หรือทางด้านจิตวิทยา ดังนี้ ผลสำรวจผลของภาวะอารมณ์ที่ทำการทดลองสิ่งเร้าหรือสื่อंनाความเจ็บปวด โดยรายงานว่ อารมณ์เชิงบวกสามารถลดระดับการรับรู้ความเจ็บปวดได้ (Weisenberg, Raz, & Hener, 1998; Zelman, Howland, Nichols, & Cleeland, 1991; Zillmann, De Wied, King-Jablonski, & Jenzowsky, 1996) ในทางตรงกันข้าม อารมณ์เชิงลบจะเพิ่มการรับรู้ความเจ็บปวด

(Weisenberg, Aviram, Wolf, & Raphaeli, 1984; Wunsch, Philippot, & Plaghki, 2003) กลยุทธ์ในการชักนำอารมณ์ภาวะเชิงบวก เชิงลบ หรือเชิงปานกลาง เกี่ยวข้องกับการรับหรือการสัมผัสต่อฉากต่าง ๆ ในภาพยนตร์ (Weisenberg et al., 1998; Zillmann et al., 1996) การอ่านข้อความที่มีอารมณ์เชิงลบ ปานกลาง และบวก (Zelman et al., 1991) การฟังดนตรีประเภทที่แตกต่างกัน (Tang, Salkovskis, Hodges, Wright, Hanna, & Hester, 2008) และการดมกลิ่นที่น่าพอใจกับกลิ่นที่ไม่พึงพอใจ (Villemure, Slotnick, & Bushnell, 2003) นอกจากนี้ มีการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ โดยใช้การฉายรูปภาพที่ชักจูงภาวะอารมณ์ที่แตกต่างกันในมนุษย์ และสำรวจผลการฉายรูปภาพเหล่านั้นต่อการรับรู้ความเจ็บปวด (De Wied & Verbaten, 2001; Kenntner-Mabiala, Weyers, & Pauli, 2007; Rhudy, Williams, McCabe, Nguyen, & Rambo, 2005; Rhudy, Williams, McCabe, Russell, & Maynard, 2008; Roy, Lebus, Peretz, & Rainville, 2011) อาทิเช่น Rhudy et al. (2005) ใช้รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจที่หลากหลายเพื่อค้นหาผลของการรับรู้ความเจ็บปวด ปรากฏว่า รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจสามารถลดระดับการรับรู้ความเจ็บปวดได้ แต่ไม่พบในรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในทางตรงกันข้าม งานวิจัยของ Shaygan, Böger, and Kröner-Herwig (2017) ค้นพบว่า รูปภาพที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอารมณ์ที่หลากหลายและอารมณ์ด้านการตื่นตัว จูงใจให้เกิดการลดการรับรู้ทางอารมณ์และการสัมผัสถึงความเจ็บปวดได้

2.2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความสำคัญต่อการโฆษณา ดังนี้

โดยปกตินักการตลาดเสาะหาการเพิ่มระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวเพื่อทำให้งานโฆษณาเป็นที่ดึงดูดของผู้ชม (Lang, 1990) โดยธรรมชาติแล้ว ผู้บริโภคมีการเลือกและตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยทั่วไปผู้บริโภคจะให้ความสนใจต่อสิ่งเร้าที่มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง อาทิเช่น โฆษณาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความเข็ญใจทางเพศ พฤติกรรมที่เสี่ยง หรือการเคลื่อนไหวที่ไม่ได้คาดคิด (Bakalash & Riemer, 2013) การออกแบบเนื้อหางานโฆษณาบางชิ้นที่มีเนื้อหาที่มีความใหม่ซึ่งเป็นสิ่งที่นักการตลาดมักนิยมนำมาใช้สร้างอารมณ์ด้านการตื่นตัวได้ดี (Bialkova & van Trijp, 2010)

สำหรับการโฆษณาที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ชมนั้น คือ การเพิ่มความผูกพันของผู้บริโภคเข้ากับโฆษณา และควรลดระดับของการหลีกเลี่ยงการชมโฆษณาของผู้บริโภค (Flavián, Gurrea, & Orús, 2012) งานวิจัยที่ผ่านมาระบุว่าสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวส่งเสริมการยอมรับโฆษณานั้นได้ เนื่องจากการยอมรับในโฆษณานั้นทำให้ผู้ชมโฆษณาต้องการลงชื่อสินค้านั้นมาใช้มากขึ้นได้ (Newell, Henderson, & Wu, 2001) การยอมรับในโฆษณานั้นยิ่งดีกว่าถ้าผู้ชมหรือลูกค้าเกิดการปฏิสัมพันธ์ด้วยกับโฆษณานั้น เฉกเช่นในกรณีศึกษาของโฆษณาที่ผู้ชมสามารถกดยกเลิกการดูได้ (Skippable Advertising) (Pashkevich, Dorai-Raj, Kellar, & Zigmond, 2012) สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสามารถสะสมระดับของความใส่ใจและความสนใจที่สูงขึ้นได้ (Kensinger & Corkin,

2003) ในขณะที่ผู้ชมที่ไม่ได้ถูกเร้าอย่างเพียงพอมีแนวโน้มที่จะมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวกต่อเว็บไซต์และบริษัทนั้นได้ (Edwards, Li, & Lee 2002; Jeong & Biocca, 2012) แม้ว่าสิ่งเร้าที่สะดุดตา เช่น นานเกินไป หรือเสียงดังเกินไป ฯลฯ อาจทำความรำคาญใจให้แก่ผู้ชมโฆษณา แต่งานวิจัยที่ผ่านมาแนะนำว่า โฆษณาที่สร้างอารมณ์ด้านการตื่นตัวและความสนุกสนานเหล่านั้นสามารถลดระดับการรับรู้ของการถูกล้ำได้ (Edwards et al., 2002)

งานวิจัยสมัยก่อนชี้ให้เห็นว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีอิทธิพลต่อการรักษาไว้ของข้อมูล และการก่อตัวของเจตคติ (Holbrook & Kirschman, 1982) การศึกษาที่ผ่านมาปรากฏว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวยกระดับองค์ประกอบด้านความสุขสบายและด้านอรรถประโยชน์ของเจตคติที่มีต่อโฆษณา (Olney, Holbrook, & Batra, 1991) การวางสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง จุดขายที่น่าสนใจ สามารถเพิ่มระดับความสนใจและการประมวลผลการตัดสินใจของผู้บริโภคได้ (Kensinger & Corkin, 2003; Mundorf, Zilmann, & Drew, 1991) และอารมณ์ด้านการตื่นตัวมีอิทธิพลต่อการรับรู้โฆษณาและความชื่นชอบต่อตราสินค้าในสื่อทีวี (Aaker, Stayman, & Hagerty, 1986)

สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงสามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าสำหรับผู้บริโภคที่มีความเกี่ยวข้องกับสินค้านั้นในระดับต่ำ และสามารถส่งเสริมให้ผู้บริโภคกลุ่มนี้เกิดการประมวลผลความคิดในการตัดสินใจซื้อและเอาชนะเจตคติที่ต่อต้านของพวกเขาได้ (Bakalash & Riemer, 2013; Krugman, 1965) กลุ่มผู้บริโภคที่มีความเกี่ยวข้องกับสินค้าในระดับต่ำ โดยทั่วไปแล้วจะให้ความสนใจต่อโฆษณานั้นในระดับต่ำ และไม่ต้องการใช้ความพยายามมากที่จะคิดหรือพิจารณาเกี่ยวกับสินค้านั้น (Bain & Moutinho, 2011) ดังนั้น ลักษณะการเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงในโฆษณา อาจเพิ่มการประมวลผลด้านความคิดของผู้บริโภคที่มีต่อโฆษณานั้น และทำให้เกิดการลดการหลีกเลี่ยงการรับชมโฆษณานั้นสำหรับผู้บริโภคที่มีความเกี่ยวข้องกับสินค้านั้นในระดับต่ำ (Ha & McCann, 2008; MacInnis & Park, 1991)

งานวิจัยล่าสุดของ Belanche, Flavián, and Pérez-Rueda (2017) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์กันในโฆษณาออนไลน์ ที่ศึกษาตัวแปรด้านความสอดคล้องและด้านความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ โดยใช้โฆษณาแบบวิดีโอที่กดข้ามการรับชมได้ (Skippable Video Ads) ปรากฏว่า สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโฆษณาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของโฆษณาผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับรายการต่าง ๆ ที่ผู้บริโภคกำลังรับชม

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์

อารมณ์ (Emotion) มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง กล่าวคือ อารมณ์เปรียบเสมือนเป็นพลังที่ทรงอำนาจอย่างหนึ่ง อารมณ์เชิงลบ (Negative Affectivity) อาจเป็นต้นเหตุของอาชญากรรม ความขัดแย้ง และอื่น ๆ อีกมากมายหลายเรื่องระหว่างมนุษย์ด้วยกัน ในทางตรงกันข้าม อารมณ์เชิงบวก

(Positive Affectivity) ช่วยให้มีมองโลกในมุมที่สวยงาม อารมณ์จึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจในการศึกษาเป็นอย่างมาก นักวิชาการและนักวิจัยหลายคน เช่น Mauss et al. (2005) พบว่า อารมณ์คือสภาวะของร่างกายซึ่งถูกยั่วยุจนเกิดมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลาย ๆ อย่าง เช่น ใจสั่น ชีพจรเต้นเร็ว การหายใจเร็วและแรงขึ้น หน้าแดง น้ำเสียงและท่าทางที่แสดงออก นอกจากนี้ อารมณ์ยังเป็นความรู้สึกซึ่งเกิดขึ้นเพียงบางส่วนจากสภาวะของร่างกายที่ถูกยั่วยุ อาจเป็นความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจก็ได้ Ellsworth and Scherer (2003, pp. 572-595) พบว่า อารมณ์ความรู้สึกเป็นได้ทั้งแรงจูงใจหรือเป้าประสงค์ ถ้าเป็นอารมณ์ที่น่าพึงพอใจก็เป็นเป้าประสงค์เชิงบวก ถ้าไม่น่าพึงพอใจก็เป็นเป้าประสงค์เชิงลบ อารมณ์เป็นสิ่งที่ไม่คงที่ มีการแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ปรากฏว่าถ้าร่างกายคนเราได้รับการกระตุ้นทางอารมณ์ที่เหมาะสม จะส่งผลทำให้เกิดอาการกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา แต่ในทางกลับกัน หากเกิดอาการที่เรียกว่า หมดอารมณ์ความรู้สึก ไม่มีชีวิตชีวา (Emotional Exhaustion) จะส่งผลทางร่างกาย ได้แก่ เหนื่อยล้า นอนไม่หลับ เป็นโรคกระเพาะอาหาร เป็นต้น

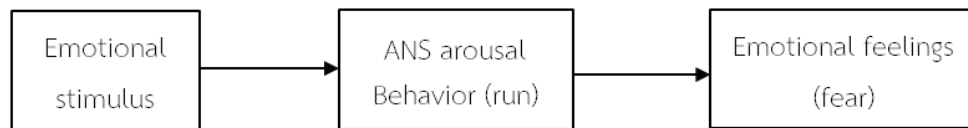
จากการกล่าวข้างต้นเกี่ยวกับว่า อารมณ์เกิดจากร่างกายถูกยั่วยุ ร่างกายได้รับการกระตุ้นซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ดังนั้น การศึกษานี้จึงใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นสิ่งเร้าในการกระตุ้นผู้ใหญ่ตอนต้น โดยการมองกลุ่มคำภาษาไทยผ่านทางหน้าจคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นหาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา โดยการศึกษาเน้นศึกษาเชิงพฤติกรรม การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เพื่อให้ทราบถึงองค์ความรู้ทั้งเชิงพฤติกรรมและการทำงานของสมองที่สัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

อารมณ์เป็นเรื่องที่มีผู้ให้ความสนใจศึกษากันมานาน เพื่อต้องการตอบคำถามว่า อารมณ์เกิดขึ้นได้อย่างไร ปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้อง และการตอบสนองทางร่างกายเกี่ยวข้องกับอารมณ์อย่างไร ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์มีการอธิบายในแง่มุมที่แตกต่างกันออกไป ตามหลักและจุดมุ่งหมายของการศึกษา ได้แก่ การทำงานของสมองที่สัมพันธ์กับการเกิดอารมณ์ ลำดับขั้นของการเกิดอารมณ์ และการตอบสนองทางร่างกายเมื่อเกิดการกระตุ้น มิติและองค์ประกอบต่าง ๆ ของอารมณ์ ซึ่งแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ที่สำคัญ มีดังต่อไปนี้

3.1 ทฤษฎี James-Lange (The James-Lange Theory)

William James นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้เสนอแนวคิดที่ว่า อารมณ์เกิดขึ้นหลังจากบุคคลเกิดปฏิกิริยาทางสรีรวิทยา คือ เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ บุคคลจะประเมินสถานการณ์ได้โดยใช้กระบวนการทางปัญญา จากนั้นจะเกิดปฏิกิริยาทางร่างกายและก่อให้เกิดความรู้สึกอ่อนไหวหรือเกิดอารมณ์ขึ้น เช่น เมื่อเดินอยู่คนเดียวในเวลากลางคืนแล้วได้ยินเสียงหรือรับรู้ได้ว่า มีคนเดินอยู่ข้างหลัง บุคคลจะเกิดภาวะตื่นตัว และพยายามเดินให้เร็วขึ้น เมื่อลองสำรวจ

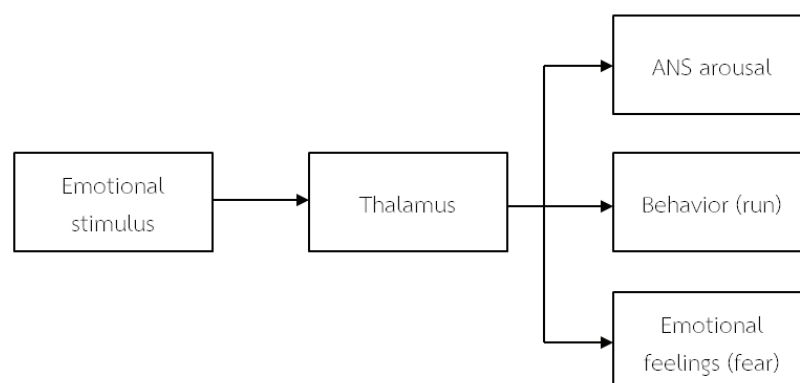
พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจึงรู้ว่าเป็นอารมณ์กลัว (Cannon, 1927) ซึ่งแนวคิดนี้ตรงกับแนวคิดของ Carl Lang นักจิตวิทยาชาวเดนมาร์ก ทฤษฎีนี้ไม่ได้ระบุอย่างชัดเจนว่าการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเป็นอย่างไรที่จะเกิดควบคู่กับอารมณ์ในแต่ละรูปแบบ ภาพจำลองทฤษฎีของ James-Lang มีลักษณะตามภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แบบจำลองทฤษฎี James-Lange (Coon, 2006, p. 402)

3.2 ทฤษฎีของ Cannon-Bard (Cannon-Bard Theory)

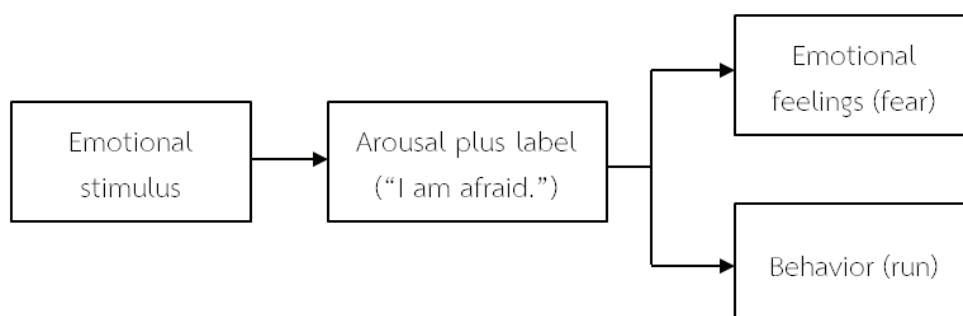
Walter Cannon (Cannon, 1927) ไม่เห็นด้วยกับทฤษฎีของ James-Lang จึงได้นำเสนอทฤษฎีใหม่ขึ้นในปี ค.ศ. 1920 จากนั้น Philip Bard ได้นำหลักการนี้มาทดลองและศึกษาเพิ่มเติม จนเป็นที่รู้จักกันในชื่อ ทฤษฎีของ Cannon-Bard โดยทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าในขณะที่บุคคลกำลังเผชิญหน้าอยู่กับสิ่งเร้าที่สามารถก่อให้เกิดการกระตุ้นอารมณ์นั้น แรงแกระตุ้นจากประสาทจะส่งผ่านไปยังส่วนของสมองในบริเวณทาลามัส (Thalamas) แรงแกระตุ้นจากประสาทจะแยกเป็น 2 ส่วน คือ 1) Cerebral Cortex และ 2) Hypothalamas ซึ่งมีการเพิ่มระดับการตื่นตัวทางสรีรวิทยาสามารถอธิบายกระบวนการเกิดอารมณ์ได้ คือ เมื่อบุคคลได้ยินเสียงคนเดินจากด้านหลังในเวลากลางคืน ข้อมูลจะถูกส่งไปยัง Thalamas และส่งต่อไปยัง Cerebral Cortex และ Hypothalamas ในเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดอารมณ์กลัว และเกิดภาวะการตื่นตัวทางสรีรวิทยา เช่น หายใจแรง หัวใจเต้นเร็ว เป็นต้น โดยมีลักษณะดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 แบบจำลองทฤษฎี Cannon-Bard (Coon, 2006, p. 402)

3.3 ทฤษฎีของสคาร์สเตอร์ (Schachter-Cognitive Theory)

ทฤษฎีนี้ได้เสนอในเชิงกระบวนการรู้คิดโดยเน้นการรับรู้ของสภาวะอารมณ์ที่มีอิทธิพลต่อการตีความของสถานการณ์และทางสรีระ เพราะว่าประสบการณ์ที่ได้รับนี้จะทำให้เกิดอารมณ์ก็ต่อเมื่อมีตัวกระตุ้นที่ได้รับการประเมินว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับคนคนหนึ่ง ทฤษฎีการรู้คิดนี้จะเน้นประสบการณ์แบบรู้ตัว ซึ่งทำให้เกิดการปรับตัวมากที่สุดสิ่งแรก คือข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ในสภาพแวดล้อมที่ส่งมาจากเปลือกสมองที่รับผิดชอบอวัยวะสัมผัส อีกส่วนหนึ่งมาจากความสามารถของสมองที่จะเก็บข้อมูลของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีต โดยมีลักษณะดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 แบบจำลองทฤษฎี Schachter (Coon, 2006, p. 402)

3.4 ทฤษฎีการประเมินของอารมณ์ (Appraisal Theory of Emotion)

ทฤษฎีประเมิน (Appraisal theory) เป็นทฤษฎีด้านจิตวิทยาที่เสนอว่า อารมณ์มาจากการประเมิน (ประเมิน หรือ ประเมินการณ) ของเหตุการณ์ที่เป็นเหตุให้เกิดการปฏิสัมพันธ์แบบเฉพาะในบุคคลที่ต่างกัน สิ่งที่สำคัญคือการประเมินของเราต่อเหตุการณ์นั้นเป็นเหตุให้การตอบสนองด้านอารมณ์ซึ่งจะเป็นพื้นฐานบนการประเมินนั้น อาทิเช่น ในเรื่องการออกเดท ถ้าการออกเดทได้รับการรับรู้ในเชิงบวก บุคคลนั้นอาจจะรู้สึกถึงความสุข สนุกสนาน เคลิบเคลิ้ม ตื่นเต้น และคาดหวัง เนื่องจากบุคคลนั้นได้ประเมินเหตุการณ์นั้นเสมือนทำให้เกิดผลระยะยาว เช่น การเริ่มต้นของความสัมพันธ์ในรักครั้งใหม่ การหมั้นหมาย หรือแม้กระทั่งจนเกิดการแต่งงาน ในทางตรงกันข้าม ถ้าการออกเดทถูกรับรู้ในเชิงลบ อารมณ์ของบุคคลอาจมีผลลัพธ์ ได้แก่ ความหดหู่ใจ ความเศร้า ความว่างเปล่า หรือความกลัว (Scherer, Shorr, & Johnstone, 2001, p. 21) ความเป็นเหตุเป็นผล และความเข้าใจของปฏิกริยาด้านอารมณ์ของบุคคลมีความสำคัญสำหรับการประเมินในอนาคตด้วย และทำให้เข้าใจความแปรปรวนของบุคคลต่อปฏิกริยาของอารมณ์ในเหตุการณ์ที่เหมือนกันได้ (Smith, Craig, Lazarus, & Richard, 1990)

ทฤษฎีการประเมินอารมณ์ เป็นทฤษฎีที่ระบุว่าอารมณ์เป็นผลมาจากการตีความคนและคำอธิบายสถานการณ์ของบุคคลแม้ว่าจะไม่มีการกระตุ้นทางสรีรวิทยา ทฤษฎีการประเมินอารมณ์มีแบบจำลองพื้นฐาน 2 แบบ คือ แบบโครงสร้างและแบบกระบวนการ แบบจำลองเหล่านี้ให้คำอธิบายสำหรับการประเมินอารมณ์และอธิบายในวิธีที่ต่างกันว่าอารมณ์สามารถพัฒนาได้อย่างไร ในกรณีที่ไม่มีการกระตุ้นทางสรีรวิทยา บุคคลตัดสินใจว่าจะรู้สึกอย่างไรเกี่ยวกับสถานการณ์หลังจากที่ตนได้ดีความและอธิบายปรากฏการณ์ ดังนั้นลำดับของเหตุการณ์เป็นได้ดังนี้ คือ เหตุการณ์ ความคิด และ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นพร้อมกันของการตื่นตัวและอารมณ์ นักจิตวิทยาสังคมได้ใช้ทฤษฎีนี้เพื่ออธิบายและคาดการณ์กลไกการเผชิญปัญหาและรูปแบบของอารมณ์ความรู้สึกของผู้คน ในทางตรงกันข้าม ตัวอย่างเช่น จิตวิทยาด้านบุคลิกภาพจะศึกษาอารมณ์ในเชิงหน้าที่ของบุคลิกภาพของบุคคล และ ดังนั้น จะไม่คำนึงถึงการประเมินของบุคคลหรือการตอบสนองทางด้านการรู้คิดต่อสถานการณ์ คำถามที่ศึกษาภายใต้ทฤษฎีการประเมินคือเหตุผลที่คนตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกัน แม้ในสถานการณ์เดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน ทุกคนจะตอบสนองในรูปแบบที่แตกต่างกันเล็กน้อยโดยอิงจากการรับรู้สถานการณ์ การรับรู้เหล่านี้ทำให้เกิดอารมณ์ที่หลากหลายที่เฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละบุคคล ประมาณ 30 ปีที่แล้วนักจิตวิทยาและนักวิจัยได้เริ่มจัดหมวดหมู่อารมณ์เหล่านี้เป็นกลุ่ม ๆ ที่แตกต่างกัน จึงทำให้เป็นที่มาของทฤษฎีการประเมินการรู้คิด โดยจัดหมวดหมู่พฤติกรรม การตอบสนองทางอารมณ์เหล่านี้เสมือนเป็นการประเมิน ทั้งสองทฤษฎีหลักของการประเมิน คือ โมเดลโครงสร้างและโมเดลกระบวนการ โมเดลเหล่านี้ถูกแบ่งย่อยออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ อีกเช่นกัน (Smith & Kirby, 2009) โดยนักวิจัยได้พยายามที่จะระบุการประเมินเหตุการณ์ที่กระตุ้นอารมณ์โดยเฉพาะ (Roseman, Antoniou, & Joe, 1996)

3.4.1 ทฤษฎีของ Magda Arnold

ย้อนหลังไปปี ค.ศ. 1940 และ 1950 Magda Arnold ได้สนใจในการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินอารมณ์ที่มาพร้อมกับความตื่นตัวโดยทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Arnold ต้องการเสนอแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างของอารมณ์ โดยตั้งสมมติฐานว่า อารมณ์ เช่น ความกลัว ความโกรธ และความตื่นเต้น จะแตกต่างจากปรากฏการณ์การตื่นตัวที่แตกต่างกัน (Scherer et al., 2001, p. 21) ด้วยแนวคิดใหม่เหล่านี้ Arnold ได้พัฒนาทฤษฎีการรู้คิดในปี ค.ศ. 1960 ซึ่งระบุว่าขั้นตอนแรกในอารมณ์คือการประเมินสถานการณ์ (Scherer et al., 2001, pp. 21-22) ตามแนวคิดของ Arnold การประเมินเบื้องต้นเริ่มจากลำดับทางอารมณ์ และกระตุ้นทั้งการกระทำที่เหมาะสมและประสบการณ์ทางอารมณ์ของบุคคล ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาได้รับการยอมรับว่ามี ความสำคัญ รวมถึงการกระทำและประสบการณ์ (Scherer et al., 2001, p. 22) ความก้าวหน้าที่เห็นได้ชัดเจนนี้อธิบายแนวคิดของ Arnold เกี่ยวกับการประเมินโดยสัญชาตญาณ ซึ่งได้อธิบายถึงอารมณ์ที่ดีหรือไม่ดีสำหรับบุคคลที่นำไปสู่การกระทำ เช่น ถ้านักเรียนเรียนหนักตลอดภาคการศึกษาในชั้นเรียน

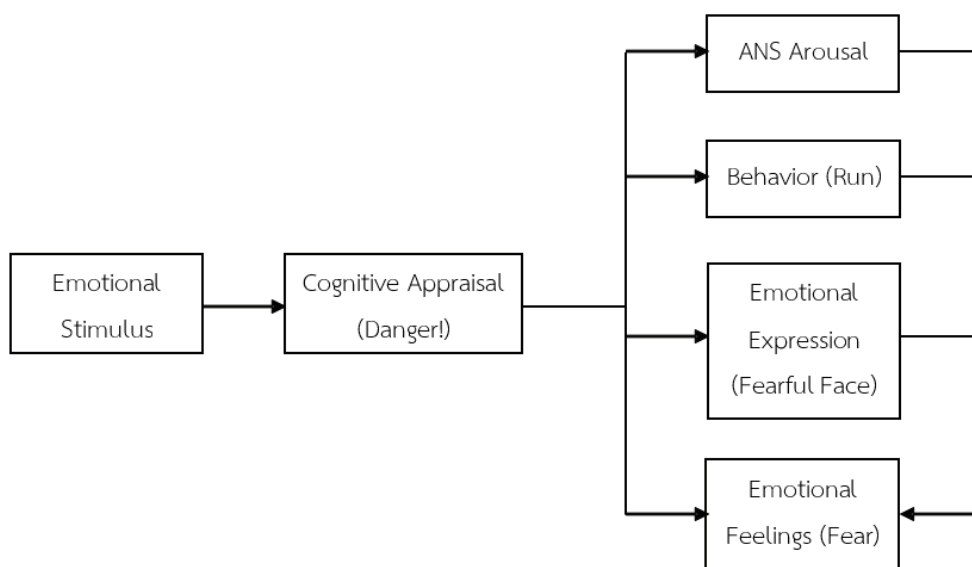
อย่างยากลำบากและผ่านการสอบภาคกลางที่ยากลำบากจนมีโอกาสจะได้เกรดเอ อารมณ์ของความสุขที่รู้สึกได้จะกระตุ้นให้นักเรียนเรียนต่ออย่างหนักสำหรับชั้นเรียนนั้น

3.4.2 ทฤษฎีของ Richard Lazarus

Richard Lazarus เป็นผู้วิจัยด้านอารมณ์ในทฤษฎีการประเมิน ซึ่งต่อเนื่องจาก Magda Arnold นับตั้งแต่ที่ Lazarus เริ่มค้นคว้าในปี ค.ศ. 1950 แนวคิดนี้วิวัฒนาการและขยายไปถึงการวิจัย วิธีการ และขั้นตอนใหม่ ๆ Lazarus และนักวิจัยคนอื่น ๆ ได้กล่าวถึงองค์ประกอบทางชีววิทยาของทฤษฎีที่ Loyola Symposium สู่ทฤษฎีการรู้คิดของอารมณ์ (Cognitive Theory of Emotion) (Scherer et al., 2001, p. 23) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Lazarus ได้ระบุสองปัจจัยสำคัญในบทความที่กล่าวถึงด้านการรู้คิดของอารมณ์ โดยปัจจัยแรก คือ อะไรคือธรรมชาติของการรู้คิด (หรือการประเมิน) ซึ่งแบ่งแยกปฏิกิริยาทางอารมณ์ที่แยกจากกัน (เช่น ความกลัว ความผิด ความเศร้าโศก ความสุข ฯลฯ) ปัจจัยที่สอง คือ สิ่งที่เป็นเงื่อนไขก่อนการพิจารณาของการรู้คิดเหล่านี้ (Lazarus, Averill, & Opton, 1970, p. 219 อ้างถึงใน Scherer et al., 2001, p. 23) โดยทั้งสองด้านมีความสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดปฏิกิริยาที่เกิดจากอารมณ์เริ่มต้นที่รองรับปฏิกิริยา นอกจากนี้ Lazarus ยังระบุถึงวิธีการประเมินสองประเภทที่สำคัญซึ่งอยู่ในวิธีการประเมิน คือ 1) การประเมินขั้นปฐมภูมิ เริ่มต้นจากการก่อเกิดการณ์มีนัยสำคัญหรือความหมายของเหตุการณ์ไปสู่สิ่งมีชีวิต และ 2) การประเมินขั้นทุติยภูมิ การประเมินโดยตรงไปที่ความสามารถของสิ่งมีชีวิตในการรับมือกับผลที่ตามมาของเหตุการณ์ (Scherer et al., 2001, p. 23) วิธีการประเมินทั้งสองแบบนี้มีส่วนร่วมในการพิจารณาความสำคัญของเหตุการณ์ ในขณะที่การประเมินกลไกของการเผชิญปัญหา Lazarus แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ การกระทำโดยตรง และกระบวนการประเมินทางการรู้คิด

3.5 ทฤษฎีร่วมสมัย (Contemporary Model of Emotion)

ทฤษฎีนี้เน้นที่ผลของการประเมินทางกระบวนการรู้คิด ซึ่งการประเมิน คือ การตีความหมายของแต่ละบุคคลต่อตัวกระตุ้นว่าสิ่งใดดีหรือไม่ดี คุกคามหรือสนับสนุน มีความเกี่ยวข้องกันหรือไม่เกี่ยวข้องกัน เป็นต้น โดยการประเมินขึ้นอยู่กับตัวกระตุ้น พฤติกรรม การแสดงออกทางสีหน้า ท่าทาง และความรู้สึกทางอารมณ์ ซึ่งตัวกระตุ้น พฤติกรรม การแสดงออกจะไปเพิ่มความรู้สึกทางอารมณ์ อารมณ์มีอิทธิพลต่อการประเมินโดยมีผลกระทบกับตัวกระตุ้นพฤติกรรม การแสดงออก และความรู้สึกเช่นกัน ความรู้สึกและการกระทำจะเปลี่ยนแปลงเมื่อแต่ละองค์ประกอบของอารมณ์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งอื่น ดังแสดงในภาพที่ 2-4

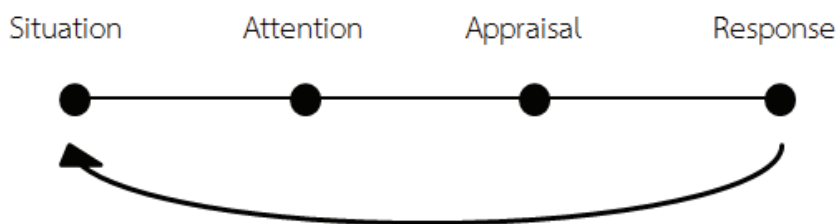


ภาพที่ 2-4 แบบจำลองทฤษฎีร่วมสมัย (Coon, 2006, p. 405)

ทฤษฎีทั้งสี่ที่กล่าวอ้างข้างต้นนี้ มีทิศทางไปในทางเดียวกันตรงข้อที่ว่า สิ่งเร้าเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองและแสดงพฤติกรรมออกมา แต่สิ่งที่ต่างกันคือ ทฤษฎีของสคาร์สเตอร์และทฤษฎีร่วมสมัยเชื่อว่าหลังจากที่มนุษย์ได้สัมผัสกับสิ่งเร้า พวกเขาจะประเมินสิ่งเร้านั้นก่อน โดยดึงข้อมูลจากความจำและตีความต่อสิ่งเร้านั้นก่อนที่จะแสดงออกทางสรีระ ในการศึกษานี้ได้ใช้คำที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวมากระตุ้นผู้ใหญ่ตอนต้น โดยการมองสิ่งเร้านี้ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ เป็นไปได้ว่า กลุ่มทดลองเมื่อรับสัมผัสสิ่งเร้าทางหน้าจอคอมพิวเตอร์แล้วจะเกิดการประเมินสิ่งเร้านั้นก่อน โดยการตีความคำที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ตามความเชื่อที่มีมาแต่ก่อน (Nicolle & Goel, 2013) ความถี่ในการเห็นคำนั้นแล้ว (Word Frequency) (Bayer et al., 2010; Kuperman et al., 2014; Yao, Yu, Wang, Zhu, Guo, & Wang, 2016) การจำคำนั้นได้ (Word Recognition) (Kuperman et al., 2014) หลังจากนั้นค่อยเกิดอารมณ์ขึ้นแล้วส่งผลต่อการแสดงออกทางสรีระ การศึกษานี้มุ่งเน้นการค้นหาคะบวนการทำงานในสมอง ขณะที่กลุ่มผู้ใหญ่ตอนต้นเกิดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

4. แบบจำลองทางอารมณ์

4.1 แบบจำลอง The Modal Model of Emotion (ตามภาพที่ 2.5) ที่อธิบายว่าอารมณ์ของบุคคลเป็นผลที่เกิดจากบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ ส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมและการตอบสนองทางจิตใจ (Gross & Thompson, 2007, p. 499) ดังแสดงในภาพที่ 2-5

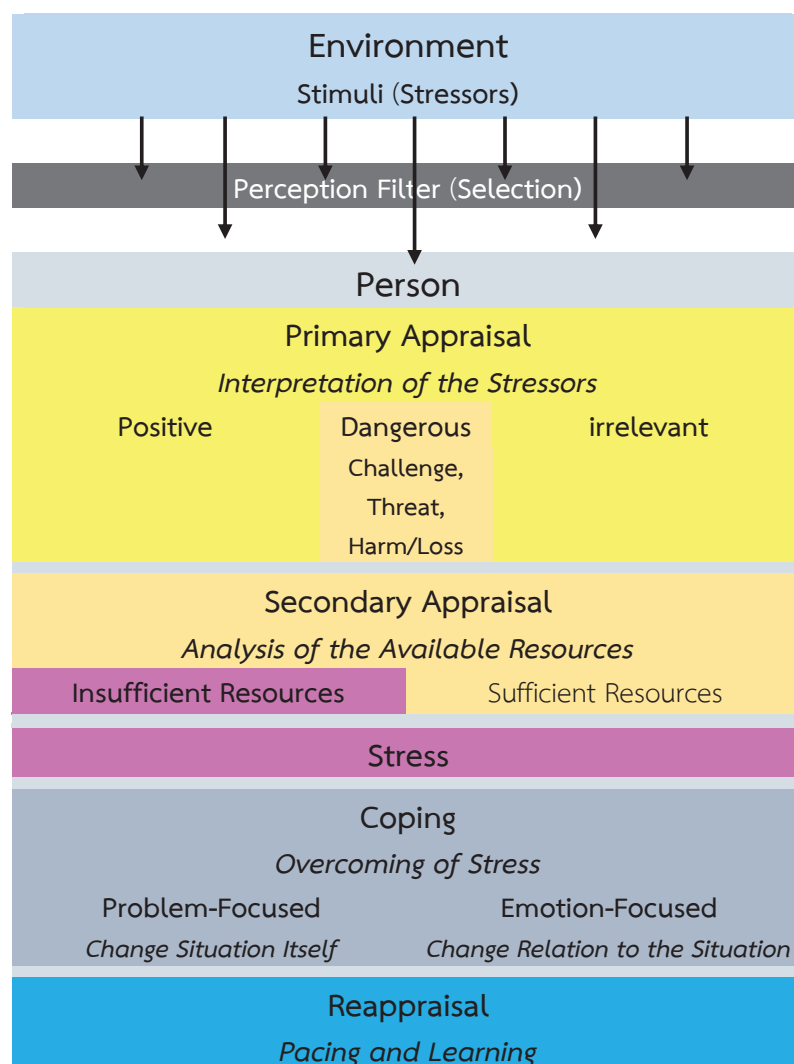


ภาพที่ 2-5 แบบจำลอง The Modal Model of Emotion (Tiernan, 2012, p. 9)

องค์ประกอบแรกของแบบจำลอง The Modal Model of Emotion เป็นองค์ประกอบทางด้านจิตวิทยาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่อยู่รอบ ๆ ตัวบุคคล ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติภายนอกทางกายภาพ แต่สามารถส่งผลถึงภายในได้ด้วย จากนั้นสถานการณ์ที่เข้ามาโดยผ่านการรับรู้ก็จะนำไปสู่การประเมินตีความของแต่ละบุคคล ซึ่งการประเมินตีความสถานการณ์นั้นขึ้นอยู่กับความเคยชิน ความพึงพอใจ คุณค่า หรือความสัมพันธ์ต่อสถานการณ์นั้น ๆ (Ellsworth & Scherer, 2003, p. 576) การประเมินโดยทั่วไปมักขึ้นอยู่กับ การตอบสนองทางอารมณ์ ซึ่งการตอบสนองทางอารมณ์ เราสังเกตเห็นได้หรือรับรู้ได้จากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตัวบุคคลอันเกิดจากประสบการณ์ พฤติกรรม หรือทางสรีรวิทยา (Mauss et al., 2005; Scherer, 2005) นอกจากนี้ การตอบสนองทางอารมณ์มักจะมีผลกระทบต่อสถานการณ์เบื้องต้นด้วย

4.2 แบบจำลองโครงสร้าง (Structure Model) แบบจำลองโครงสร้างของการประเมินช่วยในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินและอารมณ์ โมเดลนี้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบกระบวนการของการประเมิน เช่นเดียวกันกับการตรวจสอบว่าการประเมินที่แตกต่างกัน มีอิทธิพลต่ออารมณ์ที่มีประสบการณ์ได้อย่างไร อ้างถึงแนวคิดของ Lazarus (Lazarus, 1991) ทฤษฎีอารมณ์เกี่ยวข้องกับด้านความสัมพันธ์ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ และด้านความรู้คิด ด้านความสัมพันธ์เกี่ยวข้องในความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสองสิ่งนี้มีความสัมพันธ์กันเสมอ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจเกี่ยวข้องกับการประเมินสถานการณ์ของเป้าหมายตนเอง และเป็นแง่มุมในการประเมินสถานการณ์ที่บุคคลกำหนดว่า สถานการณ์นั้นเป็นไปตามเป้าหมายของตนอย่างไร สุดท้ายด้านความรู้คิดเกี่ยวข้องกับการประเมินสถานการณ์ หรือการประเมินว่าสถานการณ์เชื่อมโยงและสำคัญกับชีวิตตนอย่างไร Lazarus เสนอแนะว่า อารมณ์ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อสถานการณ์ได้รับการประเมินต่างกันตามสามด้าน คือ ด้านความสัมพันธ์ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ และด้านความรู้คิด อย่างไรก็ตามในการประเมินแต่ละอารมณ์แต่ละแบบต้องมีรูปแบบของการประเมิน (Lazarus, 1991) แบบจำลองนี้จะช่วยให้

แต่ละองค์ประกอบของกระบวนการประเมินได้รับการพิจารณาสำหรับแต่ละอารมณ์ นอกจากนี้แบบจำลองนี้ยังช่วยในการประเมินว่ากระบวนการประเมินผลแตกต่างกันอย่างไรสำหรับแต่ละอารมณ์ (Lazarus, 1991) ดังแสดงในภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 แบบจำลอง Transactional Model of Stress and Coping (Lazarus, 1991)

4.2.1 การประเมินหลัก (Primary appraisal) ขั้นตอนการประเมินแบ่งออกเป็นสองประเภท คือ การประเมินหลัก และการประเมินรอง (Lazarus, 1991) ในการประเมินเบื้องต้นของบุคคล โดยบุคคลประเมิน 2 ด้านต่อ 1 สถานการณ์ คือ ด้านความเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ และด้านความสอดคล้องกันกับแรงจูงใจ (Smith & Kirby, 2009) เมื่อบุคคลทำการประเมินความเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ บุคคลจะตอบคำถามว่า "สถานการณ์นี้มีความสอดคล้องกับความต้องการของฉันอย่างไร"

ดังนั้นบุคคลประเมินว่าสถานการณ์นั้นมีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ที่ดีของตนอย่างไร ด้านความเกี่ยวข้องกับความตั้งใจของกระบวนการประเมิน มีอิทธิพลต่ออารมณ์อย่างมาก เมื่อสถานการณ์มีความเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ที่ดีของบุคคลในระดับสูง สถานการณ์นั้นจะยิ่งเพิ่มการตอบสนองทางด้านอารมณ์มากขึ้น (Smith & Kirby, 2009) สำหรับด้านผลลัพธ์ของความตั้งใจ เป็นการประเมินสถานการณ์ที่สอดคล้องกับอารมณ์ โดยบุคคลตอบคำถามว่า “สถานการณ์นี้สอดคล้องกันหรือไม่สอดคล้องกันกับเป้าหมายของฉัน” (Smith & Kirby, 2009) บุคคลมีประสบการณ์ทางด้านอารมณ์ที่มากกว่าเมื่อบุคคลมองสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของเขามากกว่าสถานการณ์ที่ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของเขา

4.2.2 การประเมินรอง (Secondary appraisal) อารมณ์ของคนได้รับอิทธิพลจากการประเมินสถานการณ์ในครั้งที่สองหรือการประเมินรอง การประเมินรองเกี่ยวข้องกับการประเมินของคนต่อทรัพยากรและตัวเลือกสำหรับการจัดการกับปัญหา (Lazarus, 1991) ด้านที่หนึ่งของการประเมินรอง คือ การประเมินผลของบุคคลที่ควรจะได้รับผิดชอบ บุคคลหนึ่งคนสามารถรับผิดชอบตัวเอง อีกคนหนึ่ง หรือกลุ่มคนอื่น ๆ ต่อสถานการณ์ได้ การกล่าวโทษอาจทำให้ได้รับเหตุการณ์ที่เป็นอันตราย และการให้เครดิตอาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่เป็นประโยชน์ (Lazarus, 1991)

นอกจากนี้ บุคคลอาจเห็นสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดโอกาส วิธีการที่ผู้คนมองว่าใครหรือสิ่งใดควรจะได้รับผิดชอบโดยตรง และนำไปสู่ความพยายามในการจัดการปัญหาทางด้านอารมณ์ที่พวกเขาประสบอยู่ อีกด้านหนึ่งของการประเมินรอง คือ ศักยภาพในการจัดการปัญหาของบุคคล ศักยภาพในการจัดการปัญหา คือ ศักยภาพในการใช้กลยุทธ์การจัดการปัญหาที่มุ่งเน้นปัญหา หรือกลยุทธ์การจัดการปัญหาที่มุ่งเน้นอารมณ์ เพื่อรับมือกับประสบการณ์ทางด้านอารมณ์ (Smith & Kirby, 2009) การจัดการปัญหาที่มุ่งเน้นปัญหา คือ ความสามารถในการกระทำและการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายมากขึ้น (Smith & Kirby, 2009) ดังนั้น ความเชื่อของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการกับปัญหาที่มุ่งเน้นปัญหามีอิทธิพลต่ออารมณ์ที่พวกเขาได้ประสบในสถานการณ์นั้น ในทางตรงกันข้าม การจัดการปัญหาที่มุ่งเน้นอารมณ์ คือ ความสามารถของบุคคลในการรับมือหรือการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของบุคคล (Smith & Kirby, 2009) อารมณ์ที่บุคคลได้รับประสบการณ์มาได้รับอิทธิพลจากที่พวกเขาเรียนรู้ถึงความสามารถในการจัดการปัญหาที่มุ่งเน้นอารมณ์ได้อย่างไร องค์ประกอบที่สี่ของการประเมินรอง คือ ความคาดหวังในอนาคตของบุคคล (Lazarus, 1991) ความคาดหวังในอนาคตหมายถึง ความคาดหวังของคนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะสอดคล้องกับสร้างแรงจูงใจของสถานการณ์หนึ่ง (ด้วยเหตุผลใดก็ตาม) ดังนั้น บุคคลอาจมีความเชื่อว่าสถานการณ์จะเปลี่ยนไปในทางที่ดีหรือไม่เอื้ออำนวยได้ (Lazarus, 1991) ความคาดหวังในอนาคตของบุคคลมีอิทธิพลต่ออารมณ์ในสถานการณ์อย่างชัดเจนขึ้น เช่นเดียวกับการจัดการปัญหาโดยใช้กลยุทธ์

โมเดลโครงสร้างของการประเมินได้เสนอแนะว่า คำตอบของคำถามองค์ประกอบที่แตกต่างกันของประเภทแรกและรองช่วยให้นักวิจัยสามารถทำนายได้ว่า อารมณ์แบบใดที่จะเกิดขึ้นอย่างแน่นอนจากสิ่งแวดล้อมนั้น กล่าวอีกนัยหนึ่ง ทฤษฎีการประเมินของอารมณ์ได้เสนอแนะว่า นักวิจัยสามารถตรวจสอบการประเมินสถานการณ์ของบุคคล จากนั้นคาดการณ์ประสบการณ์ทางอารมณ์ของบุคคลนั้นตามมุมมองต่อสถานการณ์ของเขาหรือเธอ อาทิเช่น อารมณ์ที่เฉพาะเจาะจงและองค์ประกอบการประเมินที่อยู่ภายในสามารถเห็นได้เมื่อตรวจสอบอารมณ์ความโกรธ ถ้าคนประเมินสถานการณ์แบบแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องแต่ไม่สอดคล้องกับแรงจูงใจที่ตนเองจะเข้าใจได้ บุคคลจะตอบสนองต่อสถานการณ์ด้วยอารมณ์ความโกรธ (Smith, Haynes, Lazarus, & Pope, 1993) อีกตัวอย่างหนึ่งขององค์ประกอบการประเมินอารมณ์จะได้รับในเรื่องที่เกี่ยวกับความวิตกกังวล เช่นความโกรธและความวิตกกังวลมาจากการประเมินผลของสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจและความไม่สอดคล้องกับแรงจูงใจ (Lazarus, 1991) โมเดลโครงสร้างของการประเมินช่วยให้นักวิจัยสามารถประเมินองค์ประกอบการประเมินที่แตกต่างได้ ซึ่งนำไปสู่ข้อค้นพบในอารมณ์ที่แตกต่างกันได้

จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า แบบจำลองของ The Modal Model of Emotion มีแนวคิดที่สัมพันธ์กันกับแบบจำลองทฤษฎีร่วมสมัย เนื่องจากทั้งสองแบบจำลองกล่าวไปในแนวทางที่สอดคล้องกันเมื่อบุคคลรับรู้สิ่งเร้า บุคคลจะประเมินตีความตามความเคยชิน ความพึงพอใจ คุณค่า หรือความสัมพันธ์ต่อสถานการณ์นั้น ๆ จากประสบการณ์ แล้วจากนั้นบุคคลจึงตอบสนองทางอารมณ์ออกมาทั้งภายในจิตใจและภายนอก และแบบจำลอง Transactional Model of Stress and Coping มีแนวสอดคล้องกับทฤษฎีประเมินของอารมณ์ (Appraisal Theory of Emotion) ซึ่งบุคคลจะประเมินต่อสิ่งเร้า และมีขั้นตอนการประเมิน 2 ขั้น คือ การประเมินหลักและการประเมินรอง บุคคลจะมีการประเมินหลักเพื่อตรวจสอบว่าสิ่งเร้ามีความเกี่ยวข้องต่อสถานการณ์ของตนหรือไม่ และการประเมินรองคือบุคคลจะตรวจสอบว่าตนเองมีทรัพยากรเพียงพอหรือไม่ และนำไปสู่การพยายามจัดการกับปัญหาต่อสิ่งเร้า นั้น และเกิดการเรียนรู้ การศึกษานี้มุ่งเน้นการค้นหาคำตอบการตอบสนองทางอารมณ์ในส่วนของการทำงานของสมองที่มีต่อสิ่งเร้าหรือคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว และเป็นไปได้ว่า ขณะที่กลุ่มทดลองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวผ่านทางหน้าจอ กลุ่มทดลองอาจประเมินสิ่งเร้า นั้นจากประสบการณ์ที่ตนเคยได้เรียนรู้มาที่เชื่อมโยงเกี่ยวกับคำภาษาไทยนั้น ๆ และประเมินว่าคำภาษาไทยนั้นเกี่ยวข้องกับตนเองหรือไม่ พึงพอใจ น่าตื่นเต้น ไม่ชอบ หรือรู้สึกเฉย ๆ และขณะที่กลุ่มทดลองกำลังมีภาวะอารมณ์นั้น ๆ จะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้

5. รูปแบบของอารมณ์

รูปแบบของอารมณ์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ หลัก ๆ ดังนี้

5.1 แบบพื้นฐาน (Basic Emotion)

อารมณ์ในกลุ่มนี้เป็นอารมณ์ที่มีมาแต่กำเนิด หรืออย่างน้อยที่สุดก็เกิดขึ้นภายในขวบปีแรกของชีวิต สันนิษฐานว่าระบบประสาทที่แตกต่างกันส่งผลให้เกิดการแสดงออกของอารมณ์พื้นฐานแต่ละชนิด อารมณ์พื้นฐานเหล่านี้สามารถถูกจำแนกได้ด้วยการสังเกต การแสดงออกทางใบหน้า และกระบวนการทางชีววิทยาอื่น ๆ ตัวอย่างแบบจำลองอารมณ์พื้นฐานตามความเชื่อของนักจิตวิทยาได้แก่

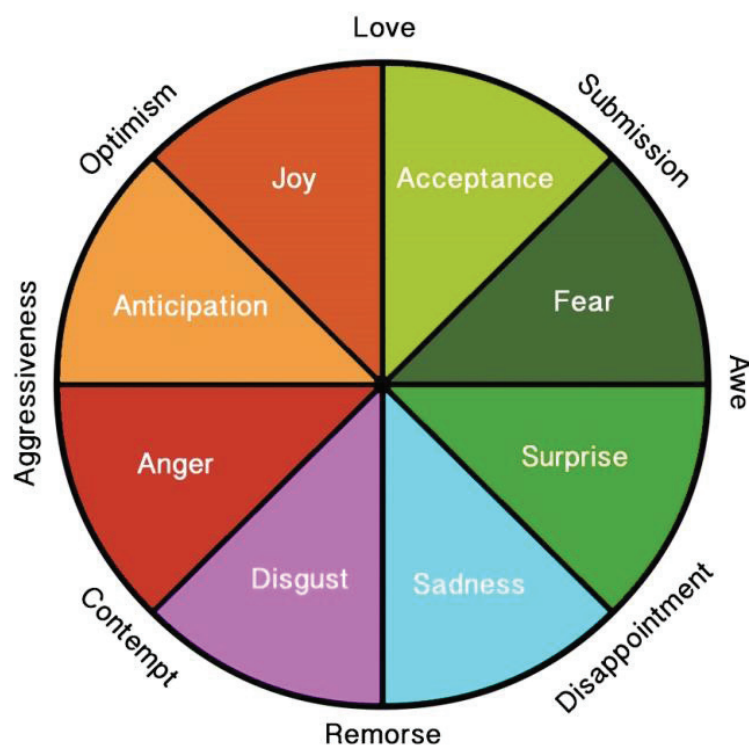
5.1.1 Paul Ekman (Ekman & Cordaro, 2011) เสนอว่า อารมณ์ที่เป็นพื้นฐานของมนุษย์ แบ่งออกได้เป็น 6 ประเภท คือ ความสุข (Happiness) ความรังเกียจ (Disgust) ความประหลาดใจ (Surprise) ความโศกเศร้าเสียใจ (Sadness) ความโกรธ (Anger) และความกลัว (Fear) ดังแสดงในภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 อารมณ์พื้นฐานของ Paul Ekman (Ekman & Cordaro, 2011)

5.1.2 Robert Plutchik (Athar, Khan, Ahmed, Ahmed, & Anwar, 2011; Turner, 2000, p. 76) เสนออารมณ์ที่เป็นพื้นฐานของมนุษย์ไว้ 8 อารมณ์ คือ การยอมรับ (Acceptance) ความกลัว (Fear) ความประหลาดใจ (Surprise) ความโศกเศร้าเสียใจ (Sadness)

ความรังเกียจ (Disgust) ความโกรธ (Anger) ความคาดหวัง (Anticipation) ความสนุกสนาน (Joy)
 ดังแสดงในภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 วงล้ออารมณ์ของ Plutchik (Athar et al., 2011; Turner, 2000, p. 76)

5.1.3 Fischer, Shaver, and Carnochan (1990) เสนอว่า อารมณ์ที่เป็นพื้นฐานของมนุษย์มี 5 อารมณ์ คือ ความรัก (Love) ความสนุกสนาน (Joy) ความโกรธ (Anger) ความเศร้าโศกเสียใจ (Sadness) และความกลัว (Fear)

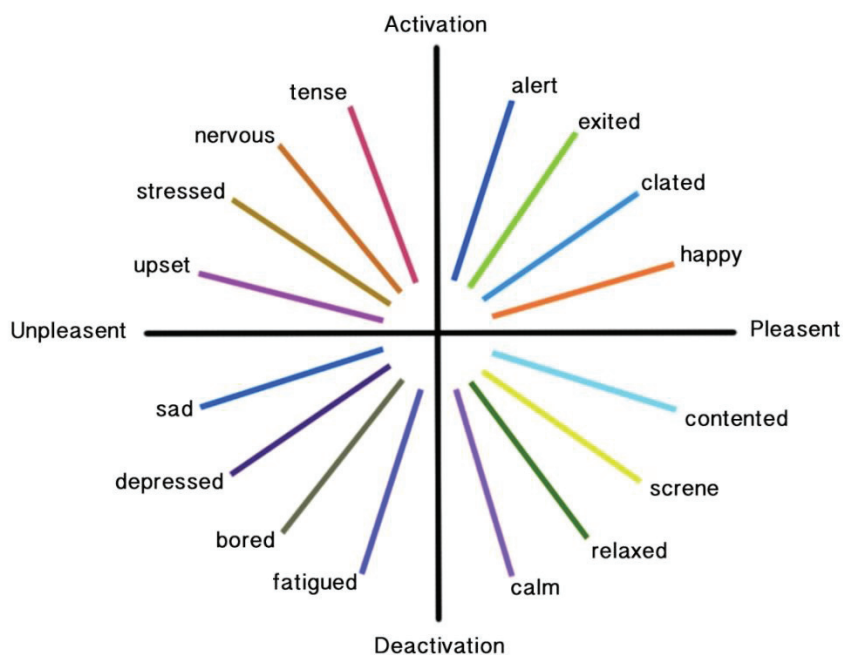
5.1.4 Izard (2010) เสนอว่าอารมณ์ที่เป็นพื้นฐานของมนุษย์ประกอบไปด้วย 10 อารมณ์ คือ ความสนใจ-ตื่นเต้น (Interest-Excitement) ความร่าเริง-ความสนุกสนาน (Enjoyment-Joy) ความประหลาดใจ-ตกใจ (Surprise-Startle) ความโศกเศร้า-ความกลัดกลุ้ม (Distress-Anguish) ความโกรธ-ความเดือดดาล (Anger-Rage) ความรังเกียจ-ความไม่พอใจ (Disgust-Revulsion) การดูถูก-การเหยียดหยาม (Contempt-Scorn) ความกลัว-ความสยองขวัญ (Fear-terror) ความอดสู-ความประหม่า-ความอับอายขายหน้า (Shame-Shyness-Humiliation) และ ความรู้สึกผิด-ความสำนึกผิด (Guilt-Remorse)

5.2 แบบสองมิติ (Dimensional Emotion)

ถึงแม้แบบจำลองอารมณ์พื้นฐานจะได้รับความสนใจอย่างมาก แต่เนื่องจากไม่มีหลักฐานทางประสาทวิทยาชัดเจนที่จะใช้สนับสนุนทฤษฎีนี้ ทำให้ในช่วงหลายปีหลังมานี้ นักวิจัยหลายคนเสนอว่า อารมณ์ควรได้รับการอธิบายด้วยค่าตัวแปรแบบหลายมิติ โดยในกรณีทั่วไปมักจะใช้ตัวแปรขนาด 2-3 มิติ และมักจะประกอบไปด้วยค่าความประทับใจ (Valence) และการตื่นตัว (Arousal) ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดที่ว่าอารมณ์เกิดจากการร่วมกันทำงานของระบบประสาทต่าง ๆ หลายระบบ ดังนั้น การใช้ตัวแปรหลายตัวก็เพื่อให้ค่าตัวแปรแต่ละตัวสามารถอธิบายสถานะของระบบเหล่านี้แยกกันแต่ละระบบ แบบจำลองอารมณ์แบบหลายมิติจะใช้แกนอารมณ์ในการบอกลักษณะของอารมณ์แทนการใช้ชื่ออารมณ์ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้ชื่ออารมณ์ที่อาจจะมีคำจำกัดความที่คลุมเครือหรือเข้าใจไม่ตรงกัน ลักษณะของอารมณ์จะถูกอธิบายโดยตำแหน่งในแกนอารมณ์ต่าง ๆ เช่น ด้านความรู้สึกรับรู้หรือลบ (Pleasure) ด้านปริมาณการถูกกระตุ้น (Arousal) และด้านการถูกครอบงำ (Dominance) มีนักวิจัยเสนอแบบจำลองอารมณ์แบบหลายมิติ หลายรูปแบบ ได้แก่

5.2.1 แบบจำลอง Circumplex

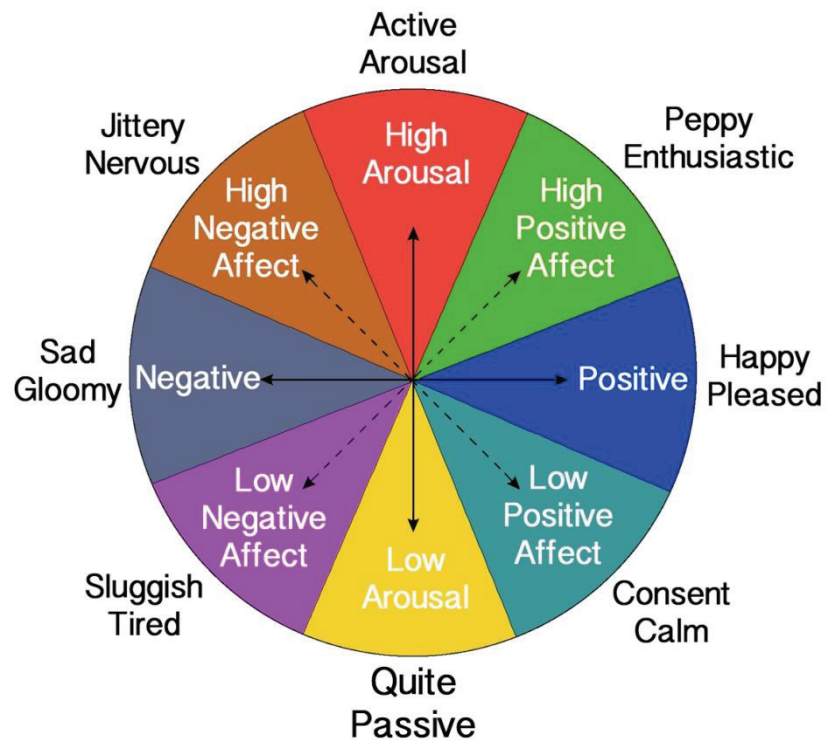
Russell and Mehrabian (1977) เสนอว่า อารมณ์ประกอบด้วย 2 มิติ คือ การตื่นตัว (Arousal) และความประทับใจ (Valence) โดยการตื่นตัวอยู่แกนแนวตั้งและความประทับใจอยู่แกนนอน โดยใช้ระดับของค่าทั้งสองแสดงบนพื้นผิววงกลมสองมิติ ดังแสดงในภาพที่ 2-9 ด้วยการใช้อารมณ์นี้ สภาวะอารมณ์ใด ๆ ก็ตามจะสามารถถูกอธิบายด้วยค่าทั้งสองได้ แกนในแนวตั้งเป็นค่า Arousal ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Deactivation ไปจนถึง Activation และแกนแนวนอนเป็นค่า Valence ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Unpleasant ไปจนถึง Pleasant แบบจำลอง Circumplex ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Emotion Words, Emotional Facial Expressions และ Affective States



ภาพที่ 2-9 แบบจำลอง Circumplex (Posner, Russell, & Peterson, 2005)

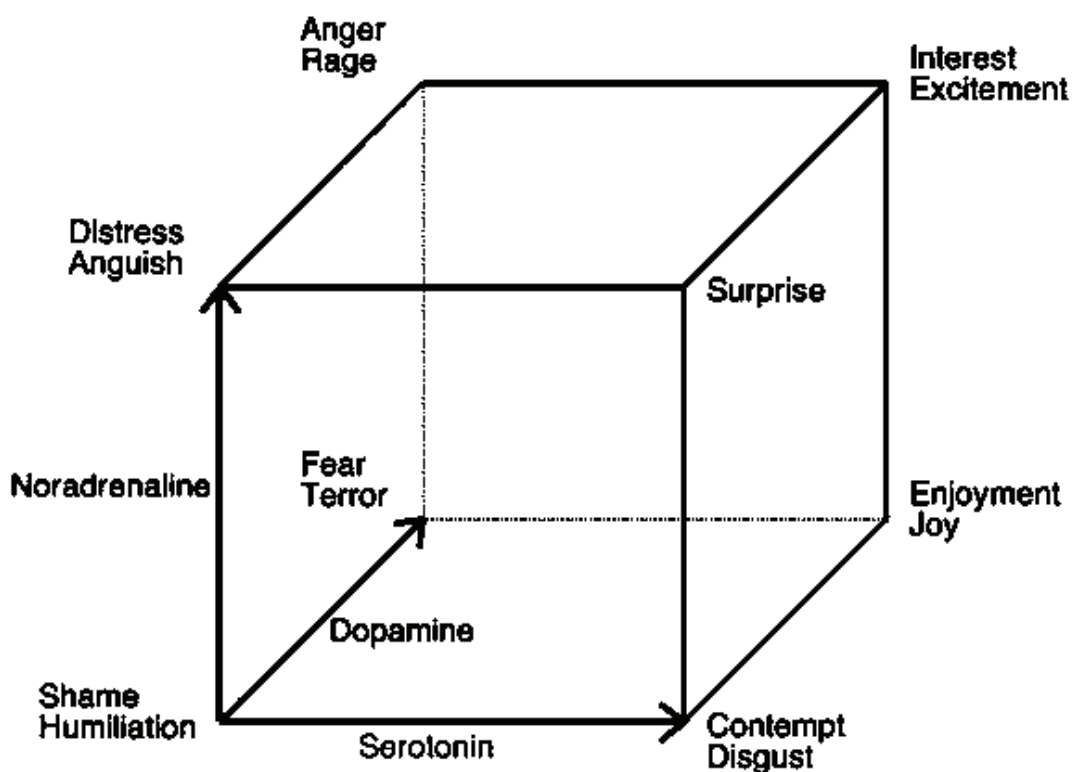
5.2.2 แบบจำลอง PANA (Positive Activation / Negative Activation)

แบบจำลอง PANA เสนอโดย Watson and Tellegen (1985) โดยใช้แบบจำลองสองมิติในการอธิบายอารมณ์ ได้แก่ ค่าอารมณ์เชิงบวก (Positive Affective) และค่าอารมณ์เชิงลบ (Negative Affective) ซึ่งแกนทั้งสองจะทำมุม 45 องศา กับแกน Arousal และ Valence ของแบบจำลอง Circumplex ดังแสดงในภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-10 แบบจำลอง PANA (Watson & Tellegen, 1985)

5.2.3 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim (Lövheim, 2011) ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim อธิบายอารมณ์พื้นฐาน 8 ชนิด ด้วยการใช้ระดับของสารเคมีในร่างกายมนุษย์ที่มีผลต่อสภาวะอารมณ์ ได้แก่ Dopamine, Noradrenaline และ Serotonin โดยทั้งสามมีอิทธิพลนำมาสร้างเป็นลูกบาศก์ โดยมีอารมณ์พื้นฐานอยู่ในแต่ละมุมของลูกบาศก์ ดังแสดงในภาพที่ 2-11



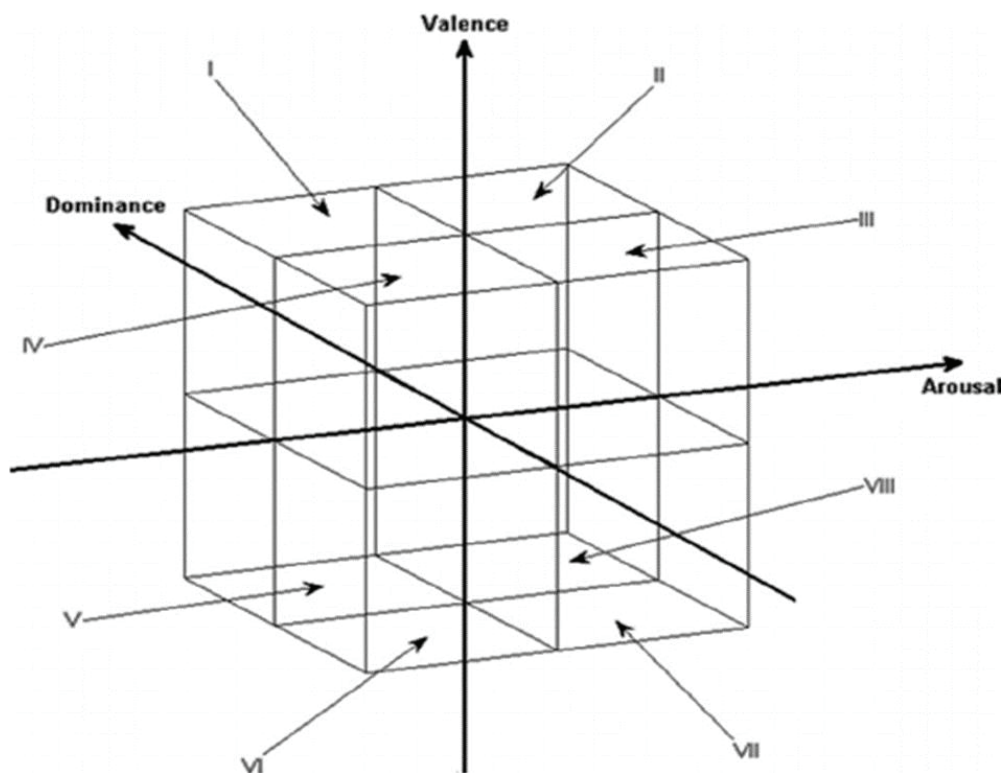
ภาพที่ 2-11 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim (Lövheim, 2011)

5.2.4 แบบจำลอง VAD (VAD Model) มีความเป็นมาว่า การศึกษาของโครงสร้างอารมณ์ความรู้สึกแสดงนัยในภาษาอังกฤษซึ่งได้รับการสนับสนุนจากข้อสมมติฐานของ Schlosberg (1952) การศึกษาอารมณ์ความรู้สึกโดยมาตราซีแมนติคดิฟเฟอเรนเชียล (Semantic Differential Scale) หรือ มาตรวัดโดยอาศัยการจำแนกความหมายของคำ ซึ่งบ่งบอกว่า ด้านการประเมินค่า (Evaluation) ด้านการกระตือรือร้น (Activity) และด้านอำนาจ (Potency) ซึ่งทั้ง 3 ด้านนี้เป็นองค์ประกอบหลักของความหมายในภาษาธรรมชาติ และอารมณ์ทั้ง 3 ด้านนี้ได้รับการตีความเฉกเช่นอารมณ์ความรู้สึกแบบธรรมชาติ Russell and Mehrabian (1977) ค้นพบความเที่ยงและการให้คะแนนของอารมณ์ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความประทับใจ-ความไม่ประทับใจ (Pleasure-Displeasure) ด้านระดับของการตื่นตัว (Degree-of-Arousal) และด้านความมีอิทธิพล-การยอมจำนน (Dominance-Submissiveness)

ต่อมาในงานวิจัยของ Guerini and Staiano (2015) ได้สำรวจองค์ประกอบของอารมณ์ โดยนำแบบจำลอง VAD (Valence, Arousal, and Dominance) มาเชื่อมโยงกับความมีชีวิต (Virality) โดยประยุกต์แบบจำลอง VAD มาจากงานวิจัยของ Bradley and Lang (1994) และ Russell (1980) องค์ประกอบของอารมณ์ตามแบบจำลอง VAD มี 3 ด้าน คือ 1) ด้านความประทับใจ (Valence) เป็นระดับความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบ เช่น ความกลัวเป็นอารมณ์ที่มีความ

ประทับใจเชิงลบระดับมาก ขณะที่ความสนุกสนานมีอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวกระดับสูง เป็นต้น 2) ด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นอารมณ์ที่อยู่ในช่วงจากความสงบ (Calming) ถึงความตื่นเต้น (Exciting) เช่น ความโกรธมีลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง ขณะที่ความเศร้ามีอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ เป็นต้น และ 3) ด้านความมีอิทธิพล (Dominance) อยู่ในช่วงจากการถูกควบคุม (Controlled) ถึงการอยู่ในความควบคุม (In Control) เช่น การมีแรงบันดาลใจเป็นความรู้สึกที่อยู่ใน การควบคุม ขณะที่ความกลัวเป็นการถูกควบคุม

การวิจัยนี้ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่มีแนวคิดสัมพันธ์กับรูปแบบอารมณ์แบบจำลอง VAD ของ Guerini and Staiano (2015) เสนอแบบจำลอง VAD โดยใช้ตัวแปรสามค่าในการอธิบายอารมณ์ ค่าทั้งสาม ได้แก่ Pleasure, Arousal และ Dominance การศึกษานี้ได้นำสิ่งเร้ามาศึกษา คือ คำภาษาไทยที่สื่อความหมายอารมณ์ด้านการตื่นตัว ที่คัดกรองมาจากระบบคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางอารมณ์ความรู้สึก (Thai Affective Words Bank System: Thai AWBS) ซึ่งระบบคลังคำภาษาไทยนี้มีคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางอารมณ์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความประทับใจ (Valence) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และด้านความมีอิทธิพล (Dominant) ดังแสดงในภาพที่ 2-12

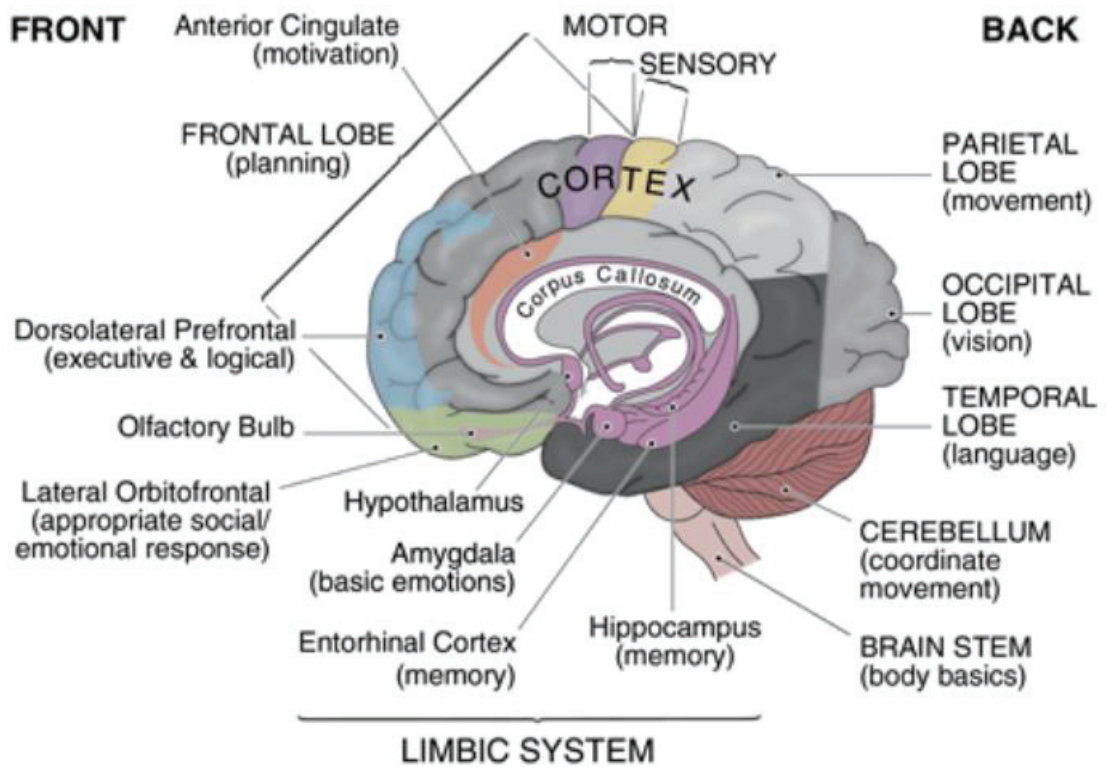


ภาพที่ 2-12 แบบจำลอง VAD (Guerini & Staiano, 2015)

หลายปีที่ผ่านมา มีนักวิจัยหลายคนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) กับอารมณ์ด้านความประทับใจ (Valence) ปรากฏว่า อารมณ์ทั้งสองด้านมีกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับคำที่เร้าอารมณ์แยกออกจากกัน (Bayer et al., 2010, 2012; Delaney-Busch et al., 2016; Estes & Adelman, 2008; Gianotti et al., 2008; Kuperman et al., 2014; Nicolle & Goel, 2013; Vinson et al., 2014) ในทางตรงกันข้าม มีนักวิจัยอีกกลุ่มหนึ่งได้ศึกษาและค้นพบการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจที่ส่งผลต่อกระบวนการทางสมองที่เกี่ยวกับอารมณ์โดยใช้คำเป็นสิ่งเร้า (Citron et al., 2013; Eder & Rothermund, 2010; Fernandes et al., 2011; Hofmann et al., 2009; Larsen et al., 2008; Purkis et al., 2009; Recio et al., 2014) จะเห็นได้ว่า รูปแบบอารมณ์แบบสองมิติ ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมอง มีความสัมพันธ์กัน 2 ลักษณะ คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันกับมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

6. สรีรวิทยาของการเกิดอารมณ์

ศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์นั้นอยู่ที่สมองส่วนระบบลิมบิก (Limbic System) ซึ่งประกอบไปด้วยอมิกดาลา (Amygdala) และไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ดังแสดงในภาพที่ 2-12 โดยที่อมิกดาลาจะทำหน้าที่กระตุ้นให้เกิดอารมณ์พื้นฐานของมนุษย์ ส่วนไฮโปทาลามัสจะทำหน้าที่เหมือนเป็นศูนย์ประสานงานของระบบประสาท โดยจะกระตุ้นระบบประสาทอิสระ (Autonomic Nervous System) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอันเนื่องมาจากอารมณ์ นอกจากสมองส่วนระบบลิมบิกที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์แล้ว สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ซึ่งเป็นสมองส่วนที่ใช้ในการวางแผน มีบทบาทสำคัญในการควบคุมอารมณ์ให้เป็นไปอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้แสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ทางสังคมออกมา ดังแสดงในภาพที่ 2-13



ภาพที่ 2-13 ส่วนประกอบหลักของสมองส่วนต่าง ๆ (Rajmohan & Mohandas, 2007)

จากการศึกษาทางประสาทสรีรวิทยาพออนุมานได้ว่า การรับรู้ (Perception) จากการมีกระแสประสาทรับความรู้สึกเป็นหน้าที่ของ Neocortex ความรู้สึก (Feeling) ที่เกิดจากการกระตุ้นโดยกระแสประสาทรับความรู้สึกเป็นหน้าที่ของลิมบิก ความรู้สึกทั้งภายในและภายนอกร่างกายจะส่งไปผสมผสาน (Integration) ที่ระบบลิมบิก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสมองที่เกี่ยวข้องกับการเลือกพฤติกรรมของความรู้สึกทางอารมณ์ และส่งไปที่ไฮโปทาลามัสและก้านสมอง เพื่อการแสดงออกผ่านทางอวัยวะภายในหรือทางกล้ามเนื้อลาย หรือทางระบบต่อมไร้ท่อ ฉะนั้น ไฮโปทาลามัสจึงเกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางภายนอกของอารมณ์

ระบบลิมบิกมีหน้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกทางอารมณ์สำหรับ Sensory Experience ธาลามัสและซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Thalamico-Neocortical System) ทำหน้าที่ทางด้าน Sensory-Motor Mechanism ซึ่งทำให้คนเราปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ไฮโปทาลามัสและระบบลิมบิก (Hypothalamic-Limbic System) ให้ Sensory-Motor Experiences เกี่ยวกับความรู้สึกทางอารมณ์เพื่อเลือกแบบแผนของพฤติกรรม

พฤติกรรมของความรู้สึกของอารมณ์ (Affective Behavior) เกิดขึ้นได้โดยมีกระแสประสาทรับความรู้สึกมาจากอวัยวะภายในหรือประสาทในร่างกายมาสู่ระบบลิมบิก ความรู้สึกจาก

อวัยวะภายในส่วนใหญ่จะ Relay ที่ไฮโปทาลามัสและไปต่อที่ระบบลิมบิก จากประสาทร่างกายและประสาทสัมผัสพิเศษ (ตา หู จมูก ลิ้น) จะไปสู่ Neocortex และส่งข้อมูลไปสู่บางส่วนของระบบลิมบิก ซึ่งจะผสมผสานข้อมูลเหล่านี้เพื่อเลือกการแสดงออกของความรู้สึกทางอารมณ์ โดยไปกระตุ้นบริเวณใดบริเวณหนึ่งของระบบลิมบิก เพื่อการแสดงออกที่ต้องการ

ระบบลิมบิกทำงานผ่านไฮโปทาลามัสและก้านสมองในการแสดงออกทางอารมณ์ ในทำนองเดียวกัน Neocortex ก็ควบคุมการแสดงออกทางอารมณ์ของไฮโปทาลามัสด้วย ซึ่งอธิบายได้ว่า เราสามารถใช้สติยับยั้งอารมณ์ได้ ในแนวที่ตัดเอา Neocortex ออก จะพบว่าเชื่องช้ามาก แต่ถ้าตัดเอาออกทั้ง Neocortex และระบบลิมบิก สัตว์ทดลองจะแสดงอารมณ์ดุร้ายแม้กระตุ้นเพียงเล็กน้อย แต่ไม่มีความรู้สึก (Shame Rage) ซึ่งถ้าหยุดกระตุ้น อาการดุร้ายจะหายไป

การแสดงออกของอารมณ์ ความรู้สึกทางอารมณ์ส่วนใหญ่จะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทอัตโนมัติและกล้ามเนื้อลายที่ได้รับเส้นประสาทจากกลุ่ม Nuclei ในก้านสมองร่วมด้วย ดังนั้น เมื่อมีความกลัวเกิดขึ้นจะพบมีหัวใจเต้นเร็วขึ้น หายใจเร็วขึ้น ผิวหนังซีด เหงื่อออก ม่านตาขยาย ปากแห้ง อาจมีอาการสั่น (กลัวจนตัวสั่น) ความโศกเศร้าจะมีการร้องไห้ ผิวหนังซีด กล้ามเนื้อลดความตึงตัวลง ความกังวลจะพบหน้ายุ่ง ตื่นเต้น ใจสั่น ภาวะอาหารหดตัวแรงเพิ่มการหลั่งน้ำย่อยมากขึ้น ดีใจหรือสนุกสนานจะพบว่าหัวใจเต้นเร็ว หายใจเร็วขึ้น เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อลายในการยิ้มหรือหัวเราะ

ผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติเป็นทั้งซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติก โดยผ่านทางไฮโปทาลามัส การกระตุ้นประสาทซิมพาเทติก หรือ Sympathetic-Adrenal System ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้น ความดันเลือดเพิ่ม อัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น เหงื่อออก ขนลุก ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดแดง เพิ่มม่านตาขยาย อพิเนพรินหลั่งมากขึ้น ทางเดินอาหารเคลื่อนไหวช้าลง การตอบสนองผ่านทางระบบประสาทพาราซิมพาเทติก หรือ Vago-Insulin System จะพบว่าหลังอินสุลินมากขึ้น ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง หัวใจเต้นช้าลง หลอดเลือดขยาย ภาวะปัสสาวะหดตัว อาจเกิดการถ่ายอุจจาระด้วย

ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์อาจเป็นสาเหตุของโรคบางอย่างได้ ซึ่งเรียกว่า Psychosomatic Diseases หรือ Psychophysiological Disease เช่น ความเครียด อาจทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร (Peptic Ulcer) หรือโรคหัวใจ ความดันเลือดสูงได้

การทำงานของกล้ามเนื้อลายในการแสดงออกทางอารมณ์ขึ้นอยู่กับการทำงานของไฮโปทาลามัสที่ติดต่อกับ Motor Nuclei ของกล้ามเนื้อ เราสามารถแยกการตอบสนองของกล้ามเนื้อภายใต้อำนาจจิตใจและการตอบสนองเนื่องจากอารมณ์ได้ ถ้าทำลายการติดต่อกับ Neocortex กับ Motor Nuclei ของกล้ามเนื้อพวกนี้ จะไม่พบการตอบสนองของกล้ามเนื้อภายใต้อำนาจจิตใจ แต่กล้ามเนื้อจะหดตัวได้ถ้ามีการแสดงออกของอารมณ์ เนื่องจากการติดต่อกับไฮโปทาลามัสกับ Motor Nuclei

ของกล้ามเนื้ออยู่ และในทางตรงกันข้าม ถ้าการติดต่อกับไฮโปทาลามัสถูกทำลาย และการติดต่อกับ Neocortex ยังอยู่ กล้ามเนื้อจะสามารถหดตัวได้อำนาจจิตใจได้ แต่ไม่สามารถหดตัวถ้ามีการแสดงออกทางอารมณ์

การทำงานของสมองเกี่ยวกับอารมณ์ปรากฏว่า สมองส่วน Neocortex มีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์ ซึ่งเป็นสมองที่อยู่ชั้นนอกสุด ดังนั้น จึงสามารถใช้การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ได้ ซึ่งเป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง โดยการวางอิเล็กโทรดบนหนังศีรษะ ศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้นั้นเป็นผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่จุดประสานประสาท (Synaptic Potential) ของเดนไดรต์ (Dendrite) ใต้เปลือกสมอง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) เป็นเทคนิควิธีที่ถือว่าไม่มีผลอันตรายต่อผู้ถูกวัด (Non-Invasive Technique) ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษาอีก คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการกระตุ้นของเหตุการณ์ ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Event-Related Potential (ERPs) (Teplan, 2002) ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่ทำงานต่าง ๆ เช่น ขณะทำงานด้านประสาทยนต์ (Motor) ขณะทำงานด้านประสาทรับความรู้สึก รวมทั้งขณะที่ทำงานการรับรู้ ขณะที่ทำงานประมวลผลทางภาษา (Language Processing) ความจำ การใช้ความคิดต่าง ๆ การประมวลผลทางพุทธิปัญญาขั้นสูง (High Cognitive Processing) รวมทั้งความตั้งใจ (Attention) และความจำขณะทำงาน (Working Memory) (Finnigan, O'Connell, Cummins, Broughton, & Robertson, 2011; Friedman, Nessler, & Johnson, 2007; Luck, Woodman, & Vogel, 2000) ซึ่งการศึกษานี้มุ่งค้นหาการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่ทำงานด้านอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้คำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสิ่งเร้า

7. การวัดอารมณ์

การวัดอารมณ์มีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Reports) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และการวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures)

7.1 การรายงานตนเอง (Self-Report) การวัดวิธีนี้มี 2 ลักษณะด้วยกัน คือ เป็นรายการคำคุณศัพท์ (Adjective Check List) และแบบสอบถาม (Questionnaire) สามารถสรุปได้ดังนี้

7.1.1 ลักษณะรายการคำคุณศัพท์ เช่น แบบวัด Emotion-Mood Index และ Profile of Mood State สร้างโดย McNair, Lorr, and Drooplenan (1971, p. 7) โดยใช้แนวคิด Circumplex Model และแบบวัด The Emotion Profile Index หรือ The Mood Profile Index ที่สร้างขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานที่ว่าลักษณะอุปนิสัย (Trait) เกิดจากการรวมกันของอารมณ์พื้นฐานเพื่อสร้างลักษณะเหล่านั้นขึ้นมา แบบประเมินสภาวะอารมณ์ (The Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) ที่สร้างโดย Watson, Clark, and Tellegan (1988) ข้อดีของแบบวัดลักษณะ

รายการคำคุณศัพท์ คือ สั้น ง่าย ใช้วัดด้วยตนเองได้ มีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) วัดได้ทั้งสภาพอารมณ์ในขณะหนึ่งและแนวโน้มในระยะยาว แต่ข้อเสียคือผู้ตอบสามารถแก้งตอบได้ง่าย และมีความตรงไม่สูงนัก

7.1.2 แบบสอบถาม (Questionnaire) มีทั้งมาตรวัดเฉพาะอารมณ์บางชนิดหรือบางมิติ เช่น มาตรวัดความรุนแรงของอารมณ์ The Emotion Expression Scale ของ Kring, Smith, and Neale (1994) มาตรวัด The Affect Intensity Measure ของ Larsen and Diener (1987) มาตรวัด The Emotional Intensity Scale (EIS) ของ Bachorowski and Braaten (1994) เป็นต้น รวมถึงมาตรวัดโดยภาพรวม เช่น The Self-Assessment Manikin สร้างโดย Lang (1985) มาตรวัด Job Affect Scale สร้างโดย Boch et al. (1988) และมาตรวัด The PAD Temperament Scale ของ Mehrabian (1996) พัฒนาขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานที่เรียกว่า The PAD Temperament Model ที่เสนอว่า ปฏิกริยาของอารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานจะสามารถแสดงออกได้โดยการตอบสนอง 3 มิติ ได้แก่ มิติความยินดี-ความไม่ยินดี (Pleasure-Displeasure) (P) มิติการกระตุ้น-ไม่มีการกระตุ้น (Arousal-Nonarousal) (A) และมิติการครอบงำ-การยอมตาม (Dominance-Submissiveness)

7.2 การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) เป็นการวัดจากพฤติกรรมที่เราเห็นจากการแสดงออกทางใบหน้า เพราะเป็นการแสดงออกถึงสภาวะทางอารมณ์ต่าง ๆ ในตัวเราและบุคคลอื่นที่สามารถสังเกตเห็นได้บ่อย ๆ นักสรีรวิทยาประมาณว่า ใบหน้าสามารถแสดงความรู้สึกได้แตกต่างกันถึง 20,000 แบบ และส่วนใหญ่จะเกิดจากการผสมกลมกลืนกันของสีหน้าที่เป็นพื้นฐานตั้งแต่ 2 แบบขึ้นไป ตัวอย่าง เช่น เมื่อนักศึกษาสอบได้เกรดเอฟ จากการตอบข้อสอบที่คิดว่าไม่ยุติธรรม ลองสังเกตใบหน้าตนเองจากกระจกเงาจะเห็นว่า ดวงตา คิ้ว และหน้าผาก แสดงถึงอารมณ์โกรธ ในขณะที่ริมฝีปาก แสดงออกถึงความเสียใจ Tomkins (1962) ได้เสนอทฤษฎีการแสดงออกทางใบหน้า คือ การสะท้อนอารมณ์เป็นธรรมชาติติดตัวมนุษย์มาตั้งแต่เกิดและเป็นลักษณะการตอบสนองที่เป็นสากล ด้วยเหตุนี้ Ekman, Friesen, O'Sullivan, Chan, Diacoyanni-Tarlatzis, Heider, Krause, LeCompte, Pitcairn, Ricci-Bitti, Scherer, Tomita, & Tzavaras (1987) ได้ศึกษาถึงอารมณ์และการแสดงออกทางสีหน้า ปรากฏว่า มีอารมณ์ 6 ชนิดด้วยกันที่แสดงออกทางสีหน้าเป็นลักษณะสากลทั่วไป มนุษย์ทุกชาติทุกภาษาจะแสดงความรู้สึกได้ตรงกัน คือ เมื่อเกิดอารมณ์กล้ำเนื้อแต่ละมัดบนใบหน้าจะมีการยึดหดคล้ายคลึงกัน เช่น เวลาเศร้า มุมปากจะโค้งลง เวลายิ้มมุมปากจะโค้งขึ้น เป็นต้น รูปแบบการแสดงออกทางสีหน้าสามารถจำแนกได้เป็นอารมณ์พื้นฐานได้ 6 ลักษณะอารมณ์ ได้แก่ 1) อารมณ์ประหลาดใจ (Surprise) สังเกตได้จากตาที่เปิดกว้าง การยกหรือย่นหน้าผากและการอ้าปาก 2) อารมณ์กลัว (Fear) สังเกตได้จากการอ้าปาก เกร็งผิวหนังใต้ดวงตา มีรอยย่นกลางหน้าผาก 3) อารมณ์ขยะแขยง (Disgust) สังเกตได้จากการยกหรือแบ้มริมฝีปากด้านบนขึ้น ย่น

จมูก ยกแก้ม ทำหน้านิ่งคือความวิตที่หน้าผากและเปลือกตาบน 4) อารมณ์โกรธ (Anger) สังเกตได้จากการเกร็งที่เปลือกตาล่าง อาจจะย่นริมฝีปากหรืออ้าปาก ทำหน้าบูดบึ้งและย่นหน้าผาก จ้องตามองเขม็ง 5) อารมณ์สุข (Happiness) สังเกตได้จากการยิ้ม ปากอาจจะเปิดหรือปิดก็ได้ แก้มยกขึ้น มีรอยย่นที่เปลือกตาล่าง และ 6) อารมณ์เศร้า (Sadness) สังเกตได้จากริมฝีปากอาจจะสั่นระริก มุมปากตก มุมเปลือกตาด้านบนอาจจะยกขึ้น

7.3 การวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) คือ การวัดการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เนื่องจากอารมณ์เป็นการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของร่างกายทั้งภายในและภายนอก จึงมีผู้นำเอาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมาใช้วัดอารมณ์ สัญญาณทางสรีรวิทยาที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกอารมณ์ ได้แก่

7.3.1 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram: ECG) เป็นสัญญาณที่วัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของหัวใจ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่หน้าอกหรือแขนและขา สัญญาณนี้สามารถนำมาใช้หาค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate: HR) โดยปกติค่า HR มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอัตราหัวใจเต้นจะเพิ่มขึ้น

7.3.2 คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram: EMG) เป็นสัญญาณที่วัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งผู้กวดสามารถควบคุมได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่ส่วนที่ต้องการวัด เช่น มุมปาก (Zygomatic EMG: zEMG) และคิ้ว (Corrugator EMG: cEMG) เป็นต้น โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ zEMG มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์เชิงบวก ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์เชิงบวกมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณมุมปากจะเพิ่มขึ้น ส่วนแอมพลิจูดของสัญญาณ cEMG มีความสัมพันธ์เชิงลบกับอารมณ์เชิงบวก ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์เชิงบวกมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณคิ้วจะลดลง

7.3.3 การหายใจ (Respiration: RSP) เป็นสัญญาณที่วัดการหายใจเข้าและออกซึ่งผู้กวดสามารถควบคุมได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะคาดไว้ที่หน้าอกหรือท้อง โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ RSP มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณการหายใจจะลดลง นอกจากนี้ ค่าอัตราหายใจ ก็มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอัตราหายใจจะเพิ่มขึ้น

7.3.4 ความนำไฟฟ้าของผิวหนัง (Skin Conductance: SC) เป็นสัญญาณที่วัดความนำไฟฟ้าของผิวหนังซึ่งสัมพันธ์กับการทำงานของต่อมเหงื่อ โดยถ้าต่อมเหงื่อทำงานมาก ค่า SC จะมาก ในทางกลับกัน ถ้าต่อมเหงื่อทำงานน้อย ค่า SC จะน้อย โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่

นิ้วสองนิ้ว โดยปกติ ค่า SC มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าความนำไฟฟ้าของผิวหนังจะเพิ่มขึ้น

7.3.5 ปริมาณความดันเลือด (Blood Volume Pressure: BVP) เป็นสัญญาณที่วัดปริมาณการไหลของเลือด โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่นิ้วใดนิ้วหนึ่ง สัญญาณนี้สามารถนำมาใช้หาค่าอัตราหัวใจเต้น (HR) ได้เช่นเดียวกับสัญญาณ ECG แต่มีความแม่นยำน้อยกว่า โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ BVP มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณปริมาณความดันเลือดจะลดลง

7.3.6 อุณหภูมิของผิวหนัง (Skin Temperature: ST) เป็นสัญญาณที่วัดอุณหภูมิของผิวหนัง โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่นิ้วใดนิ้วหนึ่ง โดยปกติค่า ST มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอุณหภูมิของผิวหนังจะลดลง ค่าอุณหภูมิของผิวหนังมีการเปลี่ยนแปลงช้าเมื่อเทียบกับสัญญาณทางสรีรวิทยาอื่น ๆ และยังเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมและอากาศได้ง่าย

7.3.7 คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) เป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง โดยการวางอิเล็กโทรดบนหนังศีรษะ ศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้นั้นเป็นผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่จุดประสานประสาท (Synaptic Potential) ของเดนไดรต์ (Dendrite) ได้เปลือกสมอง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) เป็นเทคนิควิธีที่ถือว่าไม่มีผลอันตรายต่อผู้ถูกวัด (Non-Invasive Technique) ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษากัน คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากมีการกระตุ้นของเหตุการณ์ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Event-Related Potential (ERPs) (Teplan, 2002) ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่ทำงานต่าง ๆ เช่น ขณะทำงานด้านประสาทยนต์ (Motor) ขณะทำงานด้านประสาทรับความรู้สึก รวมทั้งขณะที่ทำงานการรับรู้ขณะที่ทำงานประมวลผลทางภาษา (Language Processing) ความจำ การใช้ความคิดต่าง ๆ การประมวลผลทางพุทธิปัญญาขั้นสูง (High Cognitive Processing) รวมทั้ง ความตั้งใจ (Attention) และความจำขณะทำงาน (Working Memory) (Finnigan et al., 2011; Friedman & Johnson, 2000; Luck et al., 2000)

7.3.8 การวัดโดยใช้เครื่องโพซิตรอนอีมิสชันโทโมกราฟี (Positron Emission Tomography: PET) เป็นวิธีการประเมินการทำงานของสมอง โดยใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณของเลือดที่มีการไหลเวียน หรืออัตราการเผาผลาญกลูโคสของสมองขณะที่ทำกิจกรรม ประเมินได้จากการกระจายของสารกัมมันตภาพรังสีที่ฉีดเข้าไปทางหลอดเลือด

7.3.9 การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบฟังก์ชันนอลเอ็มอาร์ไอ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) เป็นวิธีการวัดที่ศึกษาตำแหน่งของสมองที่นิยมใช้มากในขณะนี้ เป็นการวัดทางอ้อมด้วยการประเมินค่าไฮโดรเจน ซึ่งเป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงการไหลเวียนของเลือดที่ไป

เลี้ยงบริเวณสมองขณะทำกิจกรรม ซึ่งต้องใช้สมองอาศัยการแปลเป็นค่าการใช้ออกซิเจนของสมอง บริเวณที่มีการทำงานขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง โดยที่บริเวณใดของสมองที่มีการทำงานขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง จะมีการใช้ออกซิเจนบริเวณนั้นมากขึ้น ทำให้เม็ดเลือดแดงปลดปล่อยออกซิเจนให้กับเซลล์สมองบริเวณนั้น เม็ดเลือดแดงที่เป็นอิสระจากออกซิเจนจะมีความเป็นแม่เหล็กไฟฟ้าสูง จึงสามารถวัดพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าได้

การวัดอารมณ์มีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Reports) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และการวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) การศึกษานี้เลือกการวัด 2 วิธี คือ การวัดแบบการรายงานตนเองกับการวัดทางสรีรวิทยา การวัดแบบการรายงานตนเอง มี 2 แบบ คือ แบบลักษณะรายการคำคุณศัพท์กับแบบสอบถาม การศึกษานี้เลือกใช้การวัดแบบการรายงานตนเองทั้งสองแบบ สำหรับแบบลักษณะรายการคำคุณศัพท์ โดยนำแบบประเมินสภาวะอารมณ์ (The Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) (Watson et al., 1988) มาใช้เป็นมาตรวัดอารมณ์คัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ผ่านเกณฑ์คุณสมบัติของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองจริง สำหรับแบบสอบถามเลือกมาตรวัด The Self-Assessment Manikin สร้างโดย Lang (1985) เพื่อใช้เป็นแบบประเมินวัดอารมณ์ขณะที่กลุ่มทดลองมองคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะทำการทดลองจริง สำหรับการวัดทางสรีรวิทยา การศึกษานี้ใช้การวัดวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ซึ่งเป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษากัน คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากมีการกระตุ้นของเหตุการณ์ ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Event-Related Potentials (ERPs) ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่มองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวได้

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายและลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัว

อารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นสภาวะด้านสรีรวิทยาและจิตวิทยาของการตื่นตัวหรือความรู้สึกของอวัยวะที่ถูกกระตุ้นจากจุดรับสัมผัส อารมณ์ด้านการตื่นตัวเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ The Reticular Activating ในสมอง ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบ The Endocrine ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ การเพิ่มความดันเลือด และการเพิ่มขึ้นในเงื่อนไขของการตื่นตัว การรับสัมผัส การเคลื่อนไหว และความพร้อมที่จะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมออกมา

อารมณ์ด้านการตื่นตัวเกี่ยวข้องกับการตอบสนองแบบมีเป้าหมายด้วยความตั้งใจ ซึ่งกระทบต่อสรีรวิทยา และความพร้อมที่จะกระทำ หรือแสดงพฤติกรรมออกมา (Nicolle & Goel, 2013)

อารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นส่วนหนึ่งของอารมณ์ อารมณ์มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการรู้คิด และพฤติกรรม อารมณ์ส่งผลต่อวิถีการมองเห็นความเป็นไปในโลกนี้ ว่าบุคคลคิดอะไร และคิดอย่างไรต่อบุคคลอื่น ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์ด้วย (Forgas, 1995; Van Kleef, 2009) อารมณ์แบ่งออกเป็น 2 ด้านหลัก ๆ คือ ด้านความประทับใจ (Valence) และด้านการตื่นตัว (Russel, 2003; Russell & Barrett, 1999)

ในปัจจุบัน การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวมักจะศึกษาควบคู่ไปกับอารมณ์ด้านความประทับใจ เนื่องจาก Mehrabian and Russel (1974, pp. 216-217) เสนอว่า อารมณ์ประกอบด้วย 2 มิติ คือ การตื่นตัว (Arousal) และความประทับใจ (Valence) โดยการตื่นตัวอยู่แกนแนวตั้ง และความประทับใจอยู่แกนนอน แกนแนวตั้งเป็นค่า Arousal ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Deactivation ไปจนถึง Activation และแกนแนวนอนเป็นค่า Valence ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Unpleasant ไปจนถึง Pleasant แบบจำลอง Circumplex ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าที่เร้าอารมณ์ การแสดงสีหน้าทางอารมณ์และสภาวะทางอารมณ์ การศึกษานี้ศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสิ่งเร้า

อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีระดับของการเร้าอารมณ์ในลักษณะสงบ (Calming) หรือตื่นเต้น (Exciting) ในขณะที่อารมณ์ด้านความประทับใจมีระดับของการเร้าอารมณ์ในลักษณะเชิงลบ (Negative) หรือเชิงบวก (Positive) อารมณ์ทั้งสองด้านนี้มีความสัมพันธ์กันในเชิงตั้งฉากในทางทฤษฎี คือ สิ่งเร้าเชิงลบสามารถเป็นได้ทั้งความสงบหรือความตื่นเต้น ซึ่งมีระดับอารมณ์ที่สุดโต่งไปในแต่ละด้าน อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจไม่มีความสอดคล้องกันในทางประสาทวิทยาในส่วนของการทำงานของเครือข่ายเปลือกสมองที่แตกต่างกัน (Kensinger & Corkin, 2004; LaBar & Cabeza, 2006) การศึกษาระดับพหุ (Multivariate Studies) ได้แสดงให้เห็นอย่างต่อเนื่องว่าความแปรปรวนในประเภทสิ่งเร้าทางด้านอารมณ์ได้เกิดอารมณ์หลักสองด้านด้วยกัน คือ ด้านความประทับใจกับด้านการตื่นตัว (Mehrabian & Russel, 1974, pp. 216-217) และลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจมีลักษณะที่แตกต่างกัน คือ อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีระดับอารมณ์จากความสงบถึงความตื่นเต้น ขณะที่อารมณ์ด้านความประทับใจมีระดับอารมณ์จากความพอใจถึงความไม่พอใจ

อารมณ์ด้านการตื่นตัวกับอารมณ์ด้านความประทับใจมีความสัมพันธ์กับระบบประสาทรอบนอกและการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน อาทิเช่น ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองในอาการสะดุ้งของเด็กทารกเพิ่มขึ้นสำหรับอารมณ์ความประทับใจเชิงลบ และลดลงสำหรับอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวก (Anders, Lotze, Erb, Grodd, & Birbaumer, 2004; Cook, Davis, Hawk, Spence, & Gautier, 1992; Vrana, Spence, & Lang, 1988) ในทางตรงกันข้าม ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองในการตอบสนองการนำไฟฟ้าที่ผิวหนังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอารมณ์ด้านการ

ตื่นตัว ซึ่งการนำไฟฟ้าที่ผิวหนังเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มแรงของตัวกระตุ้น (Anders et al., 2004; Bernat, Patrick, Benning, & Tellegen, 2006; Codispoti, Ferrari, & Bradley, 2006; Cuthbert, Bradley, & Lang, 1996)

ความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประหมัดใจเป็นแบบรูปตัว U (U-Shaped) คือ สิ่งเร้าที่มีระดับอารมณ์ด้านความประหมัดใจสุดโต่ง (พอใจ หรือไม่พอใจ) มีแนวโน้มที่จะมีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงเช่นเดียวกัน ในขณะที่สิ่งเร้าที่ถูกประเมินให้มีความประหมัดใจน้อยหรือปานกลาง มีแนวโน้มการให้ประเมินอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำเช่นเดียวกัน (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2005) ความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดระหว่างการประเมินค่าอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประหมัดใจ ทำให้เกิดคำถามขึ้นมาว่า สมองทำงานแตกต่างกันระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประหมัดใจที่มีต่อสิ่งเร้าแบบค่าหรือไม่ และมีตัวแปรอื่นที่เข้ามาแทรกซ้อนการทำงานของสมองที่มีต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประหมัดใจที่มีสิ่งเร้าที่เป็นค่าหรือไม่

2. ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยค่าที่เร้าอารมณ์

งานวิจัยที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า การจำคำได้ (Word Recognition) กับความถี่ของคำ (Word Frequency) มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในช่วงที่ผ่านมา มีงานวิจัยที่ศึกษาผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประหมัดใจที่มีต่อการจำคำได้ (Word Recognition) การจำคำได้นั้นได้รับการพิจารณาให้เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตั้งใจ (Attention) ในหลายสิบปีที่ผ่านมา และนำไปสู่ทฤษฎีที่สำคัญ (Adelman, 2012) ความแปรปรวนที่เห็นได้ชัดในช่วงเวลาการจำคำได้ ยังไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจน (Adelman, Marquis, Sabatos-DeVito, & Estes, 2013) เนื่องจากมีปัจจัยอื่นเข้ามาแทรกซ้อน นั่นคือปัจจัยด้านความถี่ของคำ (Word Frequency) (Brysbaert & New, 2009) และปัจจัยด้านความหลากหลายในบริบท (Contextual Diversity) (Adelman, Brown, & Quesada, 2006) Kuperman et al. (2014) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของอารมณ์ที่มีต่อการจำคำได้ ปรากฏว่าปัจจัยด้านอารมณ์เกิดการเชื่อมโยงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอารมณ์ด้านความประหมัดใจที่สัมพันธ์กับแบบจำลองการจำคำได้

มีงานวิจัยเชิงทดลองในหลายสิบปีที่ผ่านมาได้แนะนำว่า สิ่งเร้าเชิงลบทำให้เกิดการตอบสนองที่ช้าลงมากกว่าสิ่งเร้าระดับปานกลาง โดยใช้กิจกรรมด้านการรู้คิด (Cognitive Tasks) ในการทดลอง อาทิเช่น คำที่สื่อความหมายเชิงลบ เช่น คำว่า “Coffin” มีแนวโน้มที่จะเร้าอารมณ์ช้ากว่าในกิจกรรม Stroop Tasks (Williams, Mathews, & MacLeod, 1996) ในกิจกรรม Lexical Tasks (Wentura, Rothermund, & Bak, 2000) และในกิจกรรม Word Naming Tasks (Algom, Chajut, & Lev, 2004) ซึ่งช้ากว่าคำที่สื่ออารมณ์ระดับปานกลาง เช่น คำว่า “Cotton” เป็นต้น

การศึกษาเหล่านี้ทำให้เกิดกระบวนการของการตื่นตัวแบบอัตโนมัติ (Automatic Vigilance) โดยบุคคลชอบที่จะให้ความสนใจต่อสิ่งเร้าเชิงลบ (Erdelyi, 1974; Pratto & John,

1991) ด้วยข้อสมมติฐานการตื่นตัวแบบอัตโนมัติ สิ่งเร้าอารมณ์เชิงลบก่อให้เกิดความตั้งใจหรือสนใจได้นานกว่าสิ่งเร้าอารมณ์ระดับอื่น (Fox, Russo, Bowles, & Dutton, 2001; Ohman & Mineka, 2001) ดังนั้นการตื่นตัวแบบอัตโนมัติจึงถูกตั้งสมมติฐานว่า อารมณ์ส่งผลต่อขั้นตอนการตัดสินใจหรือการตอบสนองต่อคำ การตอบสนองที่ช้าลงต่อคำเชิงลบเกิดขึ้นระหว่างการตัดสินใจคำ (Lexical Decision) หรือการประมวลชื่อคำ (Naming Process) มากกว่า ขณะการทำงานของคำแนะนำคำหรือความหมาย (Lexical or Semantic Representations) ในอีกทางเลือกหนึ่ง อารมณ์สามารถส่งผลต่อการทำงานของคำแนะนำเกี่ยวกับคำหรือความหมาย (Yap & Seow, 2014) นอกจากนี้ Yap and Seow (2014) ยังได้นำเสนอว่าอารมณ์ด้านความประทับใจส่งผลต่อขั้นตอนของการจำคำได้ในระดับที่เร็วและช้า

Estes and Adelman (2008a) ได้ศึกษาอิทธิพลของอารมณ์ด้านความประทับใจต่อการตัดสินใจคำและความเร็วในการบอกชื่อคำ ขณะที่มีการควบคุมปัจจัยคำและอารมณ์ที่สำคัญอื่น ๆ ปรากฏว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวสามารถทำนายการจำคำได้อย่างมีนัยสำคัญ คำแบบตื่นเต้นมีแนวโน้มที่จะถูกจำได้เร็วกว่าคำแบบสงบ คำเชิงลบมีแนวโน้มถูกจำได้ช้ากว่าคำเชิงบวก นอกจากนี้ Larsen et al. (2008) ได้พบปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจในกิจกรรมการตัดสินใจคำ (Lexical Decisions Task) แต่ไม่พบในกิจกรรมการบอกชื่อคำ (Naming Task) ซึ่งคำอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำเชิงลบมีแนวโน้มตอบสนองต่อกิจกรรมตัดสินใจคำได้ช้า แต่ตอบสนองเร็วต่อกิจกรรมตัดสินใจคำเชิงบวก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Robinson, Storbeck, Meier and Kirkeby (2004) ในทางตรงกันข้าม คำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงได้เกิดผลเล็กน้อยหรือไม่เกิดผลเลยต่ออารมณ์ด้านความประทับใจ

ผลของความถี่คำ (Word Frequency) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ความถี่คำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการจำคำได้ (Word Recognition) มีการศึกษาจำนวนหนึ่งที่ได้อธิบายถึงขนาดความแปรปรวนมากในความเร็วและความแม่นยำในการจำคำได้ (Balota, Cortese, Sergent-Marshall, Spieler, & Yap, 2004; Brysbaert & New, 2009; Yap & Balota, 2009) คำที่มีความถี่สูงจะถูกจำได้เร็วและแม่นยำกว่าคำที่มีความถี่ต่ำ ความถี่มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดผลของปัจจัยอื่นที่มีต่อการจำคำได้ อาทิเช่น ถึงแม้ว่าความสามารถในการจินตนาการ (Imageability) และอายุของการเรียนรู้ (Age of Acquisition) มีอิทธิพลต่อการจำคำได้ (Balota et al., 2004; Brysbaert & Cortese, 2011; Cortese & Khanna, 2007; Kuperman, Stadthagen-Gonzalez, & Brysbaert, 2012) ผลของปัจจัยทั้งสองนี้มีนัยสำคัญต่อคำที่มีความถี่ต่ำมากกว่าคำที่มีความถี่สูง (Cortese & Schock, 2013; Gerhand & Barry, 1999a, 1999b) คำที่มีความถี่ต่ำใช้เวลาในการระลึกค่านานกว่าคำที่มีความถี่สูง นอกจากนี้ ยังใช้เวลามากกว่าสำหรับปัจจัยด้านความหมาย

ระดับสูง (Higher-Level Semantic Factors) เช่น ความสามารถในการจินตนาการ เป็นต้น ซึ่งส่งผลต่อการตอบสนอง

อย่างไรก็ตาม ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจมีผลต่อการจำคำได้อย่างเป็นอิสระต่อกัน นักวิจัยบางคนได้ค้นพบว่า อารมณ์ทั้งสองด้านนี้มีอิทธิพลต่อการจำคำได้ (Estes & Adelman, 2008a) ในขณะที่นักวิจัยอีกกลุ่มได้ค้นพบเพียงแค่การจำคำได้นั้นได้รับอิทธิพลจากอารมณ์ด้านความประทับใจเท่านั้น ซึ่งไม่พบในอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Kousta, Vinson, & Vigliocco, 2009) นอกจากนี้ นักวิจัยบางคนได้ค้นพบว่า อารมณ์ทั้งสองด้านมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันสำหรับการจำคำได้ (Larsen et al., 2008) ในขณะที่บางคนได้โต้แย้งเกี่ยวกับความตรงของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันสำหรับการจำคำได้ของอารมณ์ทั้งสองด้าน (Estes & Adelman, 2008a; Vinson et al., 2014) ในงานวิจัยล่าสุดของ Kuperman et al. (2014) ได้ค้นพบว่า คำที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจะถูกจำได้ช้ากว่าคำที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ความเร็วในการจำคำได้นั้นมีผลต่ออารมณ์ด้านความประทับใจมากกว่าอารมณ์ด้านการตื่นตัว อารมณ์ทั้งสองด้านไม่มีปฏิสัมพันธ์กันในการจำคำได้ แต่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อความถี่ของคำ อาทิเช่น เกิดผลในกลุ่มคำที่มีความถี่ต่ำที่มากกว่ากลุ่มคำที่มีความถี่สูงสำหรับอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยคำที่เราอารมณ์งานวิจัยของ Vinson et al. (2014) ศึกษาโมเดลความแตกต่างของอารมณ์โดยใช้ British Lexicon Project ซึ่งเป็นฐานข้อมูลการตัดสินใจของคลังศัพท์ (Lexical Decision Database) ที่มีสเกลขนาดใหญ่ให้นักวิจัยได้ใช้ฟรี ปรากฏว่า ผลของอารมณ์ด้านความประทับใจไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามอารมณ์ด้านการตื่นตัวหลังจากทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกับตัวแปรแทรกซ้อน อาทิเช่น ตัวแปรรูปธรรม (Concreteness) ตัวแปรความสามารถในการจินตนาการภาพได้ (Imaginability) ตัวแปรความคุ้นเคย (Familiarity) ตัวแปรอายุของการเรียนรู้ (Age of Acquisition) ตัวแปรจำนวนของตัวอักษร (Number of Letters) ตัวแปรความถี่แบบลิบ (Log Frequency) และตัวแปรขนาดของกลุ่มคำที่สะกดคล้ายกัน (Orthographic Neighborhood Size)

3. การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยคำที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

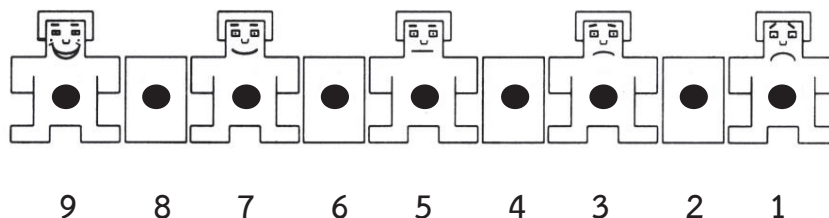
ในเบื้องต้นได้กล่าวเกี่ยวกับการวัดอารมณ์มีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Reports) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และการวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) การศึกษานี้เลือกการวัด 2 วิธี คือ การวัดแบบการรายงานตนเอง กับ การวัดทางสรีรวิทยา การวัดแบบการรายงานตนเอง ใช้แบบวัด 2 ชนิด คือ มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก (Self-Assessment Manikin-SAM) และแบบประเมินสภาวะอารมณ์ (The Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) ส่วนการวัดทางสรีรวิทยา ใช้วิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) การศึกษานี้ไม่ได้ใช้วิธีการวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบ

ฟังก์ชันนอลเอ็มอาร์ไอ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) แต่จะขอนำเสนอกล่าวรวมในเนื้อหาส่วนนี้ เนื่องจากเป็นประโยชน์ในการทราบตำแหน่งการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว การวัดในแต่ละวิธีมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยมาตรวัดอารมณ์มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (Self-Assessment Manikin-SAM) มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (Self-Assessment Manikin: SAM) เป็นมาตรวัดสำหรับประเมินอารมณ์ของตนเองจากรูปภาพที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเหมือนมนุษย์ พร้อมการแสดงออกทางใบหน้าตามระดับอารมณ์ ผู้ประเมินจะประเมินอารมณ์ที่เกิดขึ้นลงบนมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกของ SAM Thai ที่ตรงกับระดับอารมณ์ที่เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้ประเมินถูกเร้าด้วยสิ่งเร้า มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai พัฒนามาจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (Self-Assessment Manikin: SAM) ของ Bradley and Lang (1994) ที่ครอบคลุมอารมณ์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความประทับใจ (Valence) การตื่นตัว (Arousal) และการมีอิทธิพล (Dominance) การพัฒนามาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกของ SAM Thai เริ่มต้นด้วยการศึกษาแนวคิดในการสร้างมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (Self-Assessment Manikin: SAM) ในอารมณ์แต่ละด้าน ดังนี้

3.1.1 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านความประทับใจ เป็นมาตรวัดที่มีอารมณ์จากระดับประทับใจมากถึงระดับไม่ประทับใจ มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคนแสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ ที่ใบหน้าแสดงอารมณ์แต่ละชนิดแตกต่างกัน อาทิเช่น ใบหน้ายิ้มแสดงถึงอารมณ์ระดับประทับใจมาก ฟังพอใจ และลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงใบหน้าเศร้าที่แสดงความรู้สึกไม่ประทับใจ ไม่มีความสุข ไม่ฟังพอใจ แสดงตามภาพที่ 2-14

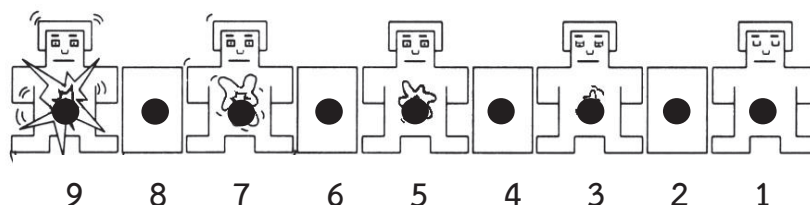
Valence (Positive–Negative)



ภาพที่ 2-14 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านความประทับใจ

3.1.2 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว เป็นมาตรวัดที่มีอารมณ์จากระดับตื่นเต้นถึงระดับความสงบ มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคนแสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ การแสดงออกอารมณ์มีตำแหน่งที่ใบหน้าและลำตัว อาทิเช่น ลำตัวบ่งบอกถึงอาการนำตื่นเต้นเหมือนโดนไฟฟ้าช็อตและมีนัยน์ตาเบิกกว่า และลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงลักษณะอาการสงบ มีนัยน์ตาปิด ใบหน้านิ่งเฉย กลางลำตัวเป็นจุดขีดเล็ก ๆ แสดงถึงอาการสงบนิ่ง แสดงตามภาพที่ 2-15

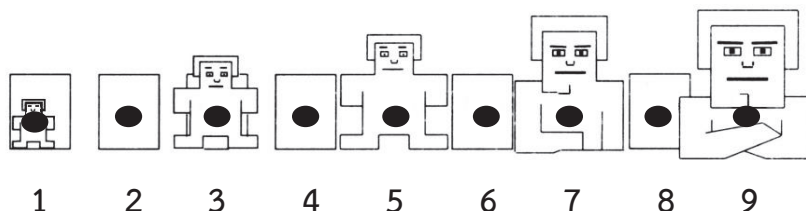
Activation (Excited –Calm)



ภาพที่ 2-15 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว

3.1.3 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการมีอิทธิพล เป็นมาตรวัดที่มีอารมณ์จากระดับมีอิทธิพลมากถึงระดับไม่มีอิทธิพล มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคนแสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ ขนาดของรูปบ่งบอกถึงการมีอิทธิพล เริ่มจากรูปภาพที่เห็นมีลำตัวใหญ่ แสดงถึงว่าสิ่งเร้าที่พบเห็นนั้นมีอำนาจด้อยกว่าเรา และลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงรูปภาพที่มีลำตัวขนาดเล็ก แสดงถึงว่าสิ่งเร้าที่พบเห็นนั้นมีอำนาจเหนือกว่าเรา แสดงตามภาพที่ 2-16

Dominance (Not Control – Control)



ภาพที่ 2-16 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการมีอิทธิพล

การศึกษานี้ใช้มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว ที่แสดงในภาพที่ 2-15 ในการใช้วัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว นอกจากนี้ยังค้นหาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เมื่อกลุ่มทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ จะประเมินอารมณ์ของตนที่เกิดขึ้นในขณะนั้นตามระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวของมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว อาทิเช่น ถ้าประเมินว่าตนรู้สึกตื่นเต้นมากหลังจากเห็นคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้น อาจตัดสินใจเลือกรูปภาพด้านขวาสุดหรือระดับที่ 9 ในทางกลับกัน ถ้ารู้สึกว่าคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้นไม่ได้ทำให้ตนรู้สึกอะไรเลย อาจตัดสินใจเลือกรูปภาพด้านซ้ายสุดหรือระดับที่ 1 ที่บ่งบอกว่าเกิดความรู้สึกสงบ เป็นต้น

3.2 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยแบบประเมินสภาวะอารมณ์ (The Positive and Negative Affect Schedule: PANAS)

แบบประเมินสภาวะอารมณ์ (The Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) ประกอบไปด้วยสเกลวัดอารมณ์ 2 ด้าน ด้านแรกวัดอารมณ์เชิงบวก และด้านที่สองวัดอารมณ์เชิงลบ ซึ่งเป็นสเกลวัดทางจิตวิทยาวิธีหนึ่ง ค่าสเกลวัดจากแบบประเมินสภาวะอารมณ์สามารถบ่งบอกถึงบุคลิกภาพของบุคคลได้ แบบประเมินสภาวะอารมณ์ มีจำนวนข้อคำถาม 20 ข้อ มีสเกลวัด 5 ระดับ จากน้อยที่สุด หรือไม่ใช่อย่างสิ้นเชิง (Very Slightly or Not At All) (1 คะแนน) ไปจนถึงมากที่สุด (Extremely) (5 คะแนน) ค่าความเที่ยงและความตรงของแบบประเมินสภาวะอารมณ์อยู่ในระดับดีปานกลาง (Watson et al., 1988) สำหรับสเกลวัดอารมณ์เชิงบวก (Positive Affect Scale) มีค่าคอนบาร์คัลฟาระหว่าง 0.89-0.90 และสำหรับสเกลวัดอารมณ์เชิงลบ

(Negative Affect Scale) มีค่าคอนบาร์คัลฟาระหว่าง 0.84-0.87 แบบประเมินสภาวะอารมณ์ แสดงรายละเอียดตามภาพที่ 2-17

1	2	3	4	5
Very Slightly or Not at All	A Little	Moderately	Quite a Bit	Extremely
_____ 1. Interested				_____ 11. Irritable
_____ 2. Distressed				_____ 12. Alert
_____ 3. Excited				_____ 13. Ashamed
_____ 4. Upset				_____ 14. Inspired
_____ 5. Strong				_____ 15. Nervous
_____ 6. Guilty				_____ 16. Determined
_____ 7. Scared				_____ 17. Attentive
_____ 8. Hostile				_____ 18. Jittery
_____ 9. Enthusiastic				_____ 19. Active
_____ 10. Proud				_____ 20. Afraid

ภาพที่ 2-17 แบบประเมินสภาวะอารมณ์

แบบประเมินสภาวะอารมณ์ แสดงค่าคะแนนและข้อคำถามในสเกลอารมณ์เชิงบวกกับอารมณ์เชิงลบ คือ สำหรับสเกลอารมณ์เชิงบวก ข้อคำถามอารมณ์เชิงบวก คือ ข้อ 1, 3, 5, 9, 10, 12, 14, 16, 17 และ 19 คะแนนอยู่ช่วงระหว่าง 10-50 คะแนน คะแนนที่สูงบ่งบอกถึงอารมณ์เชิงบวกในระดับสูง และสำหรับสเกลอารมณ์เชิงลบ ข้อคำถามอารมณ์เชิงลบ คือ ข้อ 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 18 และ 20 คะแนนอยู่ช่วงระหว่าง 10-50 คะแนน คะแนนที่ต่ำบ่งบอกถึงอารมณ์เชิงลบในระดับต่ำ

3.3 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยการวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบฟังก์ชันนอลเอ็มอาร์ไอ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI)

การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยการวัดแบบ fMRI แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างกันของระบบประสาทในการทำงานในสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ การสรุปผลของการศึกษา fMRI ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

และด้านความประทับใจ มุ่งเน้นไปที่การทำงานของสมองส่วน Amygdala หรือ Prefrontal Cortex โดยค้นพบว่า สมองส่วน Amygdala ตอบสนองต่อสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เช่น สิ่งเร้าที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงเป็นอิสระต่ออารมณ์ด้านความประทับใจ และเกิดการ ทำงานในสมองส่วน Amygdala (Anderson Christoff, Stappen, Panitz, Ghahremani, Glover, Gabrieli, & Sobel, 2003; Kensinger & Schacter, 2006; Kim, Somerville, Johnstone, Alexander, & Whalen, 2003) ในขณะที่การตอบสนองอารมณ์ด้านความประทับใจเกิดขึ้นในสมองส่วน Prefrontal Cortex

นอกจากนี้ มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทางอารมณ์ โดยพบว่าการศึกษาอารมณ์โดยใช้การวัดแบบ fMRI ได้แสดงการแยกออกจากกันในรูปแบบการกระตุ้นของสมองระหว่างอารมณ์ด้านความประทับใจกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว สมองส่วน Orbitofrontal Cortex และ Subgenual Cingulate Cortex ได้สะท้อนการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ด้านความประทับใจ ในขณะที่สมองบริเวณ Amygdala ได้มีการตอบสนองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวมากกว่าอารมณ์ด้านความประทับใจ (Colibazzi, Posner, Wang, Gorman, Gerber, Yu, Zhu, Kangarlu, Duan, 2010; Herbert, Ethofer, Anders, Junghofer, Wildgruber, Grodd, & Kissler, 2009; Kuchinke, Jacobs, Gubrich, Vö, Conrad, & Herrmann, 2005; Lewis et al., 2007; Posner, Russell, Gerber, Gorman, Colibazzi, Yu, & Peterson, 2009; Small, Gregory, Mak, Gitelman, Mesulam, & Parrish, 2003; Winston, Gottfried, Kilner, & Dolan, 2005)

3.4 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials)

การศึกษาด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ผ่านมา ได้มุ่งศึกษาที่อารมณ์ด้านการตื่นตัวโดยใช้สิ่งเร้าที่สื่ออารมณ์ ซึ่งมีผลวิจัยอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัว อาทิเช่น เกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง Late Positive มากจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดขึ้นนี้อยู่ในช่วงระหว่าง 300-400 มิลลิวินาที (Codispoti et al., 2006; Cuthbert, Schupp, Bradley, Birbaumer, & Lang, 2000; Delplanque, Silvert, Hot, Rigoulot, & Sequeira, 2006; Dolcos & Cabeza, 2002; Keil, Bradley, Hauk, Rockstroh, Elbert, & Lang, 2002) ในแบบจำลองแรงจูงใจ การเกิดผลที่กล่าวมานี้เชื่อมโยงกับแนวคิดความใส่ใจอย่างมีแรงจูงใจ (Motivated Attention) ซึ่งเสนอว่าสิ่งเร้าที่มีนัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจเกิดการ ทำงานในสมองแบบเจาะจงเลือก เพราะว่าสิ่งเร้าเหล่านี้ได้มีความสัมพันธ์อย่างเป็นธรรมชาติกับความใส่ใจ นอกเหนือจากนี้ นักวิจัยอีกกลุ่มได้ใช้สิ่งเร้าที่นำเสนอช่วงสั้น (ระหว่าง 120-300 มิลลิวินาที) ปรากฏว่า เกิดความแตกต่างระหว่างสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงกับระดับต่ำ โดยเกิดความกว้างของ

คลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงแรกระหว่าง 100-200 มิลลิวินาที (Junghöfer, Bradley, Elbert, & Lang, 2001; Schupp, Öhman, Junghöfer, Weike, Stockburger, & Hamm, 2004) ดังนั้น มีข้อสรุปว่าการสำรวจความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองแสดงผลอย่างชัดเจนว่าขึ้นอยู่กับระหว่างช่วงความยาวเวลาของสิ่งเร้า

ต่อมาการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของนักวิจัยกลุ่มหนึ่งที่สำรวจผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจในการใช้การออกแบบกิจกรรมที่ผสมกัน โดยใช้การเปรียบเทียบระหว่างสิ่งเร้าอารมณ์กับสิ่งเร้าที่ไม่มีอารมณ์ (สิ่งเร้าระดับเฉย ๆ) ในการศึกษาผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัว Keil et al. (2002) พบว่า อารมณ์ด้านความประทับใจเกิดความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองในระยะแรกระหว่าง 120-150 มิลลิวินาที และอารมณ์ด้านการตื่นตัวเกิดความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงระยะหลังระหว่าง 300-900 มิลลิวินาที Delplanque et al. (2006) พบว่า อารมณ์ด้านความประทับใจเกิดความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ P3a (333-384 มิลลิวินาที) กับ P3b (439-630 มิลลิวินาที) และอารมณ์ด้านการตื่นตัวพบเฉพาะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ P3b (439-630 มิลลิวินาที) การศึกษาของนักวิจัยทั้งสองกลุ่มนี้ได้ใช้การเปรียบเทียบระหว่างสิ่งเร้าที่สื่ออารมณ์กับสิ่งเร้าที่สื่ออารมณ์แบบไม่มีอารมณ์ (สิ่งเร้าที่สื่ออารมณ์ระดับเฉย ๆ) ในการศึกษาผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ในช่วงสิบปีที่ผ่านมา ได้มีนักวิจัยหลายคนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) กับอารมณ์ด้านความประทับใจ (Valence) โดยปรากฏว่า อารมณ์ทั้งสองด้านมีกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับคำที่เร้าอารมณ์แยกออกจากกัน (Bayer et al., 2010, 2012; Delaney-Busch et al., 2016; Estes & Adelman, 2008; Gianotti et al., 2008; Kuperman et al., 2014; Nicolle & Goel, 2013; Vinson et al., 2014) อาทิเช่น Gianotti et al. (2008) ได้ใช้การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ปรากฏว่า มีการเปลี่ยนแปลงและการรวมตัวของระบบประสาทที่แตกต่างกันในกระบวนการของการเกิดอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ นอกจากนี้ นักวิจัยกลุ่มนี้ยังได้ค้นพบในงานวิจัยอีกว่า อารมณ์ด้านความประทับใจได้เกิดการทำงานในสมองก่อนอารมณ์ด้านการตื่นตัว Bayer et al. (2010) ได้ทำการศึกษาโดยเปรียบเทียบผลของคำกริยาที่เร้าอารมณ์เชิงลบระดับปานกลาง (เฉย ๆ) ซึ่งได้วางคำกริยาไว้ในประโยคในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ใน Semantic Decision Task โดยค้นพบว่า คำที่เร้าอารมณ์เชิงลบ (Negative Words) ทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC ที่นานกว่าคำที่เร้าอารมณ์ระดับปานกลาง (Neutral Words) โดยผลการทดลองนี้ไม่ได้รับอิทธิพลจากความแปรปรวนของอารมณ์ด้านการตื่นตัว งานวิจัยนี้ยังค้นพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจในช่วงระยะเวลาใด ๆ ของการวิเคราะห์ (100-130, 190-260, 280-380 และ 420-630 มิลลิวินาที) ใน Lexical Decision Task และ Reading Task ที่ได้ออกแบบคำถามที่เร้าอารมณ์ด้าน

การตื่นตัวระดับสูงกับระดับต่ำ และคำนามที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวก ลบ และปานกลาง (Bayer et al., 2012)

นอกจากนี้ Vinson et al. (2014) ได้ศึกษาโมเดลความแตกต่างของอารมณ์โดยใช้ British Lexicon Project ซึ่งเป็นฐานข้อมูลการตัดสินใจของคลังศัพท์ (Lexical Decision Database) ที่มีสเกลขนาดใหญ่ให้นักวิจัยได้ใช้ฟรี ปรากฏว่า ผลของอารมณ์ด้านความประทับใจไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามอารมณ์ด้านการตื่นตัวหลังจากทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกับตัวแปรแทรกซ้อน อาทิเช่น ตัวแปรรูปธรรม (Concreteness) ตัวแปรความสามารถในการจินตนาการภาพได้ (Imaginability) ตัวแปรความคุ้นเคย (Familiarity) ตัวแปรอายุของการเรียนรู้ (Age of Acquisition) ตัวแปรจำนวนของตัวอักษร (Number of Letters) ตัวแปรความถี่แบบลิส (Log Frequency) ตัวแปรขนาดของกลุ่มคำที่สะกดคล้ายกัน (Orthographic Neighborhood Size) งานวิจัยของ Kuperman et al. (2014) ได้รวบรวมแบบเชิงประจักษ์ที่ได้สังเกตในข้อมูลระดับของคำและระดับของการทดลอง โดยใช้กิจกรรมการตัดสินใจคำและการระบุชื่อคำในคลังศัพท์ ผลวิจัยปรากฏว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจมีผลของกระบวนการทางสมองที่เป็นอิสระต่อกัน และในงานวิจัยล่าสุดที่ผ่านมา Delaney-Busch et al. (2016) ได้รายงานผลของการวิจัยว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจทำหน้าที่เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง LPC ในขณะที่เกิดกระบวนการของสมองที่เกี่ยวกับคำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง LPC มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองในการตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง สูงกว่าคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ

ในทางตรงกันข้าม มีนักวิจัยกลุ่มหนึ่งได้ศึกษาและค้นพบการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจที่ส่งผลต่อการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับอารมณ์โดยใช้คำเป็นสิ่งเร้า (Citron et al., 2013; Eder & Rothermund, 2010; Fernandes et al., 2011; Hofmann et al., 2009; Larsen et al., 2008; Purkis et al., 2009; Recio et al., 2014) อาทิเช่น Hofmann et al. (2009) ได้ค้นพบคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบที่มีการตื่นตัวระดับสูง และคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวกที่มีการตื่นตัวระดับต่ำ ได้เกิดการทำงานของสมองอย่างชัดเจนในคลื่นไฟฟ้าสมองแบบ Negative Potentials (80-120 มิลลิวินาที) มากกว่าคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบและเชิงปานกลางที่มีการตื่นตัวระดับต่ำจากการทดลองใน Lexical Decision Task มีข้อเสนอแนะว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวส่งผลกระทบแตกต่างกันในการตอบสนองระยะแรกของการทำงานของสมองจากการใช้คำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวกและลบเป็นสิ่งเร้า Citron et al. (2013) ได้ค้นพบเพิ่มเติมในผลของความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจใน Lexical Decision Task โดยการจัดกระทำในอารมณ์ด้านความประทับใจ (เชิงบวก เชิงลบ และเชิงปานกลาง) และอารมณ์ด้านการตื่นตัว (ระดับสูง ระดับต่ำ) ผล

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง Early Posterior Negativity (EPN) ปรากฏว่า เกิดความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองระดับสูงสำหรับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวกที่มีการตื่นตัวระดับสูง และคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบที่มีการตื่นตัวระดับต่ำ

นอกจากนี้การศึกษาของ Recio et al. (2014) ได้ออกแบบการทดลองแบบ Factorial Design สำหรับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจ (เชิงบวก เชิงลบ เชิงปานกลาง) และคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (ระดับสูง ระดับกลาง ระดับต่ำ) ปรากฏว่า เกิดผลของการปฏิสัมพันธ์ในการตอบสนองต่อการทำงานของสมองระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจในความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองเวลาระหว่าง 275-425 มิลลิวินาที มีข้อเสนอแนะว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจมีอิทธิพลอย่างแน่นอนในการทำงานร่วมกันของการทำงานของสมองด้านอารมณ์จากการใช้คำที่เร้าอารมณ์เป็นสิ่งเร้าสำหรับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

Gianotti et al. (2008) ได้ศึกษาเรื่องคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของการทำงานของสมองกลีบขมับด้วยสิ่งเร้าทางอารมณ์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง การทดลองครั้งที่ 1 ใช้สิ่งเร้าที่เป็นคำที่เร้าอารมณ์ และการทดลองครั้งที่ 2 ใช้สิ่งเร้าที่เป็นภาพที่เร้าอารมณ์ กำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ทั้งคำและภาพที่ใช้เป็นสิ่งเร้า โดยเลือกอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ ผลการวิจัย ปรากฏว่า อารมณ์ด้านความประทับใจ เกิด Microstates ในหลายตำแหน่ง (การทดลองครั้งที่ 1 เกิด Microstates ที่ตำแหน่งที่ 3 ในช่วงระยะเวลา 118-162 มิลลิวินาที ตำแหน่งที่ 6 ในช่วงระยะเวลา 218-238 มิลลิวินาที ตำแหน่งที่ 7 ในช่วงระยะเวลา 238-266 และตำแหน่งที่ 8 ในช่วงระยะเวลา 266-294 มิลลิวินาที สำหรับการทดลองที่ 2 เกิด Microstates ที่ตำแหน่งที่ 5 ในช่วงระยะเวลา 142-178 ตำแหน่งที่ 6 ในช่วงระยะเวลา 178-226 มิลลิวินาที ตำแหน่งที่ 7 ในช่วงระยะเวลา 226-246 มิลลิวินาที ตำแหน่งที่ 9 ในช่วงระยะเวลา 262-302 มิลลิวินาที และตำแหน่งที่ 10 ในช่วงระยะเวลา 302-330 มิลลิวินาที) สำหรับอารมณ์ด้านการตื่นตัว เกิด Microstates ในหลายตำแหน่ง (การทดลองครั้งที่ 1 เกิด Microstates ที่ตำแหน่งที่ 8 ในช่วงระยะเวลา 266-294 มิลลิวินาที ตำแหน่งที่ 9 ในช่วงระยะเวลา 294-346 มิลลิวินาที)

สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 เกิด Microstates ที่ตำแหน่งที่ 10 ในช่วงระยะเวลา 302-330 มิลลิวินาที ตำแหน่งที่ 15 ในช่วงระยะเวลา 562-600 มิลลิวินาที) อารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัวมีการทำงานในเครือข่ายสมองที่แตกต่างกัน ปรากฏว่า ทั้งสองการทดลอง ข้อมูลเกี่ยวกับอารมณ์ด้านความประทับใจได้มีการทำงานในเครือข่ายสมองเกิดขึ้นก่อนข้อมูลเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

Bayer et al. (2010) ได้ศึกษาการอ่านคำที่เร้าอารมณ์ในประโยค เพื่อวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวและอารมณ์ด้านความประทับใจ โดยใช้ Semantic Decision Task กำหนดคำกริยาเป็นเป้าหมาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาการทำงานของกล้ามเนื้อหัวคิ้ว (Corrugator Muscle) ที่สัมพันธ์กับคำที่เป็นเป้าหมาย เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับระหว่างคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบที่มีการตื่นตัวระดับสูง กับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจปานกลางที่มีการตื่นตัวระดับต่ำ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 21 คน เป็นเพศหญิงจำนวน 11 คน และเพศชายจำนวน 12 คน อายุเฉลี่ย 25.3 ปี เป็นเจ้าของภาษาเยอรมัน ผลการวิจัย ปรากฏว่า ผลของอารมณ์จากการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC (Late Positive Complex) สำหรับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบที่มีการตื่นตัวระดับสูง เมื่อทำการเปรียบเทียบกับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจแบบปานกลาง สิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่งสำหรับการวิจัยนี้ คือ คลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง LPC ไม่ได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนจากอารมณ์ด้านการตื่นตัวอย่างเดียวเมื่ออารมณ์ด้านความประทับใจถูกควบคุมไว้

Citron et al. (2013) ได้ศึกษาอารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัวจากการมองคำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 31 คน เป็นเพศชายจำนวน 15 คน และเพศหญิงจำนวน 16 คน อายุระหว่าง 19-36 ปี อายุเฉลี่ย 24 ปี ถนัดการใช้มือขวา สายตาสปกติ เครื่องมือที่ใช้เป็นคำจำนวน 150 คำ จาก English Lexicon Project มีทั้งคำนาม คำกริยา และคำคุณศัพท์ โดยแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ คำที่เร้าอารมณ์เชิงบวก เฉย ๆ และเชิงลบ และอีก 150 คน ที่เป็นคำที่ไม่มีความหมายจาก ARC Nonword Database เริ่มการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างมองภาพกากบาทที่อยู่กลางจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 800 มิลลิวินาที จากนั้นเป็นภาพคำที่ปรากฏบนหน้าจอโดยไม่มีกำหนดระยะเวลา จนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างกดปุ่มที่คีย์บอร์ด จากนั้นเป็นจอว่าง 1,000 มิลลิวินาที และภาพหลับา 700 มิลลิวินาที ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยคำที่มีความหมายหรือคำที่ไม่มีความหมายคละเคล้ากันไป ชุดละ 10 คำ โดยให้ทดลองคนละ 6 ชุด เมื่อครบ 3 ชุด พักสายตา แล้วจึงต่ออีก 3 ชุดที่เหลือ บันทึกข้อมูลด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ผลการศึกษา ปรากฏว่า ปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองระดับสูงขณะมองคำที่เร้าอารมณ์ระดับเฉย ๆ มากกว่าเมื่อมองคำที่เร้าอารมณ์เชิงบวกที่คลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง LPC และ SSP นอกจากนี้ยังปรากฏว่า จะปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองระดับสูงที่ EPN ขณะมองคำที่เร้าอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ มากกว่าคำที่เร้าอารมณ์ระดับเฉย ๆ

Nicolle and Goel (2013) ได้ศึกษาผลที่แตกต่างกันในด้านความเชื่อ (Beliefs) ที่มีต่ออารมณ์ด้านความประทับใจและอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยมีแนวคิดที่ว่า ส่วนมากความเข้าใจด้านปัญญาของกระบวนการทางอารมณ์ได้มีการสมมติว่า อารมณ์ได้รับอิทธิพลจากความเชื่อและความปรารถนา อารมณ์มีทั้งแบบไม่ใช่ปัญญา (Non-Cognitive) และองค์ประกอบด้านอารมณ์ (Affective Components) รวมถึงอารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัว เพื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้นเกี่ยวกับผล

ของปัญญาที่มีต่อองค์ประกอบอารมณ์เหล่านี้ งานวิจัยนี้ได้ถามผู้เข้าร่วมการวิจัยให้ประเมินประโยชน์ขององค์ประกอบด้านปัญญาและด้านอารมณ์ แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง การทดลองครั้งที่ 1 มีกลุ่มตัวอย่างเป็นชาวแคนาดา จำนวน 20 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 16 คน และเพศชาย จำนวน 4 คน อายุเฉลี่ยเท่ากับ 22.1 ปี สิ่งเร้าที่ใช้ประกอบ คือ ข้อความจำนวน 128 ข้อความ ออกแบบการวิจัยแบบ 2 x 2 สำหรับด้านอารมณ์ความประทับใจเชิงลบ (Affectively Charged) กับปานกลาง (Neutral) และสำหรับด้านความเชื่อ (เชื่อได้ (Believable) กับเชื่อไม่ได้ (Unbelievable)) มีจำนวน 32 ข้อต่อ 1 เงื่อนไข คัดเลือกสิ่งเร้าจากความเหมาะสมในการประเมินด้านความเชื่อ ด้านความประทับใจ และด้านการตื่นตัว โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน ก่อนทำการทดลองให้ผู้เข้าร่วมวิจัยชมข้อมูลและรูปภาพที่เกี่ยวข้อง จำนวน 8 หัวข้อ (การรั่วของน้ำมัน การโจมตีของผู้ก่อการร้าย การล่าแมวน้ำ การใช้เข็มร่วมกันของผู้ติดยาเสพติด การทารุณกรรมสัตว์ การทำแท้ง นักโทษเชลยศึก และโทษประหารชีวิต) ในข้อความ เพื่อทำการประเมิน สำหรับส่วนของข้อมูล (Information) ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการแจ้งว่าให้อ่านข้อมูลเหล่านี้อย่างละเอียด และได้รับการทดสอบด้านความจำในทันที ในส่วนของรูปภาพไม่มีความเกี่ยวข้องในแต่ละหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง แต่เป็นแบบโดยรวม เช่น สำหรับอารมณ์ด้านความประทับใจแบบปานกลางที่อยู่ในหัวข้อน้ำจากก๊อกน้ำที่สะอาด ภาพที่นำเสนอมีลักษณะการไหลของน้ำจากก๊อกน้ำ สำหรับการทดลองหลัก ในแต่ละ 128 ข้อความ ถูกนำเสนอหนึ่งครั้งในการเรียงลำดับอย่างสุ่ม ผลการวิจัย ปรากฏว่า อารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัวได้รับอิทธิพลที่แตกต่างกันจากด้านความเชื่อ งานวิจัยนี้ได้แนะนำว่า องค์ประกอบทางด้านอารมณ์ทั้งสองด้านที่เป็นอิสระต่อกันนี้มีความแตกต่างในความสามารถในการเข้าถึงลึกลงไป ในด้านปัญญา (Cognitive Penetrability) ในขณะที่องค์ประกอบของอารมณ์ทั้งสองด้านขึ้นอยู่กับความเข้าใจโดยภาพรวมของความหมายของประโยค มีเพียงอารมณ์ด้านความประทับใจที่ได้รับอิทธิพลจากความต่อเนื่องของประโยคกับความเชื่อของผู้เข้าร่วมวิจัย (ยกตัวอย่างเช่น ไม่ว่าจะเป็สิ่งที่น่าเชื่อ หรือเป็นสิ่งที่ไม่น่าเชื่อ)

Recio et al. (2014) ได้ศึกษาการมีอิทธิพลซึ่งกันและกันระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับอารมณ์ด้านความประทับใจ ในการทำงานของสมองในช่วงระยะแรกด้วยกลุ่มคำที่เร้าอารมณ์ โดยใช้เครื่องมือการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะกลุ่มตัวอย่างกำลังอ่านคำใน Lexical Decision Task กำหนดคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจออกเป็น 3 แบบ คือ แบบเชิงบวก (Positive) แบบเชิงลบ (Negative) และแบบปานกลาง (Neutral) และคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ (Low) ระดับปานกลาง (Medium) และระดับสูง (High) ใช้คำทั้งหมด 477 คำ กำหนดกลุ่มตัวอย่าง 27 คน การวิจัยนี้ ปรากฏว่า เกิดความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ EPN (Early Posterior Negativity) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ผลของคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจได้เกิดนัยสำคัญทางสถิติในคำที่เร้าอารมณ์

ด้านการตื่นตัวระดับกลางและระดับต่ำ และไม่เกิดนัยสำคัญทางสถิติในคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง และ 2) ผลของคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) ได้เกิดนัยสำคัญทางสถิติในคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจแบบปานกลางและแบบเชิงลบ แต่ไม่เกิดนัยสำคัญทางสถิติในคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจแบบเชิงบวก การค้นพบทั้งสองลักษณะนี้นักวิจัยกลุ่มนี้ได้เสนอแนะว่าอารมณ์ด้านความประทับใจและการตื่นตัวมีกระบวนการทางสมองที่เป็นอิสระต่อกันที่ขึ้นความใส่ใจในระยะแรก โดยผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัวเกิดขึ้นก่อนอารมณ์ด้านความประทับใจ

Delaney-Busch et al. (2016) ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจว่ามีอิทธิพลต่อกระบวนการทางสมองที่เกี่ยวข้องกับคำภายใต้กิจกรรมการทดลองที่ต่างกัน การวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง การทดลองครั้งที่ 1 มีวัตถุประสงค์ในการค้นหาว่าคำที่มีคุณลักษณะระหว่างด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจ จะส่งผลกระทบต่อเครือข่ายการทำงานของสมองเมื่อไหร่และอย่างไร โดยกำหนดให้การทดลองในกิจกรรมของคุณลักษณะของคำทั้งสองไม่สอดคล้องกัน กำหนดกลุ่มตัวอย่าง 26 คน อายุระหว่าง 18-25 ปี ใช้จำนวน 468 คำ ปรากฏว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC (500-800 มิลลิวินาที) สำหรับคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงมากกว่าระดับต่ำ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่สมองส่วนท้ายทอยมากที่สุด รองลงมาคือสมองส่วน Parietal ส่วนกลาง และส่วนหน้า การเกิดผลนี้เป็นอิสระต่ออารมณ์ด้านความประทับใจ ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาผลเหล่านี้ของคุณลักษณะทางอารมณ์ได้รับอิทธิพลจากกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันได้อย่างไร โดยค้นพบว่าเกิดนัยสำคัญทางสถิติที่คลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC สำหรับอารมณ์ด้านความประทับใจ ซึ่งไม่เกิดในอารมณ์ด้านการตื่นตัว และเมื่อพิจารณาในกลุ่มคำ ปรากฏว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC สำหรับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจในระดับไม่ประทับใจ (Unpleasant) มากกว่าคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจในระดับประทับใจ (Pleasant) และระดับปานกลาง (Neutral) การค้นพบจากการทดลองทั้งสองครั้งปรากฏว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC ทั้งอารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัว มีข้อเสนอแนะในงานวิจัยนี้ว่า การทำงานของสมองสำหรับคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC ขึ้นอยู่กับการกำหนดลักษณะของกิจกรรม (Task) เป็นสำคัญ

Yao et al. (2016) ได้ศึกษาความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยใช้คำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจเป็นสิ่งเร้าใน Lexical Decision Task ปรากฏว่า มีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉพาะคลื่นไฟฟ้าสมองที่เป็นลบ การวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง การทดลองครั้งที่ 1 ใช้คำแบบรูปธรรม (Concrete Words) โดยพบการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เป็นลบที่ N400 (300-410 มิลลิวินาที) สำหรับคำแบบรูปธรรมด้านความประทับใจเชิงบวก (Positive Concrete Words) เร็วกว่าคำแบบรูปธรรมด้านความประทับใจเชิงลบ (Negative Concrete Words) และคำแบบรูปธรรมด้านความ

ประทับใจเชิงบวกส่งผลให้เพิ่มการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองที่ Late Positive Complex (LPC) (450-750 มิลลิวินาที) ในส่วนของคำแบบรูปธรรมด้านการตื่นตัวระดับสูงและระดับต่ำไม่พบความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้คำแบบนามธรรม (Abstract Words) โดยปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันระหว่างคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจ คำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวกที่มีการตื่นตัวระดับต่ำ (Low-Arousal Positive Word) เกิดเวลาการตอบสนอง (Response Times) ที่เร็วกว่า และเกิดความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC ที่น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวกที่มีการตื่นตัวระดับสูง (High-Arousal Positive Words) นอกจากนี้คำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบที่มีการตื่นตัวระดับต่ำ (Low-Arousal Negative Words) เกิดการตอบสนองด้านเวลาที่เร็วกว่าอย่างชัดเจน และเกิดการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองที่ N170 เมื่อเปรียบเทียบกับคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงลบที่มีการตื่นตัวระดับต่ำ (Low-Arousal Negative Words)

การศึกษาที่ผ่านมา นักวิจัยส่วนใหญ่มักศึกษาอารมณ์ที่ใช้คำเป็นสิ่งเร้าในลักษณะเปรียบเทียบระหว่างคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจ มากกว่าที่จะศึกษาเฉพาะอารมณ์ด้านการตื่นตัวเพียงอย่างเดียว โดยผลการศึกษาด้วยวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ผ่านมา ปรากฏว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจมีอิทธิพลต่อช่วงระยะเวลาของการตอบสนองในการทำงานของสมองที่ถูกเร้าด้วยคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจในกิจกรรมการทดลองที่หลากหลาย (Citron, 2012) ได้แก่ 1) เกิดการทำงานของสมองในช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองที่ EPN (The Early Posterior Negativity) ซึ่งเป็นการสะท้อนถึงความใส่ใจ (Attention) ในระยะแรกของการถอดรหัสความหมายของคำ (Herbert et al., 2006; Palazova et al., 2011) 2) เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ N170 (Frühholz, Jellinghaus, & Hermann, 2011; Zhang, He, Wang, Luo, Zhu, Gu, Li, & Luo, 2014) 3) เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ N400 (300-500 มิลลิวินาที) และ 4) เกิดคลื่นไฟฟ้าที่ LPC (The Late Positive Complex) (500-800 มิลลิวินาที)

แม้ว่าการค้นพบด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ จะส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจโดยใช้คำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ (Citron, 2012) แต่ยังคงขาดข้อสรุปที่ชัดเจนของการมีปฏิสัมพันธ์หรือการไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจโดยใช้คำที่เร้าอารมณ์เป็นสิ่งเร้า ในปัจจุบันมีงานวิจัยมากมายที่ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจโดยใช้คำที่เร้าอารมณ์เป็นสิ่งเร้า โดยมีข้อค้นพบที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม นักวิจัยกลุ่มแรก พบว่า กระบวนการทางสมองเกี่ยวกับอารมณ์ระหว่างด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจ

มีการทำงานที่ไม่สอดคล้องกัน (Bayer et al., 2010, 2012; Delaney-Busch et al., 2016; Estes & Adelman, 2008; Gianotti et al., 2008; Kuperman et al., 2014; Nicolle & Goel, 2013; Vinson et al., 2014) และนักวิจัยกลุ่มที่สองได้ค้นพบการเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจที่ได้รับอิทธิพลจากการทำงานของสมองที่ถูกกระตุ้นด้วยคำที่เร้าอารมณ์ (Citron et al., 2013; Eder & Rothermund, 2010; Fernandes et al., 2011; Hofmann et al., 2009; Larsen et al., 2008; Purkis et al., 2009; Recio et al., 2014)

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เพศ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพศ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในงานวิจัยของ Warriner et al. (2013) พบว่า เพศชายกับเพศหญิงตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพศชายประเมินคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38) มากกว่าเพศหญิง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10) เพศชายมีความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของคำ (Word Frequency) หรืออายุการเรียนรู้ (Age of Acquisition) และเพศชายตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าเพศหญิง ซึ่งผลวิจัยของ Warriner et al. (2013) ได้สอดคล้องกับข้อค้นพบในงานวิจัยของ Biaggio (1980, 1989) และ Doyle and Biaggio (1981) โดยให้ข้อสรุปว่า เพศชายรู้สึกโกรธบ่อยครั้ง และมีแนวโน้มที่จะมีความก้าวร้าวมากกว่าเพศหญิง ซึ่งอารมณ์โกรธมีแนวโน้มสัมพันธ์กันกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Anger Arousal) (Biaggio, 1980) ในทางกลับกัน เพศหญิงมีแนวโน้มที่จะมีอารมณ์อ่อนไหวได้ง่ายกว่าเพศชายเนื่องจากเพศหญิงได้รับอิทธิพลต่อภาษาทางด้านอารมณ์ได้เร็วกว่า (Fugate et al., 2009) และเพศหญิงยังสามารถหลั่งน้ำตาได้บ่อยกว่าห้าเท่า (Walter, 2006) อย่างไรก็ตาม การแสดงออกทางอารมณ์แต่ละประเภทระหว่างเพศชายกับเพศหญิงขึ้นอยู่กับสถานการณ์ (Kret & De Gelder, 2012)

สำหรับสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ Domes, Schulze, Böttger, Grossmann, Hauenstein, Wirtz, Heinrichs, and Herpertz (2010) พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ทั้งอารมณ์ด้านการตื่นตัวหรืออารมณ์ด้านความประทับใจ แต่พบว่า สมองของเพศหญิงบริเวณอะมิกดาลา ตำแหน่ง Right Temporal Pole Dorsolateral Prefrontal Cortex และ Left Middle Temporal Gyrus มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ในทางตรงกันข้าม งานวิจัยของ Schienle, Schäfer, Stark, Walter, and Vaitl (2005) พบว่า ถึงแม้ว่าเพศหญิงมีการรับรู้อารมณ์ต่อรูปภาพที่น่ากลัว ด้านลบ และด้านการตื่นตัวระดับสูงกว่าเพศชาย แต่เมื่อให้อาสาสมัครดูรูปภาพที่ถูกจัดโดยมนุษย์หรือสัตว์ ปรากฏว่าสมองของเพศชายบริเวณอะมิกดาลา และ Left Fusiform Gyrus มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น ปรากฏว่า เพศชายมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวมากกว่าเพศหญิง ถึงแม้ว่ามีการศึกษามากมายที่ผ่านมาได้รับการสมมติฐานว่าเพศหญิงน่าจะมีอารมณ์และความรู้สึกอ่อนไหวที่มากกว่าเพศชายก็ตาม การตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นคำของเพศชาย มีความสอดคล้องกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ โดยมีการค้นพบว่า เพศชายมีการตอบสนองต่อรูปภาพที่ถูกจู่โจมโดยมนุษย์หรือสัตว์มากกว่าเพศหญิง เป็นไปได้ว่า เพศชายมีการตอบสนองต่อบางอารมณ์มากกว่าเพศหญิง ซึ่งขึ้นอยู่กับบางสถานการณ์ อาทิเช่น อารมณ์ด้านความโกรธ ความก้าวร้าว การต่อสู้ มีความสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

2. บุคลิกภาพ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุคลิกภาพ (Personality) หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ใช้สะท้อนความรู้สึก ความคิด ทั้งภายในและภายนอก จนกลายมาเป็นคุณลักษณะเฉพาะของบุคคลในการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้น มีนักวิชาการจำนวนมากอธิบายความหมายและกำหนดประเภทของบุคลิกภาพ (Personality) ในการศึกษาได้มุ่งศึกษาถึงบุคลิกภาพ 2 แบบ คือ บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) โดยมีทฤษฎีที่กล่าวถึงบุคลิกภาพทั้งสองแบบ ดังนี้

ทฤษฎีบุคลิกภาพของคาร์ล จุง (Jung, 1970) ซึ่งจำแนกบุคลิกภาพตามลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสังคมหรือการดำเนินชีวิต โดยแบ่งบุคลิกภาพออกเป็น 2 แบบ คือ บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว (Introvert) บุคลิกภาพเปิดเผยมีลักษณะที่แสวงหาและชอบทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ชอบการสังสรรค์และเข้าสังคมกับคนหมู่มาก ชอบสัมพันธ์กับผู้อื่น ชอบการยอมรับและปรับตนเองให้เข้ากับสังคมได้ พุดคุยสนุกสนานเปิดเผยเป็นกันเอง คบง่าย ใจกล้า ชอบแสวงหาประสบการณ์ชีวิต ชอบความตื่นเต้น มีอารมณ์อ่อนไหวรวดเร็ว มีการแสดงออกทางอารมณ์อย่างเห็นได้ง่ายและชัดเจน ถ้าเกิดความคับข้องใจจะปรับตัวแบบก้าวร้าว ชอบเป็นผู้นำและมีอำนาจเหนือผู้อื่น การกระทำมักเป็นเรื่องภายนอกตนเองเป็นส่วนใหญ่ ในทางตรงกันข้าม บุคลิกภาพแบบเก็บตัว มีลักษณะที่ชอบอยู่โดดเดี่ยวตามลำพัง แยกตัวออกจากสังคม ทำงานคนเดียวโดยใช้ความคิดของตนเองเป็นหลักในการสำรวจตนเอง คิดแต่เรื่องตนเอง ไม่กล้าแสดงออก มักเก็บความทุกข์ไว้กับตนเอง หวาดระแวง มีความกดดันทางอารมณ์ ไม่ชอบสังคม ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง ปรับตัวได้ค่อนข้างยาก ทำตามกฎระเบียบของสังคม มีความเชื่อมั่นในใจตนเองสูงมาก ถ้ามีความขัดแย้งหรือเกิดความคับข้องใจจะปรับตัวในรูปแบบการถดถอย แยกตัวออกจากสังคม

ทฤษฎีบุคลิกภาพของ เอช.เจ.ไอเซนค์ (Eysenck, 1971) ได้นำทฤษฎีของคาร์ล จุง มาศึกษาเพิ่มเติม ปรับปรุง และจัดกลุ่มลักษณะนิสัยด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ เกิดเป็นทฤษฎีสองมิติ ทฤษฎีบุคลิกภาพของไอเซนค์ได้ให้ความสำคัญต่อปัจจัยทางชีวภาพ ว่าเป็นตัวกำหนดลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลมากกว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม จึงเกิดสองมิติ มิติแรก คือ ความเปิดเผย-เก็บตัว (Extroversion-Introversion) ซึ่งพัฒนาจากทฤษฎีบุคลิกภาพของคาร์ล จุง (Jung, 1970) และมิติ

ที่สอง คือ ความมั่นคง-ความหวั่นไหวทางอารมณ์ (Stability-Neuroticism) มิติที่สองที่ถูกนำมาผสมกับมิติแรกเนื่องด้วยอารมณ์มีความสัมพันธ์กับปฏิกริยาที่บุคคลจะแสดงออก ดังนั้น เมื่อนำทั้งสองมิติมาสร้างความสัมพันธ์กันจะได้บุคลิกภาพ มิติแรกมีลักษณะคล้ายกับทฤษฎีบุคลิกภาพของคาร์ล จุง ที่กล่าวไว้ข้างต้น และสำหรับมิติที่สอง คือ บุคลิกภาพแบบหวั่นไหวทางอารมณ์-แบบมั่นคงทางอารมณ์ โดยมีรายละเอียด คือ บุคลิกภาพแบบหวั่นไหวทางอารมณ์ (Neuroticism) เป็นลักษณะของบุคคลที่มักจะเชื่อมโยงความวิตกกังวลเข้ากับสิ่งเร้าที่เป็นกลาง รู้สึกวิตกกังวลต่อทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้น แม้ในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย บุคลิกภาพแบบมั่นคงทางอารมณ์ (Stability) เป็นลักษณะการแสดงออกที่มีอารมณ์เยือกเย็นและมีสุขภาพจิตดี มีสุขภาพของอารมณ์ ความคิด ความรู้สึกและการกระทำที่ดี รวมทั้งการปรับตัวอยู่ในสภาพแวดล้อมได้ดี

งานวิจัยนี้ศึกษาบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) ซึ่งเป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น โดยจะเป็นคนมีเสน่ห์ สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบเข้าสังคม มีอารมณ์ขัน และมองโลกในแง่ดี และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพที่ไม่ชัดเจน ในทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัวของ Eysenck (Eysenck, 1967; Eysenck & Eysenck, 1985) ได้อธิบายว่าบุคลิกภาพแบบเก็บตัว (Introvert) มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rose et al. (2002) และ Schmidt et al. (2004) ที่ค้นพบว่า บุคลิกภาพแบบเก็บตัวมีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย ต่อมา Beauducel et al. (2006) ได้ค้นพบคลื่นไฟฟ้าสมองระดับอัลฟา และคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ในบุคลิกภาพเปิดเผย ซึ่งสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ

ตอนที่ 4 คลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

การค้นพบจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2418 โดยนักสรีรวิทยาชาวอังกฤษชื่อ Recharad Carton ศึกษาคุณสมบัติของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของสมองในสัตว์ทดลอง โดยใช้ขั้วไฟฟ้าชนิดขั้วเดียววางบนเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) และกะโหลกศีรษะ แล้ววัดศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (Galvanometer) ปรากฏว่า ศักย์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นในขณะสัตว์หลับ และจะลดลงจนหายไปหลังจากที่สัตว์ตาย แล้วต่อมาได้ตีพิมพ์ผลงานนี้ออกสู่สาธารณะเป็นครั้งแรก หลังจากนั้น 15 ปีต่อมา นักสรีรวิทยาชาวโปแลนด์ชื่อ Adolf Beck ได้ค้นพบศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของเปลือกสมองของสุนัขและกระต่าย โดยมีรูปแบบของศักย์ไฟฟ้าที่สม่ำเสมอ ต่อมาในปี พ.ศ. 2445 ได้มีการประดิษฐ์เครื่องตรวจไฟฟ้าหัวใจไอน์โธเฟน (Einthoven Electrocardiograph) มีนักวิทยาศาสตร์หลายคนได้พยายามประยุกต์เครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2457 Napolean Cybulski และ Jalenska

Macieszyna สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่สุนัขมีอาการชักได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมาได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ช่วยขยายสัญญาณไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดจากการทำงานของสมองทำให้สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในมนุษย์ ในปี พ.ศ. 2467 Hans Berger จิตแพทย์ชาวเยอรมันได้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าชนิดอินโธเฟน (Einthoven String Galvanometer) บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองมนุษย์เป็นครั้งแรก โดยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในลูกชายของตนเอง และตีพิมพ์ในวารสารทางด้านจิตแพทย์ในอีก 5 ปีต่อมา Berger ค้นพบคลื่นแอลฟา (Alpha Rhythm) เป็นคนแรกพบว่า คลื่นนี้จะหายไปเมื่อผู้ป่วยล้มตาหรือใช้สมาธิในการคำนวณ ผลการศึกษาดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญในการตรวจและแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบัน เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันได้มีการพัฒนาก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการตรวจและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองได้ละเอียดแม่นยำกว่าในอดีต อย่างไรก็ตามการแปลผลยังต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง เพื่อให้การวินิจฉัยมีความถูกต้องมากขึ้น

2. แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจการทำงานของสมอง โดยดูจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า ความเข้าใจในแหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง จะช่วยอธิบายว่าคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนต่าง ๆ ตามปกติและภาวะที่เป็นโรคเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยปกติสมองมนุษย์มีเซลล์ประสาทชนิดหนึ่งที่เรียกว่า นิวรอน (Neuron) ซึ่งมีจำนวนมากมายเป็นพันล้านเซลล์ เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อถึงกัน (Synapse) โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของไอออนจากภายนอกเซลล์เข้าไปในเซลล์ แล้วปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามเส้นประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทถัดไปให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ ส่งผลให้ศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์จากขณะพักซึ่งมีค่าเป็นลบ (Resting Membrane Potential) เป็นศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Action Potential) ซึ่งมีค่าเป็นบวก โดยทางการแพทย์ส่วนมากจะทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่หนังศีรษะ เราจึงเห็นเฉพาะคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความแรงพอที่จะผ่านเยื่อหุ้มสมอง กะโหลก และหนังศีรษะ คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้มาจากการรวมกันของประจุที่บริเวณ Dendrite ซึ่งก่อให้เกิดการกระตุ้น หรือการยับยั้งของเซลล์ประสาทที่อยู่ติดกับผิวของสมอง (Cortex) ซึ่งแทบจะไม่ได้เกิดจากการ Action Potential ซึ่งเป็นประจุที่เกิดบริเวณ Axon เนื่องจากอยู่ในส่วนลึกและไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันในแต่ละเซลล์ ทำให้ขนาดของสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีขนาดเล็ก

ดังนั้นเมื่อวางแผ่นโลหะให้สัมผัสกะโหลกศีรษะของมนุษย์จะสามารถบันทึกสัญญาณไฟฟ้าสมองได้ คลื่นไฟฟ้าสมองมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้นและลงเหมือนคลื่นไฟฟ้าทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัด

เป็นรอบต่อวินาที กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่เซลล์ประสาทยิ่งมากและยิ่งใกล้ตำแหน่งที่เกิดไฟฟ้า สัญญาณที่บันทึกได้จะยิ่งมีขนาดความแรงหรือคลื่นมีขนาดใหญ่มาก อิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากบริเวณหนังศีรษะ จะมีขนาดเล็กกว่าศกียไฟฟ้าที่ฝังเซลล์ที่บันทึกภายใน ประมาณ 100-1000 เท่า คลื่นไฟฟ้าสมองสามารถตรวจวัดได้ตามลักษณะและวิธีการบันทึกสัญญาณ ได้หลายชนิด อาทิ อิเล็กโทรเอนเซฟาโลแกรม (Electroencephalogram : EEG) อิเล็กโทรออกคูโลแกรม (Electrooculogram : EOG) อิเล็กโทรมิโอแกรม (Electromyogram : EMG) หรือสัญญาณแมกเนโทเอนเซฟาโลแกรม (Magnetoencephalogram : MEG) โดยการศึกษานี้ได้ใช้การตรวจสัญญาณไฟฟ้าที่สามารถตรวจวัดได้จากคลื่นไฟฟ้าสมองประเภท Electroencephalogram (EEG)

Electroencephalogram (EEG) เป็นสัญญาณไฟฟ้าที่ตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้จากการวัดด้วยวิธีที่เรียกว่า อิเล็กโทรเอนเซฟาโลกราฟี (Electroencephalography) เป็นวิธีที่วัดสัญญาณไฟฟ้าจากบริเวณหนังศีรษะ หรือจากผิวสมองภายในกะโหลกศีรษะ โดยสัญญาณนี้จะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสมองหรือเส้นประสาทในบริเวณที่ตรวจวัด สัญญาณที่วัดจากหนังศีรษะจะมีขนาดแรงดันต่ำอยู่ในระดับมิลลิโวลต์ (Millivolt) การวิเคราะห์สัญญาณต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางและความพร้อมของห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์ที่สามารถตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองได้ทันสมัย นอกจากนี้วิธีการตรวจวัดที่ใช้คลื่นไฟฟ้าสมองแล้ว การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองจะต้องศึกษาคลื่นความถี่ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมของร่างกายมนุษย์ ซึ่งมีชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ ตามรายละเอียดของประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองในหัวข้อถัดไป

3. ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมองอาจมีความแตกต่างได้ในแต่ละบุคคล อายุ หรือในขณะหลับหรือตื่น สามารถแยกประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ของคลื่นเป็นรอบต่อวินาทีได้ 5 ประเภท ดังนี้

3.1 คลื่นแกมมา (Gamma) เป็นคลื่นที่มีช่วงความถี่ตั้งแต่ 30 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) ขึ้นไป มักใช้ยืนยันเกี่ยวกับผู้ที่มีภาวะโรคเกี่ยวกับสมอง หรือเกี่ยวข้องกับด้านความคิดและจิตใจที่กำลังแก้ปัญหา หรือความกลัว เป็นต้น

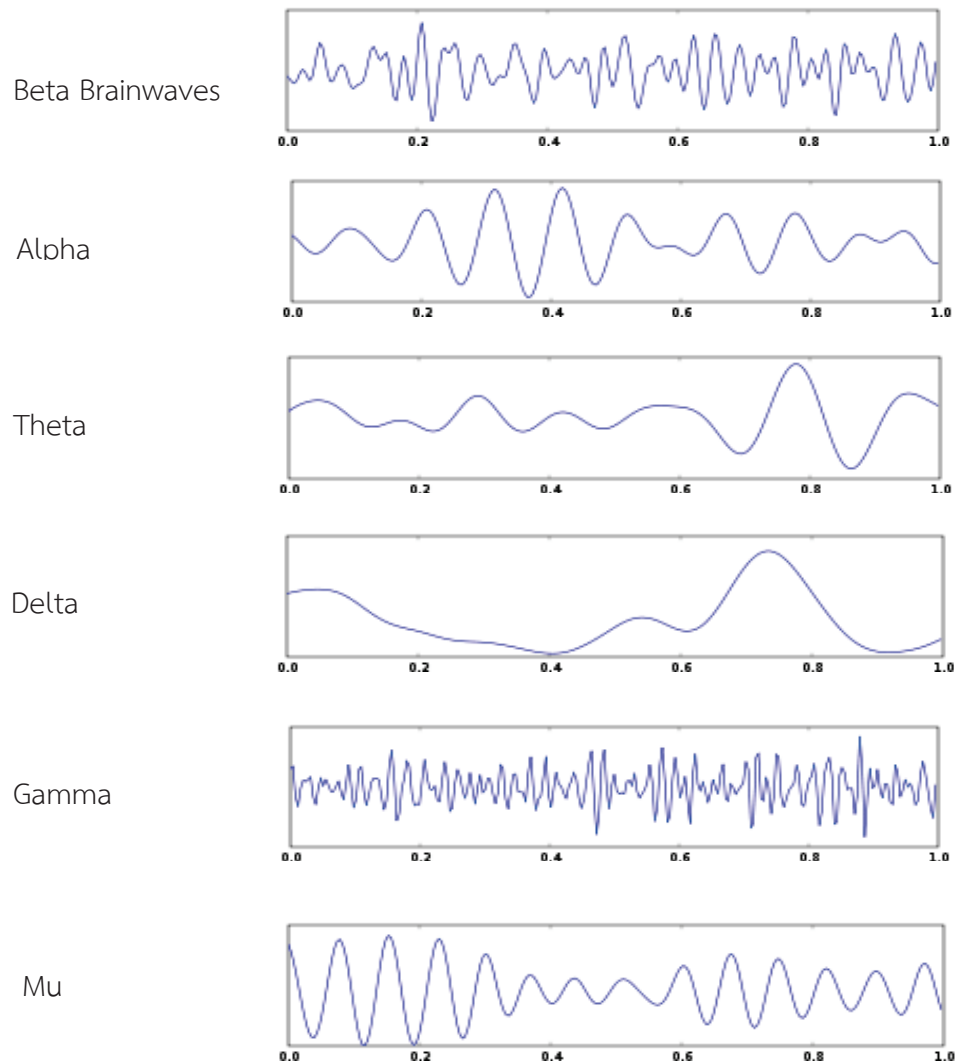
3.2 คลื่นเบต้า (Beta) เป็นคลื่นชนิดความถี่ 14-30 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) พบได้ทั่วไปบริเวณสมองส่วนหน้า คลื่นเบต้าจะเพิ่มให้เห็นเด่นชัดขึ้นในคนสูงอายุ เกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ความคิดในการทำงาน แก้ปัญหา หรือในขณะที่กำลังสนใจอะไรบางอย่าง จดจ่อ เครียด หรือตื่นเต้น วิตกกังวล

3.3 คลื่นอัลฟา (Alpha) เป็นคลื่นที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด มีความถี่ 8-13 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) ตำแหน่งที่พบคลื่นอัลฟาได้เด่นชัดคือสมองส่วนท้าย จะตรวจได้ง่ายเมื่อหลับตา และในผู้ที่ปล่อยตัวตามสบาย ผ่อนคลาย หรือไม่ได้กำลังสนใจอะไรเป็นพิเศษ คลื่นอัลฟาจะหายไปเมื่อผู้ป่วยลืมตา หรือใช้สมาธิ

3.4 คลื่นธีต้า (Theta) เป็นคลื่นชนิดความถี่ 4-7 เฮิรตซ์ (รอบต่อวินาที) พบได้ปกติในเด็ก และในทุกอายุขณะนอนหลับใหม่ ๆ หลับไม่ลึก หรือสะลึมสะลือ พบได้ชัดที่สมองบริเวณขมับ (Temporal Lobe) มีความสัมพันธ์กับสภาพอารมณ์ หรือเมื่อมีความสับสน หรือผิดหวัง

3.5 คลื่นเดลต้า (Delta) คลื่นชนิดความถี่น้อยกว่า 4 เฮิรตซ์ (รอบต่อวินาที) ไม่พบในคนปกติที่ตื่น แต่พบได้ในคนนอนหลับลึกปกติ ในวัยเด็กจะพบคลื่นนี้ในระหว่างที่สนใจกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง หรืออาจตรวจพบเป็นคลื่นไฟฟ้าผิดปกติ พบได้ในบริเวณที่มีพยาธิสภาพ

3.6 คลื่นมู (Mu Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 8-13 เฮิรตซ์ (รอบต่อวินาที) เป็นคลื่นที่พบได้ยาก โดยพบประมาณร้อยละ 10 ของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง มักพบบ่อยในคนอายุน้อย คลื่นมูมักปรากฏให้เห็นเป็นช่วงสั้น ๆ มีความถี่คล้ายคลึงกับคลื่นอัลฟา แต่มีความแตกต่างกันคือ คลื่นอัลฟาถูกบล็อกโดยการลืมตา ขณะที่คลื่นมูไม่ถูกบล็อกโดยการลืมตา แต่ถูกบล็อกโดยการเคลื่อนไหว หรือการกระตุ้นที่ผิวหนังบริเวณแขนขาด้านหลังตรงข้าม คลื่นไฟฟ้าสมองทั้ง 6 ประเภท ตามภาพที่ 2-18



ภาพที่ 2-18 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG)

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่พัก (Resting EEG Recording) เป็นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่พักโดยไม่มีการให้สิ่งกระตุ้น เพื่อดูการทำงานของสมองในขณะนั้น และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ (Quantitative EEG : qEEG) ผ่านการคำนวณทางสมการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Fast Fourier Transform (FFT) เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณความสูง (Amplitude) และค่า Power ของคลื่นไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ของสมอง

2. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Evoked Potentials (EP) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่มีการให้สิ่งกระตุ้นซ้ำ ๆ ต่อระบบประสาทเพื่อความรู้สึกชนิดต่าง ๆ เช่น การกระตุ้นด้วยแสงในการตรวจ Visual Evoked Potentials (VEP) หรือการกระตุ้นด้วยเสียงในการตรวจ

Auditory Evoked Potentials (AEP) การตรวจในรูปแบบนี้จึงไม่ได้เน้นที่การประเมินการทำงานของสมองในภาพรวม แต่เป็นการตรวจการส่งสัญญาณประสาทโดยดูจากการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองในตำแหน่งของสมองที่สอดคล้องกับสิ่งกระตุ้นชนิดนั้น ๆ เท่านั้น

3. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Event Related Potentials (ERP) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่ให้สิ่งกระตุ้นซ้ำ ๆ เช่นกัน แต่สิ่งกระตุ้นที่ใช้ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้ จะต้องอาศัยกระบวนการสติปัญญาในการตอบสนอง เช่น การตอบสนองต่อภาพ หรือ ตัวอักษรที่กำหนด เป็นต้น

การศึกษานี้กำหนดให้มีสิ่งเร้า คือ คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวของวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ดังนั้น การศึกษานี้จึงเลือกการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เนื่องจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยวิธี ERP เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่ให้สิ่งกระตุ้น และสิ่งกระตุ้นนั้นต้องอาศัยกระบวนการสติปัญญาในการตอบสนอง เช่น การตอบสนองต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่กำหนด

4. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs)

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) หรือที่นิยมเรียกโดยย่อว่า ERP เป็นคลื่นไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Electroencephalography (EEG) หรือเครื่องวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสมอง Magnetoencephalography (MEG) นิยมใช้ศึกษาทางประสาทวิทยา (Neuroscience) ประสาทวิทยาทางปัญญา (Cognitive Neuroscience) ทางสรีรวิทยา (Physiological) ทางด้านประสาทสัมผัส (Sensory) การรับรู้ (Perception) ทางปัญญา (Cognition) และการประมวลผลข้อมูลของสมอง (Brain Processing Information) ERP เป็นการวัดกิจกรรมทางคลื่นไฟฟ้าของสมอง โดยวางขั้วไฟฟ้าไว้บนหนังศีรษะ คลื่นไฟฟ้าสมองเกิดจากการส่งสัญญาณประสาทของสมองพร้อมกันหลายหมื่นหรือแสนเซลล์ ที่ทำงานพร้อมกันขณะมีกิจกรรมมากระตุ้น การทำงานของสมอง อุปกรณ์ และการจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 การจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.1.1 ขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ขั้นตอนแรก คือ ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ขั้ววัดสัญญาณ ตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าจากบริเวณหนังศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ขั้ววัดดังกล่าวมีหลายแบบ ทั้งแบบเป็นแผ่นแปะ (Plate) และแบบหมวกครอบศีรษะ (Cap) แต่การวิจัยนี้ใช้แบบหมวกซึ่งมีขั้ววัดหลายอันอยู่ภายในหมวก ทำให้วัดสัญญาณได้พร้อมกันหลายจุด สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากขั้ววัดจะมีขนาดแรงดันต่ำมากในระดับมิลลิโวลต์ จึงต้องขยายสัญญาณก่อนด้วยเครื่องขยายเฉพาะที่เรียกว่า ไบโอมพลิฟายเออร์ (Bio Amplifier) ซึ่งจะมีคุณสมบัติในการป้องกัน การกำจัดสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณในย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดี จากนั้นจะแปลงเป็น

สัญญาณดิจิทัลด้วยเครื่องดิจิไทเซอร์ (Digitizer) และสัญญาณดิจิทัลถูกบันทึกไว้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้งานต่อไป การส่งสัญญาณดิจิทัลระหว่างดิจิไทเซอร์และคอมพิวเตอร์นั้น มีวงจรไฟฟ้าที่แยกจากกัน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์ไหลย้อนกลับมายังขั้ววัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

4.1.2 รูปแบบของการวัดด้วยขั้ววัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง โดยทั่วไปการใช้ขั้ววัด (Electrode Plate) เพื่อตรวจจับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งได้เป็นสองวิธี คือ แบบฝังภายใน (Invasive) ใช้ในทางการแพทย์เป็นหลัก เพื่อใช้ตรวจสอบหา หรือวินิจฉัยอาการผิดปกติเกี่ยวกับการทำงานของสมอง และแบบวางแปะภายนอก (Noninvasive) ซึ่งสามารถทำได้ง่ายและไม่มีอันตราย ปัจจุบันขั้ววัดชนิดที่เป็นหมวกครอบศีรษะซึ่งทำให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น สำหรับในการวิจัยนี้ใช้แบบหมวกครอบศีรษะ เนื่องจากปลอดภัย ไม่มีภาวะเสี่ยงที่อาจเกิดการบาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า

4.1.3 การระบุตำแหน่งของจุดที่วัดสัญญาณบนศีรษะ เนื่องจากสมองแต่ละส่วนมีหน้าที่หรือความสัมพันธ์กับกิจกรรมของร่างกายแตกต่างกัน ดังนั้น หากเลือกตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม จะทำให้สัญญาณที่ได้มีองค์ประกอบที่ไม่ต้องการมากกว่าองค์ประกอบที่ต้องการใช้งาน

4.1.4 ช่วงความถี่ของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถวัดได้ เนื่องจากสัญญาณไฟฟ้าสมองที่ตรวจวัดได้จากขั้ววัด จะมีขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำมากก่อนที่จะนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัล ต้องผ่านการขยายโดยเครื่องขยายสัญญาณก่อน ถ้าเครื่องขยายออกแบบมาไม่ดี อาจทำให้สูญเสียรายละเอียดของคลื่นบางความถี่ได้ รวมทั้งอาจมีสัญญาณรบกวนแปลกปลอมแทรกเข้ามาในสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกไว้

4.1.5 สัญญาณรบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือเกิดจากขั้ววัดที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการไม่ได้ทำความสะอาดหนังศีรษะก่อนติดตั้งขั้ววัด ในกรณีที่ใช้ขั้ววัดแบบพาสซีฟ (Passive) ซึ่งเป็นขั้ววัดที่ไม่มีวงจรขยายสัญญาณด้วยตัวเอง สัญญาณรบกวนเหล่านี้อาจเป็นตัวลดคุณภาพของสัญญาณที่วัดได้บางส่วน

4.1.6 อัตราความถี่สุ่ม (Sampling Rate) ที่ใช้ในการแปลงสัญญาณไฟฟ้า จากสัญญาณอนาล็อกไปเป็นสัญญาณดิจิทัล (Digitize) ถ้าหากใช้ความถี่สุ่มต่ำไป จะทำให้สูญเสียรายละเอียดของสัญญาณที่ความถี่สูง เนื่องจากย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จะอยู่ในช่วง 0.5-100 เฮิรตซ์ หรือโดยปกติอยู่ที่ 0.5-30 เฮิรตซ์

4.2 การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

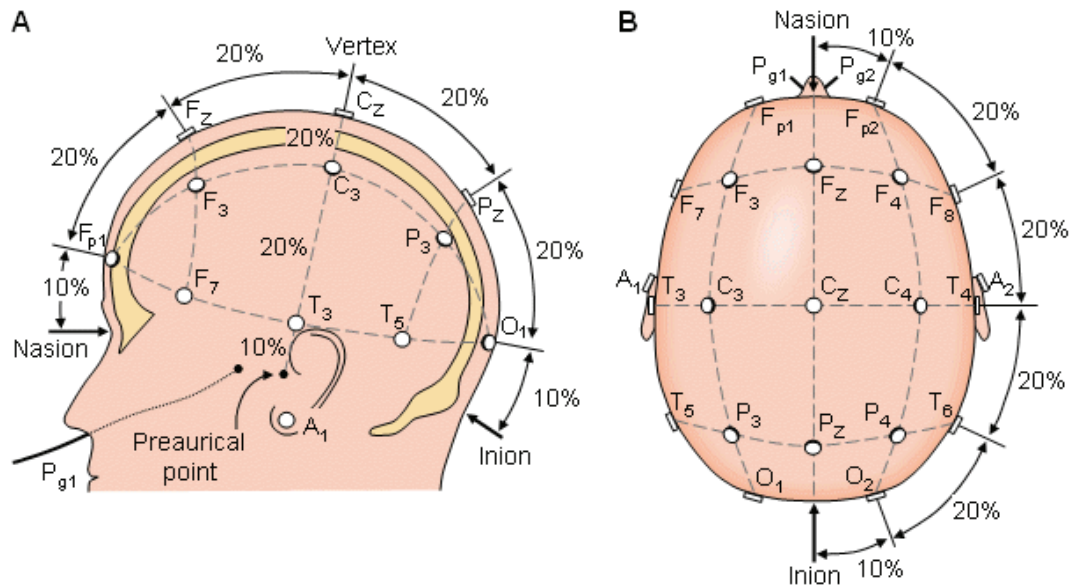
การวางขั้ววัดไฟฟ้าตามระบบ 10-20 ดังแสดงในภาพที่ 2-19 เป็นวิธีการวางขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานของอเมริกัน (American EEG Society) หลักการวาง คือ ใช้ระยะระหว่างตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อสร้างเป็นตาราง มีการตัดกันที่ 10-20% ของระยะแต่ละเส้นที่วัด เพื่อวางขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งนั้น มาตรฐานในการกำหนดตำแหน่งการวัดสัญญาณ (The Ten-

Twenty System, The International 10-20 System of Electrode Placement) เป็นวิธีปฏิบัติกรเพื่อหาตำแหน่งวางขั้วไฟฟ้า การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยการวัดศีรษะ แล้วแบ่งส่วนออกเป็น 10% และ 20% (ระยะที่วัดได้แต่ละเส้นคิดเป็น 100%) ตัวเลข 10-20 หมายถึง ตำแหน่งวางขั้ววัด แต่ละจุดถูกกำหนดให้วางอยู่บนจุดแบ่งตัดกันที่ 10% หรือ 20% ของเส้นที่วัดระยะทางแต่ละเส้นบนศีรษะ (Cacioppo, Tassinari, & Berntson, 2007, p. 61) การวางขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20 มีหลักการคือ ใช้ระยะห่างระหว่างตำแหน่งบนกระดูกเพื่อสร้างเป็นตารางที่มีการตัดกันที่ร้อยละ 10-20 ของระยะแต่ละอันที่วัดเพื่อวางขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งตัดกัน ตำแหน่งบนกระดูกที่ใช้ ได้แก่

- 1) Inion คือ รอยนูนบนกระดูกที่กึ่งกลางด้านหลังของศีรษะ
- 2) Nasion คือ ร่องระหว่างตำแหน่งเหนือจมูกใต้หน้าผาก
- 3) Preauricula Point คือ รอยนูนกระดูกด้านหน้าของรูหูใกล้ขอบบนของ Tragus

แต่ละส่วนจะมีตัวอักษรที่ใช้กำกับจุดต่าง ๆ ดังนี้

- F (Frontal Lobe) คือ สมองส่วนหน้า
- FP (Frontal Pole) คือ สมองส่วนหน้าบริเวณหน้าผาก
- T (Temporal Lobe) คือ สมองส่วนขมับ
- C (Central Lobe) คือ สมองส่วนกลาง
- P (Parietal Lobe) คือ สมองส่วนบน
- O (Occipital Lobe) คือ สมองส่วนท้ายทอย



ภาพที่ 2-19 การวางขั้ววัดไฟฟ้าสมองตามระบบ 10-20 (Cacioppo et al., 2007, p. 61)

วิธีการวัดระยะการวางขั้วไฟฟ้า มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วัดระยะจาก Nasion ไปยัง Inion นำระยะที่ได้หารสิบ วัดขึ้นมาเป็น Fpz และ Oz ซึ่งจะไม่ติดขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งนี้ แบ่งระยะจาก Fpz ไป Oz แล้วกำหนดระยะกึ่งกลางเป็นแนวของ Cz แบ่งครึ่งระยะดังกล่าวเป็น Fz และ Pz

ขั้นตอนที่ 2 วัดระยะจาก Preauricular Point 2 ข้าง ผ่านระยะกึ่งกลางตามขั้นตอนที่ 1 จุดตัดเป็น Cz นำระยะที่ได้หาร 5 วัดจากกึ่งกลางมา 2 ข้าง เป็นจุดตัด C3, C4, T3, T4 ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 วัดเส้นรอบศีรษะ ผ่านจุด Oz, Fpz, T3, T4 นำเส้นรอบศีรษะหาร 20 (5% Distance) เพื่อวัดออกจาก Fpz มาเป็น Fp1 และ Fp2 แล้ววัดเส้นรอบศีรษะหาร 10 (10% Distance) เพื่อวัดเป็นจุดตัด F7, T3, T5, O1, F8, T4, T6, O2 โดยแต่ละขั้วห่างกัน 10% ของเส้นรอบศีรษะ

ขั้นตอนที่ 4 วัดระยะจาก Fp1 ไป O1 ผ่าน C3 แล้วหาจุดกึ่งกลางจาก Fp1 ไป C3 เป็นแนวของ F3 และจาก C3 ไป O1 เป็นแนวของ P3 หาแนวของ F4 และ C4 ในลักษณะเช่นเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 5 วัดระยะจาก F7 ไป F8 ผ่านแนว F3, Fz, F4 แล้วแบ่งครึ่งระยะ F7 ไป F8 เป็นตำแหน่งของ F4 ทำซ้ำเพื่อหาตำแหน่งของ P3, P4 จากแนวของ T5, Pz, T6 ตามลำดับ

ส่วน A1 และ A2 เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าบนใบหูซ้ายและขวา ในกรณีมีบาดแผลทำให้ไม่สามารถติดตรงตำแหน่งที่กำหนดไม่ได้ ให้ติดขั้วไฟฟ้าให้ใกล้เคียงตำแหน่งมากที่สุด

4.3 เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ปัจจุบันมี 2 ลักษณะ คือ เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบดั้งเดิม (Conventional EEG) ที่ใช้ในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนกระดาษบันทึกแบบต่อเนื่อง และเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บบันทึกสัญญาณและแสดงผล (Digital EEG) ซึ่งมีองค์ประกอบหลักของเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

4.3.1 กล่องต่อขั้ววัดไฟฟ้า (Input Box, Electrode Board หรือ Head Box) เป็นกล่องที่ใช้ต่อเชื่อมขั้ววัดไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เดิมออกแบบขั้วไฟฟ้าเป็นตัวเมีย ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นขั้วชนิดปลอกถัก ซึ่งเป็นขั้วไฟฟ้าตัวเมียฝังลึกเพื่อไม่ให้สัมผัสได้ ขั้วเสียบมักเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือตารางที่มีชื่อในระบบ 10-20 ในกล่องอาจมีเครื่องวัด Impedance อยู่ด้วย สำหรับเครื่อง Digital EEG มักจะรวมตัวขยายสัญญาณและตัวแปลงสัญญาณ Analog to Digital ไว้ในกล่อง

4.3.2 ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Input Selector Switches) เป็นสวิทช์ที่ใช้เชื่อมสัญญาณจากกล่องต่อขั้ววัดเข้ากับเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง (Channel) โดยแต่ละช่องขยายสัญญาณจะมีขั้วสองขั้ว เรียกว่า Grid 1 และ Grid 2 ตัวช่องสัญญาณจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกว่าจะใช้ขั้ววัดใดต่อเชื่อมเข้ากับ Grid 1 หรือ 2 ของช่องสัญญาณได้อย่างอิสระ นอกจากนี้ยังมีตัวเลือกสัญญาณกลาง (Master Switch) ใช้เป็นตัวเชื่อมขั้วไฟฟ้า ตามรูปแบบการแสดงผลแบบ Montage ที่ต้องการ โดยใช้การหมุนหรือกดเพียงครั้งเดียว ส่วนในเครื่อง Digital ไม่มีตัวเลือกช่องสัญญาณ ใช้การเชื่อมสัญญาณแต่ละขั้ววัดเข้ากับ Grid 1 ของเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง แล้วใช้การคำนวณด้วย Software ในการเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผล

4.3.3 เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Calibration) ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณเพื่อใช้ทดสอบการทำงานของเครื่องขยายสัญญาณ เครื่องกรองสัญญาณและการแสดงผล โดยมีสัญญาณต่างชนิดและต่างขนาดในการทดสอบ

4.3.4 เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifiers) ทำหน้าที่สองอย่าง คือ คัดเลือกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองออกจากสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.3.5 เครื่องกรองสัญญาณ (Filters) ทำหน้าที่ลดทอนสัญญาณที่มีความถี่ตรงกับที่ระบุไว้ เนื่องจากคลื่นไฟฟ้าสมองโดยเฉลี่ย มีความถี่อยู่ในช่วง 1-30 Hz. ยกเว้น Spike หรือ Sharp Wave จะมีความถี่สูงกว่า ความเข้าใจในเรื่องนี้สามารถช่วยอธิบายการเลือกใช้เครื่องกรองสัญญาณที่เหมาะสม เครื่องกรองสัญญาณสามารถสร้างด้วยการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อกรองสัญญาณจริง เรียกว่า Analog Filter ส่วนการสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อกรองสัญญาณที่ถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณ Digital เรียกว่า Digital Filter

4.3.6 เครื่องแสดงผล (Pen Writing Unit) คือ เครื่องมือที่บันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง ที่นิยมใช้ คือ Oscillographic Pen ซึ่งประกอบจากด้ามปากกายึดติดอยู่บนขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก (Galvanometer) ปากกาดังกล่าวมีขดลวดสปริงดึงปากกาให้กลับมาสู่จุดกึ่งกลาง เมื่อสัญญาณไฟฟ้าผ่านขดลวด ปากกาจะขยับขึ้นลงตามสัญญาณทำให้ปากกาที่มีหมึกอยู่ที่ปลายปากกา เขียนรูปคลื่นลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง นอกจาก Oscillographic Pen แล้ว ยังมีการใช้เครื่องแสดงผลอื่น ๆ เช่น กระดาษไวความร้อน (Thermal Paper) เครื่องปริ้นเตอร์แบบอิงค์เจ็ท และแสดงผลเป็นแผ่นกระดาษพิมพ์ครั้งละแผ่นโดยใช้เครื่องปริ้นเตอร์แบบเลเซอร์ เป็นต้น

4.3.7 การแปลงสัญญาณและการแสดงผลในเครื่อง Digital EEG (Analog to Digital Conversion) เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันได้พัฒนาจากระบบดั้งเดิมมาเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการบันทึกและแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ข้อแตกต่างที่สำคัญของ Digital EEG และ เครื่อง EEG ดั้งเดิม (Analog EEG) คือ Digital EEG ใช้การบันทึกสัญญาณจากทุกขั้ววัดไฟฟ้าพร้อมกัน โดยเทียบกับจุดอ้างอิงเดียวกัน แล้วจึงนำสัญญาณไปจัดรูปแบบการแสดงผล (Montage) ที่ต้องการในภายหลัง ดังนั้น จึงปรับขนาดการแสดงผล (Sensitivity), Montage, Filters และนำไปวิเคราะห์ภายหลังได้สะดวก สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการแปลงสัญญาณจาก Analog ไปเป็น Digital คือ อัตราการวัดสัญญาณ (Sampling Rate) ต้องทำได้อย่างน้อยเป็นสองเท่าของความถี่สูงสุด จึงจะสามารถทำให้การแสดงผลคงสภาพรูปสัญญาณดั้งเดิมสามารถได้อย่างถูกต้อง ถ้าสัญญาณที่แสดงผลผิดเพี้ยนไป เช่น เป็นคลื่นความถี่ที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเรียกว่า Aliasing ในทำนองเดียวกันเมื่อ Sampling Rate สูงพอที่ทำให้ได้สัญญาณที่ถูกต้อง ค่า Dwell Time ตามปกติ EEG จะถูกสุ่มที่ 200 Hz. จะมี Dwell Time เท่ากับ 5 มิลลิวินาที ความละเอียดของสัญญาณที่วัดได้แต่ละค่า (Bit Number) ในทางปฏิบัติกำหนดให้มีการสุ่มสัญญาณอย่างน้อย 2 ยกกำลัง 12 เท่ากับ 4,096 ระดับช่วงที่เหมาะสมของสัญญาณ เป็นช่วงของสัญญาณไฟฟ้าที่ขยายแล้วกับเครื่องแปลงสัญญาณ (Input Voltage Range) จะต้องไม่มีการสูญหายของสัญญาณ การแสดงผลของสัญญาณในเครื่อง Digital EEG ใช้ในการคำนวณ เพื่อสร้างรูปคลื่นตามรูปแบบของการแสดงผลที่ผู้วิจัยต้องการ (Montage Reformatting) เนื่องจาก Digital EEG เก็บสัญญาณในรูปแบบที่ให้ Grid ของทุกช่องขยายต่อเชื่อมกับขั้ววัดไฟฟ้าตำแหน่งเดียวกัน (Common Electrode Reference) ดังนั้น จึงสามารถแสดงผลตามรูปแบบที่ต้องการได้โดยไม่จำกัด (Cacioppo et al., 2007, pp. 61-63)

4.4. รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP)

รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ระบุได้จากแกนความสูงของคลื่น (Amplitude) และแกนเวลา (Latency) โดยความสูงของคลื่นที่มีค่าเป็นบวก แทนด้วยสัญลักษณ์

“P” ในขณะที่ความสูงของคลื่นที่มีค่าเป็นลบ แทนด้วยสัญลักษณ์ “N” โดยแกนเวลามีหน่วยเป็น มิลลิวินาที ซึ่งหมายถึงเวลาตั้งแต่เริ่มต้นด้วยการกระตุ้นจากสิ่งเร้า จนถึงการปรากฏของคลื่นไฟฟ้าสมอง ลักษณะของรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่สำคัญ มีดังนี้ (Luck & Kappenman, 2011, pp. 3-12)

4.4.1 คลื่น P100 หรือ P1

คลื่น P100 หรือ P1 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ได้จากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Electroencephalography (EEG) เป็นคลื่นเชิงบวก (Positive) ความสูงของคลื่นปรากฏที่เวลา 65-100 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประมวลผลทางการรับรู้ ด้านการมองเห็น (Visual) เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าชนิดแสงที่เป็นไฟกระพริบของแสงสีขาว (Flashed) ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนหลัง (Occipital Lobe) แสดงให้เห็นถึงการทำงานครั้งแรกของสมองในการให้ความสนใจ (Pay Attention) ไปยังสิ่งเร้าที่มากระตุ้น (Stimulus) ชี้ให้เห็นถึงสมองมีการรับรู้โดยอัตโนมัติจากสิ่งเร้าที่เป็นแสงได้เร็วสุดที่เวลา 65 มิลลิวินาที ที่บริเวณสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) หรือที่ Brodmann Area (BA) ตำแหน่ง 17-18-19 (Lee, Kim, Kim, & Bae, 2010)

4.4.2 คลื่น N100 หรือ N1 เสียง (Auditory)

N100 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในเชิงลบ (Negative) ที่เวลา 80-120 มิลลิวินาที เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าชนิดเสียง เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการรับรู้เสียง ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณขมับ (Temporal Lobe) สมองบริเวณส่วนหน้า (Frontal Lobe) และสมองบริเวณส่วนกลาง (Parietal Lobe) และพบในสมองด้านขวามากกว่าด้านซ้าย การใช้งานในทางคลินิกของ N100 ใช้ทดสอบความผิดปกติในการได้ยิน หากกระตุ้นด้วยเสียงแล้วไม่ปรากฏคลื่นนี้ แสดงว่าบุคคลนั้นมีปัญหาทางการได้ยิน หรือมีอาการ Dyslexia ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ด้านภาษาและใช้ในการทดสอบอาการโคม่าของสมอง (Coma) นอกจากนี้ N100 ยังใช้ในการทดสอบการได้ยินในประเภท Mismatch Negativity (MMN) เป็นการศึกษาการปรากฏของคลื่น N100 ขณะสลับให้มีสิ่งเร้า-ไม่ให้สิ่งเร้า (Go-No Go Task) ที่เป็นสัญญาณชนิดเสียง (Daltrozzo, Wioland, Mutschl, & Kotchoubey, 2007)

4.4.3 คลื่น N100 หรือ N1 ภาพ (Visual)

N100 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในเชิงลบ (Negative) ที่เวลา 150-200 มิลลิวินาที เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าด้านการมองเห็นที่เป็นไฟกระพริบที่เวลา 150-170 มิลลิวินาที หากเป็นภาพจะปรากฏคลื่นที่ 170-200 มิลลิวินาที เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการรับรู้ของประสาทสัมผัสการมองเห็นทางตา ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนหลัง (Occipital Lobe)

รองลงมาคือส่วนกลาง (Parietal Lobe) ขมับ (Temporal Lobe) และพบบ้างในสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) การใช้งานในทางคลินิกของคลื่น N100 ที่เวลา 150-170 มิลลิวินาที

4.4.4 คลื่น N170

N170 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ความสูงของคลื่นปรากฏในช่วงความกว้างของคลื่นที่เวลา 150-200 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการรับรู้ภาพ ใบหน้าของบุคคล (Face Perception) โดยเฉพาะการรับรู้ภาพดวงตาของบุคคล ปรากฏชัดเจนเมื่อเทียบกับการให้สิ่งเร้าอื่นที่ไม่ใช่ใบหน้าบุคคล เช่น ภาพดอกไม้ ภาพบ้าน ภาพธรรมชาติ หากนำเสนอสิ่งเร้าที่เป็นภาพใบหน้าบุคคล จะปรากฏคลื่น N170 แสดงการทำงานชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนหลัง (Occipital Lobe) รองลงมาคือส่วนหลังกลาง (Occipital-Parietal) หลังขมับ (Occipital-Temporal) และปรากฏบ้างในสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) และพบในสมองทางด้านขวามากกว่าด้านซ้าย (Freeman, Ambady, & Holcomb, 2010; Luck & Kappenman, 2011, pp. 115-118)

4.4.5 คลื่น P200 หรือ P2

P200 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงบวก (Positive) ความสูงของคลื่นปรากฏที่เวลา 160-275 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประมวลผลที่หลากหลายทางปัญญา (Cognitive) เช่น ด้านการรับรู้ (Perception) ความสนใจ (Attention) ความจำ (Memory) และทางภาษา ทั้งในด้านภาพและด้านเสียง โดยนิยมใช้ในการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างตรวจสอบสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายและไม่ใชเป้าหมาย (Target/non-Target) ที่นำเสนอสลับกันอย่างรวดเร็วในกระบวนทัศน์ Oddball (Oddball Paradigms) เพื่อทดสอบความสนใจ (Attention) ความจำ (Memory) และการเลือกตอบสนอง (Response Selection) โดยนำเสนอสิ่งเร้าเป้าหมายและสิ่งเร้าที่ไม่ใช่เป้าหมาย มีลักษณะเป็นตัวรบกวน (Distracter) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบสนองให้ถูกต้องภายในเวลาที่จำกัด

4.4.6 คลื่น N200 หรือ N2

N200 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ที่เวลา 200-350 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประมวลผลที่หลากหลายทางปัญญา เช่น การบริหารจัดการของสมอง (Executive Function) และความจำขณะทำงาน (Working Memory) ด้านการรับรู้ (Perception) ความสนใจ (Attention) ความจำ (Memory) และทางภาษา ทั้งในด้านภาพและด้านเสียง โดยใช้ตรวจสอบสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน Mismatch Negativity (MMN) ที่เป็นเป้าหมายและไม่ใชเป้าหมาย (Target/Non-Target) และ Go/No-Go Task ที่นำเสนอสลับกันอย่างรวดเร็วในกระบวนทัศน์ Oddball (Oddball Paradigms) เพื่อทดสอบความสนใจ ความจำ และการเลือกตอบสนอง (Response Selection) โดยนำเสนอสิ่งเร้าเป้าหมาย

(Target) หรือเป็นสิ่งเร้าใหม่ (Novelty) กับสิ่งเร้าที่ไม่ใช่เป้าหมาย มีลักษณะเป็นตัวรบกวน (Distracter) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบสนองให้ถูกต้อง ตัวอย่างกรณีสิ่งเร้าเป็นภาพ เช่น หากปรากฏภาพ A ให้กลุ่มตัวอย่างตอบสนองโดยการกดแป้นขวา หากปรากฏภาพ B ให้กดแป้นซ้าย ภาพที่ปรากฏจะเรียงแบบสลับ เช่น AAABAAAABBA เป็นต้น ขณะทำกิจกรรม มีคลื่น N200 ปรากฏชัดเจนที่บริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) รองลงมาคือสมองส่วนกลาง (Parietal Lobe) และสมองส่วนข้าง (Temporal Lobe) (Petit, Kornreich, Maurage, Noël, Letesson, Verbanck, Campanella, 2012)

4.4.7 คลื่น P300 หรือ P3

P300 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงบวก (Positive) ปรากฏความสูงของคลื่นอย่างชัดเจน ที่เวลา 250-550 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประมวลผลที่หลากหลายของการทำงานทางปัญญาของสมอง (Cognitive Function) เช่น การคิด (Thinking) การตัดสินใจ (Decision Making) การประเมิน (Evaluation) การแก้ปัญหา (Problem Solving) และการจัดหมวดหมู่ (Categorization) คลื่น P3 ประกอบด้วยคลื่น P3a เป็นคลื่นแรกของ P300 และ P3b เป็นคลื่นที่สองของ P300

P3a เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ปรากฏในช่วงเวลา 250-350 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองในด้านกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) ร่วมกับ ความจำขณะทำงาน (Working Memory) ในการประมวลผลด้านการตัดสินใจ (Decision Making) การประเมิน (Evaluation) การจัดหมวดหมู่ (Categorization) ความสนใจ (Attention) และการพิจารณาว่าเป็นสิ่งใหม่หรือเก่า (Novelty) คลื่น P3a แสดงการทำงานที่ชัดเจนบริเวณสมองส่วนหน้ามากที่สุด (Frontal Lobe) โดยเฉพาะ Prefrontal นอกจากนี้ มีปรากฏเล็กน้อยที่สมองส่วนกลาง (Parietal Lobe) และสมองส่วนข้าง (Temporal Lobe)

P3b เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ปรากฏเป็นยอดคลื่นที่สองของ P300 ที่ช่วงเวลา 250-550 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองในด้านกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) ร่วมกับความจำขณะทำงาน (Working Memory) และการดึงข้อมูลมาจากความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ของการคิดประมวลผล ในด้านการตัดสินใจ (Decision Making) การประเมิน (Evaluation) การจัดหมวดหมู่ (Categorization) การแก้ปัญหา (Problem Solving) คลื่น P3b ปรากฏการทำงานที่ชัดเจนบริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ร่วมกับสมองส่วนกลาง (Parietal Lobe) และสมองส่วนข้าง (Temporal Lobe) แสดงให้เห็นการทำงานร่วมกัน ระหว่างกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) กับกระบวนการด้านความจำ (Memory Process) (Lee et al., 2010; Luck & Kappenman, 2011, pp. 159-163)

4.4.8 คลื่น N400

N400 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ปรากฏความสูงของคลื่นในทิศทางลบที่เวลา 280-500 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประมวลผลที่หลากหลายทางภาษา (Language) เป็นการทำงานของสมองและระบบประสาททางด้านภาษา (Neurolinguistic) ของสิ่งเร้าที่เป็นคำพูดชนิดภาพและเสียง (Visual and Auditory Words) แสดงการตอบสนองของสมองต่อคำที่เป็นคำใหม่ (Novelty Words) หรือคำที่ไม่คาดคิด (Unexpected Words) ของสิ่งเร้าที่เป็นประโยคคำพูด โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งชนิดภาพหรือเสียง

4.9 คลื่น P600

P600 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงบวก (Positive) ที่เวลา 500-650 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประมวลผลทางภาษา (Language) เป็นการทำงานของสมองและระบบประสาททางด้านภาษา (Neurolinguistic) ของสิ่งเร้าที่เป็นคำพูดทั้งภาพและเสียง (Visual and Auditory Words) แสดงการตอบสนองของสมองต่อไวยากรณ์ (Grammatical) หรือประโยค (Syntactic) จึงกล่าวได้ว่า คลื่น P600 เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองในด้านการประมวลผลประโยค (Sentence Processing) และการประมวลผลวลี (Phrase Processing) การตอบสนองของสมองต่อประโยคใหม่ (Novelty Sentence) ประโยคที่ไม่คาดคิด (Unexpected Sentence) หรือมีความขัดแย้งของประโยค (Disagreement) หรือของวลี และการตีความ (Interpretation) ของสิ่งเร้าที่เป็นประโยค หรือวลี หรือคำพูด โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งชนิดภาพปรากฏที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือเสียงทางหูฟัง

5. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Neuroscan)

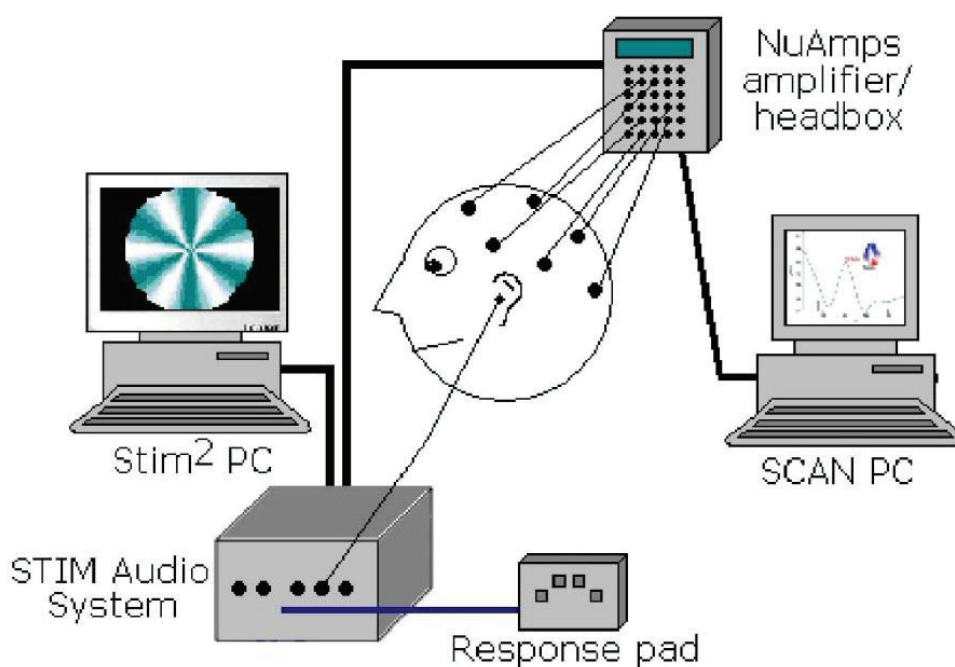
Neuroscan เป็นชุดเครื่องมือวิจัยทางระบบประสาทที่ผลิตโดยบริษัท Compumedic Neuroscan โดยทีมงานนักประสาทวิทยาศาสตร์ที่มีการนำไปใช้ในงานวิจัยทางคลินิก และงานวิจัยทางสาขาพุทธิปัญญาอย่างแพร่หลาย ชุดเครื่องมือวิจัยทางระบบประสาทนี้ ประกอบด้วย Hardware และ Software Package เพื่อสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง EEG และ ERP ข้อมูลดังกล่าวมีตั้งแต่ระดับพื้นฐานของระบบรับรู้ของร่างกาย (Sensory System) ระบบประสาทยนต์ (Motor System) การรับรู้ (Perceptual) ไปจนถึงระดับการวัดทางพุทธิปัญญา รวมทั้งงานด้านความตั้งใจ (Attention) และความจำขณะทำงาน (Working Memory) EEG และ ERPs ที่ได้จากการวัดนั้นยังสามารถนำไปประกอบเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลของ MRI (Compumedics, 2003) ชุดเครื่องมือวิจัยทางระบบประสาทดังกล่าว ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

5.1 หน่วยสร้างหรือแสดงสัญญาณจากภายนอก (Stimulus Presentation Unit) ซึ่ง Neuroscan มีโปรแกรม STIM² สำหรับสร้างกิจกรรม (Task) มาเพื่อเป็นสิ่งเร้า กิจกรรมนั้นมีทั้งกิจกรรมทางด้านระบบประสาทยนต์ (Motor) การรับรู้ (Perceptual) ความตั้งใจ (Attention)

ความจำ (Memory) รวมทั้งกิจกรรมด้านพุทธิปัญญา (Cognitive) และยังมีส่วนกิจกรรมทั่วไป (General task) ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถนำไปสร้างกิจกรรมที่สามารถจัดการและควบคุมตามต้องการได้

5.2 หน่วยขยายและแปลงสัญญาณ (Signal Amplification and Digitization) เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่ขยายและแปลงสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้จากหนังศีรษะจากระบบ Analog ไปเป็นระบบ Digital ในขณะที่ทำการวัดโดยการทำหน้าที่ของอุปกรณ์ที่เรียกว่า *NuAmps*

5.3 หน่วยในการรับสัญญาณและการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณ (Data Acquisition and Analysis) ซึ่งระบบ SCAN System มีโปรแกรม Acquire 4.5 ทำหน้าที่ในการรับสัญญาณ และมีโปรแกรม Edit 4.5 ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณที่ได้ แสดงภาพที่ 2-20



Stim² and SCAN with NuAmps

ภาพที่ 2-20 ส่วนประกอบของเครื่อง Neuroscan (Compumedics Neuroscan, 2009)

ขั้นตอนของการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและการบันทึกผลในห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

- 1) ให้นำหนังศีรษะที่เตรียมไว้ซึ่งสามารถปรับระดับเอนได้ในท่าสบายและผ่อนคลาย
- 2) วัดศีรษะจากตำแหน่ง Nasion ซึ่งเป็นบริเวณที่ระหว่างหัวคิ้วทั้งสองข้างไปจนถึงบริเวณ Inion ซึ่งเป็นปมกระดูกนูนบริเวณท้ายทอย เพื่อหาตำแหน่งสำหรับวางขั้วไฟฟ้าขนาดเล็ก (Microelectrode) บนหนังศีรษะในตำแหน่งต่าง ๆ

- 3) ทำความสะอาดหนังศีรษะบริเวณที่จะวางขั้วไฟฟ้าด้วยน้ำยาสำหรับทำความสะอาดผิวหนัง
- 4) วางหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีขั้วไฟฟ้าขนาดเล็ก จัดเรียงตามวิธีมาตรฐานสากลที่เรียกว่า ระบบ 10-20 (10-20 System) กระจายอยู่ตามตำแหน่งดังภาพ 2 (Boutros, Elliffe, & Davison, 2011)
- 5) ทำการบันทึกภาพคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่ทำแบบทดสอบความตั้งใจ หรือแบบทดสอบความจำขณะทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 5 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับระบบประสาท คือ เครือข่ายของเซลล์ประสาทที่เชื่อมโยงกัน การศึกษาด้านสรีรวิทยาของสมองทำให้ทราบถึงข้อมูลที่สำคัญต่อโครงสร้างของสมอง (Brain Structure) เทคโนโลยีมีส่วนสำคัญอย่างมากที่ทำให้การศึกษาเครือข่ายของสมองมนุษย์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาเทคโนโลยีแบบภาพถ่ายที่แสดงรายละเอียดของโครงสร้างของสมองมนุษย์ได้ทั้งบริเวณชั้นนอกและชั้นในของสมอง ด้วยเทคโนโลยีนี้ทำให้ได้ข้อมูลโครงสร้างและการทำงานของสมอง (Smith, 2012) อิทธิพลของวิทยาศาสตร์ประสาทวิทยาและวิทยาศาสตร์เครือข่ายในปัจจุบันนี้ได้สร้างโอกาสใหม่สำหรับการเข้าถึงการทำงานของสมองจากมุมมองด้านระบบความซับซ้อนของสมองมากยิ่งขึ้น (Bassett & Gazzaniga, 2011; Sporns, Chialvo, Kaiser, & Hilgetag, 2004) ด้วยเทคนิคการสร้างภาพแบบไม่รุกราน (Noninvasive imaging techniques) ถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการสร้างแผนที่สมองและเส้นทางการเชื่อมต่อกันบริเวณสมองแต่ละจุด เครือข่ายขนาดใหญ่ได้ให้รายละเอียดเพื่อให้เข้าใจถึงการเชื่อมโยงโครงสร้างของสมอง ซึ่งเรียกอีกอย่างว่า แผนที่การเชื่อมโยงของเซลล์ประสาท (Connectome) (Sporns, 2013) แผนที่การเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทประกอบด้วยแผนที่ที่ครอบคลุมการเชื่อมโยงโครงสร้างของสมอง ซึ่งการเชื่อมโยงโครงสร้างของสมองนี้ได้มีการเคลื่อนไหวของเซลล์ประสาทในวงกว้าง ทำให้สามารถได้รูปแบบของการเชื่อมโยงการทำงานและความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมองได้ (Smith, 2012)

ในการศึกษานี้ ได้มุ่งเน้นศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมอง ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม พบว่า เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองสอดคล้องกับทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อน (Complex Brain Networks) ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อนมีการศึกษาการเชื่อมโยงของสมอง 3 รูปแบบ คือ การเชื่อมโยงโครงสร้าง (Structural Connectivity) การเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) และการเชื่อมโยงเชิงสาเหตุ (Effective Connectivity) การศึกษานี้เป็นการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมอง ซึ่งสอดคล้องกับแบบการเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) แต่

ไม่สอดคล้องกับแบบการเชื่อมโยงโครงสร้างและการเชื่อมโยงเชิงสาเหตุ ซึ่งเป็นการศึกษาบริเวณเปลือกสมองและบริเวณใต้เปลือกสมอง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการทบทวนวรรณกรรมภายใต้ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อน แบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity)

1. ความหมายของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) ได้มาจากแนวคิดของการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity) ภายใต้ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อน (Theory of Complex Brain Networks) โดยนักวิจัยด้านประสาทวิทยาได้เริ่มต้นศึกษาการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งทำให้ทราบถึงการทำงานของเซลล์ประสาทในแต่ละบริเวณของเปลือกสมอง หลังจากนั้นจึงทำการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมองต่าง ๆ เป็นเครือข่าย มีนักวิชาการได้กำหนดคำนิยามของการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ไว้ดังนี้

การเชื่อมโยงการทำงานของสมอง หมายถึง การเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่ได้จากการสำรวจแบบอนุกรมเวลา (Time Series) และบรรยายรูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสถิติขององค์ประกอบของเซลล์ประสาท (Smith, 2012)

จากการศึกษาการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ปรากฏว่า สมองมนุษย์เป็นลักษณะเครือข่ายซับซ้อนของการเชื่อมโยงระหว่างกันของเซลล์ประสาทในแต่ละบริเวณสมอง ซึ่งทำให้เกิดการทำงานร่วมกันของสมอง (Lowe, Mock, & Sorenson, 1998) Sargolzaei, Cabrerizo, Goryawala, Eddin, and Adjouadi (2015) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคลมชักในวัยเด็ก โดยแนะนำว่า การแก้ปัญหาในการวินิจฉัยโรคลมชักได้นั้น จำเป็นต้องพิจารณาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองทั้งหมด ในทำนองเดียวกัน การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 3 แล้ว เพื่อให้ทราบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำเป็นต้องศึกษาการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมองทั้งหมด หรือ การศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยผู้วิจัยได้รวบรวมคำนิยามของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ดังนี้

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) หมายถึง รูปแบบของสหสัมพันธ์ระหว่างบริเวณสมองที่มีลักษณะการทำงานที่แยกจากกัน เพื่อนำไปสู่สัญญาณทางสถิติในการเชื่อมโยงทางกายภาพของสมองและการพิจารณาอย่างเป็นลำดับของการอ้างอิงทางประสาทสรีรวิทยาบริเวณพื้นที่ของสมองระหว่างกันได้ (Friston, Frith, Liddle, & Frackowiak, 1993; Seth, 2010)

จากคำนิยามของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการนำข้อมูลแบบอนุกรมเวลาที่ได้จากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณเปลือกสมอง มาคำนวณทางสถิติแบบสหสัมพันธ์ของบริเวณสมองทั้งหมดที่เกิดการทำงาน เพื่อให้ได้รูปแบบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งการคำนวณทางสถิติที่หาการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง Sargolzaei et al. (2015) อ้างว่า เป็นโมเดลการเชื่อมโยงที่เอื้อประโยชน์ในการศึกษาโครงสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของข้อดีของการสหสัมพันธ์ที่ปรากฏในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยวิธี EEG แบบอนุกรมเวลา

2. ลักษณะเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

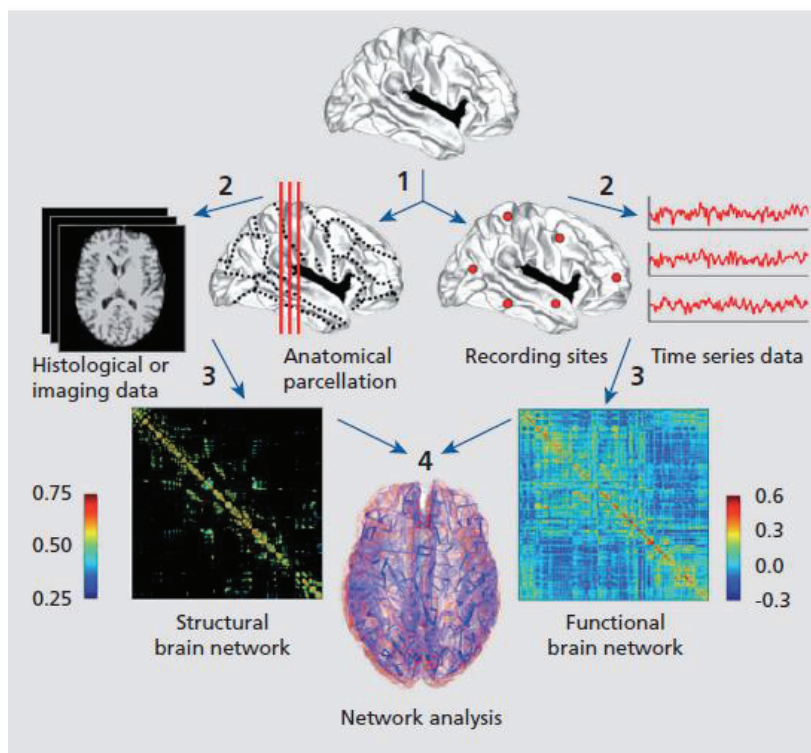
เครือข่ายสมองได้มาจากการสังเกตทางกายวิภาคหรือสรีรวิทยา ส่งผลให้เกิดโครงสร้างและหน้าที่ตามลำดับ เมื่ออธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีเครือข่ายสมอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีกราฟ (สาขาวิชาคณิตศาสตร์) ที่มีความเกี่ยวข้องกับการสร้างแบบจำลองของระบบที่เป็นจริงและซับซ้อน ความแตกต่างพื้นฐานของการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง จำแนกเป็น 3 ลักษณะ (Sporns, 2013) ดังนี้

2.1 การเชื่อมโยงโครงสร้าง (Structural Connectivity) เป็นการอธิบายการเชื่อมต่อทางด้านกายวิภาค ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงชุดขององค์ประกอบประสาทในระดับสมองมนุษย์ การเชื่อมต่อเหล่านี้เกิดขึ้นโดยทั่วไปบริเวณสมองสีขาว ซึ่งเกี่ยวกับการคาดการณ์เรื่องที่เชื่อมโยงกับถุงที่ใช้นขนส่งสารคัดหลั่ง (Cortical) และช่องว่างหทัยสมอง (Subcortical) การเชื่อมเชื่อมต่อโครงสร้างในลักษณะนี้เป็นไปได้ มีเสถียรภาพในช่วงเวลาที่สั้น (วินาทีถึงนาที) อาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเปลี่ยนแปลง ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์การศึกษาภาพฉายในสมอง (Neuroimaging) ของมนุษย์ การเชื่อมต่อโครงสร้างสมองมักถูกวัดเป็นชุดของการเชื่อมโยงที่ไม่มีทิศทาง การเชื่อมโยงลักษณะนี้จะเน้นการทำงานของพื้นที่สมองกับพื้นที่สมอง

2.2 การเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) โดยทั่วไปมาจากการสังเกตแบบอนุกรมเวลา ซึ่งอธิบายถึงรูปแบบการเชื่อมโยง อาศัยการคำนวณทางสถิติระหว่างองค์ประกอบของประสาทและทฤษฎีกราฟ เพื่อแสดงเส้นทางการเชื่อมโยง รวมถึงดัชนีต่าง ๆ ชุดข้อมูลเหล่านี้อาจมาจาก Electroencephalography (EEG), Magnetoencephalography (MEG) และการถ่ายภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (fMRI) ชุดข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาคำนวณได้หลายวิธี รวมทั้งความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงซ้อน หรือการเชื่อมโยง (Spectral Coherence)

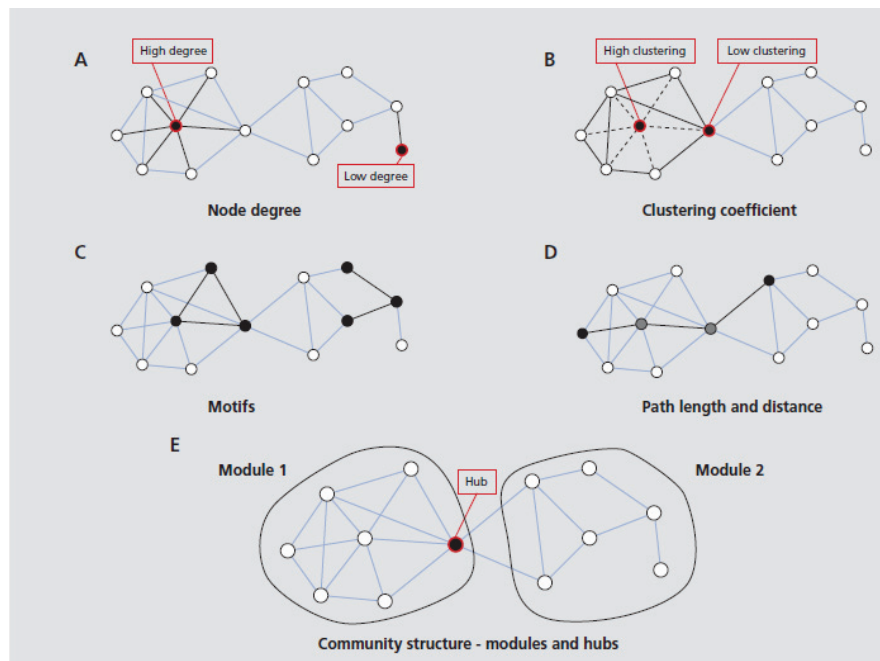
2.3 การเชื่อมโยงเชิงสาเหตุ (Effective Connectivity) เป็นการพิจารณาอิทธิพลโดยตรงของพื้นที่สมองจุดหนึ่งต่อพื้นที่สมองส่วนอื่น

ภายในกรอบทฤษฎีกราฟ กราฟหรือเครือข่ายประกอบด้วยชุดของโหนด (องค์ประกอบประสาท) เส้นโยง (การเชื่อมต่อกัน) โครงสร้าง และข้อมูลการเชื่อมต่อที่ได้จากสมองของมนุษย์ สามารถประมวลผลเป็นเครือข่ายได้ มีกระบวนการทำงานหลากหลายขั้นตอนตามภาพที่ 2-21



ภาพที่ 2-21 กระบวนการทำงานเครือข่ายสมอง

เครือข่ายที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือและวิธีการของวิทยาการเครือข่าย วิธีการจะอาศัยทฤษฎีกราฟ มีเครื่องมือสำหรับการตรวจจับวิเคราะห์และแสดงผลสถาปัตยกรรมเครือข่าย จำนวนการสำรวจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ทฤษฎีกราฟมีอยู่ในระบบประสาท ส่วนสำคัญของการวิเคราะห์กราฟเชิงทฤษฎี คือ การเปรียบเทียบมาตรการที่ได้รับจากเครือข่ายเชิงประจักษ์เพื่อกำหนดค่าของเครือข่ายที่เหมาะสมแทน “สมมติฐานที่เป็นศูนย์” แบบจำลองสุ่มแบบทั่วไปถูกสร้างขึ้น โดยการสุ่มโครงสร้างรูปแบบการเชื่อมต่อ (Topology) ของเครือข่าย ในขณะเดียวกันเพื่อรักษาสถิติพื้นฐานของแต่ละโหนด ที่สำคัญที่สุด คือ องศาการหมุนลำดับของกราฟ (Graph's Degree Sequence) ดังแสดงในภาพที่ 2-22



ภาพที่ 2-22 เครือข่ายสมองมนุษย์พื้นฐาน

ภาพที่ 2-22 แสดงการเลือกของตัววัดกราฟที่มีอยู่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายการทำงานของสมอง ซึ่งเป็นรากฐานข้อมูลเชิงลึกที่สามารถจำแนกได้ การแยกออกจากกัน (Segregation) หมายถึง ระดับองค์ประกอบของเครือข่ายที่ก่อตัวขึ้น เกิดการแยกกลุ่มจากกลุ่มใหญ่ หรือการแยกตัวออกมาต่างหาก การรวมกัน (Integration) หมายถึง ขนาดของเครือข่ายโดยรวม มีการรวมกันจนกลายเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครือข่ายขนาดเล็ก

3. ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory)

ทฤษฎีกราฟเริ่มจากตีพิมพ์ของ เลออนฮาร์ด ออยเลอร์ ภายใต้ชื่อ Solution Problematis and Geometriam Situs Pertinentis ในปี 1736 หรือที่รู้จักกันในปัญหาสะพานทั้งเจ็ดแห่งเมืองโคนิกส์เบิร์ก (Seven ผลงาน Bridges of Königsberg) ซึ่งสนใจวิธีที่จะข้ามสะพานทั้ง 7 แห่งนี้โดยข้ามแต่ละสะพานเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ผลงานนี้ถือว่าเป็นงานแนว Topology ขึ้นแรกในเรขาคณิตในปี 1845 กุสตาฟ คร์คฮอฟฟ์ ได้เผยแพร่ผลงานที่รู้จักกันภายใต้ชื่อ กฎวงจรไฟฟ้าของ คร์คฮอฟฟ์ ที่แสดงความสัมพันธ์ของกระแสและความต่างศักย์บนกราฟที่แทนวงจรไฟฟ้า ต่อมาในปี 1852 ฟรานซิส กัทธรี ได้ตั้งปัญหาสี่สี (Four Color Problem) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ 4 สี เพื่อการระบายบนแผนที่ของประเทศต่าง ๆ โดยที่ประเทศเพื่อนบ้านจะไม่มีสีเดียวกัน ปัญหานี้ได้รับการแก้ไขใน 100 ปีถัดมา ในปี 1976 เคนเนธ แอปเพล และวูล์ฟกัง ฮาเคน ใช้คอมพิวเตอร์เข้า

ช่วยในการพิสูจน์ ทำให้ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวาง จากความพยายามในการแก้ปัญหา 4 สีนี้ ทำให้มีการสร้างแนวคิดและนิยามพื้นฐานในทฤษฎีกราฟขึ้นอย่างมากมาย อาจกล่าวได้ว่า จุดเริ่มต้นของทฤษฎีกราฟเกิดจากปัญหาสี่สีนั่นเอง

ในส่วนใหญ่แล้ว กราฟถูกนำเสนอในลักษณะของรูปภาพ โดยการใช้จุดแทนจุดยอดแต่ละจุด และทำการลากเส้นระหว่างจุดยอดถ้าจุดยอดทั้งสองนั้นมีเส้นเชื่อมถึงกัน ถ้ากราฟมีทิศทาง ทิศทางของเส้นเชื่อมจะถูกระบุโดยใช้ลูกศร ทำให้ไม่สับสนระหว่างกราฟที่วาดออกมากับกราฟที่เป็น โครงสร้างนามธรรม เนื่องจากในแต่ละกราฟสามารถเขียนออกมาได้หลากหลายรูปแบบ และสาระสำคัญของกราฟมีแค่จุดยอดใดที่เชื่อมต่อกับจุดยอดใด ด้วยเส้นเชื่อมกี่เส้น ในทางปฏิบัติแล้ว การตัดสินใจว่ากราฟที่วาดออกมาสองกราฟนั้น มาจากจากกราฟเดียวกัน ในบางกรณี การวาดกราฟ บางแบบอาจมีความเหมาะสมและทำให้เข้าใจได้ง่ายกว่าแบบอื่น

4. โครงสร้างข้อมูลกราฟ

การจัดเก็บกราฟในระบบคอมพิวเตอร์มีหลายวิธี โครงสร้างข้อมูลที่ใช้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของกราฟ ขั้นตอนการประมวลผลกราฟนั้น ในทางทฤษฎีอาจแยกแยะโครงสร้างที่เป็นแบบรายการ กับที่เป็นเมทริกซ์ได้ แต่ในทางปฏิบัติมักพบว่า โครงสร้างที่ดีมักเป็นลูกผสมของโครงสร้างทั้งสองแบบ โครงสร้างแบบรายการนั้นมักใช้ในกรณีของกราฟเบาบาง (Sparse Graph) เนื่องจากมีการใช้หน่วยความจำที่น้อยกว่า ในทางกลับกัน โครงสร้างแบบเมทริกซ์มีการเข้าถึงที่รวดเร็วกว่า แต่ใช้หน่วยความจำขนาดใหญ่กว่าถ้าจำนวนจุดยอดของกราฟมีมาก

5. โครงสร้างแบบเมทริกซ์

เมทริกซ์ตกกระทบ (Incidence Matrix) เป็นการจัดเก็บกราฟในเมทริกซ์ขนาด E (จำนวนเส้นเชื่อม) คูณ V (จำนวนจุดยอด) ซึ่ง (เส้นเชื่อม, จุดยอด) จะบรรจุข้อมูลของเส้นเชิมนั้น (เช่น 1 คือ เชื่อมต่อกัน, 0 คือ ไม่เชื่อมต่อกัน)

เมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix) เป็นการจัดเก็บกราฟในเมทริกซ์ขนาด N คูณ N เมื่อ N คือ จำนวนของจุดยอดในกราฟ ถ้ามีเส้นเชื่อมจากจุดยอด x ไปจุดยอด y แล้ว สมาชิกจะเป็น 1 ไม่เช่นนั้นจะเป็น 0 ซึ่งทำให้ง่ายต่อการหากราฟย่อยและกราฟย้อนกลับ เมทริกซ์แบบลาปลัส (Laplacian Matrix หรือ Admittance Matrix)

6. การจำแนกชนิดของกราฟ

การจำแนกตามลักษณะข้อมูลที่เก็บ ประกอบด้วย กราฟแบบมีทิศทาง (Directed Graph) และกราฟแบบไม่มีทิศทาง (Undirected Graph)

จำแนกตามขนาด ประกอบด้วย กราฟแบบมีน้ำหนัก (Weighted Graph) และกราฟแบบไม่มีน้ำหนัก (Unweighted Graph)

จำแนกตามการเชื่อมโยง ประกอบด้วย กราฟสมบูรณ์ (Complete Graph) กราฟต่อเนื่อง (Connected Graph) กราฟไม่ต่อเนื่อง (Unconnected Graph) ต้นไม้ (โครงสร้างข้อมูล) (Tree)

7. การไหลในเครือข่าย

ในทฤษฎีกราฟ การไหลในเครือข่าย (Network Flow) คือ การกำหนดค่าให้กับเส้นเชื่อมในกราฟซึ่งระบุทิศทางถ่วงน้ำหนัก เรียกว่า เครือข่ายการไหล (Flow Network) ซึ่งค่าของแต่ละเส้นเชื่อมจะไม่เกินน้ำหนักของเส้นเชื่อมนั้น หรือเรียกว่า ความจุ (Capacity) การไหลเข้าทั้งหมดของจุดต่อ (ผลบวกของค่าของเส้นเชื่อมที่เข้ามาในจุดต่อนั้น) จะเท่ากับการไหลออกทั้งหมดเสมอ ยกเว้นจุดต่อพิเศษ 2 จุด คือ s และ t ซึ่งจุดต่อ s จะมีการไหลออกแต่ไม่มีการไหลเข้า จุดต่อ t จะมีการไหลเข้าแต่ไม่มีการไหลออก ในกรณีนี้ จุดต่อ s คือ แหล่งต้นทาง (Source) และ t คือ แหล่งปลายทาง (Sink) ในการทำความเข้าใจกับการไหลในเครือข่าย จำลองด้วยภาพท่อน้ำ ท่อแต่ละท่อจะมีความกว้างที่แน่นอน ซึ่งยอมให้น้ำไหลผ่านในปริมาณที่แน่นอน ที่ได้ก็ตามที่ท่อเชื่อมกัน ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าไปในตัวเชื่อมจะต้องเท่ากับปริมาณน้ำที่ไหลออก ไม่เช่นนั้น น้ำจะไหลออกจนหมด หรือถ้าเพิ่มน้ำ ต้องมีทางเข้าของน้ำ นั่นคือแหล่งต้นทาง และต้องมีทางออกน้ำแทนแหล่งปลายทาง การไหล (Flow) จะเป็นเส้นทางที่น้ำไหลจากแหล่งต้นทางไปแหล่งปลายทางได้ ดังนั้น ปริมาณของน้ำที่ไหลออกจากทางออกจะคงที่ และการไหลรวม (Total Flow) ของการไหลในเครือข่าย คืออัตราการไหลของน้ำที่ออกจากทางออก

8. การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network Analysis)

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นส่วนที่ต้องการศึกษาหาพื้นที่การทำงานของสมองว่าอยู่ตำแหน่งไหน มีการทำงานเมื่อได้รับสิ่งเร้าและลักษณะหรือรูปแบบการทำงานเป็นแบบใด การทำงานเป็นเครือข่ายระหว่างพื้นที่หรือไม่ ซึ่งการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงจะได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์รูปคลื่น (Data Analysis) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปคลื่น ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix) หลังจากนั้น นำมาวิเคราะห์เครือข่ายได้ การวิเคราะห์จะอาศัยทฤษฎีกราฟและโครงสร้างข้อมูลกราฟ

9. การวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

การวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง มีการวัดด้วยวิธีการคำนวณที่หลากหลาย (Rubinov & Sporns, 2010) แต่การวัดดัชนีหลัก ๆ เพียงพอในการอธิบายการเชื่อมโยงและประเภทของเครือข่ายได้ ประกอบด้วย (Stam & Reijneveld, 2000)

9.1 จำนวนจุดหรือโหนดในเครือข่าย (Set of Nodes in a Network (N) and Size (n)) เป็นการวัดขนาดของเครือข่าย (Size of Network) พื้นที่สมองที่ต้องการวัดทั้งหมด จุดแต่ละจุดจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเครือข่าย ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงการทำงานสองลักษณะ คือ การ

เชื่อมโยงแบบมีทิศทาง (Directed) และการเชื่อมโยงแบบไม่มีทิศทาง (Undirected) ขนาดของเครือข่ายหาได้จากการคำนวณเมทริกประชิด (Adjacency Matrix)

9.2 จำนวนของเส้นเชื่อมโยง และการกระจาย (Degree (k) and Degree Distribution) วัดเพื่อพิจารณาความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ดัชนีที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง (Degree) ระหว่างจุดที่พิจารณาไปยังจุดอื่น ซึ่งหาได้จากการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ถ้าดัชนีมีค่าสูง แสดงว่ามีการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมองขนาดใหญ่

9.3 โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) เป็นการวัดลักษณะการรวมกันของโหนดจนเกิดเป็นเครือข่าย มีการรวมกันของโหนดใกล้เคียงกัน สามารถวัดได้ด้วยสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ยิ่งเข้าใกล้ 1 แสดงว่า มีการรวมกันของโหนดใกล้เคียงกันสูง ทำให้เครือข่ายมีประสิทธิภาพและคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) ซึ่งแสดงลักษณะของเส้นเชื่อมโยงระหว่างโหนดพิจารณากับโหนดข้างเคียง ว่ามีความยาวหรือระยะมากน้อยเพียงใด หากคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยงสั้น แสดงว่าการเชื่อมโยงจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน

9.4 ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) เป็นการวัดรูปแบบการนำเสนอของเครือข่ายซับซ้อน (Complex Network) โดยมีลักษณะที่มีการเชื่อมโยงกันและไม่สามารถควบคุมได้ ใช้ทฤษฎีกราฟมาแสดงรูปแบบและลักษณะการเชื่อมโยงของเครือข่ายการทำงานของสมอง โดยเปรียบเทียบรูปแบบของเครือข่ายในลักษณะที่มีการรวมกลุ่มกัน การกระจายกลุ่มทั้ง 3 ลักษณะ คือ 1) เครือข่ายแบบปกติ (Regular Network) มีลักษณะที่ทุกโหนดจะมีการเชื่อมโยงกัน สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มและคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงมีระดับสูงทั้งคู่ 2) เครือข่ายแบบสุ่ม (Random Network) มีลักษณะตรงกันข้ามกับเครือข่ายแบบปกติ โหนดเกิดการสุ่มให้มีการเชื่อมโยงเส้น ทำให้สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มและคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงมีระดับต่ำทั้งคู่ และ 3) เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-World Network) ใช้แนวคิดจากเครือข่ายสังคม โดยคนที่อยู่ในกลุ่มหรือคนที่ใกล้ชิดจะมีโอกาสรู้จักกันมากกว่าคนที่อยู่ไกลกัน ที่อยู่กลุ่มอื่นได้เช่นกัน กลายเป็นโลกใบเล็ก ถ้าเครือข่ายโลกใบเล็กมีประสิทธิภาพการรวมกลุ่มสูง แสดงว่ามีความยืดหยุ่น และถ้ามีคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงต่ำ แสดงว่ามีเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ เครือข่ายโลกใบเล็กสามารถคำนวณได้โดยการเปรียบเทียบกับเครือข่ายแบบสุ่ม

Ferreira-Santos (2012, pp. 3-11) กล่าวว่า นอกจากการวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองดังกล่าวข้างต้น ยังสามารถวัดดัชนีต่าง ๆ ได้อีก เช่น การวัดการทำงานแยกส่วน (Measures of Functional Segregation) การวัดการทำงานร่วมกัน (Measures of functional Integration) การวัดเครือข่ายขนาดเล็ก (Network Motifs) การวัดการเข้าสู่ศูนย์กลาง (Measures

of Centrality) หรือการวัดความยืดหยุ่นของเครือข่าย (Measures of Network Resilience) เป็นต้น

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

Engman, Linnman, Van Dijk, and Milad (2016) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ และฮอร์โมนเอสเจนต่อการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักของสมองส่วน Amygdala Subnuclei เพื่อศึกษาการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักของสมองบริเวณ Left และ Right Laterobasal (LB) และ Centromedial (CM) Amygdala ด้วยการถ่ายภาพด้วย fMRI ในกลุ่มตัวอย่างสุขภาพดี 96 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ความกลัว ปรากฏว่า มีความแตกต่างระหว่างเพศ ในการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักบริเวณ Left-Right Laterobasal และ Centromedial Amygdala โดยเพศหญิงมีการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักบริเวณ Amygdala Subnuclei กับพื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผล การรับสัมผัส และการประมวลผลทางอารมณ์สูงกว่า โดยมีการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักบริเวณ Left และ Right Laterobasal Amygdala กับ Cerebellum, Inferior Frontal Gyrus (IFG), Postcentral Gyrus, Precuneus, Putamen, และ Supramarginal Gyrus สูงกว่าเพศชาย ส่วนเพศชายมีการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักบริเวณ Ventromedial Prefrontal Cortex (vmPFC) ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์ (Emotion Regulation) สูงกว่าเพศหญิง โดยมีการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักบริเวณ Rectal Gyrus ใน Ventromedial Prefrontal Cortex (vmPFC) กับ Superior Temporal Gyrus ใน Temporal Pole มากกว่าเพศหญิง และพบการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณ LB amygdala กับ Dorsal Anterior Cingulate Cortex (dACC) ที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกของเงื่อนไขความกลัวสัมพันธ์สูงกว่าในเพศหญิงที่มีระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนต่ำ พบการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักของสมองบริเวณ Centromedial Amygdala-Fusiform Gyrus ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์เชิงลบสูงในเพศหญิงที่มีระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนสูง ซึ่งสะท้อนความไวต่อสิ่งเร้าที่กระตุ้นเครือข่ายการประมวลผลทางอารมณ์ในผู้หญิง

Ziaei, Salami, and Persson (2017) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของอายุกับทางเลือกในรูปแบบการเชื่อมการทำงานระหว่างการเข้ารหัสความจำขณะทำงานของอารมณ์ เพื่อตรวจสอบอายุ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมการทำงานของสมอง (Brain Functional Activity) และการเชื่อมต่อการนำเข้าความจำขณะทำงานระหว่างเร้าอารมณ์ด้านความประทับใจ ในระหว่างการเข้ารหัสความจำขณะทำงาน เพื่อทดสอบผลของอายุต่อสัญญาณประสาทของการเลือกสนใจข้อมูลเกี่ยวกับอารมณ์ในระหว่างการเข้ารหัสความจำขณะทำงาน และระบุเครือข่ายสมองที่เชื่อมต่อกับ Left Ventrolateral Prefrontal Cortex และ Left Amygdala ระหว่างการเข้ารหัสรายการเชิงบวกหรือเชิงลบ โดยใช้ Emotional WM Task ปรากฏว่าในภาพรวมกลุ่มผู้สูงอายุมีการ

ลดลงของความสนใจ (Attention) เมื่อเทียบกับกลุ่มผู้ใหญ่ตอนต้นในด้านพฤติกรรม อายุไม่มีผลต่อฟังก์ชันของการแสดงอารมณ์ด้านความประทับใจ การเชื่อมโยงเครือข่ายของ Left Ventrolateral Prefrontal Cortex ในผู้ใหญ่ตอนต้นแสดงวงจรการเข้ารหัสของอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบของกลุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์การเชื่อมโยงการทำงานโดย Left Amygdala ปรากฏว่า ในกลุ่มผู้สูงอายุมีวงจรเครือข่ายเดียวในระหว่างการเข้ารหัสอารมณ์เชิงบวกเช่นเดียวกับอารมณ์เชิงลบ ในขณะที่กลุ่มผู้ใหญ่ตอนต้น มีเครือข่ายเฉพาะการเข้ารหัสอารมณ์เชิงลบเท่านั้น และปรากฏว่ามีความแตกต่างในบทบาทของเครือข่ายการทำงานของสมองมีการเชื่อมต่อกับ Medial Prefrontal Cortex และ Amygdala ในระหว่างการเข้ารหัสรายการเกี่ยวกับอารมณ์ด้านความประทับใจในอายุที่มากขึ้น

Stefanescu, Endres, Hilbert, Wittchen, and Lueken (2018) ได้ศึกษาเครือข่ายความกลัว: การเชื่อมโยงการทำงานในโรคกลัวเฉพาะอย่าง เพื่อศึกษาบทบาทของเครือข่ายการทำงานของสมองในวงจรความกลัว ระหว่างได้รับสิ่งเร้าที่ทำให้กลัว กลุ่มตัวอย่าง 96 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 กลัวสัตว์ กับ กลุ่มทดลองที่ 2 กลัวเลือดจากการทำฟัน และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม คือกลุ่มที่ไม่กลัว วัดด้วย fMRI โดยกระตุ้นการมองเห็นและการได้ยินผ่านสิ่งเร้าที่เป็นวิดีโอความยาว 15 นาที จำนวน 40 ชุด ปรากฏว่า กลุ่มที่ไม่กลัว มีการยับยั้งการเชื่อมโยงการทำงานของสมองส่วน Anterior Cingulate Cortex (ACC) และ Amygdala ในระหว่างการประมวลผลสิ่งเร้าที่ทำให้กลัว กลุ่มที่กลัวสัตว์ ปรากฏว่ามีการเชื่อมโยงการทำงานของสมองทางบวกในโครงสร้างวงจรความกลัวในสมองส่วน Left Anterior Cingulate Cortex และ Bilateral Insula กลุ่มที่กลัวเลือดจากการทำฟัน แสดงการเชื่อมโยงการทำงานทางบวกระหว่าง Amygdala และ Insula สัมพันธ์กับความกลัวและการตื่นตัวที่สูงมาก กลุ่มที่กลัวเลือดจากการทำฟันโดยเปรียบเทียบการได้ยินกับการมองเห็น ปรากฏว่า มีการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากขึ้นจากผลกระทบของการได้ยินเสียง แต่ไม่พบการเชื่อมโยงจากการมองเห็น จากการวิจัยสรุปได้ว่า เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง แสดงให้เห็นการเชื่อมโยงการทำงานของสมองแต่ละบริเวณในการทำงานชนิดเดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน ปรากฏว่าบทบาทของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองแต่ละอารมณ์มีความแตกต่างกัน

สรุปผลจากการทบทวนวรรณกรรม ปรากฏว่า มีความแตกต่างระหว่างเพศในเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยส่วนใหญ่เพศหญิงมีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองสูงกว่าเพศชายที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผล การรับสัมผัส และการประมวลผลทางอารมณ์ ในทางตรงกันข้าม มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชายสูงกว่าเพศหญิงเกี่ยวกับการควบคุมอารมณ์

บทที่ 3

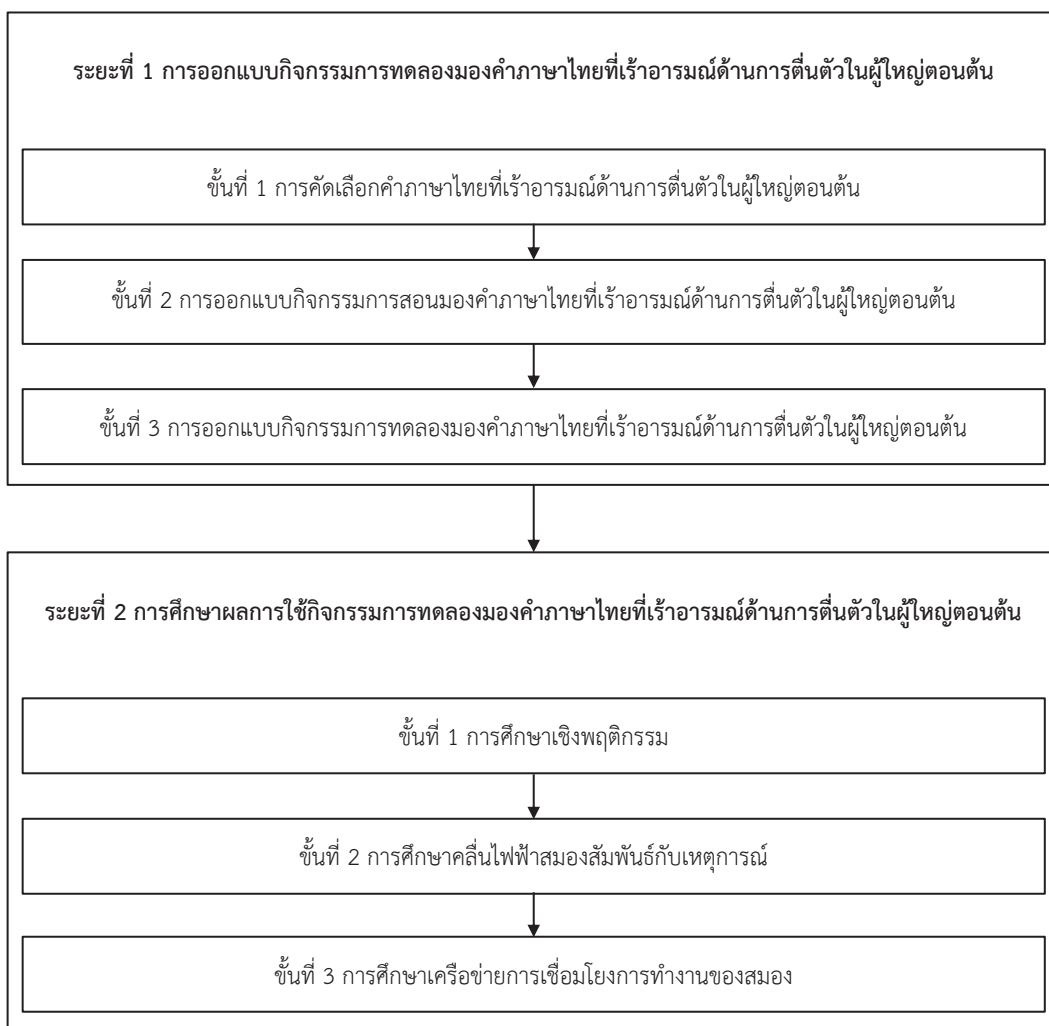
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2 x 2 Factorial Posttest Design (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 79) มีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การดำเนินการวิจัยทั้ง 2 ระยะ แสดงผังขั้นตอนหลักของการวิจัยตามภาพที่ 3-1



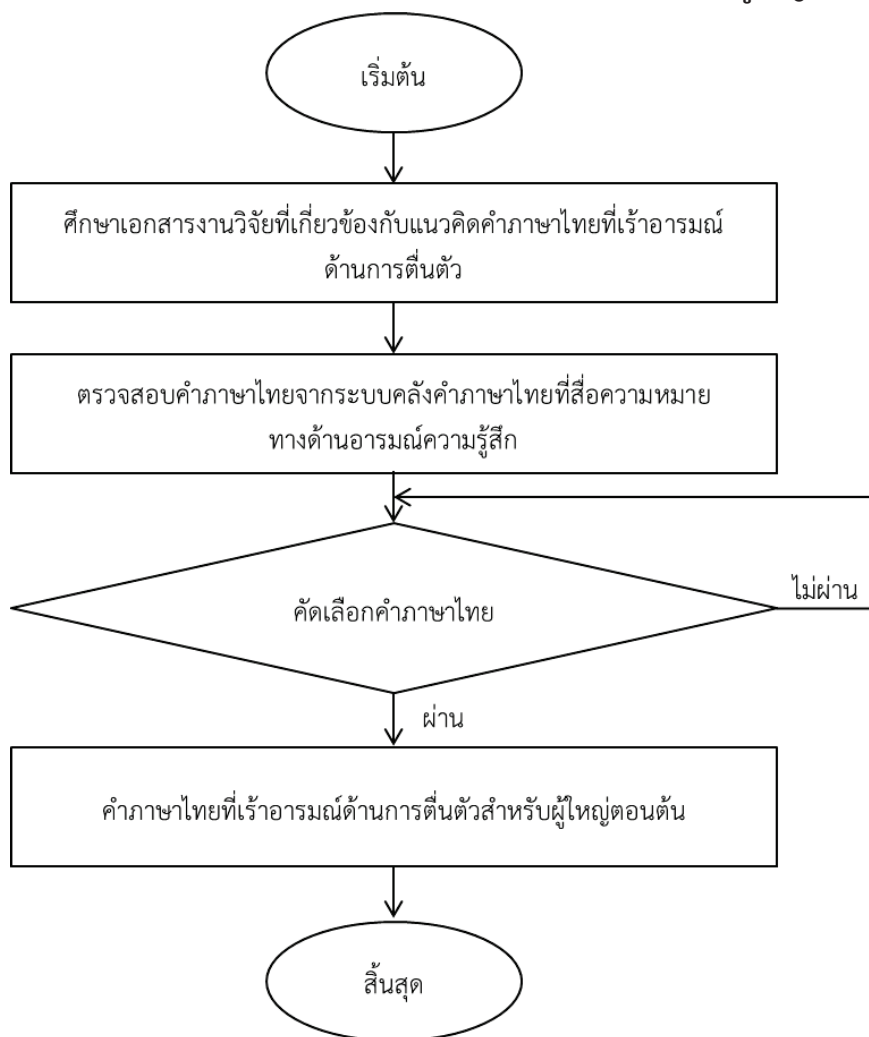
ภาพที่ 3-1 สรุปลำดับขั้นตอนหลักของการวิจัย

จากภาพที่ 3-1 แสดงการสรุปลำดับขั้นตอนหลักของการวิจัย ซึ่งการศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เริ่มต้นจากการสร้างกิจกรรมการทดลองก่อน แล้วศึกษาผลจากกิจกรรมการทดลองที่สร้างขึ้น เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ลำดับขั้นตอนหลักของการวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ ขั้นที่ 1 การคัดเลือกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขั้นที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น และขั้นที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น หลังจากได้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นแล้ว นำไปสู่ระยะการวิจัยที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ประกอบด้วย

3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ ขั้นที่ 1 การศึกษาเชิงพฤติกรรม ขั้นที่ 2 การศึกษาค้นคว้าสัมพัทธ์กับเหตุการณ์ และขั้นที่ 3 การศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ขั้นที่ 1 การคัดเลือกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น



ภาพที่ 3-2 การคัดเลือกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

จากภาพที่ 3-2 การคัดเลือกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีวิธีการคัดเลือก ดังนี้

1. คัดเลือกคำภาษาไทย จากระบบคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก (Thai Affective Words Bank System: Thai AWBS) (จันทร์เพ็ญ งามพรม และคณะ, 2560) มีเกณฑ์การคัดเลือกคำภาษาไทย โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คำภาษาไทยแต่ละคำ ใช้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใหญ่ตอนต้น มีช่วงอายุระหว่าง 18-35 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับขอบเขตของการวิจัยของการศึกษานี้ ที่กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มผู้ใหญ่ ตอนต้น อายุระหว่าง 20-25 ปี ในแต่ละลักษณะของคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว มี ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะอารมณ์ 2 ลักษณะ

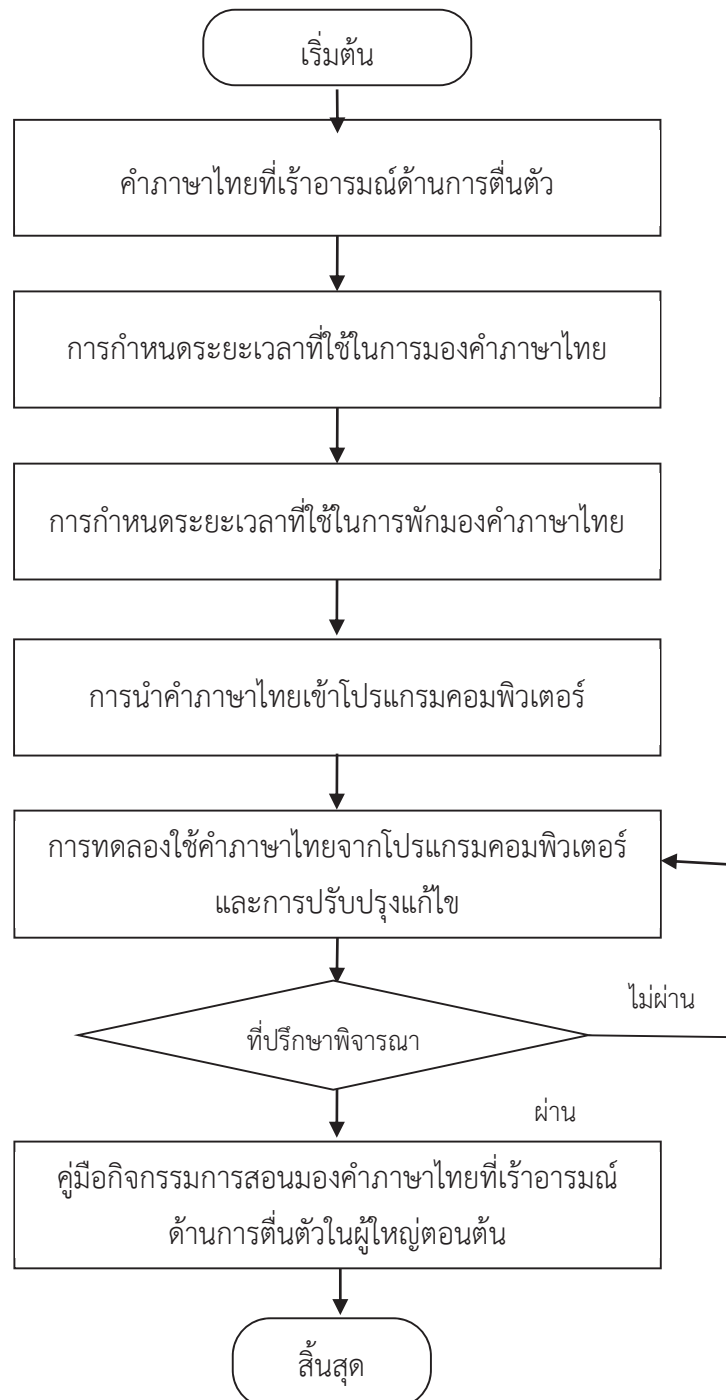
ค่าสถิติ	ค่าที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว	
	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
จำนวนคำ	7	30
ค่าเฉลี่ย	3.57-4.47	6.56-7.48
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.33-2.62	1.61-2.39

2. เมื่อได้คำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้ง 2 ลักษณะแล้ว ได้ทำการแยกกลุ่มคำ เหล่านี้เพื่อใช้ในกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น และเพื่อใช้ในกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ดังตาราง ที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 จำนวนคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะอารมณ์ และ วัตถุประสงค์การใช้

วัตถุประสงค์	ค่าที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว		รวม
	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น	
กิจกรรมการทดลอง	30	30	60
กิจกรรมการการสอนมองคำ	6	6	12
รวม	36	36	72

ขั้นที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ในผู้ใหญ่ตอนต้น

จากภาพที่ 3-3 การออกแบบกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีวิธีการพัฒนา ดังนี้

1. คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ศึกษาคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 2 ลักษณะ จำนวนทั้งหมด 12 คำ แบ่งคำภาษาไทยออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 ประกอบด้วย คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำนวน 6 คำ และชุดที่ 2 เป็นคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 6 คำ มาสร้างเป็นกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีตัวอักษรเป็นคำสีขาว ขนาด 48 Point TH SarabunPSK Font อยู่บนพื้นสีดำ หน้าจอมีขนาด 17 นิ้ว มีระยะห่างจากสายตาของกลุ่มตัวอย่าง 80 เซนติเมตร

2. การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่น

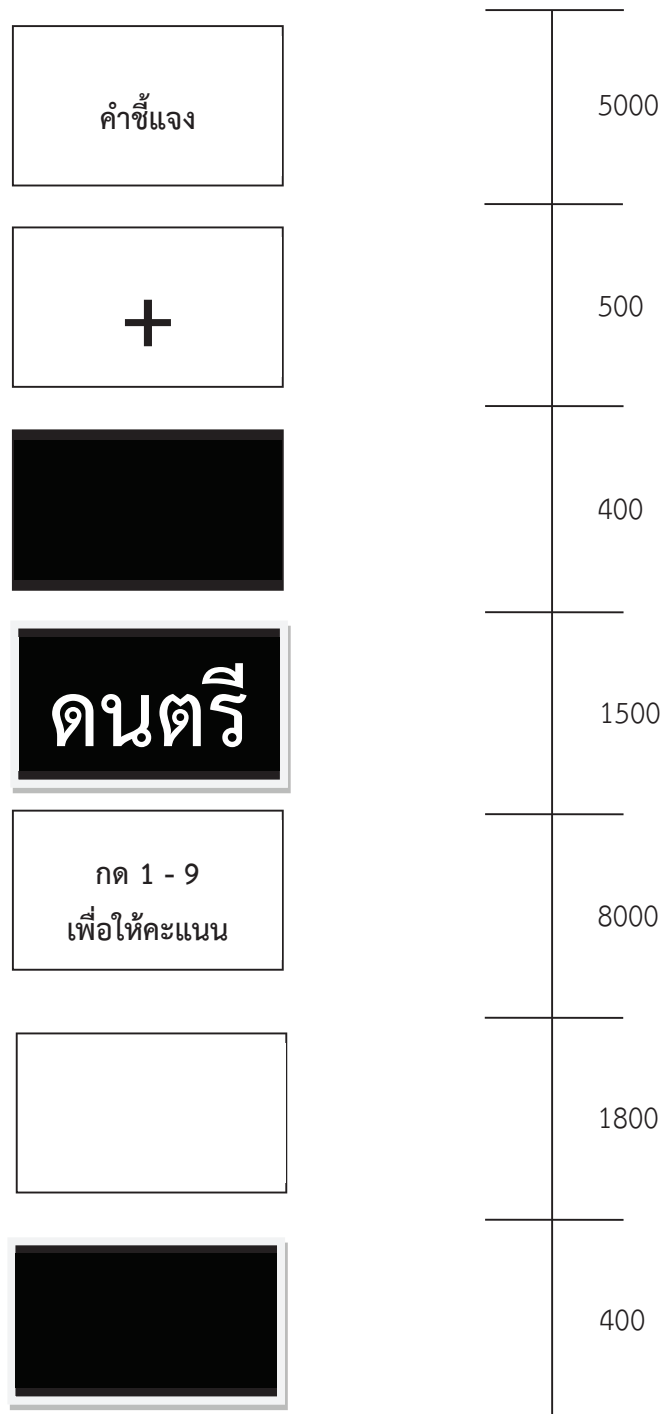
สำหรับการวัดเริ่มที่จุดคงที่ (Fixation Point) จะปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ใช้เวลานาน 500 มิลลิวินาที ตามมาด้วยบนหน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏหน้าจอมีสีดำล้วนใช้เวลานาน 400 มิลลิวินาที ต่อมาจะมีการเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยแต่ละคำใช้เวลานาน 1500 มิลลิวินาที ทั้ง 2 ลักษณะ

3. การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการพิกมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวชุดนี้ เป็นการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้งหมด 12 คำ แบ่งคำออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 6 คำ จึงต้องกำหนดให้มีการพิกมองคำภาษาไทยระหว่างการมองคำภาษาไทยของแต่ละคำ และการพิกมองคำแต่ละชุด โดยกำหนดระยะเวลาในการพิกมองคำแต่ละคำ 1800 มิลลิวินาที และพิกมองคำแต่ละชุด 15 นาที

4. การนำคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวชุดนี้ ได้นำเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยเริ่มการวัดด้วยคำชี้แจงใช้เวลานาน 5000 มิลลิวินาที และเริ่มการวัดแต่ละครั้งด้วยจุดคงที่ (Fixation Point) ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ใช้เวลานาน 500 มิลลิวินาที ตามมาด้วยหน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏหน้าจอสีดำล้วนใช้เวลานาน 200 – 400 มิลลิวินาที ต่อมาจะมีการเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวโดยแต่ละคำใช้เวลานาน 1500 มิลลิวินาที และทำการวัดอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) โดยค่าคะแนนอารมณ์เชิงบวก (Positive Affect Scores) ไม่ควรเกิน 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8 และพิกมองคำแต่ละคำ 1800 มิลลิวินาที แสดงตามภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 ลำดับการนำเสนอคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

5. การทดลองใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการปรับปรุงแก้ไข โดยนำไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา ภาค

การศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่มีคุณสมบัติคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง เช่น ความเหมาะสมของคำภาษาไทย ความเข้าใจในวิธีการ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการมองคำภาษาไทย โดยใช้โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 จากนั้นนำผลการศึกษานำร่อง ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น สำหรับนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองได้ทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยมีขั้นตอน ดังนี้

5.1 นั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ 80 เซนติเมตร

5.2 นั่งตัวตรง ปรับเก้าอี้ให้เหมาะสม และปรับระดับสายตาให้พอดีกับหน้า

จอคอมพิวเตอร์

5.3 มือถือปากกาที่เตรียมไว้ เพื่อเตรียมพร้อมในการประเมินอารมณ์ด้านการตื่นตัว

5.4 หน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏข้อความคำชี้แจง กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว 5000 มิลลิวินาที

5.5 หน้าจอปรากฏข้อความ “ขอให้ท่านนั่งในท่านิ่งและสงบโดยนับเลข 15-1”

5.6 หน้าจอปรากฏข้อความ “ขอให้ท่านมองที่หน้าจอสีดำเป็นเวลา 20 วินาที อยู่ในท่าที่สงบ”

5.7 หน้าจอปรากฏ “โปรดดูคำภาษาไทยแล้วกดปุ่มตัวเลขตามกราฟิกให้ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกแรก” 8000 มิลลิวินาที

5.8 หน้าจอปรากฏเครื่องหมาย + (Fixation Point) 500 มิลลิวินาที

5.9 หน้าจอปรากฏสีดำล้วน 400 มิลลิวินาที

5.10 หน้าจอปรากฏคำภาษาไทย 1500 มิลลิวินาที

5.11 หน้าจอปรากฏข้อความ “โปรดให้คะแนนคำภาษาไทยด้านการตื่นตัว” มาตรฐานอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ปรากฏ โดยให้ผู้มองคำภาษาไทยประเมินในช่วงเวลา 8000 มิลลิวินาที

5.12 หน้าจอปรากฏสีขาวล้วน 1800 มิลลิวินาที

5.13 หน้าจอปรากฏสีดำล้วน 400 มิลลิวินาที

5.14 หน้าจอปรากฏคำต่อไปจนครบ 30 คำ และพัก 15 นาที และทำการทดลองการมองคำภาษาไทยด้านอื่นต่อไป

6. ประเมินความเข้าใจของกิจกรรมในภาพรวมของโปรแกรมโดยแจกแบบประเมินผลการเรียนรู้ หลักจากที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนเสร็จสิ้นการวัดในกิจกรรมการสอน เพื่อตรวจสอบด้านความเข้าใจภาพรวมของกิจกรรมการสอน และความสามารถในการปฏิบัติตามขั้นตอนทั้งหมดที่กำหนดไว้ในกิจกรรมการสอน

7. นำข้อมูลและปัญหาที่พบจากการทดลองใช้กิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านการบันทึกเวลา การอ่านคำสั่ง การมองคำ การกดปุ่ม ความล้าของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดทำเป็นคู่มือกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีข้อเสนอแนะจากกลุ่มทดลองของการทำ Pilot Study เพื่อดูโปรโตคอลของกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ณ วันที่ 30 กันยายน 2560 เวลา 08:00 – 13:00 น.

7.1 แก้วตัวเลขนับถอยหลัง จาก 1-15 เป็น 15-1 และเพิ่มขนาดให้ใหญ่ขึ้น

7.2 ต้องอธิบายมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัวตรงจุดดำตรงกลางภาพกราฟิกรูปคนให้ชัดเจนตอนสอนให้ Subject ทำกิจกรรมการทดลอง

7.3 แสดงมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัวนานเกินไป

7.4 อ่านคำสั่งบางสไลด์ไม่ทัน

7.5 ภาพพื้นหลังควรเป็นสีดำ Subject แสบตาถ้าพื้นหลังเป็นสีขาว

7.6 คำซ้ำ ๆ กันในบางบล็อก Subject ทำให้ไม่เร้าอารมณ์สำหรับการดูคำครั้งที่สองหรือครั้งที่สามสำหรับคำนั้น ๆ

8. นำกิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว และได้กิจกรรมการสอนมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ขั้นที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ในผู้ใหญ่ตอนต้น



ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น

จากภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดโครงสร้างกรอบแนวคิดของกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ในการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) นิยมใช้สิ่งเร้า (Stimuli) มากกระตุ้น เพื่อให้เกิดการตอบสนองจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา (รูป) ลิ้น (รส) จมูก (กลิ่น) หู (เสียง) และผิวหนัง (สัมผัส) โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางตา (รูป) เพราะข้อมูลที่ผ่านการรับรู้ด้วยการมองเห็นมีผลต่อสภาวะอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสำคัญ และสิ่งเร้าที่นิยมใช้เป็นตัวกระตุ้น ได้แก่ รูปภาพ เสียง และคำ เป็นต้น สำหรับประเทศไทยมีการศึกษาระบบคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกทั้งสามด้าน คือ ด้านความประทับใจ (Valence) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และด้านการมีอิทธิพล (Dominance) แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงผลของคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ทั้ง 2 ลักษณะ ที่ส่งผลต่อการทำงานของสมองด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ผู้วิจัยจึงสนใจใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวจากระบบคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึก (Thai Affective Words Bank System: Thai AWBS) (จันทร์เพ็ญ งามพรม และคณะ, 2560) จำแนกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะสงบ (Calm) และลักษณะตื่นเต้น (Excited) ตามแนวคิดของ Bradley and Lang (1999) ที่ได้พัฒนางานวิจัยเรื่อง Affective Norms for English Words: (ANEW) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึก

การวิจัยนี้ศึกษาผลของกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น กลุ่มทดลองมีอายุระหว่าง 20-25 ปี กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นสำหรับการวิจัยนี้ ใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวจากระบบคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึก (Thai Affective Words Bank System: Thai AWBS) (จันทร์เพ็ญ งามพรม และคณะ, 2560) กระตุ้นประสาทสัมผัสทางการมองเห็น ก่อให้เกิดความหมาย มีอิทธิพลต่อการรับรู้ และส่งผลต่อการแสดงอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น เช่น เมื่อให้สิ่งกระตุ้นคำว่า “เร่งรีบ” อาจเกิดอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น เป็นต้น

2. ออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เป็นแบบชุดรายการคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกลักษณะได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะสงบ (Calming) และลักษณะตื่นเต้น (Excited) จากระบบคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึก (Thai Affective Words Bank System: Thai AWBS) (จันทร์เพ็ญ งามพรม และคณะ, 2560) การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ใช้แนวคิดของ Yao et al. (2016) ที่ได้ศึกษาผลของคำที่เร้า

อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตของมหาวิทยาลัย โดยใช้กิจกรรมการตัดสินใจคำ (A Lexical Decision Task)

สำหรับการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 2 ชุด ดังนี้

2.1 นำคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 60 คำ ที่ได้จากขั้นที่ 1 ในระยะที่ 1 มาออกแบบเป็นกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยกำหนดให้ตัวอักษรคำเป็นสีขาว ขนาด 48 point TH SarabunPSK Font อยู่บนพื้นสีดำ หน้าจอมีขนาด 17 นิ้ว มีระยะห่างจากสายตาของกลุ่มตัวอย่าง 80 เซนติเมตร และกำหนดจำนวนคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal Words) ดังนี้

2.1.1 คำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ (Calm-Arousal Words) จำนวน 30 คำ

2.1.2 คำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น (Excited-Arousal Words) จำนวน 30 คำ

2.2 กำหนดขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ได้ดังนี้

2.2.1 สำหรับการวัดแต่ละครั้งเริ่มต้นที่จุดคงที่ (Fixation Point) ที่ปรากฏบนหน้าจอใช้เวลา 500 มิลลิวินาที หลังจากนั้นบนหน้าจอปรากฏหน้าจอสีดำล้วนใช้เวลา 400 มิลลิวินาที ต่อมาการเร้าด้วยคำแต่ละคำใช้เวลา 1500 มิลลิวินาที และกำหนดช่วงระหว่างช่วงการวัด (Interval-Trial Interval) ใช้เวลานาน 1800 มิลลิวินาที

2.2.2 การวัดคำมีจำนวนทั้งสิ้น 60 ครั้ง ซึ่งถูกนำเสนอบนหน้าจอ จำนวน 2 บล็อก (Block) แต่ละบล็อกมีการวัด จำนวน 30 ครั้ง การวิจัยครั้งนี้เตรียมบล็อกคำทั้งหมด 8 บล็อก

2.2.3 บล็อกที่ 1-4 บรรจุด้วยคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ (Calm-Arousal Words) จำนวน 30 คำ/1 บล็อก และบล็อกที่ 5-8 บรรจุด้วยคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น (Excited-Arousal Words) จำนวน 30 คำ/1 บล็อก

2.2.4 การจัดเรียงลำดับคำทั้ง 8 บล็อก ได้รับการสุ่มทั่วทั้งกลุ่มตัวอย่าง และการเรียงลำดับของการวัด (Trial) ในแต่ละบล็อกได้ทำการสุ่มเทียม (Pseudo randomness) กับการคงที่

ของคำชนิดเดียวกัน ซึ่งไม่ปรากฏมากกว่าหนึ่งครั้งในแต่ละบล็อก และระหว่างบล็อกนั้นมีการหยุดพัก 15 นาที

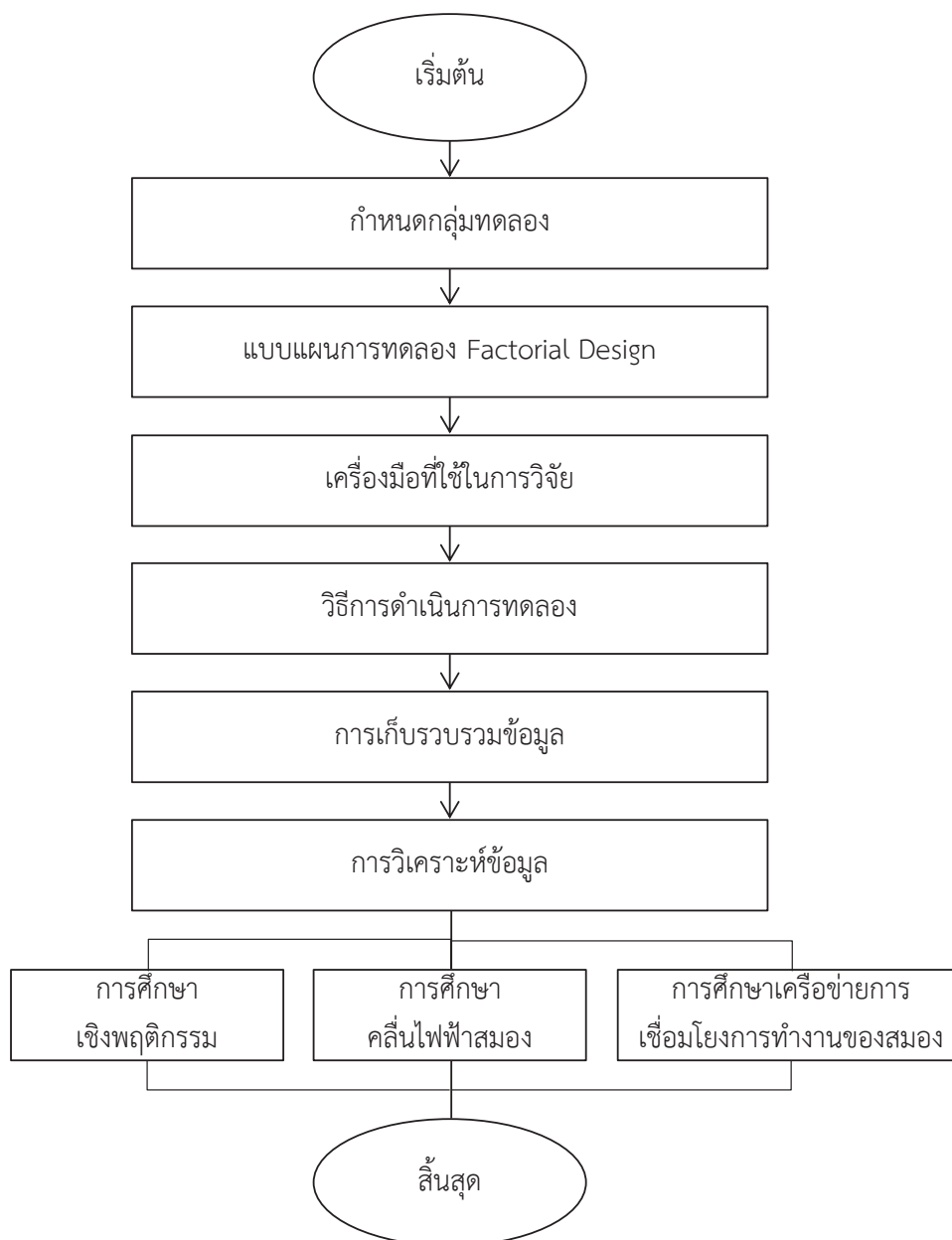
2.2.5 สำหรับการหยุดพักระหว่างบล็อกที่ 1-2 มีการทดสอบอารมณ์ของกลุ่มทดลองเพื่อให้แน่ใจว่า อารมณ์ของกลุ่มทดลองอยู่ในเกณฑ์ปกติ ก่อนทำการวัดอารมณ์ในบล็อกถัดไป ประเมินได้จากแบบประเมินสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) โดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive Affect Scores) ไม่ควรเกิน 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8

2.3 นำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ที่ได้ผ่านการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การวิจัยในระยะที่ 2 คือการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อศึกษา 3 ด้าน ได้แก่ การศึกษาเชิงพฤติกรรม การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ตามที่แสดงในภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

จากภาพที่ 3-6 แสดงขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เริ่มจากการกำหนดกลุ่มทดลอง การออกแบบแผนการทดลอง การระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การแสดงวิธีการดำเนินการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล และสุดท้ายคือการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษา 3 ลักษณะ คือ การศึกษาเชิงพฤติกรรม การศึกษา

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง จากนั้นเป็นการสิ้นสุดในระยะเวลาที่ 2 รายละเอียดของระยะเวลาที่ 2 มีดังนี้

1. กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง เป็นอาสาสมัคร นิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา เพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี ขนาดกลุ่มทดลอง ได้มาจากการเปิดตารางสำเร็จรูป (Cohen's Table) ทดสอบแบบทางเดียว (Kellar & Kelvin, 2013, pp. 110-111) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 อำนาจการทดสอบ (Power of Test) ที่ .80 และขนาดอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size) มีค่าเท่ากับ 0.5 จากการคำนวณขนาดกลุ่มทดลองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G*Power 3.1.9.2 ได้ขนาดกลุ่มทดลองเท่ากับ 64 คน การศึกษานี้เมื่อพิจารณาตามแบบแผนการทดลองปรากฏว่า ต้องการจำนวนกลุ่มทดลองอย่างน้อย 20 คนในแต่ละกลุ่ม การศึกษานี้จึงกำหนดให้มีจำนวนกลุ่มทดลองกลุ่มละ 20 คน จำนวน 4 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 80 คน โดยสุ่มเข้ากลุ่มทดลองทั้งสี่กลุ่ม โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลากแบบไม่คืนที่ จำนวนกลุ่มทดลองแสดงในตารางที่ 3-3 นอกจากนี้ให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล และพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) ได้แก่

1. นิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา ช่วงอายุ 20-25 ปี
2. เพศชายหรือเพศหญิง
3. สัญชาติไทย
4. มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว หรือรับประทานยารักษาโรคเป็นประจำ ไม่เคยมีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ
5. ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้า

ภายในร่างกาย

6. ถนัดมือขวา ประเมินได้จากแบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์ก (Edinburgh Handedness Inventory) (Oldfield, 1971) โดยต้องมีคะแนนมากกว่า +80 คะแนนขึ้นไป

7. การมองเห็นเป็นปกติ ประเมินโดยเจเกอร์ชาร์ต

8. มีภาวะสุขภาพจิตปกติ ประเมินจากแบบวัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น จำนวน 15 ข้อ (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

9. ไม่มีภาวะความจำเสื่อม ประเมินโดยใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai) ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2548)

10. ไม่มีภาวะซึมเศร้า ประเมินโดยใช้แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า (Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale: CES-D) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข
11. มีอารมณ์อยู่ในเกณฑ์ปกติ ประเมินได้จากแบบประเมินสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) โดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive Affect Scores) ไม่ควรเกิน 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8
12. มีบุคลิกภาพเปิดเผย หรือบุคลิกภาพกลาง ๆ ประเมินโดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (The Revised NEO Personality Inventory: NEO PI-R) ตามโมเดล OCEAN ของคอสตาและแมคเคอร์ ในการวิจัยนี้ใช้บุคลิกภาพเปิดเผย (Extraversion) ประเมินด้วยลักษณะย่อย 6 ด้าน คือ ความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออก (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement Seeking) และการมีอารมณ์เชิงบวก (Positive Emotions) หากมีระดับคะแนนตั้งแต่ 116 คะแนนขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย และถ้ามีระดับคะแนนน้อยกว่า 116 คะแนน ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ (McCrae & Costa, 2010)
13. ยินดีเข้าร่วมการวิจัย
- เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) ได้แก่
1. มีข้อบ่งห้ามในการใช้สายตาและการได้ยิน ระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย
 2. มีปัญหาสุขภาพหรืออาการเจ็บป่วยที่รับการรักษาระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย

ตารางที่ 3-3 การเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

เพศ	บุคลิกภาพ		รวม
	เปิดเผย	กลาง ๆ	
ชาย	20	20	40
หญิง	20	20	40
รวม	40	40	80

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Posttest Design (Between Subjects) (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 79) และสุ่มตัวอย่างทั่วทุกคนโดยใช้เทคนิค Counterbalance เพื่อศึกษาการศึกษาเชิง

พฤติกรรม ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง และศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง จากกิจกรรม การทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีแบบแผนการทดลอง ดัง ตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 แบบแผนการทดลอง

การสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Assignment)	กลุ่ม (Group)	กิจกรรม (Treatment)	การทดสอบ ภายหลัง
R _s	A	X ₁ X ₂	O ₁ O ₂
	B	X ₁ X ₂	O ₁ O ₂
	C	X ₁ X ₂	O ₁ O ₂
	D	X ₁ X ₂	O ₁ O ₂

เมื่อ

- R_s หมายถึง กระบวนการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม
- A หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพเปิดเผย
- B หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพกลาง ๆ
- C หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพเปิดเผย
- D หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพกลาง ๆ
- X₁ หมายถึง กิจกรรมการทดลองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะสงบ
- X₂ หมายถึง กิจกรรมการทดลองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะตื่นเต้น
- O₁ หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะสงบ และการเลือกระดับอารมณ์ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก
SAM Thai
- O₂ หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะตื่นเต้น และการเลือกระดับอารมณ์ในมาตรวัดอารมณ์
ความรู้สึก SAM Thai

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง มีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ อายุ ระดับการศึกษา ประวัติการเจ็บป่วย โรคประจำตัว การมองเห็น การได้ยิน การบาดเจ็บที่สมองหรือการผ่าตัดสมอง ประวัติการใช้ยาและอาหารเสริม การดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน แอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การออกกำลังกาย การนอนหลับ ความถนัดในการใช้มือ และการเล่นเกมคอมพิวเตอร์

3.1.2 แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อ (PHQ 9) (Lotrakul, Sumrithe, & Saipanish, 2008) ประกอบด้วย คำถาม 9 ข้อ เป็นแบบประเมินด้วยตนเอง โดยทั้ง 9 ข้อนี้มาจากอาการตามเกณฑ์การวินิจฉัยโรคซึมเศร้า DSM-IV คะแนนของข้อคำถามแต่ละข้อมี 4 ระดับ ตั้งแต่ ไม่มีเลย (คะแนน=0) มีบางวันไม่บ่อย (คะแนน=1) มีค่อนข้างบ่อย (คะแนน=2) และมีเกือบทุกวัน (คะแนน=3) โดยมีค่าคะแนนรวมตั้งแต่ 0 ถึง 27 คะแนน ผู้ที่มีคะแนนรวมตั้งแต่ 9 ขึ้นไป ถือว่ามีภาวะซึมเศร้า

3.1.3 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์ก (Edinburgh Handedness Inventory) พัฒนาโดยโอฟิลด์ (Oldfield, 1971) เป็นแบบประเมินความรู้สึกชอบในการใช้มือ เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การเขียนหนังสือ การวาดรูป การจับมีด การแปรงฟัน มีจำนวน 20 ข้อ ให้เลือกตอบตามความถนัดในการใช้มือข้างที่ตรงกับข้อความกิจกรรมนั้น ๆ การคำนวณหาความถนัดในการใช้มือ (Laterality Quotient: L.Q.) ใช้สูตร ดังนี้

$$H = 100 \cdot \frac{\sum_{i=1}^{20} x(i, R) - \sum_{i=1}^{20} x(i, L)}{\sum_{i=1}^{20} x(i, R) + \sum_{i=1}^{20} x(i, L)}$$

$$-100 \leq H \leq +100$$

เมื่อ X (i, R) แทน ข้อที่ชอบใช้มือข้างขวาทำกิจกรรม

X (i, L) แทน ข้อที่ชอบใช้มือข้างซ้ายทำกิจกรรม

การแปลผล โดยถนัดมือข้างขวาให้ค่าเป็นบวก ถนัดมือข้างซ้ายให้ค่าเป็นลบ

3.1.4 การวัดระดับสายตาด้วยแจเกอร์ชาร์ต ผู้รับการทดสอบสายตาขึ้นห่างจากแผ่นทดสอบเป็นระยะ 20 ฟุต เริ่มทดสอบจากตาข้างขวา โดยบังตาข้างซ้ายไว้ด้วยอุ้งมือตนเองแล้วอ่านตัวเลขบนแผ่นทดสอบเรียงลำดับทีละตัวจากซ้ายไปขวาและเรียงจากบรรทัดบนลงล่างทีละแถว โดย

แถวสุดท้ายที่อ่านได้คือแถวที่อ่านแล้วถูกเท่ากับหรือมากกว่าครึ่งของจำนวนตัวเลขในแถวนั้น อ่านได้
สิ้นสุดที่แถวใดให้ดูตัวเลขแสดงระดับสายตาซึ่งกำกับอยู่หน้าแถวที่อ่านได้แล้วบันทึกระดับสายตาข้าง
ขวาไว้ ทำเช่นเดียวกันนี้กับการทดสอบสายตาข้างซ้าย หากกลุ่มตัวอย่างสวมแว่นสายตาหรือใส่เลนส์
สัมผัสสำหรับมองไกลให้วัดสายตาโดยสวมแว่นหรือเลนส์สัมผัสที่มีอยู่แล้วอ่านแผนทดสอบ การแปล
ผลระดับสายตาคนปกติคืออ่านได้ถึงแถวที่ 7 ระดับสายตา VA = 20/70

3.1.5 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชีวิตสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น จำนวน 15 ข้อ (Version
2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข เป็นแบบวัดชนิดมาตราประมาณค่า 3 ระดับ (Likert
Scales) ในข้อคำถาม สอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์หรือความรู้สึกในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมาจนถึง
ปัจจุบัน ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น 1) ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิตหรือไม่ 2) ท่านรู้สึกผิดหวังในตัวเอง
หรือไม่ เป็นต้น สำหรับผู้มีปัญหาสุขภาพจิต ต้องมีผลคะแนนรวมมากกว่า 44 คะแนน จากคะแนน
เต็ม 60 คะแนน

3.1.6 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State
Examination-Thai: MMSE-Thai 2002) แบบคัดกรองนี้ใช้เพื่อตรวจหาความบกพร่องทางปัญญา
ความจำ ความตั้งใจ การคำนวณ ความเข้าใจทางภาษา และการแสดงออกทางภาษา ตัวอย่างข้อ
คำถาม เช่น 1) วันนี้อะไร 2) ปีนี้ปีอะไร 3) ฤดูนี้ฤดูอะไร เป็นต้น สำหรับผู้มีภาวะสมองปกติ ต้องมี
ผลคะแนนรวมมากกว่า 22 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

3.1.7 การวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้วยการประเมินได้จากแบบประเมินสภาวะอารมณ์
(Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) โดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก
(Positive Affect Scores) ไม่ควรเกิน 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative
Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8

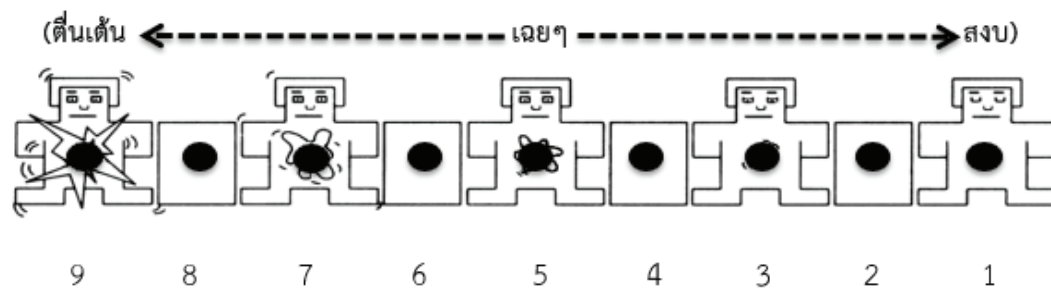
3.1.8 เครื่องวัดความดันโลหิต ใช้เป็นเครื่องวัดแบบดิจิทัล ยี่ห้อ Omron ใช้วัด
ความดันโลหิตของกลุ่มทดลองก่อนเริ่มดำเนินการทดลอง เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย

3.1.9 การวัดบุคลิกภาพเปิดเผย และบุคลิกภาพกลาง ๆ ประเมินโดยใช้แบบแบบ
สำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (The
Revise NEO Personality Inventory: NEO PI3) ตามโมเดล OCEAN ของคอสตาและแมคเคร ใน
การวิจัยนี้ใช้บุคลิกภาพเปิดเผย (Extraversion) ประเมินด้วยลักษณะย่อย 6 ด้าน คือ ความอบอุ่น
(Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออก (Assertiveness) การ
ชอบทำกิจกรรม (Activity) การแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement Seeking) และการมีอารมณ์เชิง
บวก (Positive Emotions) หากมีระดับคะแนนตั้งแต่ 116 คะแนนขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพ
เปิดเผย และถ้ามีระดับคะแนนน้อยกว่า 116 คะแนน ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ (McCrae &
Costa, 2010)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ ตอนต้น ที่สร้างขึ้นในระยะที่ 1 ขั้นที่ 3 ใช้เป็นสิ่งเร้าในการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว เพื่อศึกษาเชิงพฤติกรรม ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง และศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ประกอบด้วยชุดรายการคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 8 บล็อก บล็อกที่ 1-4 เกี่ยวกับคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และบล็อกที่ 5-8 เกี่ยวกับคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ในบล็อกที่ 1-4 บรรจุด้วยคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ (Calm-Arousal Words) จำนวน 30 คำ/1 บล็อก และบล็อกที่ 5-8 บรรจุด้วยคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น (Excited-Arousal Words) จำนวน 30 คำ/1 บล็อก

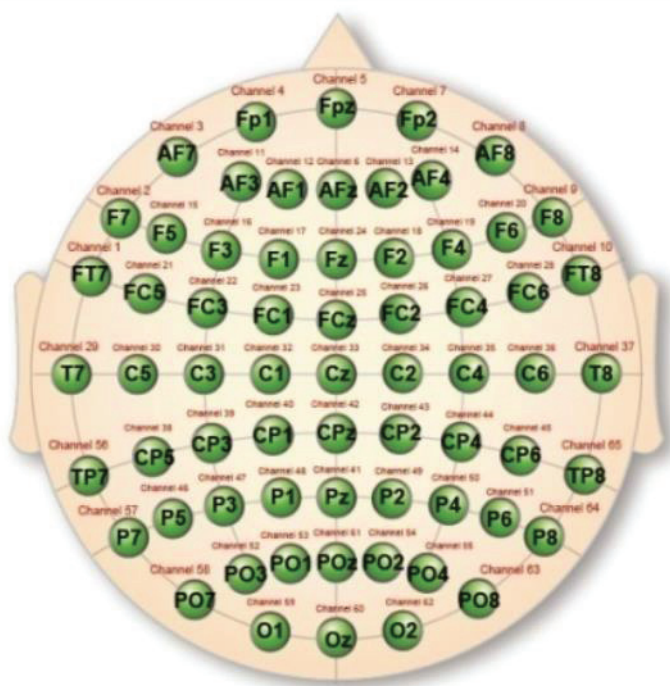
3.2.2 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin Thai Version (SAM Thai) เป็นมาตรวัดสำหรับประเมินอารมณ์ความรู้สึกของตนเองที่เกิดจากคำที่ปรากฏให้เห็น โดยประเมินอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้น ลงบนมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ที่ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในขณะนั้น มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai พัฒนามาจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM) ของ Bradley and Lang (1994) ที่ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านอารมณ์ความรู้สึก ดังนั้น การพัฒนามาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai จึงเริ่มต้นด้วยการศึกษาแนวคิดในการสร้างมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ในอารมณ์ความรู้สึกแต่ละด้าน คือ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้านความมีอิทธิพล เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จึงใช้มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัวซึ่งเป็นมาตรวัดที่มีอารมณ์จากระดับตื่นเต้นถึงระดับความสงบ มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคนแสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ การแสดงออกอารมณ์มีตำแหน่งที่ใบหน้าและลำตัว อาทิเช่น ลำตัวบ่งบอกถึงอาการนำตื่นเต้นเหมือนโดนไฟฟ้าช็อตและมีนัยน์ตาเบิกกว้าง และลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงลักษณะอาการสงบ มีนัยน์ตาปิด ใบหน้านิ่งเฉย กลางลำตัวเป็นจุดขีดเล็ก ๆ แสดงถึงอาการสงบนี้ แสดงตามภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว

3.2.3 เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองรุ่น Neuroscan โปรแกรม Curry

Neuroimaging Suite 7.0 ประเทศสหรัฐอเมริกา และหมวกอิเล็กโทรดที่อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 (Electro-Cap) 64 ช่องสัญญาณ (Channel) ดังภาพที่ 3-8



ภาพที่ 3-8 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง 64 ช่องสัญญาณ

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) โดยใช้หมวกติดขั้วไฟฟ้า (Electro-Cap Electrode System) 64 ช่องสัญญาณ (Channel) บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 FP3 AF3 AF4 F7 F5 F3 F1 FZ F2 F4 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCZ FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 CZ C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP6 CP3 CP1 CPZ CP2 CP4 P3 P1 PZ P2 P4 บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POZ PO4 O1 OZ O2 และติดที่บริเวณกระดูกด้านหลังหู (Mastoid) ขวาและซ้ายที่ตำแหน่ง M1 และ M2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference Electrode) ใช้วิธีการวัดแบบสองขั้ว บันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรด (Electrode) ตำแหน่งหนึ่งบนหนังศีรษะกับอิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) ที่กระดูกหลังหูข้างขวาและซ้าย ให้ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่งน้อยกว่า 10 กิโลโอห์ม (k Ω) ความถี่ในการสุ่ม 250 เฮิซต์ (Hz) ในห้องปฏิบัติการ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา

4. วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยนี้แบ่งวิธีการทดลองเป็น 2 ระยะ ดังนี้

4.1. ระยะก่อนการทดลอง

4.1.1 แนะนำตัวต่อผู้บริหารมหาวิทยาลัยบูรพา และอาจารย์ประจำชั้นของนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย และขอความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการเข้าพบนิสิต

4.1.2 ชี้แจงให้นิสิตทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย พร้อมสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย เมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2560

4.1.3 ดำเนินการคัดกรองนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด และยินดีเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 70 คน โดย 1) กรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล 2) ทำแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อ (PHQ 9) 3) ทำแบบประเมินความถนัดในการใช้มือของเอ็ดวิน เบิร์ก 4) ประเมินการมองเห็นระยะใกล้ โดยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart) 5) วัดอารมณ์ความรู้สึก 6) วัดบุคลิกภาพ 7) ประเมินสุขภาพจิต 8) ทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น และ 9) วัดความดันโลหิต ทั้งหมดนี้ใช้เวลาประมาณ 30 นาทีต่อราย

4.1.4 รวบรวมสรุปผลการคัดกรองนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพาแต่ละคน มีนิสิตที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 80 คน

4.1.5 สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Assignment) เข้ากลุ่มทดลองกลุ่ม A B C และ D ด้วยวิธีการจับฉลากแบบไม่คืนที่ กลุ่มละ 20 คน และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ขนาดของกลุ่มตัวอย่างยังคงอยู่ครบจำนวนเท่าเดิมกลุ่มละ 20 คน

4.1.6 ชี้แจงวิธีการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองกลุ่ม A B C และ D ในการปฏิบัติตัวเพื่อเตรียมการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (ภาคผนวก) การปฏิบัติตัวขณะทดลอง และตลอดช่วงระยะระหว่างทดลอง พร้อมทั้งนัดวันเวลาในการดำเนินการทดลอง โดยกลุ่มทดลองกลุ่ม A และ B ดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 1-31 ตุลาคม 2560 และกลุ่มทดลองกลุ่ม C และ D ดำเนินการทดลองระหว่าง 1-30 พฤศจิกายน 2560

4.2 ระยะทดลอง

4.2.1 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา กับกลุ่มทดลองกลุ่ม A B C และ D ตามกำหนดวันเวลาที่นัดหมายไว้ ดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 กำหนดการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1-4 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว							
รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี
A ₁	1 ต.ค. 60	B ₁	8 ต.ค. 60	C ₁	21 ต.ค. 60	D ₁	29 ต.ค. 60
A ₂	1 ต.ค. 60	B ₂	14 ต.ค. 60	C ₂	21 ต.ค. 60	D ₂	29 ต.ค. 60
A ₃	1 ต.ค. 60	B ₃	14 ต.ค. 60	C ₃	22 ต.ค. 60	D ₃	4 พ.ย. 60
A ₄	1 ต.ค. 60	B ₄	14 ต.ค. 60	C ₄	22 ต.ค. 60	D ₄	4 พ.ย. 60
A ₅	1 ต.ค. 60	B ₅	14 ต.ค. 60	C ₅	22 ต.ค. 60	D ₅	4 พ.ย. 60
A ₆	1 ต.ค. 60	B ₆	14 ต.ค. 60	C ₆	22 ต.ค. 60	D ₆	4 พ.ย. 60
A ₇	1 ต.ค. 60	B ₇	14 ต.ค. 60	C ₇	22 ต.ค. 60	D ₇	4 พ.ย. 60
A ₈	7 ต.ค. 60	B ₈	14 ต.ค. 60	C ₈	22 ต.ค. 60	D ₈	4 พ.ย. 60
A ₉	7 ต.ค. 60	B ₉	15 ต.ค. 60	C ₉	22 ต.ค. 60	D ₉	5 พ.ย. 60
A ₁₀	7 ต.ค. 60	B ₁₀	15 ต.ค. 60	C ₁₀	28 ต.ค. 60	D ₁₀	5 พ.ย. 60
A ₁₁	7 ต.ค. 60	B ₁₁	15 ต.ค. 60	C ₁₁	28 ต.ค. 60	D ₁₁	5 พ.ย. 60
A ₁₂	7 ต.ค. 60	B ₁₂	15 ต.ค. 60	C ₁₂	28 ต.ค. 60	D ₁₂	5 พ.ย. 60
A ₁₃	7 ต.ค. 60	B ₁₃	15 ต.ค. 60	C ₁₃	28 ต.ค. 60	D ₁₃	5 พ.ย. 60
A ₁₄	7 ต.ค. 60	B ₁₄	15 ต.ค. 60	C ₁₄	28 ต.ค. 60	D ₁₄	5 พ.ย. 60

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1-4 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว							
รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี
A ₁₅	8 ต.ค. 60	B ₁₅	15 ต.ค. 60	C ₁₅	28 ต.ค. 60	D ₁₅	11 พ.ย. 60
A ₁₆	8 ต.ค. 60	B ₁₆	21 ต.ค. 60	C ₁₆	28 ต.ค. 60	D ₁₆	11 พ.ย. 60
A ₁₇	8 ต.ค. 60	B ₁₇	21 ต.ค. 60	C ₁₇	29 ต.ค. 60	D ₁₇	11 พ.ย. 60
A ₁₈	8 ต.ค. 60	B ₁₈	21 ต.ค. 60	C ₁₈	29 ต.ค. 60	D ₁₈	11 พ.ย. 60
A ₁₉	8 ต.ค. 60	B ₁₉	21 ต.ค. 60	C ₁₉	29 ต.ค. 60	D ₁₉	11 พ.ย. 60
A ₂₀	8 ต.ค. 60	B ₂₀	21 ต.ค. 60	C ₂₀	29 ต.ค. 60	D ₂₀	11 พ.ย. 60

หมายเหตุ: รหัส A หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพเปิดเผย
 รหัส B หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพกลาง ๆ
 รหัส C หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 3 เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพเปิดเผย
 รหัส D หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 4 เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพกลาง ๆ
 ตัวเลข 1-20 ที่ต่อท้าย A B C D หมายถึง กลุ่มทดลองคนที่ 1-20

4.2.2 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ มีรายละเอียด ดังนี้

1) การเตรียมตัวก่อนทดลอง เมื่อกลุ่มทดลองเดินทางถึงห้องปฏิบัติการแล้ว ให้นั่งพักตามสบาย เมื่อพร้อมแล้วกลุ่มทดลองประเมินสภาวะอารมณ์ โดยใช้แบบประเมินสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) และวัดความดันโลหิต เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย หลังจากนั้น กลุ่มทดลองได้รับคำชี้แจงขั้นตอนวิธีการทำกิจกรรมการทดลอง และการปฏิบัติขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ขอให้กลุ่มทดลองหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวร่างกาย และหลีกเลี่ยงการกระพริบตาขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

2) ผู้วิจัยใส่อุปกรณ์และเครื่องมือการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลอง ได้แก่ การวัดขนาดศีรษะ การเตรียมหมวกอิเล็กโทรด (Electrode Cap) การใส่หมวกอิเล็กโทรด และใส่น้ำยาลีอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) ในแต่ละตำแหน่งของอิเล็กโทรด การเชื่อมต่อสัญญาณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการตรวจสอบความต้านทานบนหนังศีรษะ (Impedance) ก่อนการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะกลุ่มทดลองทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

3) ให้กลุ่มทดลองทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยหน้าจอบรรทุกคำชี้แจง เป็นเวลา 15 วินาที และบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองในขณะที่รับชมคำชี้แจง ก่อนหน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น กลุ่มทดลองถูกบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองต่อเนื่องจากคำชี้แจงเป็นเวลา 15 วินาที

4) หลังจากนั้นทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยเริ่มตั้งแต่ปรากฏข้อความคำชี้แจงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ใช้เวลา 15 วินาที ลำดับต่อไปเป็นเส้นฐาน (Baseline) ใช้เวลา 15 วินาที สำหรับการนับเลขขอยหลังจากเลข 15-1 และมองหน้าจอสีดำล้วนนาน 20 วินาที หลังจากนั้นหน้าจอบรรทุกจุดคงที่ (Fixation Point) ใช้เวลา 500 มิลลิวินาที ต่อจากนั้นหน้าจอบรรทุกหน้าจอสีดำล้วนเป็นเวลา 400 มิลลิวินาที ต่อมาหน้าจอบรรทุกคำเป็นเวลา 1500 มิลลิวินาที ลำดับต่อมาหน้าจอบรรทุกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว เพื่อให้กลุ่มทดลองกากบาทเลข 1-9 ที่มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัวเป็นเวลา 8000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอบรรทุกจุดคงที่ (Fixation Point) เป็นเวลา 1800 มิลลิวินาที และปรากฏแบบนี้เรื่อยไปจนครบ 30 คำ หรือเรียกว่า 1 บล็อก จากนั้นกลุ่มทดลองพักสายตาเป็นเวลา 15 นาที ระหว่างบล็อก ในช่วงระหว่างพักสายตา ทำการวัดอารมณ์ระหว่างบล็อกที่ 1-2 และบล็อกที่ 2-3 ประเมินได้จากแบบประเมินสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) หลังจากนั้น ทำการวัดแล้วทำการทดลองต่อจนครบ 1 บล็อกที่เหลือ สุดท้ายหน้าจอบรรทุกข้อความว่า “จบการทดลอง ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือ” เพื่อแสดงการจบการทดลอง กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ได้รับการสุ่มแบบ Counterbalance ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 ตัวอย่างกลุ่มทดลองกลุ่ม A ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามบล็อก และลักษณะของอารมณ์

คนที่	บล็อกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว							
	ลักษณะสงบ				ลักษณะตื่นเต้น			
1-20	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No
2	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No
3	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

คนที่ 1-20	บล็อกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว							
	ลักษณะสงบ				ลักษณะตื่นเต้น			
	1	2	3	4	5	6	7	8
4	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
5	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No
6	No	Yes	No	No	No	No	Yes	No
7	No	No	Yes	No	No	No	No	Yes
8	No	No	No	Yes	Yes	No	No	No
9	Yes	No	No	No	No	No	Yes	No
10	No	Yes	No	No	No	No	No	Yes
11	No	No	Yes	No	Yes	No	No	No
12	No	No	No	Yes	No	Yes	No	No
13	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes
14	No	Yes	No	No	Yes	No	No	No
15	No	No	Yes	No	No	Yes	No	No
16	No	No	No	Yes	No	No	Yes	No
17	No	Yes	No	No	Yes	No	No	No
18	No	No	Yes	No	No	Yes	No	No
19	No	No	No	Yes	No	No	Yes	No
20	Yes	No	No	No	No	No	Yes	No

หมายเหตุ: คนที่ 1-20 หมายถึง กลุ่มทดลองคนที่ 1-20 ของแต่ละกลุ่มทดลอง

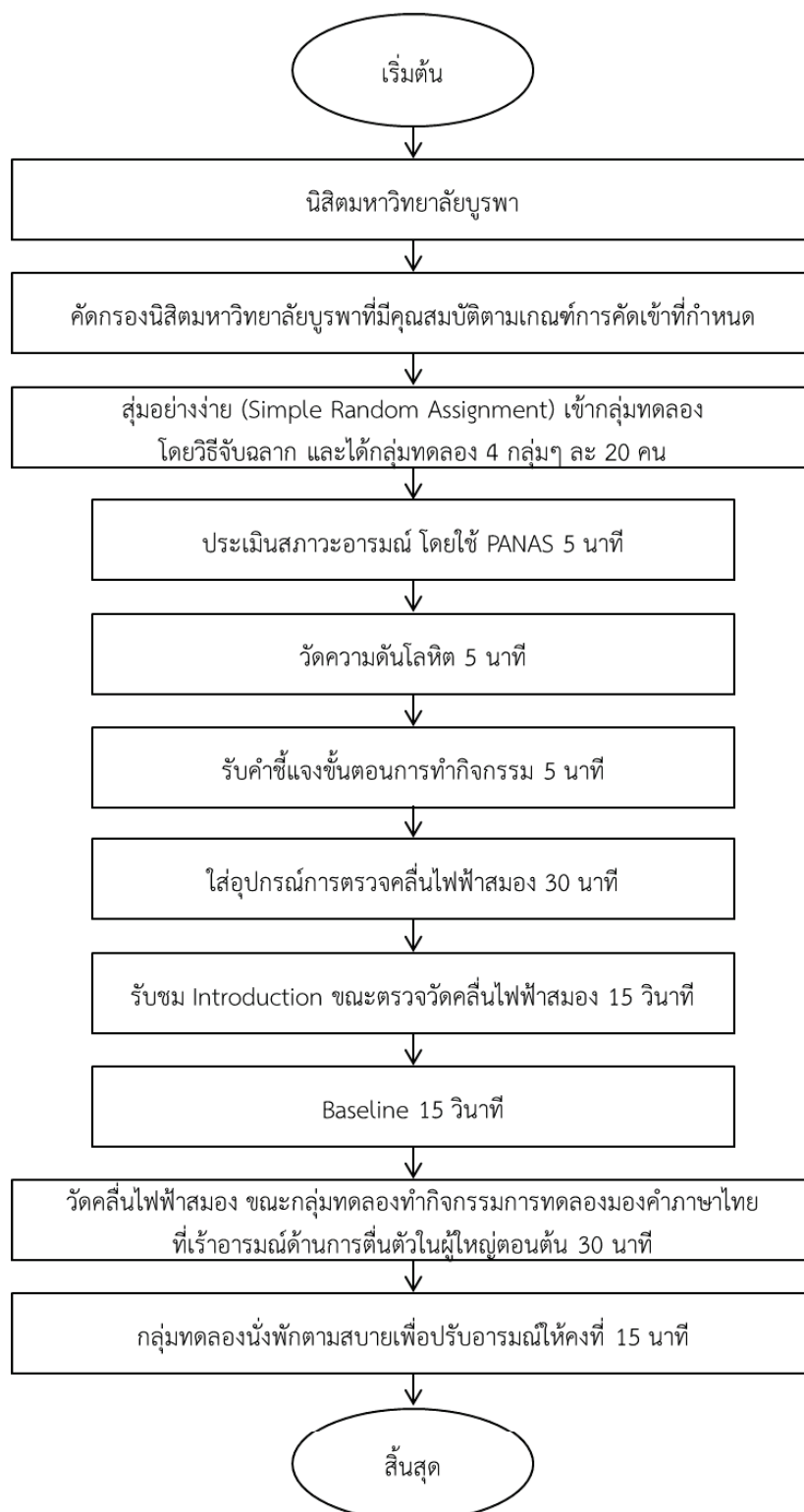
บล็อกที่ 1-4 หมายถึง บล็อกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

บล็อกที่ 5-8 หมายถึง บล็อกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

Yes หมายถึง บล็อกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่ปรากฏทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะกลุ่มทดลองทำกิจกรรมการทดลอง

No หมายถึง บล็อกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่ไม่ปรากฏทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะกลุ่มทดลองทำกิจกรรมการทดลอง

5) หลังการทดลอง ให้กลุ่มทดลองนั่งพักตามสบายเพื่อปรับอารมณ์ให้คงที่



ภาพที่ 3-9 สรุปขั้นตอนวิธีดำเนินการทดลอง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

5.1 ผู้วิจัยรวบรวมสรุปผลการคัดกรองมหาวิทยาลัยบูรพาแต่ละคนในวันที่ 30 กันยายน 2560 มีนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด และยินดีเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 80 คน ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 80 คน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ขนาดของกลุ่มทดลองยังคงอยู่ครบจำนวนเท่าเดิมกลุ่มละ 20 คน

5.2 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ “ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา” วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา กับกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ตามกำหนดวันเวลานี้ดังหมายไว้ ดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 กำหนดวันเวลาการทดลองในห้องปฏิบัติการ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา

ครั้งที่	วัน	วันเดือนปี	เวลา	กิจกรรม
1	เสาร์	1 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม A จำนวน 7 คน
2	อาทิตย์	7 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม A จำนวน 7 คน
3	เสาร์	8 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม A จำนวน 7 คน
4	อาทิตย์	14 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม B จำนวน 7 คน
5	เสาร์	15 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม B จำนวน 7 คน
6	อาทิตย์	21 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม B จำนวน 7 คน
7	เสาร์	22 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม C จำนวน 7 คน
8	อาทิตย์	28 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม C จำนวน 7 คน
9	เสาร์	29 ต.ค. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่ม C จำนวน 6 คน

ตารางที่ 3-7 (ต่อ)

ครั้งที่	วัน	วันเดือนปี	เวลา	กิจกรรม
10	อาทิตย์	4 พ.ย. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่มD จำนวน 6 คน
11	เสาร์	5 พ.ย. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่มD จำนวน 6 คน
12	อาทิตย์	11 พ.ย. 60	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลองกลุ่มD จำนวน 6 คน

5.3 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ มีรายละเอียด ดังนี้

5.3.1 การเตรียมตัวก่อนทดลอง เมื่อกลุ่มทดลองเดินทางถึงห้องปฏิบัติการแล้ว ให้นั่งพักตามสบาย ให้น้ำดื่มเล็กน้อย เมื่อพร้อมแล้วกลุ่มทดลองประเมินสภาวะอารมณ์ โดยใช้แบบประเมินสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) และวัดความดันโลหิต เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย หลังจากนั้นกลุ่มทดลองได้รับคำชี้แจงขั้นตอนวิธีการทำกิจกรรมการทดลอง และการปฏิบัติตนขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ขอให้กลุ่มทดลองหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวร่างกาย และหลีกเลี่ยงการกระพริบตาขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยมีขั้นตอนการเตรียมการสำหรับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

1) ทำความสะอาดหนังศีรษะด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 75% เพื่อขจัดเซลล์ที่ตายและลดความต้านทานบริเวณหนังศีรษะ จากนั้นวัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวกอิเล็กโทรดให้เหมาะสมกับขนาดศีรษะ โดยหมวกขนาดเล็กสำหรับผู้ที่มีความยาวเส้นรอบศีรษะ 44-48 เซนติเมตร ขนาดกลางสำหรับผู้ที่มีความยาวเส้นรอบศีรษะ 50-54 เซนติเมตร และขนาดใหญ่ สำหรับผู้ที่มีความยาวเส้นรอบศีรษะ 54-58 เซนติเมตร โดยใช้แถบวัดความยาวจากจุดกึ่งกลาง ระหว่างหน้าผากกับจมูก (Nasion) ไปจนถึงรอยนูนด้านหลังศีรษะ (Inion) จากด้านหน้าไปยังด้านหลัง จากนั้นให้วัดจากจุด Nasion และ Inion ขึ้นไปเท่ากับ 10% ของความยาวที่วัดได้ในตอนแรก เช่น วัดจากด้านหน้าไปด้านหลังได้ 52 เซนติเมตร ทำให้เป็น 10% โดยวัดขึ้นมา 5.2 เซนติเมตร ใช้ดินสอสีแบบลบออกได้ระบุตำแหน่งไว้ จากนั้นใช้แถบวัดเส้นรอบศีรษะให้ผ่านจุดทั้งสอง เพื่อเลือกหมวกให้ขนาดพอดีกับศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ดังภาพที่ 3-10



ภาพที่ 3-10 การวัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวกอิเล็กโทรด

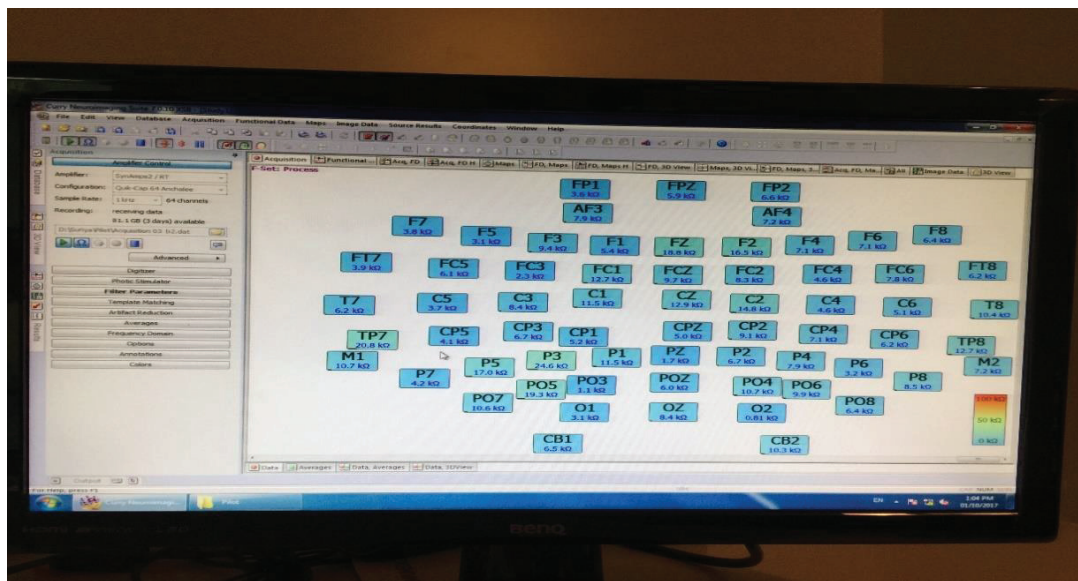
2) สวมหมวกอิเล็กโทรดที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) ด้วยการวางตามระบบการวางตำแหน่ง ขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement) บนศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง โดยให้ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 และ FP2 อยู่ระหว่างจุดที่วัดจาก Nasion ขึ้นมา 10% จากนั้นเลือกหมวกขนาดที่พอดีกับศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่อยู่ภายในหมวกอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยเฉพาะขั้วไฟฟ้าที่ต้องอยู่ในแนวกลางศีรษะ คือ FZ CZ และ PZ รวมทั้งตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอื่น ๆ ติดขั้วไฟฟ้าที่บริเวณหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1 M2) เพื่อเป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว

3) บรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า (Electrolyte) โดยใช้เข็มฉีดยาปลายทู่ (Blunt Needle) เบอร์ 15 ดูด Electrolyte เข้าไปในหลอดฉีดยา (Syringe) เพื่อนำไปใส่ลงในตำแหน่งที่เชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่อยู่ข้างใต้หมวกจนครบทุกขั้วไฟฟ้า ดังภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11 การบรรจุน้ำเกลือ (Electrolyte) เพื่อนำสัญญาณไฟฟ้า

4) การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograms Recording) ด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan จากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) ทำการบันทึกแบบ Real-Time Recorder พร้อมหมวกอีลาสติก (Elastic Cap) ที่มีขั้วไฟฟ้าวางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement) การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากลประกอบไปด้วย A=Ear Lobe, C=Central, P=Parietal, F=Frontal, T=Temporal Lobe, Fp=Frontal Polar, O = Occipital ขั้วไฟฟ้าในแนวกลางศีรษะ 3 ตำแหน่ง (FZ CZ PZ) และใช้ขั้วไฟฟ้าที่บริเวณหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1, M2) เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว คลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึก ได้รับการแปลงสัญญาณอนาล็อก (Analog Signal) เป็น สัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) ด้วยอัตราการสุ่ม 250 เฮิร์ตซ์ (Hz) กำหนดค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 5 กิโลโอห์ม ($k\Omega$) โดยสังเกตจากแถบสี ดังภาพที่ 3-12



ภาพที่ 3-12 ค่าความต้านทาน (Impedance) ในแต่ละขั้วไฟฟ้า

5.3.2 การทดลองทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยหน้าจอบันทึกคำสั่งชี้แจง เป็นเวลา 15 วินาที และบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองในขณะที่มองคำสั่งชี้แจงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ต่อมาปรากฏกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นตามลำดับ กลุ่มทดลองถูกบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองต่อเนื่อง เป็นเวลา 15 วินาที เป็นเส้นฐาน (Baseline) เพื่อใช้คลื่นไฟฟ้าสมองพื้นฐานในการเปรียบเทียบความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าในช่วงอื่น ๆ

5.3.3 ทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยเริ่มตั้งแต่ปรากฏข้อความคำสั่งชี้แจงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ใช้เวลา 5000 มิลลิวินาที ลำดับต่อไปเป็นเส้นฐาน (Baseline) ใช้เวลา 1500 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอบันทึกจุดคงที่ (Fixation Point) เป็นเวลา 500 มิลลิวินาที ปรากฏพื้นสีดำ เป็นเวลา 400 มิลลิวินาที ปรากฏสิ่งเร้าเป็นคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นเวลา 1500 มิลลิวินาที ปรากฏภาพมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว ด้านการตื่นตัว เพื่อให้กลุ่มทดลองกากบาทที่ตรงกับภาพมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว ให้ตรงกับอารมณ์ที่เกิดขึ้นมากที่สุด เป็นเวลา 8000 มิลลิวินาที ปรากฏพื้นสีขาว เป็นเวลา 1800 มิลลิวินาที ปรากฏพื้นสีดำ เป็นเวลา 400 มิลลิวินาที ต่อมาเป็นคำภาษาไทยคำต่อไป และภาพมาตรวัดอารมณ์

ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว ทำแบบนี้เรื่อย ๆ จนครบ 30 คำ หรือ 1 บล็อก หลังจากเสร็จสิ้นในแต่ละบล็อก ให้กลุ่มทดลองพักสายตา และผ่อนคลายอารมณ์ เป็นเวลา 15 นาที ดังภาพที่ 3-13

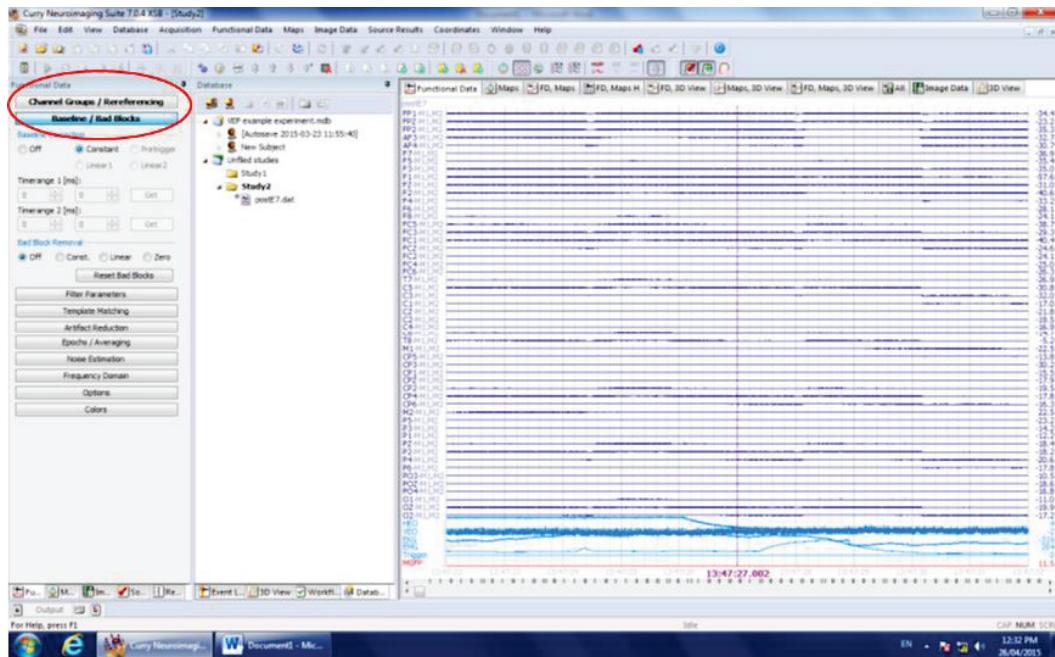


ภาพที่ 3-13 การทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ก่อนประเมินอารมณ์ในบล็อกต่อไป ให้กลุ่มทดลองทำแบบประเมินแบบประเมินสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) เพื่อตรวจสอบความพร้อมของอารมณ์ของกลุ่มทดลอง เพื่อดำเนินการทดลองในบล็อกต่อ ๆ ไป หลังจากดำเนินการจนครบแล้ว หน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏคำว่า “จบการทดลอง ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือ” เพื่อแสดงให้กลุ่มทดลองทราบว่าจบการทดลองแล้ว

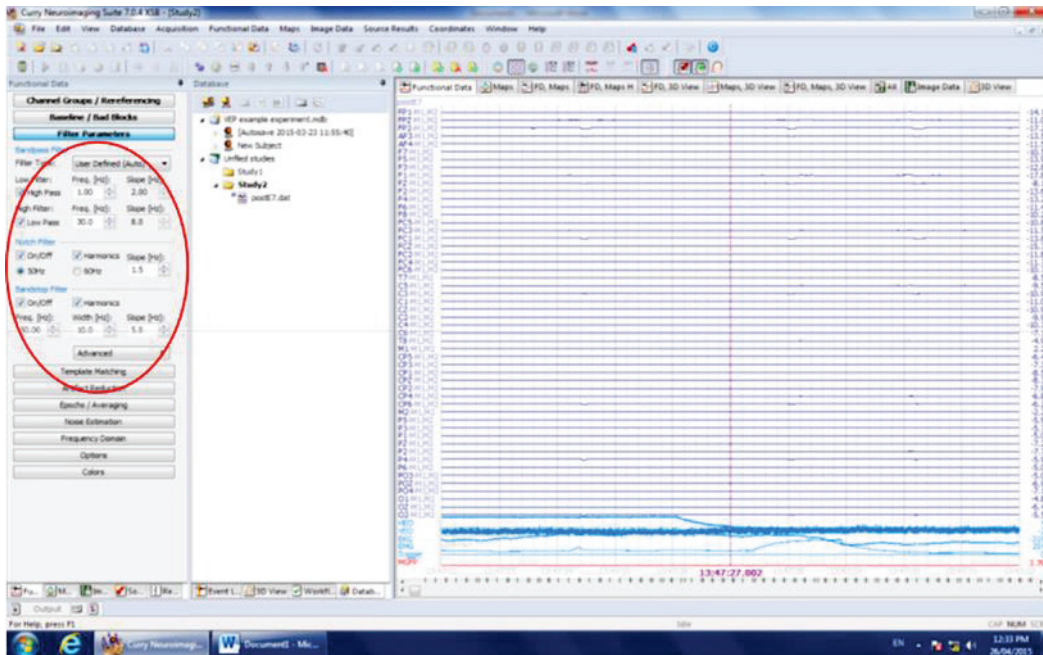
5.4 รวบรวมข้อมูลและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Signal Processing) ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 การวิจัยนี้มีขั้นตอนการประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

5.4.1 การกรองสัญญาณ (Filtering) คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลอง A, B, C และ D แต่ละคนที่ได้บันทึกไว้ โดยเริ่มจาก เลือกที่เมนู Baseline/Bad Blocks ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ที่ Baseline Correlation เลือกค่าคงที่ (Constant) เพื่อกรองสัญญาณไม่ดีออก ดังภาพที่ 3-14



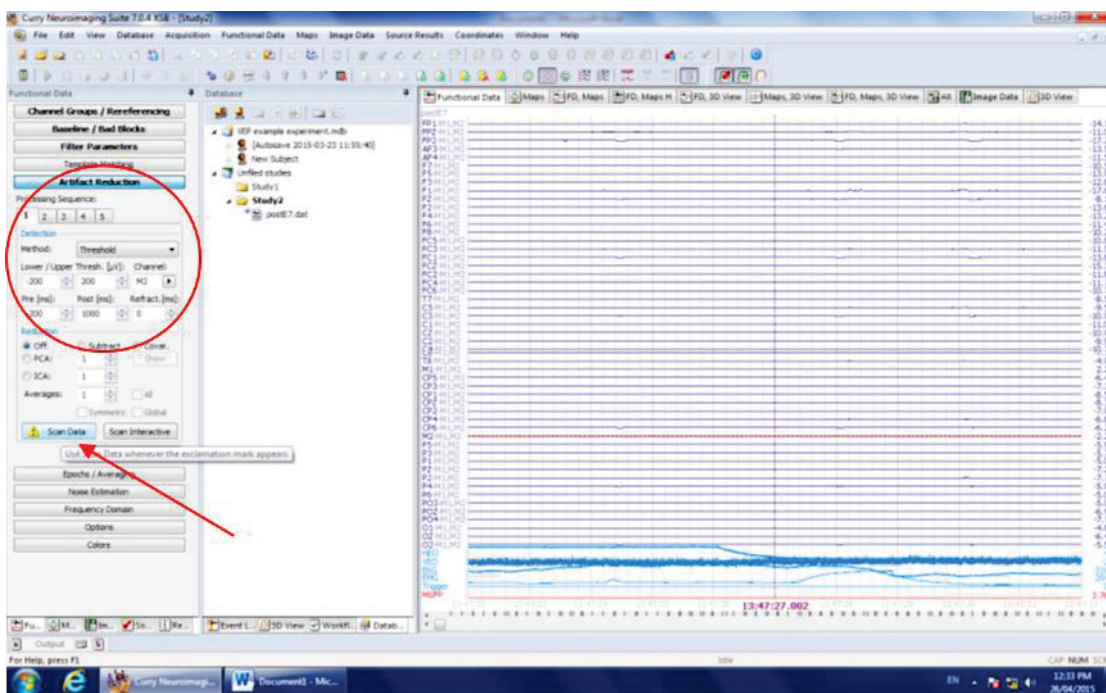
ภาพที่ 3-14 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 กรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมอง

5.4.2 กรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน (Band Pass Filter) ให้อยู่ในช่วง 1-30 Hz โดยเลือกเมนู Filter Parameter ที่ Filter Type เลือก User Defined (Auto) และกำหนดค่า Low ที่ Notch Filter และ Bandstop Filter ดังภาพที่ 3-15



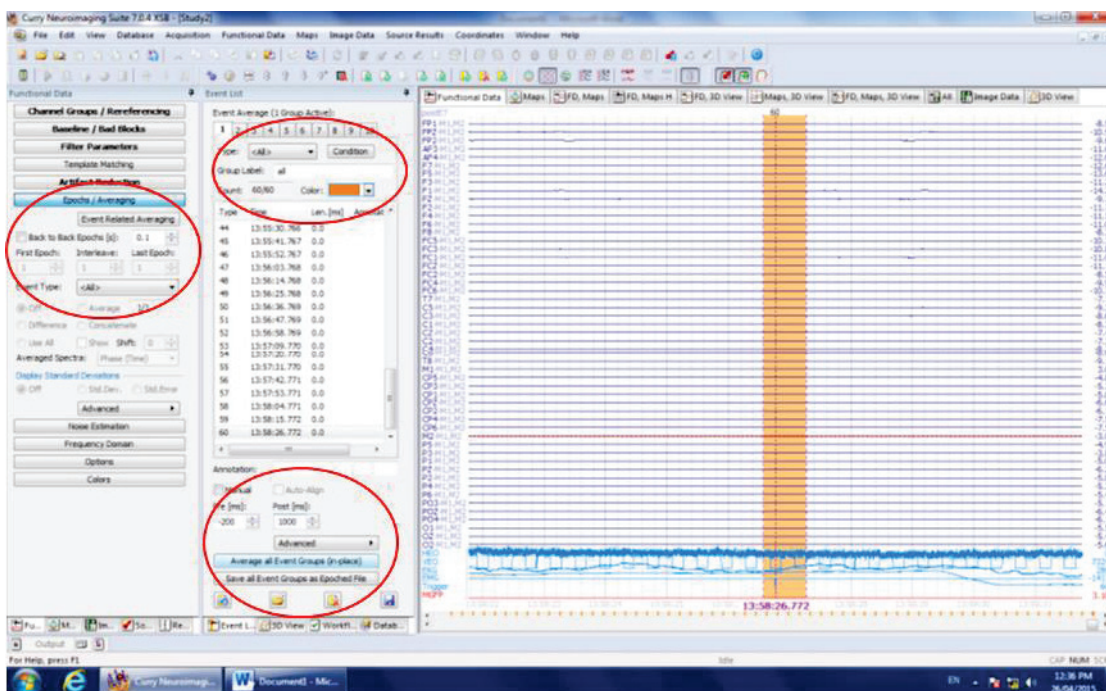
ภาพที่ 3-15 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 กรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน

5.4.3 ตัดสัญญาณรบกวน (Artifact Reduction) โดยเลือกที่เมนู Artifact Reduction ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 เลือกวิธีการ (Method) ที่ Threshold เลือกช่องสัญญาณ (Channel) ที่จุดอ้างอิง M2 และกำหนดช่วงเวลาที่ทำให้ตัดสัญญาณรบกวน เวลาเริ่มก่อน (Pre) ได้รับสิ่งกระตุ้นที่เวลา -200 ms และเวลาสิ้นสุด (Post) หลังได้รับสิ่งกระตุ้น ที่เวลา 1000 ms แล้วกดปุ่ม Scan Data ดังภาพที่ 3-16



ภาพที่ 3-16 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ตัดสัญญาณรบกวน

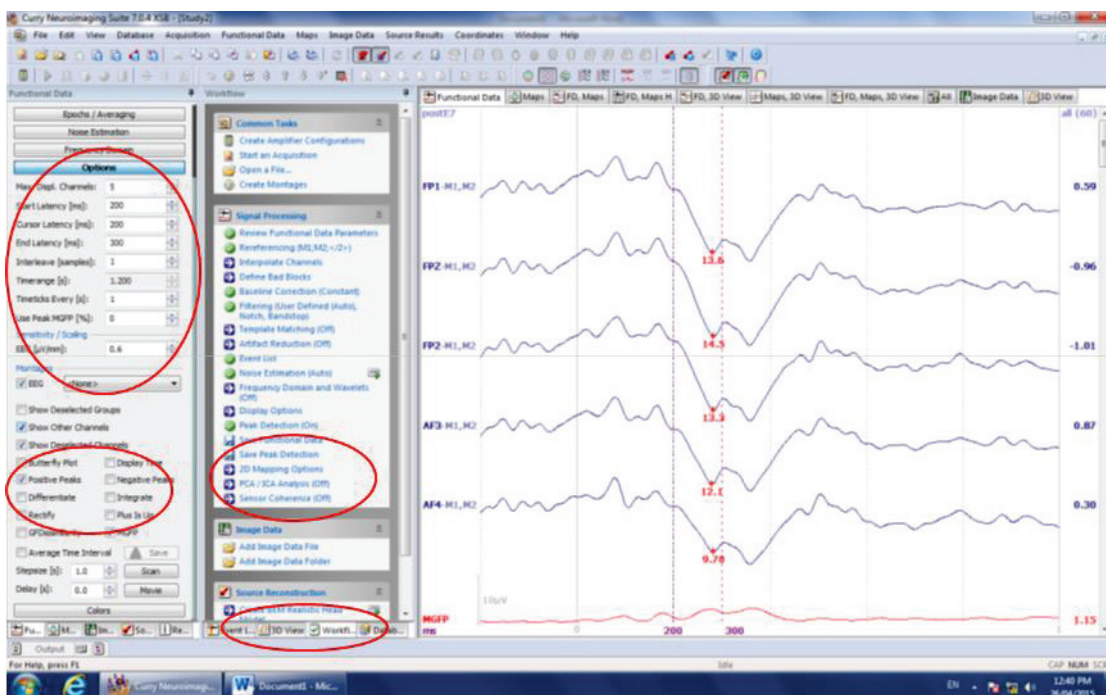
5.4.4 ตัดคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ERPs โดยเลือกที่เมนู Epochs/Averaging ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 เลือก Event Related Averaging เลือกวิเคราะห์ช่วงเวลาในแต่ละสิ่งกระตุ้นทั้งหมดทุกข้อ แบบ (Type) เลือก All กำหนดช่วงเวลาที่ Pre -200 ms และ Post 1000 ms แล้วกดปุ่ม Average All Event Groups (In-place) โปรแกรมดำเนินการประมวลตัดคลื่น ได้คลื่นไฟฟ้าสมอง ERPs ตามช่วงเวลาที่กำหนดในทุกจุด ตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง ดังภาพที่ 3-17



ภาพที่ 3-17 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ตัดคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ERPs

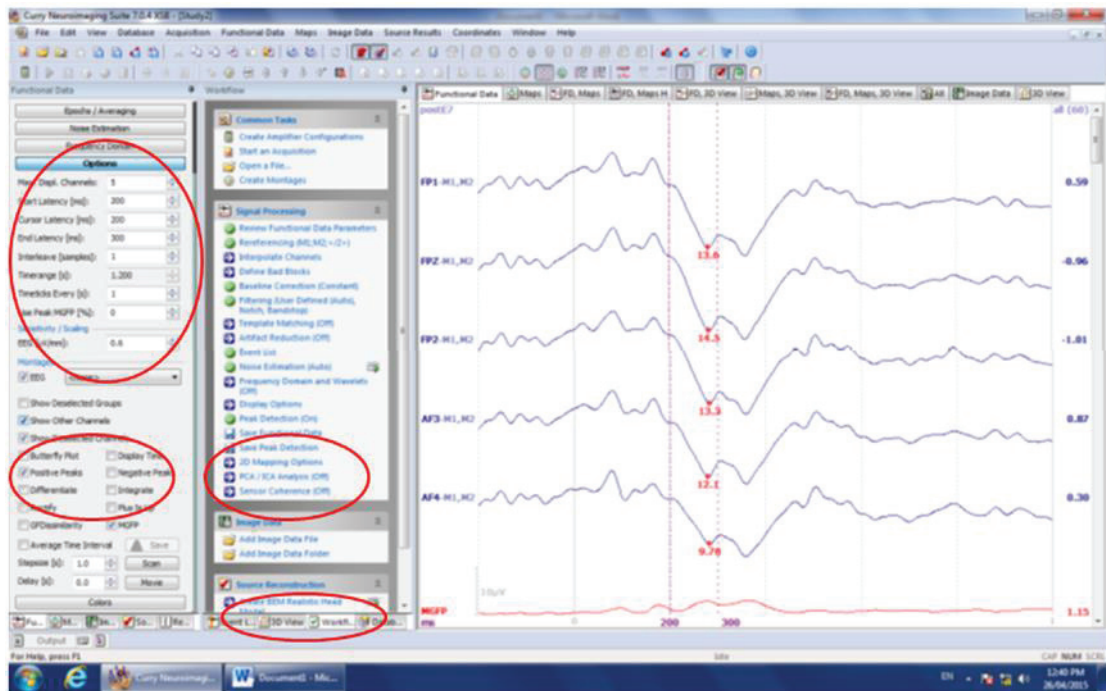
5.4.5 คำนวณหาค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC (450-750 ms) EPN (275-425 ms) P2 (150-275 ms) ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง โดยเลือกที่เมนู Option ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 และทำการกำหนดช่วงเวลาเริ่มต้นและช่วงเวลาที่สุดของแต่ละคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

1) คลื่นไฟฟ้าสมอง LPC กำหนดช่วงเวลาเริ่มต้น (Start Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 450 ms และช่วงเวลาที่สุด (End Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 750 ms แล้วกดปุ่ม Positive Peaks ได้ค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง ดังภาพที่ 3-18



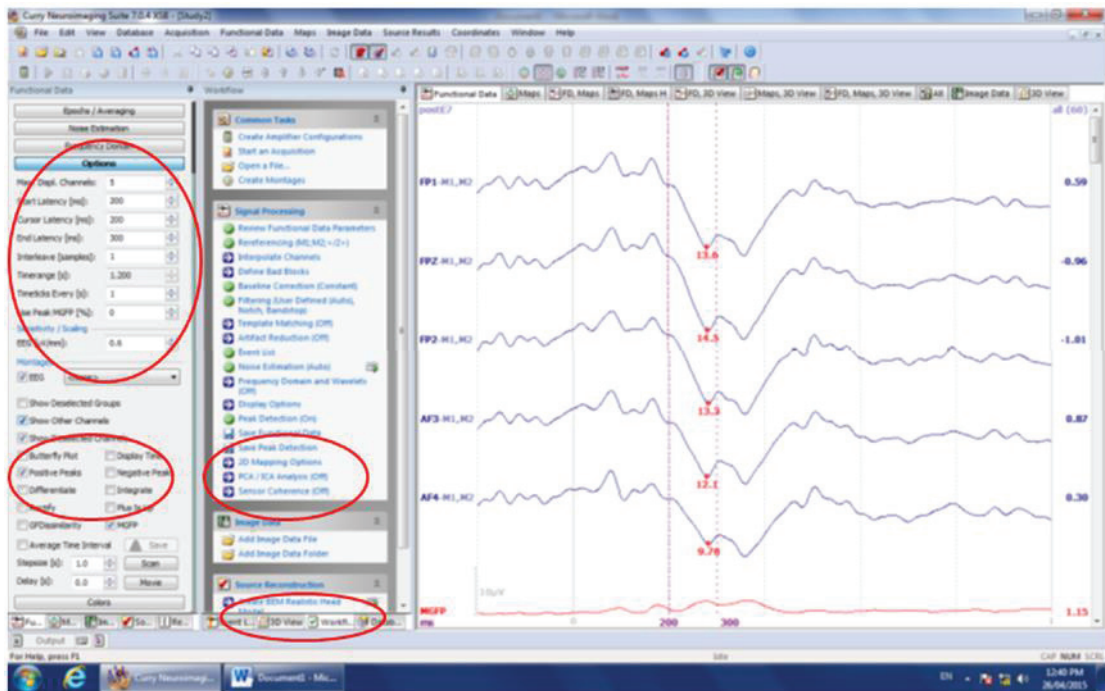
ภาพที่ 3-18 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 คำนวณหาค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

2) คลื่นไฟฟ้าสมอง EPN กำหนดช่วงเวลาเริ่มต้น (Start Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 275 ms และช่วงเวลาสิ้นสุด (End Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 425 ms แล้วกดปุ่ม Positive Peaks ได้ค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง EPN ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง ดังภาพที่ 3-19



ภาพที่ 3-19 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 คำนวณหาค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง EPN ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

3) คลื่นไฟฟ้าสมอง P2 กำหนดช่วงเวลาเริ่มต้น (Start Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 150 ms และเวลาที่สิ้นสุด (End Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 275 ms แล้วกดปุ่ม Positive Peaks ได้ค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง ดังภาพที่ 3-20



ภาพที่ 3-20 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 คำนวณหาค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

4) บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC EPN และ P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง โดยเลือกเมนู Workflow เลือกที่ Save Peak Detection (ดังภาพที่ 3-21, 3-22 และ 3-23) ข้อมูลบันทึกไว้ในรูป Text File ดังภาพที่ 3-21, 3-22 และ 3-23


```

postC5 P300 - Notepad
File Edit Format View Help
# time domain
# channels, tested samples
52 150
# 200.0 ... 350.0 ms
# channel labels, positions[mm] [x y z], min max[ $\mu$ V], latencies[ms]
FP1 - FPZ 29.00 -106.50 32.90 -2.493 4.621 350.000 277.000
FP2 - FPZ -0.00 -112.20 38.30 -0.499 4.761 211.000 274.000
FP3 - FPZ -29.00 -107.50 32.80 -3.319 2.508 350.000 265.000
AF3 - FPZ 34.00 -104.90 62.30 -0.016 6.473 350.000 272.000
AF4 - FPZ -36.00 -104.90 62.30 -1.161 4.492 212.000 274.000
F7 - FPZ 70.00 -65.10 31.70 -0.085 6.242 207.000 275.000
F5 - FPZ 65.00 -73.40 59.90 0.388 7.882 200.000 275.000
F3 - FPZ 51.00 -81.50 86.10 0.486 7.037 200.000 275.000
F1 - FPZ 29.00 -88.70 104.40 0.471 5.871 204.000 277.000
FZ - FPZ -0.00 -92.60 112.00 0.303 6.682 207.000 274.000
F2 - FPZ -31.00 -89.70 104.30 -0.232 5.987 207.000 273.000
F4 - FPZ -53.00 -82.30 84.00 -1.090 5.130 208.000 273.000
F6 - FPZ -66.00 -74.30 58.80 -0.975 3.427 210.000 272.000
F8 - FPZ -70.00 -64.10 31.80 -2.481 1.029 218.000 287.000
FC5 - FPZ 77.00 -44.30 69.30 -0.320 6.905 205.000 296.000
FC3 - FPZ 63.00 -53.10 101.50 -0.301 6.938 207.000 305.000
FC1 - FPZ 35.00 -58.20 128.10 0.325 6.554 209.000 309.000
FC2 - FPZ -0.00 -61.40 137.80 0.680 6.150 210.000 310.000
FC2 - FPZ -36.00 -60.30 128.90 -0.924 5.800 210.000 310.000
FC4 - FPZ -65.00 -54.10 101.40 -0.913 4.588 210.000 309.000
FC6 - FPZ -77.00 -44.20 68.30 -1.913 3.159 211.000 274.000
T7 - FPZ 85.00 -6.50 38.50 -1.013 6.020 200.000 297.000
C5 - FPZ 84.00 -12.00 77.10 -0.663 5.738 207.000 304.000
C3 - FPZ 71.00 -17.60 116.70 -0.751 6.527 208.000 306.000
C1 - FPZ 39.00 -21.90 144.40 0.095 5.983 210.000 309.000
CZ - FPZ -1.00 -23.30 156.40 0.004 4.995 210.000 310.000
C2 - FPZ -41.00 -21.70 143.40 -0.422 4.903 211.000 310.000
C4 - FPZ -71.00 -18.40 114.60 -1.466 4.203 210.000 311.000
C6 - FPZ -84.00 -13.00 77.00 -2.075 3.171 210.000 311.000
T8 - FPZ -84.00 -8.50 38.30 -2.550 2.574 210.000 311.000
M1 - FPZ 83.00 30.40 35.50 -0.190 1.128 200.000 292.000
CP5 - FPZ 83.00 21.60 82.10 -0.471 5.059 204.000 304.000
CP3 - FPZ 69.00 21.00 122.30 -0.068 4.652 206.000 308.000
CP1 - FPZ 38.00 18.70 150.20 -0.104 5.451 210.000 310.000
CPZ - FPZ -1.00 18.60 160.20 0.009 4.027 208.000 310.000

```

ภาพที่ 3-21 หน้าต่างโปรแกรม Notepad บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองในรูปแบบ Text File

```

postC5 P300 - Notepad
File Edit Format View Help
# time domain
# channels, tested samples
52 150
# 200.0 ... 350.0 ms
# channel labels, positions[mm] [x y z], min max[ $\mu$ V], latencies[ms]
FP1 - FPZ 29.00 -106.50 32.90 -2.493 4.621 350.000 277.000
FP2 - FPZ -0.00 -112.20 38.30 -0.499 4.761 211.000 274.000
FP3 - FPZ -29.00 -107.50 32.80 -3.319 2.508 350.000 265.000
AF3 - FPZ 34.00 -104.90 62.30 -0.016 6.473 350.000 272.000
AF4 - FPZ -36.00 -104.90 62.30 -1.161 4.492 212.000 274.000
F7 - FPZ 70.00 -65.10 31.70 -0.085 6.242 207.000 275.000
F5 - FPZ 65.00 -73.40 59.90 0.388 7.882 200.000 275.000
F3 - FPZ 51.00 -81.50 86.10 0.486 7.037 200.000 275.000
F1 - FPZ 29.00 -88.70 104.40 0.471 5.871 204.000 277.000
FZ - FPZ -0.00 -92.60 112.00 0.303 6.682 207.000 274.000
F2 - FPZ -31.00 -89.70 104.30 -0.232 5.987 207.000 273.000
F4 - FPZ -53.00 -82.30 84.00 -1.090 5.130 208.000 273.000
F6 - FPZ -66.00 -74.30 58.80 -0.975 3.427 210.000 272.000
F8 - FPZ -70.00 -64.10 31.80 -2.481 1.029 218.000 287.000
FC5 - FPZ 77.00 -44.30 69.30 -0.320 6.905 205.000 296.000
FC3 - FPZ 63.00 -53.10 101.50 -0.301 6.938 207.000 305.000
FC1 - FPZ 35.00 -58.20 128.10 0.325 6.554 209.000 309.000
FC2 - FPZ -0.00 -61.40 137.80 0.680 6.150 210.000 310.000
FC2 - FPZ -36.00 -60.30 128.90 -0.924 5.800 210.000 310.000
FC4 - FPZ -65.00 -54.10 101.40 -0.913 4.588 210.000 309.000
FC6 - FPZ -77.00 -44.20 68.30 -1.913 3.159 211.000 274.000
T7 - FPZ 85.00 -6.50 38.50 -1.013 6.020 200.000 297.000
C5 - FPZ 84.00 -12.00 77.10 -0.663 5.738 207.000 304.000
C3 - FPZ 71.00 -17.60 116.70 -0.751 6.527 208.000 306.000
C1 - FPZ 39.00 -21.90 144.40 0.095 5.983 210.000 309.000
CZ - FPZ -1.00 -23.30 156.40 0.004 4.995 210.000 310.000
C2 - FPZ -41.00 -21.70 143.40 -0.422 4.903 211.000 310.000
C4 - FPZ -71.00 -18.40 114.60 -1.466 4.203 210.000 311.000
C6 - FPZ -84.00 -13.00 77.00 -2.075 3.171 210.000 311.000
T8 - FPZ -84.00 -8.50 38.30 -2.550 2.574 210.000 311.000
M1 - FPZ 83.00 30.40 35.50 -0.190 1.128 200.000 292.000
CP5 - FPZ 83.00 21.60 82.10 -0.471 5.059 204.000 304.000
CP3 - FPZ 69.00 21.00 122.30 -0.068 4.652 206.000 308.000
CP1 - FPZ 38.00 18.70 150.20 -0.104 5.451 210.000 310.000
CPZ - FPZ -1.00 18.60 160.20 0.009 4.027 208.000 310.000

```

ภาพที่ 3-22 หน้าต่างโปรแกรม Notepad บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง EPN ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองในรูปแบบ Text File

```

postC5 P300 - Notepad
File Edit Format View Help
# time domain
# channels, tested samples
52 150
# 200.0 ... 350.0 ms
# channel labels, positions[mm] [x y z], min max[mV], latencies[ms]
FP1 - FPZ 29.00 -106.50 32.90 -2.493 4.621 350.000 277.000
FP2 - FPZ -0.00 -112.20 38.30 -0.499 4.761 211.000 274.000
FP2 - FPZ -29.00 -107.50 32.80 -3.319 2.508 350.000 265.000
AF3 - FPZ 34.00 -104.90 62.30 -0.016 6.473 350.000 272.000
AF4 - FPZ -36.00 -104.90 62.30 -1.161 4.492 212.000 274.000
F7 - FPZ 70.00 -65.10 31.70 -0.085 6.242 207.000 275.000
F5 - FPZ 65.00 -73.40 59.90 0.388 7.882 200.000 275.000
F3 - FPZ 51.00 -81.50 86.10 0.486 7.037 200.000 275.000
F1 - FPZ 29.00 -88.70 104.40 0.471 5.871 204.000 277.000
F2 - FPZ -0.00 -92.60 112.00 0.303 6.682 207.000 274.000
F2 - FPZ -31.00 -89.70 104.30 -0.232 5.987 207.000 273.000
F4 - FPZ -53.00 -82.30 84.00 -1.090 5.130 208.000 273.000
F6 - FPZ -66.00 -74.30 58.80 -0.975 3.427 210.000 272.000
F8 - FPZ -70.00 -64.10 31.80 -2.481 1.029 218.000 287.000
FC5 - FPZ 77.00 -44.30 69.30 -0.320 6.905 205.000 296.000
FC3 - FPZ 63.00 -53.10 101.50 -0.301 6.938 207.000 305.000
FC1 - FPZ 35.00 -58.20 128.10 0.325 6.554 209.000 309.000
FC2 - FPZ -0.00 -61.40 137.80 0.680 6.150 210.000 310.000
FC2 - FPZ -36.00 -60.30 128.90 -0.924 5.800 210.000 310.000
FC4 - FPZ -65.00 -54.10 101.40 -0.913 4.588 210.000 309.000
FC6 - FPZ -77.00 -44.20 68.30 -1.913 3.159 211.000 274.000
T7 - FPZ 85.00 -6.50 38.50 -1.013 6.020 200.000 297.000
C5 - FPZ 84.00 -12.00 77.10 -0.663 5.738 207.000 304.000
C3 - FPZ 71.00 -17.60 116.70 -0.751 6.527 208.000 306.000
C1 - FPZ 39.00 -21.90 144.40 0.095 5.983 210.000 309.000
C2 - FPZ -1.00 -23.30 156.40 0.004 4.995 210.000 310.000
C2 - FPZ -41.00 -21.70 143.40 -0.422 4.903 211.000 310.000
C4 - FPZ -71.00 -18.40 114.60 -1.466 4.203 210.000 311.000
C6 - FPZ -84.00 -13.00 77.00 -2.075 3.171 210.000 311.000
T8 - FPZ -84.00 -8.50 38.30 -2.550 2.574 210.000 311.000
M1 - FPZ 83.00 30.40 35.50 -0.190 1.128 200.000 292.000
CP5 - FPZ 83.00 21.60 82.10 -0.471 5.059 204.000 304.000
CP3 - FPZ 69.00 21.00 122.30 -0.068 4.652 206.000 308.000
CP1 - FPZ 38.00 18.70 150.20 -0.104 5.451 210.000 310.000
CPZ - FPZ -1.00 18.60 160.20 0.009 4.027 208.000 310.000

```

ภาพที่ 3-23 หน้าต่างโปรแกรม Notepad บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองในรูปแบบ Text File

5) แปลงข้อมูล Text File ให้อยู่ในรูปแบบ Excel File แล้วเลือกข้อมูลค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC EPN และ P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง นำไปวิเคราะห์ต่อไป ดังภาพที่ 3-24, 3-25 และ 3-26

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	# time domain									
2	# channel samples									
3	52	150								
4	# 200.0	ms								
5	# channel positions [mm] [x y z], min max [uV], latencies [ms]									
6	FP1 - FPZ	-106.5	32.9	-2.493	4.621	350	277			
7	FP2 - FPZ	-112.2	38.3	-0.499	4.761	211	274			
8	FP2 - FPZ	-107.5	32.8	-3.319	2.508	350	265			
9	AF3 - FPZ	-104.9	62.3	-0.016	6.473	350	272			
10	AF4 - FPZ	-104.9	62.3	-1.161	4.492	212	274			
11	F7 - FPZ	-65.1	31.7	-0.085	6.242	207	275			
12	F5 - FPZ	-73.4	59.9	0.388	7.882	200	275			
13	F3 - FPZ	-81.5	86.1	0.486	7.037	200	275			
14	F1 - FPZ	-88.7	104.4	0.471	5.871	204	277			
15	FZ - FPZ	-92.6	112	0.303	6.682	207	274			
16	F2 - FPZ	-89.7	104.3	-0.232	5.987	207	273			
17	F4 - FPZ	-82.3	84	-1.09	5.13	208	273			
18	F6 - FPZ	-74.3	58.8	-0.975	3.427	210	272			
19	F8 - FPZ	-64.1	31.8	-2.481	1.029	218	287			
20	FC5 - FPZ	-44.3	69.3	-0.32	6.905	205	296			
21	FC3 - FPZ	-53.1	101.5	-0.301	6.938	207	305			
22	FC1 - FPZ	-58.2	128.1	0.325	6.554	209	309			
23	FC2 - FPZ	-61.4	137.8	0.68	6.15	210	310			
24	FC2 - FPZ	-60.3	128.9	-0.924	5.8	210	310			
25	FC4 - FPZ	-54.1	101.4	-0.913	4.588	210	309			
26	FC6 - FPZ	-44.2	68.3	-1.913	3.159	211	274			
27	T7 - FPZ	-6.5	38.5	-1.013	6.02	200	297			
28	C5 - FPZ	-12	77.1	-0.663	5.738	207	304			
29	C3 - FPZ	-17.6	116.7	-0.751	6.527	208	306			

ภาพที่ 3-24 หน้าต่างโปรแกรม Excel บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

ค่าความกว้าง (Latency) ของคลื่น EPN

ค่าความสูง (Amplitude) ของคลื่น EPN

#	channel	positions [mm]	[x y z]	min m	ax [V]	latencies [ms]	amplitude [V]
6	FP1 - FPZ	-106.5	32.9	-2.493	4.621	350	277
7	FPZ - FPZ	-112.2	38.3	-0.499	4.761	211	274
8	FP2 - FPZ	-107.5	32.8	-3.319	2.508	350	265
9	AF3 - FPZ	-104.9	62.3	-0.016	6.473	350	272
10	AF4 - FPZ	-104.9	62.3	-1.161	4.492	212	274
11	F7 - FPZ	-65.1	31.7	-0.085	6.242	207	275
12	F5 - FPZ	-73.4	59.9	0.388	7.882	200	275
13	F3 - FPZ	-81.5	86.1	0.486	7.037	200	275
14	F1 - FPZ	-88.7	104.4	0.471	5.871	204	277
15	FZ - FPZ	-92.6	112	0.303	6.682	207	274
16	F2 - FPZ	-89.7	104.3	-0.232	5.987	207	273
17	F4 - FPZ	-82.3	84	-1.09	5.13	208	273
18	F6 - FPZ	-74.3	58.8	-0.975	3.427	210	272
19	F8 - FPZ	-64.1	31.8	-2.481	1.029	218	287
20	FC5 - FPZ	-44.3	69.3	-0.32	6.905	205	296
21	FC3 - FPZ	-53.1	101.5	-0.301	6.938	207	305
22	FC1 - FPZ	-58.2	128.1	0.325	6.554	209	309
23	FCZ - FPZ	-61.4	137.8	0.68	6.15	210	310
24	FC2 - FPZ	-60.3	128.9	-0.924	5.8	210	310
25	FC4 - FPZ	-54.1	101.4	-0.913	4.588	210	309
26	FC6 - FPZ	-44.2	68.3	-1.913	3.159	211	274
27	T7 - FPZ	-6.5	38.5	-1.013	6.02	200	297
28	C5 - FPZ	-12	77.1	-0.663	5.738	207	304
29	C3 - FPZ	-17.6	116.7	-0.751	6.527	208	306

ภาพที่ 3-25 หน้าต่างโปรแกรม Excel บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง EPN ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

# channel positions	[mm]	[x y z]	min	max	latencies [ms]	amplitude
FP1 - FPZ	-106.5	32.9	-2.493	4.621	350	277
FP2 - FPZ	-112.2	38.3	-0.499	4.761	211	274
FP3 - FPZ	-107.5	32.8	-3.319	2.508	350	265
FP4 - FPZ	-104.9	62.3	-0.016	6.473	350	272
FP5 - FPZ	-104.9	62.3	-1.161	4.492	212	274
FP6 - FPZ	-65.1	31.7	-0.085	6.242	207	275
FP7 - FPZ	-73.4	59.9	0.388	7.882	200	275
FP8 - FPZ	-81.5	86.1	0.486	7.037	200	275
FP9 - FPZ	-88.7	104.4	0.471	5.871	204	277
FP10 - FPZ	-92.6	112	0.303	6.682	207	274
FP11 - FPZ	-89.7	104.3	-0.232	5.987	207	273
FP12 - FPZ	-82.3	84	-1.09	5.13	208	273
FP13 - FPZ	-74.3	58.8	-0.975	3.427	210	272
FP14 - FPZ	-64.1	31.8	-2.481	1.029	218	287
FP15 - FPZ	-44.3	69.3	-0.32	6.905	205	296
FP16 - FPZ	-53.1	101.5	-0.301	6.938	207	305
FP17 - FPZ	-58.2	128.1	0.325	6.554	209	309
FP18 - FPZ	-61.4	137.8	0.68	6.15	210	310
FP19 - FPZ	-60.3	128.9	-0.924	5.8	210	310
FP20 - FPZ	-54.1	101.4	-0.913	4.588	210	309
FP21 - FPZ	-44.2	68.3	-1.913	3.159	211	274
FP22 - FPZ	-6.5	38.5	-1.013	6.02	200	297
FP23 - FPZ	-12	77.1	-0.663	5.738	207	304
FP24 - FPZ	-17.6	116.7	-0.751	6.527	208	306

ภาพที่ 3-26 หน้าต่างโปรแกรม Excel บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P2 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

6) ตรวจสอบและจัดกระทำข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ เนื่องจากแต่ละคนมีค่าความต้านทานต่อกระแสไฟฟ้าที่บริเวณหนังศีรษะ (Impedance) ไม่เท่ากัน จึงต้องปรับข้อมูลค่าความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง LPC EPN และ P2 ให้อยู่ในบรรทัดฐานเดียวกันด้วยการเทียบกับค่า Baseline และวิธี Max-Min Normalization (Jain & Bhandare, 2011, p. 48) ดังสมการต่อไปนี้

$$X_n = \frac{X_0 - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

เมื่อ X_n หมายถึง ค่าใหม่ของตัวแปร X
 X_0 หมายถึง ค่าปัจจุบัน ของตัวแปร X
 X_{min} หมายถึง ค่าต่ำสุดของชุดข้อมูล
 X_{max} หมายถึง ค่าสูงสุดของชุดข้อมูล

7) นำข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้มีการตรวจสอบและจัดกระทำข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS ต่อไป ตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

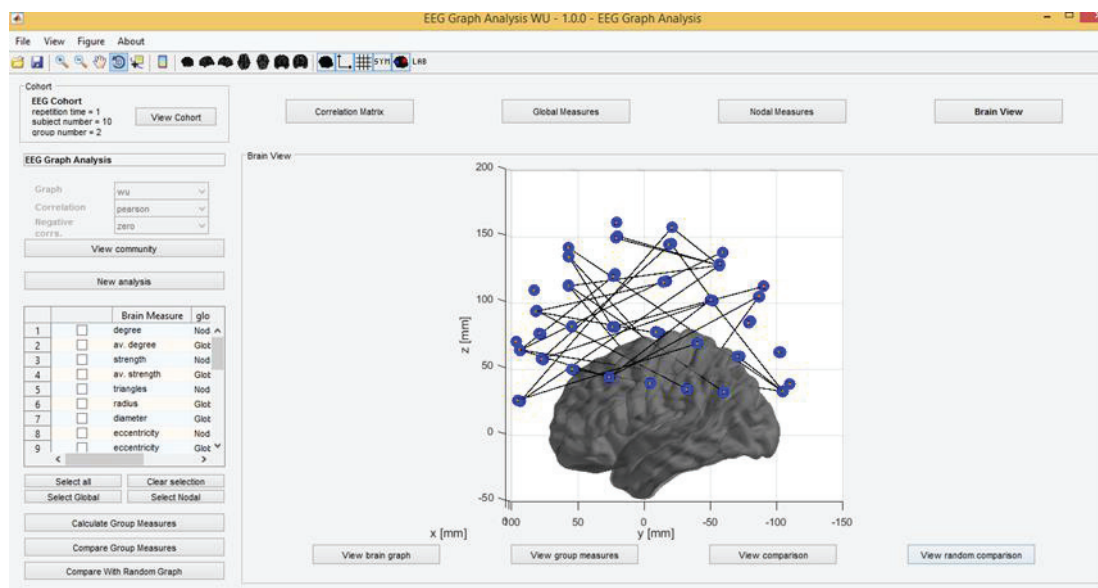
7.1) เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

7.2) เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

7.3) ปฏิสัมพันธ์ร่วมของคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

7.4) วิเคราะห์เครือข่ายการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

5.5 การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network Analysis) ข้อมูลที่ได้มีลักษณะเป็นเมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix) แล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีกราฟ ด้วย Brain Analysis using Graph Theory (BRAPH) โดยการกำหนดตัวแปรที่ใช้ระบุตำแหน่งหรือบริเวณของสมองที่ใช้ในการวิเคราะห์ การนำเข้าข้อมูลเพื่อกำหนดตำแหน่งหรือบริเวณของสมองที่ใช้ในการวิเคราะห์ และทำการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ดังภาพที่ 3-27



ภาพที่ 3-27 ตัวอย่างการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

6. การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2560 และกลุ่มทดลองสมัครใจที่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ โดยผู้วิจัยมีการแนะนำตัวกับกลุ่มทดลอง อธิบายข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย ขั้นตอนการทำวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำวิจัย และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยอย่างละเอียด เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าใจดีแล้ว จึงสอบถามความสมัครใจและให้ลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผู้เข้าร่วมการวิจัยนี้ถูกเก็บไว้เป็นความลับเปิดเผยเฉพาะผลสรุปของการวิจัยในภาพรวม และใช้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น อีกทั้งผู้เข้าร่วมการวิจัย สามารถบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยเมื่อใดก็ได้ การวิจัยนี้ยึดการปฏิบัติตามหลักจริยธรรมของการศึกษาวิจัยในมนุษย์ ดำเนินการตรวจสอบจริยธรรมในการวิจัย โดยคณะกรรมการจริยธรรมของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้

7.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ จำนวน ร้อยละ คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรม SPSS

7.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรตาม คือ อารมณ์ด้านการตื่นตัว ระหว่างเพศหญิงกับเพศชาย และบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ ด้วยสถิติ Two-Way ANOVA ด้วยโปรแกรม SPSS โดยลักษณะของตารางการเก็บข้อมูลแต่ละกลุ่มทดลองในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ ด้วยสถิติ Two-Way ANOVA ด้วยโปรแกรม SPSS

7.4 การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ด้วยโปรแกรม Graph

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจากพฤติกรรม เพื่อศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และเพื่อวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น มีผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรม ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น

ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนตัวอย่าง
$Mean$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
SS	หมายถึง	ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Square)
df	หมายถึง	องศาอิสระ (Degrees of Freedom)
MS	หมายถึง	ความแปรปรวน (Mean of Square)
F	หมายถึง	การทดสอบ F
p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็น (Probability)
N100	หมายถึง	คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 100 มิลลิวินาที
N200	หมายถึง	คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นใน

		ช่วงเวลาประมาณ 200 มิลลิวินาที
P100	หมายถึง	คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้น ในช่วงเวลาประมาณ 100 มิลลิวินาที
P200	หมายถึง	คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้น ในช่วงเวลาประมาณ 200 มิลลิวินาที
P3b	หมายถึง	คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้น ในช่วงเวลาประมาณ 300 มิลลิวินาที
P600	หมายถึง	คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้น ในช่วงเวลาประมาณ 600 มิลลิวินาที

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ ตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านการคัดเลือกคำภาษาไทย คัดเลือกจากคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทคนไทย (จันทร์เพ็ญ งามพรม และคณะ, 2560) อารมณ์ด้านการตื่นตัว 2 ลักษณะ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยคำภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 18 – 35 ปี รายละเอียด ดังนี้

1) คำภาษาไทยลักษณะสงบ (Calm) มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.57 – 4.47 คัดเลือกมา 7 คำ ดังนี้ สันติภาพ เย็นชา ง่วงนอน สวดมนต์ ผ่อนคลาย ดอกไม้เพลิง และ รางวัล

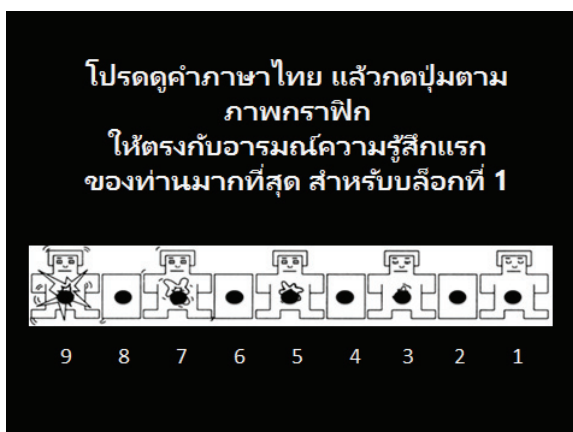
2) คำภาษาไทยลักษณะตื่นเต้น (Excited) มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 6.61 - 7.48 คัดเลือกมา 30 คำ ดังนี้ ความเร็ว เงิน โบนัส ไร่แรง เครื่องดนตรี ท่องเที่ยว งานเลี้ยง หวานใจ ผาดโผน การต่อสู้ หัวใจ ผจญภัย ขำกลิ้ง กระสุน ความรื่นเริง ครึกครื้น การเดินทาง เจ็บ เสียงหัวเราะ ด่วน การสังสรรค์ เบิกบานใจ ปฏิบัติธรรม เกม อัจฉริยะ นักร้อง ภัยอันตราย พร้อมรบ กิน และ เทศกาล

นำคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้ง 2 ลักษณะมาออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 นำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่พัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ซึ่งได้ผ่านการอนุมัติจากที่ปรึกษา หลังจากนั้น นำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองในการวิจัย จำนวน 8 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยได้บันทึกเวลาที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการอ่านคำสั่ง การมองคำ การประเมินอารมณ์ ความล้าและความเบื่อของกลุ่มทดลอง โดย

พิจารณาค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของเวลาการประเมินอารมณ์ นำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่ได้รับการปรับปรุงแล้วมาจัดทำแบบสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลองในงานวิจัย

กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวมาสร้างเป็นบล็อก จำนวน 8 บล็อก โดยกำหนดให้ตัวอักษรคำเป็นสีขาว ขนาด 48 point TH SarabunPSK Font อยู่บนพื้นสีดำ หน้าจอมีขนาด 17 นิ้ว มีระยะห่างจากสายตาของกลุ่มทดลอง 80 เซนติเมตร โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยในแต่ละบล็อก มีจำนวน 141 สไลด์ มีรายละเอียดดังนี้

1. สไลด์ที่ 1 ปรากฏข้อความ “กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว” โดยกำหนดให้ตัวอักษรข้อความเป็นสีขาว ขนาด 48 point TH Sarabun New Font อยู่บนพื้นสีดำ กำหนดระยะเวลา 5000 มิลลิวินาที
2. สไลด์ที่ 2 ปรากฏข้อความ “ขอให้ท่านนั่งในท่านิ่งและสงบ นับเลขถอยหลัง 15-1 ในใจ ตามที่ปรากฏบนหน้าจอ” โดยกำหนดให้ตัวอักษรข้อความเป็นสีขาว ขนาด 48 point TH Sarabun New Font อยู่บนพื้นสีดำ กำหนดระยะเวลา 15000 มิลลิวินาที
3. สไลด์ที่ 3-17 ปรากฏตัวเลข “15” ถึง “1” โดยกำหนดให้ตัวอักษรข้อความเป็นสีขาว ขนาด 72 point TH SarabunPSK Font อยู่บนพื้นสีดำ กำหนดระยะเวลาสไลด์ละ 1000 มิลลิวินาที รวมเวลาทั้งสิ้น 15000 มิลลิวินาที
4. สไลด์ที่ 18 ปรากฏข้อความ “ขอให้ท่านมองที่หน้าจอสีดำเป็นเวลา 20 วินาที อยู่ในท่านิ่งสงบ และกำหนดลมหายใจเข้าออกช้า ๆ” โดยกำหนดให้ตัวอักษรข้อความเป็นสีขาว ขนาด 48 point TH Sarabun New Font อยู่บนพื้นสีดำ กำหนดระยะเวลา 20000 มิลลิวินาที
5. สไลด์ที่ 19 ปรากฏหน้าจอสีดำล้วน กำหนดระยะเวลา 20000 มิลลิวินาที
6. สไลด์ที่ 20 ปรากฏข้อความ “โปรดดูคำภาษาไทย แล้วกดปุ่มตามภาพกราฟิก ให้ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกแรกของท่านมากที่สุด สำหรับบล็อกที่ 1” โดยกำหนดให้ตัวอักษรข้อความเป็นสีขาว ขนาด 36 point TH Sarabun New Font อยู่บนพื้นสีดำ และปรากฏภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว พร้อมกับตัวเลข 1-9 ใต้ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 ตัวอย่างคำสั่งให้กลุ่มทดลองประเมินอารมณ์ด้านการตื่นตัวในสไลด์ที่ 20 ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

7. สไลด์ที่ 21 ปรากฏรูปจุดคงที่ (Fixation Point) สีขาว อยู่บนพื้นสีดำ กำหนดระยะเวลาเวลาราว 500 มิลลิวินาที โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้กลุ่มทดลองได้เตรียมตัวและพร้อมที่จะเห็นสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในแต่ละลักษณะ ในแต่ละบล็อก

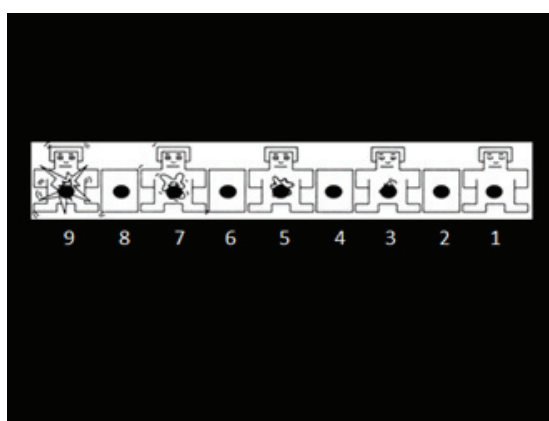
8. สไลด์ที่ 22, 26, 30, 34, 38, 42, 46, 50, 54, 58, 62, 66, 70, 74, 78, 82, 86, 90, 94, 98, 102, 106, 110, 114, 118, 122, 126, 130, 134 และ 138 ปรากฏหน้าจอสีดำล้วน กำหนดระยะเวลาเวลาราว 400 มิลลิวินาที โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับการมองเห็นที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นสี เนื่องจากคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีอักษรสีขาว อยู่บนพื้นสีดำ

9. สไลด์ที่ 23, 27, 31, 35, 39, 43, 47, 51, 55, 59, 63, 67, 71, 75, 79, 83, 87, 91, 95, 99, 103, 107, 111, 115, 119, 123, 127, 131, 135 และ 139 ปรากฏคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยบล็อกที่ 1-4 เป็นคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ บล็อกที่ 5-8 เป็นคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น โดยกำหนดให้ตัวอักษรคำเป็นสีขาว ขนาด 48 point TH SarabunPSK Font อยู่ตำแหน่งตรงกลางสไลด์ อยู่บนพื้นสีดำ กำหนดระยะเวลาเวลาราว 1500 มิลลิวินาที ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 ตัวอย่างคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

10. สไลด์ที่ 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136 และ 140 ปรากฏภาพกราฟิก มาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว พร้อมกับตัวเลข 1-9 ใต้ภาพกราฟิก มาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ อยู่บนพื้นสีดำ กำหนดระยะเวลา 8000 มิลลิวินาที โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้กลุ่มทดลองประเมินอารมณ์ความรู้สึกของตนเอง หลังจากได้มองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 ตัวอย่างภาพกราฟิกมาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว พร้อมกับตัวเลข 1-9 ใต้ภาพ ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

11. สไลด์ที่ 141 ปรากฏข้อความ “จบการนำเสนอบล็อกที่ 1” (ตัวเลขเปลี่ยนไปตามบล็อกที่ถูกจัดกระทำสำหรับกลุ่มทดลองแต่ละคน) โดยกำหนดให้ตัวอักษรข้อความ เป็นสีขาว ขนาด 36 point TH Sarabun New Font อยู่บนพื้นสีดำ กำหนดระยะเวลา 5000 มิลลิวินาที

ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สรุปว่า กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีจำนวน 2 ชุด ตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น แต่ละชุดประกอบด้วยคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 30 คำ กิจกรรมแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 7 นาที และพักระหว่างชุดกิจกรรม 15 นาที

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น สำหรับเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น โดยวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Posttest Design (Between Subjects) (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 79) ผลการศึกษาแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรม ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา เป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560 อายุระหว่าง 20-25 ปี และอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย คัดกรองกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria) ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ และสามารถทำการทดลองได้ จำนวน 80 คน มีลักษณะทั่วไป ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง (n=80)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	40	50.00
หญิง	40	50.00
บุคลิกภาพ		
เปิดเผย	40	50.00
กลาง ๆ	40	50.00
อายุ		
20 ปี	14	17.50
21 ปี	21	21.25
22 ปี	32	40.00
23 ปี	10	12.50
24 ปี	3	3.75
การเป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตา		
ไม่มี	80	100.00
การมองเห็นและการได้ยิน		
ปกติ	80	100.00
การใช้คอมพิวเตอร์		
เป็น	80	100.00
คะแนนความถนัดในการใช้มือ (Edinburgh Handedness Inventory Score)		
>+ 80 คะแนน	80	100.00
คะแนนภาวะซึมเศร้า (PHQ 9 Score)		
< 9 คะแนน	80	100.00
คะแนนอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)		
±5 ของ 29.7 คะแนน (เชิงบวก)	80	100.00
±5 ของ 14.8 คะแนน (เชิงลบ)	80	100.00

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 20-24 ปี เป็นเพศชาย 40 คน เพศหญิง 40 คน บุคลิกภาพเปิดเผย จำนวน 40 คน และบุคลิกภาพกลาง ๆ จำนวน 40 คน ไม่มีโรคประจำตัว ไม่เคยได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง ไม่เคยรับประทานยาหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม การมองเห็นเป็นปกติ ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตาหรือเคยได้รับการผ่าตัดกล้ามเนื้อตา ไม่มีภาวะซีมเศร้า มีคะแนนภาวะซีมเศร้าน้อยกว่า 9 คะแนน มีความถนัดในการใช้มือขวา คะแนนประเมินความถนัดในการใช้มือ >+80 คะแนน มีอารมณ์ในเชิงบวก ± 5 ของ 29.7 คะแนน และมีอารมณ์ในเชิงลบ ± 5 ของ 14.8 คะแนน

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรม ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เป็นการศึกษาพฤติกรรมจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-2 ถึง 4-5

ตารางที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัวจำแนกตามเพศ

อารมณ์ ด้านการตื่นตัว	เพศ			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	3.53	2.11	3.53	2.08
ตื่นเต็น	7.00	1.75	6.96	1.69

จากตารางที่ 4-2 กลุ่มทดลองเพศชายประเมินคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.53 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.11 และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.00 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.75

กลุ่มทดลองเพศหญิงประเมินคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.53 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.08 และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.96 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.69

ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามบุคลิกภาพ

อารมณ์ ด้านการตื่นตัว	บุคลิกภาพ			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	3.69	2.24	3.37	1.95
ตื่นเต้น	7.22	1.73	6.73	1.70

จากตารางที่ 4-3 กลุ่มทดลองที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยประเมินคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.69 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.24 และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.22 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.73

กลุ่มทดลองที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ประเมินคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.37 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.95 และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.73 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.70

ตารางที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อารมณ์ ด้านการตื่นตัว	ชาย				หญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	3.65	2.21	3.42	2.02	3.74	2.27	3.31	1.89
ตื่นเต้น	7.25	1.77	6.75	1.73	7.20	1.70	6.71	1.68

จากตารางที่ 4-4 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ประเมินคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.65 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.21 และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.25 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.77

กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ประเมินคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.42 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.02 และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.75 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.73

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยประเมินคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.74 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.27 คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.70

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ประเมินคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.31 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.89 และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.71 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.68

ตารางที่ 4-5 การทดสอบความแตกต่างอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและ บุคลิกภาพ

ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
เพศ	0.00	1	0.00	0.00	0.98
บุคลิกภาพ	2.13	1	2.13	2.02	0.16
เพศ * บุคลิกภาพ	0.20	1	0.20	0.19	0.66

จากตารางที่ 4-5 แสดงให้เห็นว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศที่มีอิทธิพลต่อการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 1 ที่ว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในทำนองเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 2 ที่ว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว และสุดท้าย ปรากฏว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 3 ที่ว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตารางที่ 4-6 การทดสอบความแตกต่างอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
เพศ	0.04	1	0.04	0.05	.83
บุคลิกภาพ	4.83	1	4.83	5.75*	< .05
เพศ * บุคลิกภาพ	0.00	1	0.00	0.00	.99

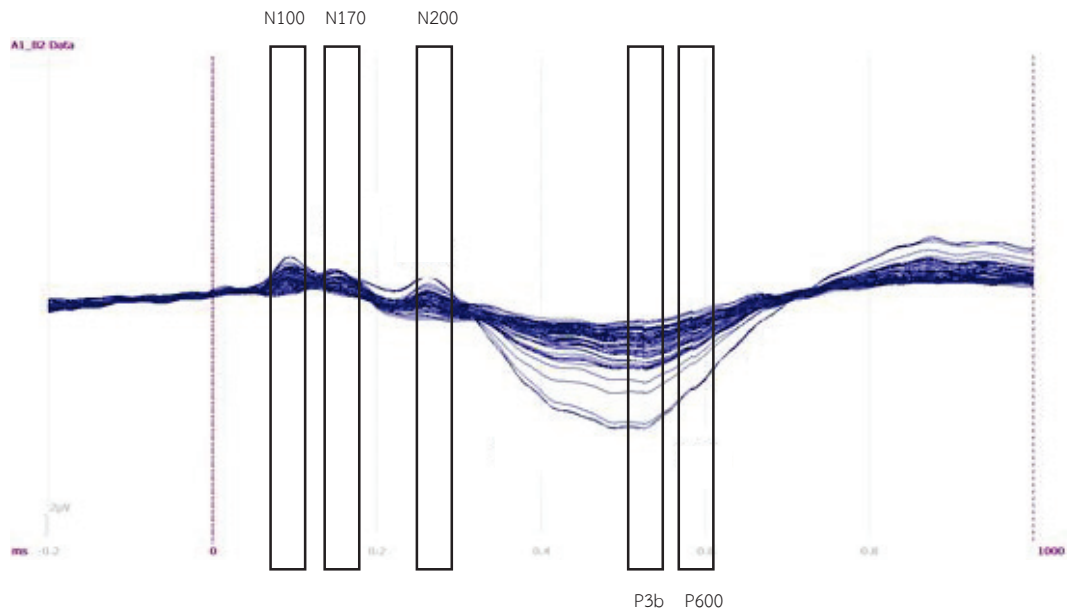
จากตารางที่ 4-6 แสดงให้เห็นว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 1 ที่ว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น สูงกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 2 ที่ว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

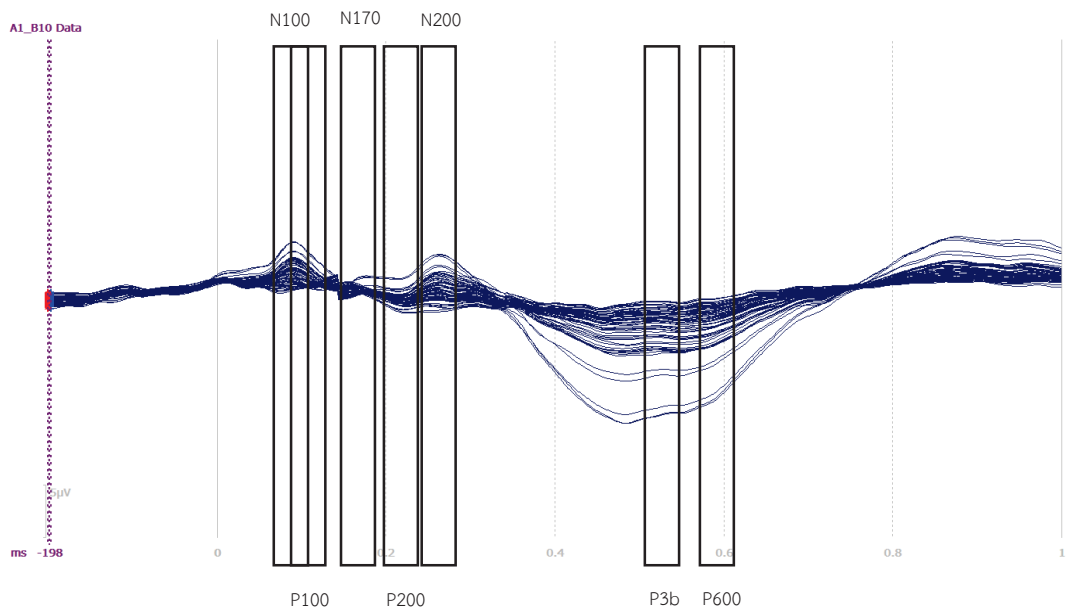
ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 3 ที่ว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยในผู้ใหญ่ตอนต้น เปรียบเทียบกับเพศและบุคลิกภาพ

ผลการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ผู้วิจัยนำคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 N170 N200 P100 P200 P3b และ P600 มาวิเคราะห์ ดังแสดงตามภาพที่ 4-4 ถึง 4-5



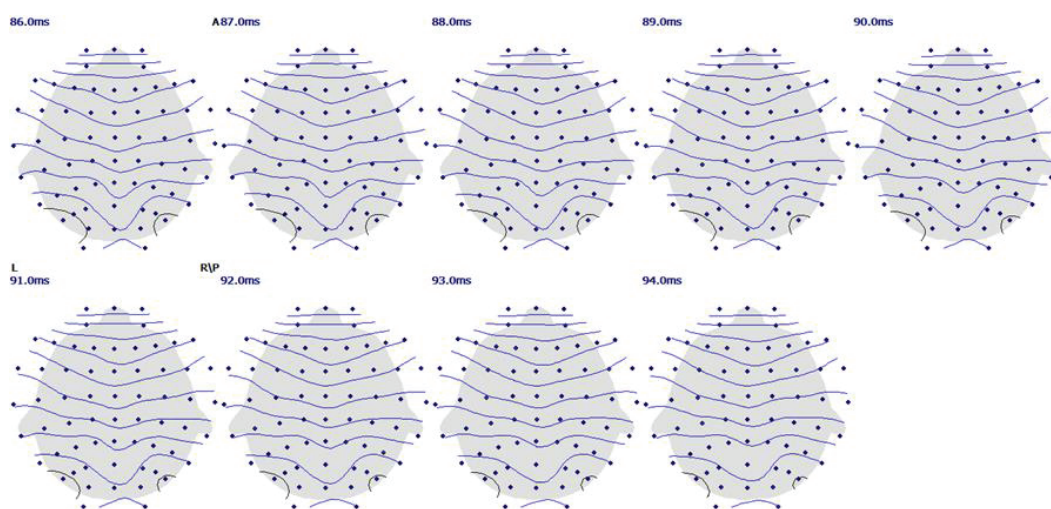
ภาพที่ 4-4 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-5 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

1. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ช่วง N100

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-6 ถึง 4-7 และตารางที่ 4-7 ถึง 4-12



ภาพที่ 4-6 คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO8	0.34	2.36	0.42	3.39	100.15	4.66	99.90	4.95

จากตารางที่ 4-7 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 0.34 ไมโครโวลต์ และ 0.42 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมอง คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 100.15 มิลลิวินาที และ 99.90 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนก ตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)	กลาง ๆ (n=40)	เปิดเผย (n=40)	กลาง ๆ (n=40)	เปิดเผย (n=40)	กลาง ๆ (n=40)	เปิดเผย (n=40)	กลาง ๆ (n=40)
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO8	1.12	2.50	-0.35	3.03	98.86	5.40	101.16	3.81

จากตารางที่ 4-8 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของ คลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของ คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 1.12 ไมโครโวลต์ และ -0.35 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของ สมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง N100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ระหว่าง 98.86 มิลลิวินาที และ 101.16 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 จากการมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO8	1.16	2.32	-0.44	2.17	1.09	2.77	-0.25	3.88

จากตารางที่ 4-9 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 1.16 ไมโครโวลต์ และ -0.44 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 1.09 ไมโครโวลต์ และ -0.25 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO8	98.78	4.63	101.52	4.39	98.95	6.25	100.80	3.22

จากตารางที่ 4-10 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการ

ต้นตัว ลักษณะต้นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 98.78 มิลลิวินาที และ 101.52 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ระหว่าง 98.95 มิลลิวินาที และ 100.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-11 ถึง 4-12

ตารางที่ 4-11 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
PO8	เพศ	0.07	1	0.07	0.01	.93
	บุคลิกภาพ	36.81	1	36.81	4.62*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.28	1	0.28	0.03	.85

จากตารางที่ 4-11 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น ที่ตำแหน่ง PO8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 และ 6

ตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
PO8	เพศ	1.39	1	1.39	0.06	.80
	บุคลิกภาพ	98.91	1	98.91	4.44**	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	3.61	1	3.61	0.16	.69

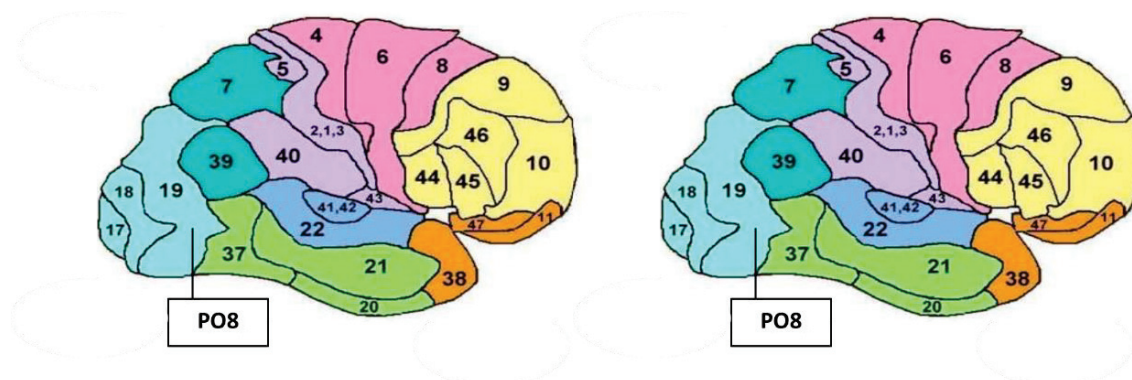
จากตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 และ 6

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง PO8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-7

(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100

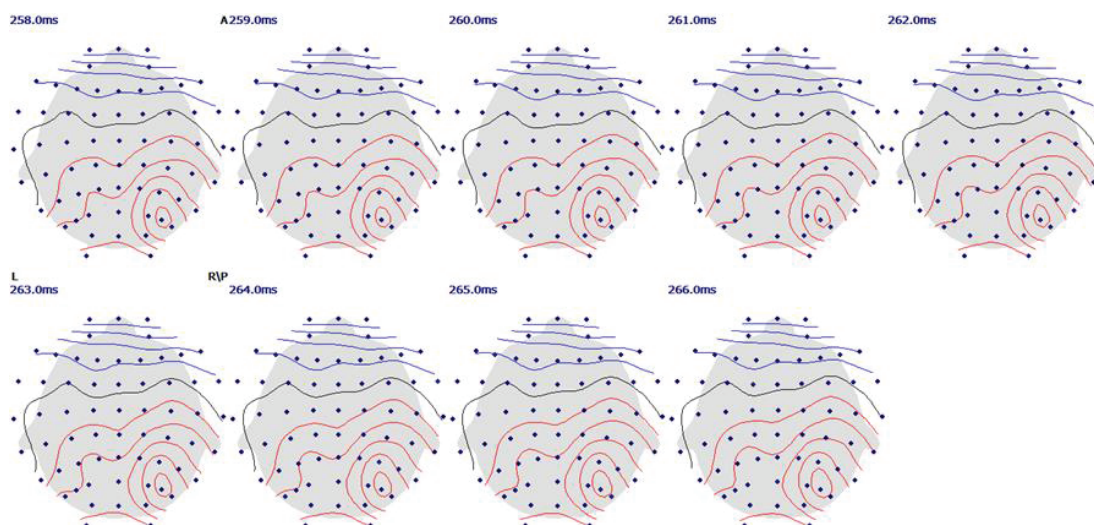
(ข) ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100



ภาพที่ 4-7 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตัว

2. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ช่วง N200

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-8 ถึง 4-9 และตารางที่ 4-13 ถึง 4-18



ภาพที่ 4-8 คลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ทำงานบริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง เปลือกสมองด้านข้าง และเปลือกสมองส่วนท้ายทอย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	-6.35	7.13	-5.75	8.45	275.17	7.41	274.79	6.53
FZ	-3.58	4.29	-3.60	6.37	273.61	7.66	275.89	6.85
FC4	-1.31	3.93	-2.34	6.00	273.69	7.34	275.81	6.14
P5	0.01	2.82	-1.30	6.00	275.28	5.19	274.74	8.66
P8	0.94	2.91	0.42	5.74	275.46	6.88	274.12	7.50
PO5	0.87	3.22	0.08	6.54	275.28	6.42	273.89	8.63

จากตารางที่ 4-13 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง

N200 ที่ตำแหน่ง FP2 FZ FC4 P5 P8 และ PO5 อยู่ระหว่าง -6.35 – 0.94 ไมโครโวลต์ และ -5.75 – 0.42 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FP2 FZ FC4 P5 P8 และ PO5 อยู่ระหว่าง 273.61 – 275.46 มิลลิวินาที และ 273.89 – 275.89 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพเปิดเผย		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		(n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	-4.82	7.08	-7.24	8.32	275.18	7.52	274.78	6.42
FZ	-1.83	4.65	-4.36	4.58	274.57	7.66	274.98	7.03
FC4	-1.12	3.82	-2.52	6.03	273.29	5.80	276.19	7.41
P5	0.12	3.41	-1.40	5.66	275.83	6.75	274.22	7.50
P8	1.44	3.30	-0.07	5.44	274.42	6.41	275.10	7.92
PO5	1.64	4.21	-0.67	5.75	275.41	7.34	273.77	7.87

จากตารางที่ 4-14 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FP2 FZ FC4 P5 P8 และ PO5 อยู่ระหว่าง -4.82 – 1.64 ไมโครโวลต์ และ -7.24 – -0.07 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FP2 FZ FC4 P5 P8 และ PO5 อยู่ระหว่าง 273.29 – 275.83 มิลลิวินาที และ 273.77 – 276.19 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200
ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ
บุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	-3.99	7.36	-4.92	7.57	-8.79	8.78	-6.72	9.04
FZ	-1.50	5.89	-3.08	5.45	-6.11	6.52	-4.55	7.48
FC4	-0.71	4.16	-0.71	4.03	-2.91	5.83	-2.78	6.64
P5	1.19	1.81	-0.90	4.46	-0.48	5.51	-1.25	5.17
P8	2.95	2.53	0.66	5.87	1.09	5.10	0.42	4.82
PO5	1.36	2.82	0.41	3.56	1.92	5.27	-1.75	7.27

จากตารางที่ 4-15 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพ
กลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะสงบ ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FP2 FZ FC4 P5 P8 และ PO5 อยู่
ระหว่าง -3.99 – 2.95 ไมโครโวลต์ และ -4.92 – 0.66 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความ
สูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความสูงของ
คลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FP2 FZ FC4 P5 P8 และ PO5 อยู่ระหว่าง -8.79 – 1.92 ไมโคร
โวลต์ และ -6.72 – 0.42 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	274.40	8.57	275.86	6.35	275.88	6.58	273.69	6.47
FZ	271.50	7.91	275.52	7.09	277.34	6.43	274.43	7.11
FC4	270.82	6.80	276.27	6.98	275.51	3.63	276.11	8.00
P5	274.11	5.80	276.32	4.47	277.37	7.30	272.12	9.28
P8	273.21	5.19	277.47	7.68	275.51	7.30	272.72	7.62
PO5	274.77	6.62	275.74	6.37	275.99	8.06	271.79	8.86

จากตารางที่ 4-16 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP2 FZ FC4 P5 P8 และ PO5 อยู่ระหว่าง 270.82 – 274.77 มิลลิวินาที และ 275.52 – 277.47 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP2 FZ FC4 P5 P8 และ PO5 อยู่ระหว่าง 275.51 – 277.37 มิลลิวินาที และ 271.79 – 276.11 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-17 ถึง 4-18

ตารางที่ 4-17 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP2	เพศ	5.31	1	5.31	0.09	.76
	บุคลิกภาพ	119.00	1	119.00	2.05	.16
	เพศ*บุคลิกภาพ	256.29	1	256.29	4.42*	< .05
PO5	เพศ	12.61	1	12.61	0.49	.48
	บุคลิกภาพ	104.91	1	104.91	4.11*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	36.40	1	36.40	1.43	.24

จากตารางที่ 4-17 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง PO5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

นอกจากนี้ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ยังมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากที่สุด

ตารางที่ 4-18 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FZ	เพศ	110.10	1	110.10	2.17	0.15
	บุคลิกภาพ	6.05	1	6.05	0.12	0.73
	เพศ*บุคลิกภาพ	234.01	1	234.01	4.60*	< .05
FC4	เพศ	99.78	1	99.78	2.32	0.13

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
P5	บุคลิกภาพ	177.80	1	177.80	4.14*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	115.12	1	115.12	2.68	0.11
	เพศ	4.36	1	4.36	0.09	0.77
	บุคลิกภาพ	45.32	1	45.32	0.93	0.34
P8	เพศ*บุคลิกภาพ	271.12	1	271.12	5.57*	< .05
	เพศ	29.35	1	29.35	0.59	0.45
	บุคลิกภาพ	10.46	1	10.46	0.21	0.65
	เพศ*บุคลิกภาพ	242.11	1	242.11	4.85*	< .05

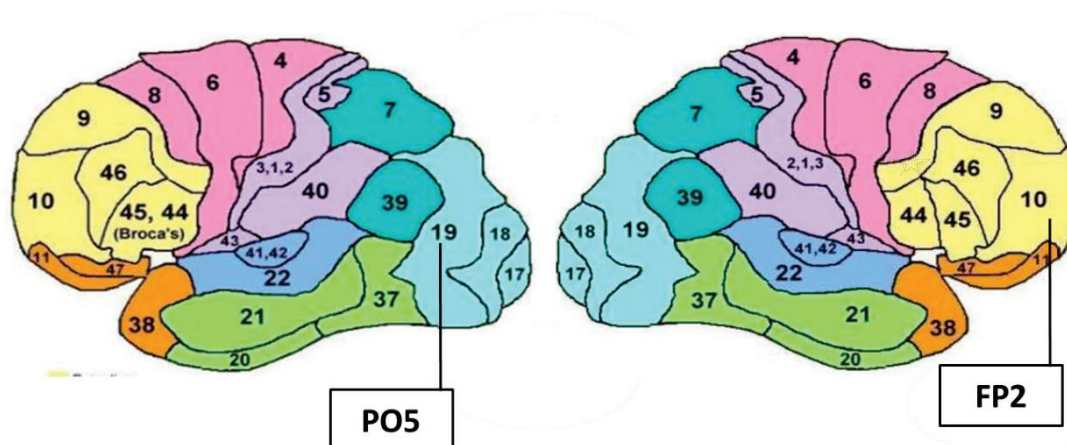
จากตารางที่ 4-18 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FC4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

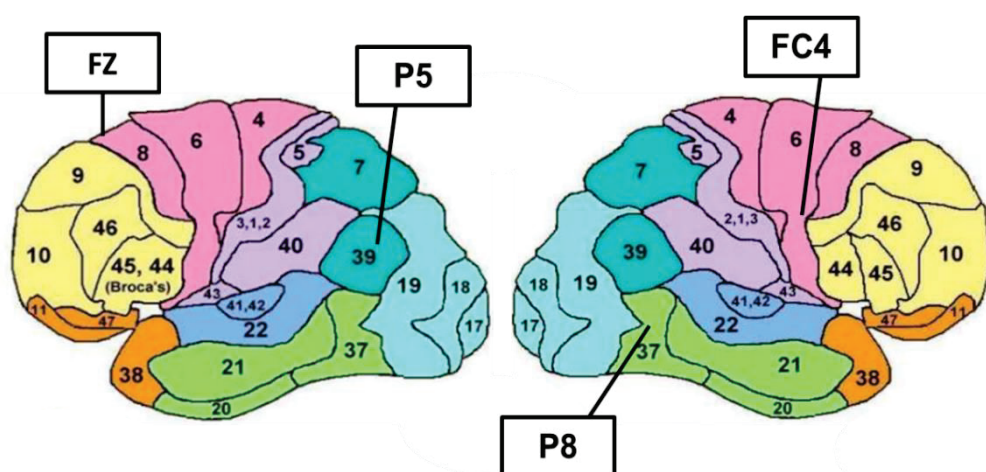
จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FZ P5 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยเพศหญิงบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยที่สุด

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-9

(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200

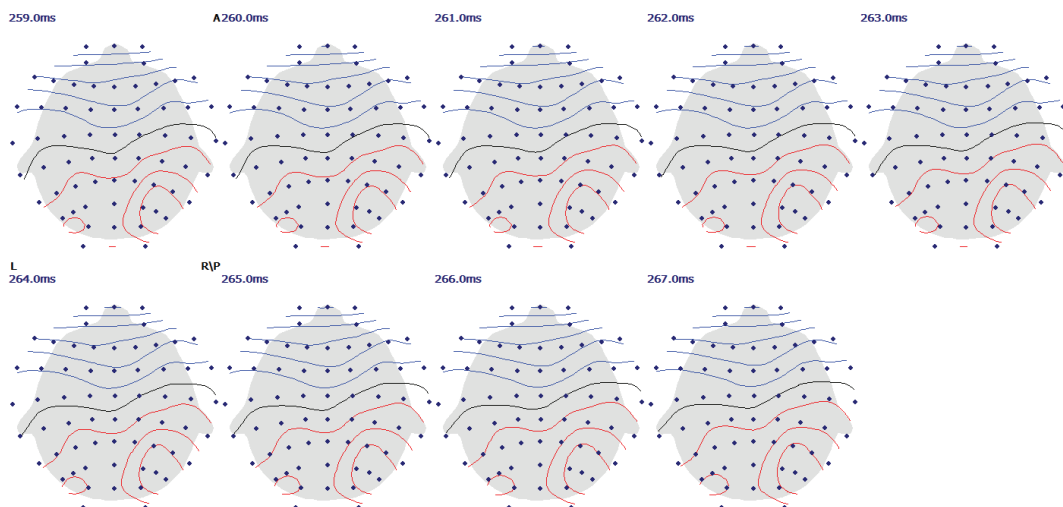


(ข) ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200



ภาพที่ 4-9 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เรื้อารมณต์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เรื้อารมณต์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-10 ถึง 4-11 และตารางที่ 4-19 ถึง 4-24



ภาพที่ 4-10 คลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ทำงานบริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง เปลือกสมองด้านข้างและเปลือกสมองส่วนท้ายทอย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-19 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FPZ	-4.42	7.42	-8.63	9.83	275.91	6.82	276.08	5.03
F1	-2.85	5.29	-5.65	6.06	276.83	7.55	275.17	6.47
FZ	-2.29	5.65	-5.28	6.99	277.03	7.44	275.20	6.05
FT8	-1.03	3.35	-2.19	5.24	277.12	5.93	274.31	6.68
C5	-1.44	3.99	-2.07	5.70	278.37	6.45	275.08	7.19
C3	-1.15	3.66	-2.78	6.00	277.92	5.86	276.00	6.59
C2	-0.43	4.50	-3.27	6.03	276.03	5.64	275.24	5.12
T8	-0.14	3.27	-1.19	5.07	276.88	5.97	273.52	7.61
CP5	-0.54	3.58	-1.56	5.67	278.10	6.54	274.98	6.67

ตารางที่ 4-19 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CPZ	-0.12	3.78	-3.01	6.53	276.94	5.95	275.28	5.81
CP2	0.63	4.17	-2.05	5.92	276.26	5.45	274.86	6.64
CP4	1.04	3.95	-1.55	5.74	275.91	5.10	266.80	45.85
CP6	1.03	3.59	-0.82	5.57	276.86	5.52	273.86	8.38
TP8	0.92	2.53	-0.41	4.76	278.15	6.70	273.48	7.83
P3	1.01	3.93	-0.76	5.06	277.43	7.08	273.68	6.70
PZ	0.98	3.70	-1.56	5.39	276.38	6.52	275.90	6.60
P2	1.23	3.34	-1.16	5.43	276.41	6.71	274.17	7.41
P4	2.56	3.57	-0.19	5.34	277.46	6.01	274.66	7.63
P6	2.37	3.49	0.64	4.87	276.72	6.04	274.33	7.62
P8	1.81	4.61	0.74	4.89	276.44	4.76	274.66	7.19
PO5	1.10	3.94	0.90	6.17	276.54	5.79	274.90	7.68
POZ	1.41	3.82	-1.06	4.86	276.06	8.52	275.35	7.22

จากตารางที่ 4-19 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ FT8 C5 C3 C2 T8 CP5 CPZ CP2 CP4 CP6 TP8 P3 PZ P2 P4 P6 P8 PO5 และ POZ อยู่ระหว่าง -4.42 – 2.56 ไมโครโวลต์ และ -8.63 – 0.90 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ FT8 C5 C3 C2 T8 CP5 CPZ CP2 CP4 CP6 TP8 P3 PZ P2 P4 P6 P8 PO5 และ POZ อยู่ระหว่าง 275.91 – 278.37 มิลลิวินาที และ 266.80 – 276.08 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FPZ	-6.42	9.28	-6.51	8.60	276.20	4.94	275.79	6.88
F1	-4.03	5.52	-4.38	6.15	277.15	6.75	274.91	7.23
FZ	-3.67	6.53	-3.81	6.49	277.12	5.41	275.17	7.89
FT8	-1.80	3.86	-1.39	4.87	276.85	4.94	274.64	7.51
C5	-1.21	4.27	-2.25	5.39	277.62	6.33	275.90	7.54
C3	-1.65	4.43	-2.21	5.47	277.28	5.50	276.67	6.99
C2	-1.48	5.06	-2.11	5.85	276.19	5.68	275.10	5.06
T8	-0.68	4.08	-0.61	4.44	276.49	5.41	273.98	8.12
CP5	-0.34	3.62	-1.69	5.51	277.02	5.77	276.11	7.62
CPZ	-1.25	5.21	-1.78	5.73	277.09	6.08	275.17	5.64
CP2	-0.32	4.85	-1.01	5.63	276.83	5.92	274.34	6.03
CP4	0.30	4.88	-0.70	5.21	276.24	7.79	266.72	44.82
CP6	0.48	4.75	-0.20	4.73	277.03	6.11	273.77	7.86
TP8	0.37	3.83	0.18	3.84	277.58	5.80	274.15	8.77
P3	1.29	3.88	-0.94	4.95	275.91	6.75	275.26	7.51
PZ	0.20	4.53	-0.69	4.95	277.55	6.77	274.77	6.04
P2	0.68	4.38	-0.50	4.80	276.83	7.19	273.82	6.79
P4	1.65	4.54	0.82	4.86	277.63	7.34	274.57	6.30
P6	1.92	4.16	1.16	4.41	277.12	6.63	274.00	6.95
P8	2.08	4.00	0.54	5.29	277.17	5.58	274.00	6.26
PO5	2.33	5.07	-0.25	4.89	275.54	6.85	275.92	6.82
POZ	0.73	4.24	-0.28	4.73	276.57	7.69	276.57	7.69

จากตารางที่ 4-20 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ FT8 C5 C3 C2 T8 CP5 CPZ CP2 CP4 CP6 TP8 P3 PZ P2 P4 P6 P8 PO5 และ POZ อยู่ระหว่าง -6.42 – 2.33 ไมโครโวลต์ และ -6.51 – 1.16 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ FT8 C5 C3 C2 T8 CP5 CPZ CP2 CP4 CP6 TP8 P3 PZ P2 P4 P6 P8 PO5 และ POZ อยู่ระหว่าง 275.54 – 277.63 มิลลิวินาที และ 266.72 – 276.67 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-21 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200

ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FPZ	-3.42	8.30	-5.43	6.52	-9.79	9.40	-7.59	10.35
F1	-2.52	5.03	-3.17	5.67	-5.72	5.71	-5.59	6.52
FZ	-1.50	5.89	-3.08	5.45	-6.11	6.52	-4.55	7.48
FT8	-1.13	3.39	-0.92	3.42	-2.55	4.31	-1.86	6.05
C5	-0.59	3.58	-2.28	4.30	-1.91	4.95	-2.21	6.43
C3	-0.58	3.46	-1.72	3.85	-2.85	5.17	-2.71	6.80
C2	0.13	4.14	-0.98	4.89	-3.30	5.51	-3.24	6.63
T8	0.07	3.31	-0.35	3.30	-1.53	4.76	-0.88	5.44
CP5	0.22	2.80	-1.30	4.15	-0.98	4.38	-2.08	6.70
CPZ	0.50	2.76	-0.75	4.57	-3.22	6.58	-2.82	6.66
CP2	1.08	3.38	0.17	4.90	-1.90	5.81	-2.19	6.18
CP4	1.77	3.24	0.32	4.54	-1.35	5.91	-1.73	5.76

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์โทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CP6	1.58	3.72	0.48	3.47	-0.76	5.55	-0.87	5.74
TP8	1.40	2.82	0.43	2.17	-0.80	4.53	-0.07	5.06
P3	2.35	2.83	-0.34	4.47	0.10	4.60	-1.53	5.44
PZ	1.94	2.33	0.01	4.55	-1.76	5.60	-1.39	5.36
P2	1.74	2.51	0.72	4.01	-0.52	5.67	-1.72	5.31
P4	3.19	2.93	1.93	4.11	-0.08	5.45	-0.28	5.40
P6	2.90	2.97	1.85	3.96	0.82	5.06	0.48	4.83
P8	2.95	2.53	0.66	5.87	1.09	5.10	0.42	4.82
PO5	2.38	2.02	-0.18	4.95	2.27	7.20	-0.32	4.97
POZ	2.25	2.23	0.57	4.85	-0.97	5.29	-1.13	4.59

จากตารางที่ 4-21 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ FT8 C5 C3 C2 T8 CP5 CPZ CP2 CP4 CP6 TP8 P3 PZ P2 P4 P6 P8 PO5 และ POZ อยู่ระหว่าง -3.42 – 3.19 ไมโครโวลต์ และ -5.43 – 1.93 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ FT8 C5 C3 C2 T8 CP5 CPZ CP2 CP4 CP6 TP8 P3 PZ P2 P4 P6 P8 PO5 และ POZ อยู่ระหว่าง -9.79 – 2.27 ไมโครโวลต์ และ -7.59 – 0.48 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-22 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200
ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับ
บุคลิกภาพ

อีเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FPZ	276.14	4.90	275.68	8.45	276.25	5.12	275.91	5.08
F1	277.15	6.62	276.51	8.55	277.14	7.08	273.30	5.38
FZ	276.91	5.50	277.15	9.13	277.33	5.46	273.18	6.02
FT8	276.75	5.91	277.49	6.08	276.96	3.83	271.79	7.86
C5	278.45	5.97	278.29	7.06	276.73	6.75	273.51	7.42
C3	276.37	4.63	279.46	6.64	278.24	6.28	273.88	6.32
C2	275.61	5.98	276.45	5.41	276.80	5.44	273.76	4.43
T8	277.06	6.79	276.69	5.20	275.90	3.53	271.27	9.64
CP5	277.71	6.05	278.48	7.13	276.29	5.52	273.74	7.53
CPZ	276.74	7.21	277.14	4.55	277.46	4.78	273.21	6.05
CP2	276.12	5.87	276.39	5.15	277.58	6.06	272.29	6.27
CP4	276.11	6.40	275.72	3.53	276.38	9.23	257.73	62.81
CP6	277.15	6.87	276.57	3.91	276.90	5.37	270.98	9.75
TP8	278.54	7.12	277.76	6.42	276.57	3.93	270.54	9.45
P3	277.42	7.12	277.44	7.23	274.32	6.13	273.08	7.32
PZ	277.05	7.66	275.71	5.28	278.08	5.87	273.84	6.73
P2	277.10	7.83	275.72	5.51	276.56	6.67	271.92	7.53
P4	278.17	6.63	276.76	5.42	277.06	8.18	272.38	6.49
P6	276.79	7.56	276.65	4.23	277.46	5.68	271.35	8.16
P8	277.11	5.19	275.78	4.34	277.24	6.11	272.22	7.42
PO5	275.04	6.41	278.04	4.80	276.07	7.43	273.79	7.95
POZ	276.28	7.62	275.83	9.55	276.87	7.98	273.92	6.31

จากตารางที่ 4-22 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพ
กลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง
FPZ F1 FZ FT8 C5 C3 C2 T8 CP5 CPZ CP2 CP4 CP6 TP8 P3 PZ P2 P4 P6 P8 PO5 และ
POZ อยู่ระหว่าง 275.04 – 278.54 มิลลิวินาที และ 275.68 – 279.46 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยใน
กระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่
ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ FT8 C5
C3 C2 T8 CP5 CPZ CP2 CP4 CP6 TP8 P3 PZ P2 P4 P6 P8 PO5 และ POZ อยู่ระหว่าง
274.32 – 278.24 มิลลิวินาที และ 257.73 – 275.91 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้า
สมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีรายละเอียดดัง
ตารางที่ 4-23 ถึง 4-24

ตารางที่ 4-23 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้า
สมอง N200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FPZ	เพศ	317.84	1	317.84	4.16*	< .05
	บุคลิกภาพ	0.17	1	0.17	0.00	.96
	เพศ*บุคลิกภาพ	77.11	1	77.11	1.01	.32
F1	เพศ	137.97	1	137.97	4.16*	< .05
	บุคลิกภาพ	1.20	1	1.20	0.04	.85
	เพศ*บุคลิกภาพ	2.67	1	2.67	0.08	.78
FZ	เพศ	160.81	1	160.81	3.95*	< .05
	บุคลิกภาพ	0.00	1	0.00	0.00	1.00
	เพศ*บุคลิกภาพ	42.96	1	42.96	1.06	.31
C2	เพศ	140.95	1	140.95	4.90*	< .05
	บุคลิกภาพ	4.91	1	4.91	0.17	.68
	เพศ*บุคลิกภาพ	6.02	1	6.02	0.21	.65
CPZ	เพศ	146.29	1	146.29	5.11*	< .05

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CP2	บุคลิกภาพ	3.05	1	3.05	0.11	.74
	เพศ*บุคลิกภาพ	11.93	1	11.93	0.42	.52
	เพศ	124.31	1	124.31	4.67*	< .05
CP4	บุคลิกภาพ	6.25	1	6.25	0.23	.63
	เพศ*บุคลิกภาพ	1.65	1	1.65	0.06	.80
	เพศ	116.23	1	116.23	4.75*	< .05
P3	บุคลิกภาพ	14.56	1	14.56	0.59	.44
	เพศ*บุคลิกภาพ	4.96	1	4.96	0.20	.65
	เพศ	51.85	1	51.85	2.64	.11
PZ	บุคลิกภาพ	81.71	1	81.71	4.16*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	4.89	1	4.89	0.25	.62
	เพศ	113.59	1	113.59	5.35*	< .05
P2	บุคลิกภาพ	10.62	1	10.62	0.50	.48
	เพศ*บุคลิกภาพ	23.18	1	23.18	1.09	.30
	เพศ	96.44	1	96.44	4.74*	< .05
P4	บุคลิกภาพ	21.47	1	21.47	1.06	.31
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.14	1	0.14	0.01	.94
	เพศ	131.06	1	131.06	6.29*	< .05
PO5	บุคลิกภาพ	9.24	1	9.24	0.44	.51
	เพศ*บุคลิกภาพ	4.91	1	4.91	0.24	.63
	เพศ	0.26	1	0.26	0.01	.92
POZ	บุคลิกภาพ	115.89	1	115.89	4.54*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.00	1	0.00	0.00	.99
	เพศ	106.09	1	106.09	5.55*	< .05
	บุคลิกภาพ	14.75	1	14.75	0.77	.38
	เพศ*บุคลิกภาพ	10.14	1	10.14	0.53	.47

จากตารางที่ 4-23 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีความแตกต่างระหว่างเพศที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ C2 CPZ CP2 CP4 PZ P2 P4 และ POZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 โดยภาพรวมเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองสูงกว่าเพศชาย

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง P3 และ PO5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6

ตารางที่ 4-24 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FT8	เพศ	140.88	1	140.88	3.77	.06
	บุคลิกภาพ	91.87	1	91.87	2.46	.12
	เพศ*บุคลิกภาพ	163.36	1	163.36	4.37*	< .05
C5	เพศ	197.99	1	197.99	4.26*	< .05
	บุคลิกภาพ	53.78	1	53.78	1.16	.29
	เพศ*บุคลิกภาพ	43.87	1	43.87	0.94	.33
C3	เพศ	64.81	1	64.81	1.79	.18
	บุคลิกภาพ	7.63	1	7.63	0.21	.65
	เพศ*บุคลิกภาพ	259.98	1	259.98	7.19*	< .05
T8	เพศ	203.29	1	203.29	4.51*	< .05
	บุคลิกภาพ	116.81	1	116.81	2.59	.11
	เพศ*บุคลิกภาพ	85.12	1	85.12	1.89	.17
CP5	เพศ	177.90	1	177.90	4.06*	< .05
	บุคลิกภาพ	14.88	1	14.88	0.34	.56

ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CP2	เพศ*บุคลิกภาพ	51.74	1	51.74	1.18	.28
	เพศ	32.85	1	32.85	0.96	.33
	บุคลิกภาพ	117.93	1	117.93	3.45	.07
CP6	เพศ*บุคลิกภาพ	144.94	1	144.94	4.24*	< .05
	เพศ	159.82	1	159.82	3.41	.07
	บุคลิกภาพ	198.63	1	198.63	4.24*	< .05
TP8	เพศ*บุคลิกภาพ	133.39	1	133.39	2.85	.10
	เพศ	394.69	1	394.69	7.95*	< .05
	บุคลิกภาพ	216.91	1	216.91	4.37*	< .05
P3	เพศ*บุคลิกภาพ	129.01	1	129.01	2.60	.11
	เพศ	260.54	1	260.54	5.35*	< .05
	บุคลิกภาพ	6.84	1	6.84	0.14	.71
P4	เพศ*บุคลิกภาพ	7.39	1	7.39	0.15	.70
	เพศ	141.28	1	141.28	3.12	.08
	บุคลิกภาพ	173.68	1	173.68	3.84*	< .05
P6	เพศ*บุคลิกภาพ	50.35	1	50.35	1.11	.30
	เพศ	100.19	1	100.19	2.30	.13
	บุคลิกภาพ	182.74	1	182.74	4.19*	< .05
P8	เพศ*บุคลิกภาพ	167.15	1	167.15	3.83*	< .05
	เพศ	55.01	1	55.01	1.59	.21
	บุคลิกภาพ	189.43	1	189.43	5.49*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	64.11	1	64.11	1.86	.18

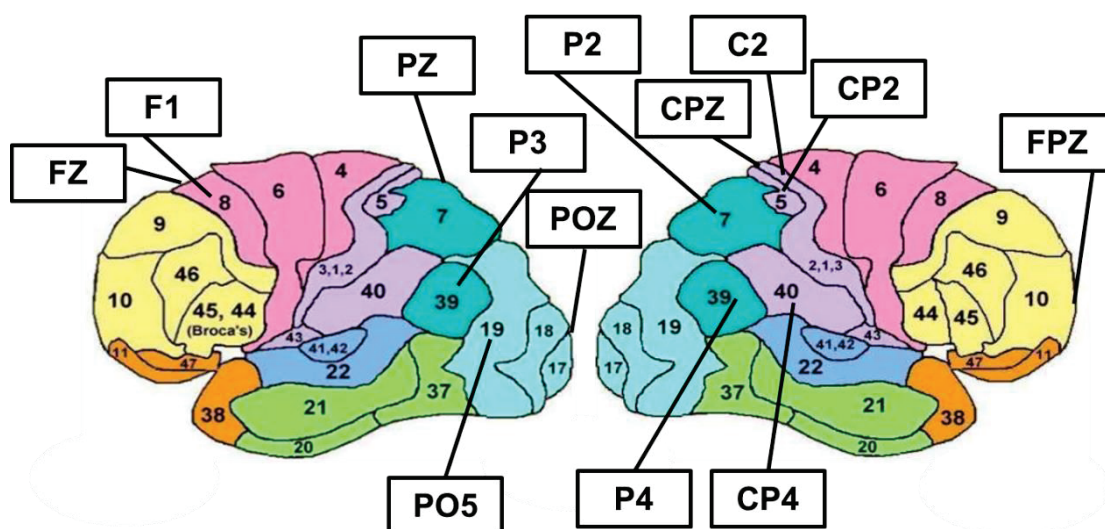
จากตารางที่ 4-24 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง C5 T8 CP5 TP8 และ P3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 โดยเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าเพศชาย

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีความแตกต่างระหว่างบุคคลิกภาพมืออหิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง CP6 TP8 P4 P6 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าบุคคลิกภาพเปิดเผย

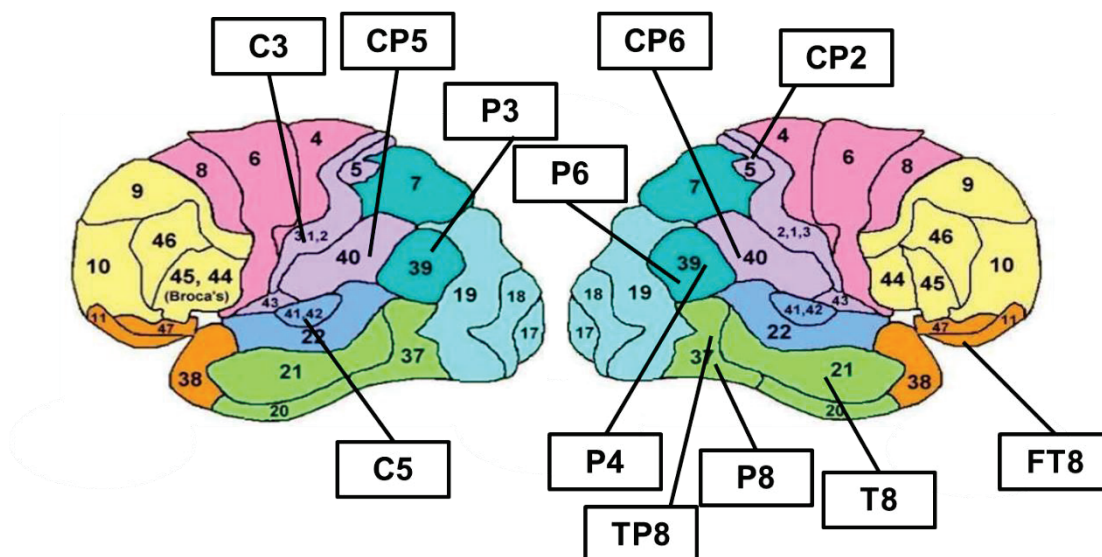
จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FT8 C3 CP2 และ P6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยเพศหญิง บุคคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยที่สุด

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-11

(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200



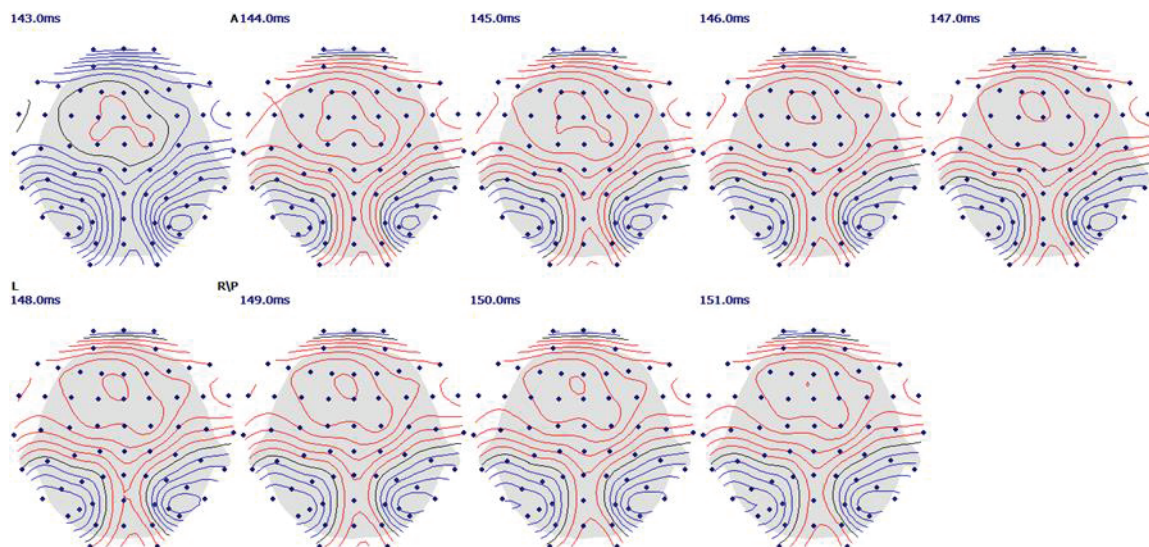
(ข) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200



ภาพที่ 4-11 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

3. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ช่วง P100

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-12 ถึง 4-13 และตารางที่ 4-25 ถึง 4-29



ภาพที่ 4-12 คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ทำงานบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า เปลือกสมองส่วนกลาง เปลือกสมองด้านข้าง และเปลือกสมองส่วนท้ายทอย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-25 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO8	0.25	2.41	0.48	3.58	115.05	3.70	115.25	5.35

จากตารางที่ 4-25 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 0.25 ไมโครโวลต์ และ 0.48 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 115.05 มิลลิวินาที และ 115.25 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-26 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO8	1.11	2.57	-0.37	3.22	114.23	3.91	116.05	4.99

จากตารางที่ 4-26 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 1.11 ไมโครโวลต์ และ -0.37 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 114.23 มิลลิวินาที และ 116.05 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-27 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO8	1.07	2.14	-0.52	2.45	1.15	3.05	-0.20	4.03

จากตารางที่ 4-27 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 1.07 ไมโครโวลต์ และ -0.52 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 1.15 ไมโครโวลต์ และ -0.20 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-28 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO8	114.03	3.67	116.08	3.52	114.44	4.25	116.03	6.24

จากตารางที่ 4-28 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 114.03 มิลลิวินาที และ 116.08 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง PO8 อยู่ที่ 114.44 มิลลิวินาที และ 116.03 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-29

ตารางที่ 4-29 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
PO8	เพศ	0.07	1	0.07	0.01	.93

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

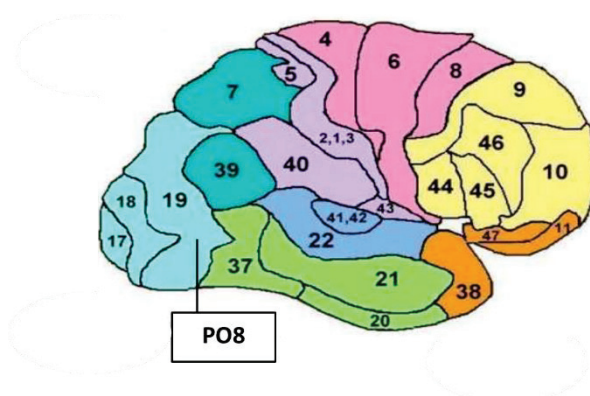
อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
	บุคลิกภาพ	36.81	1	36.81	4.62*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.28	1	0.28	0.03	.85

จากตารางที่ 4-29 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง PO8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 และ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-13

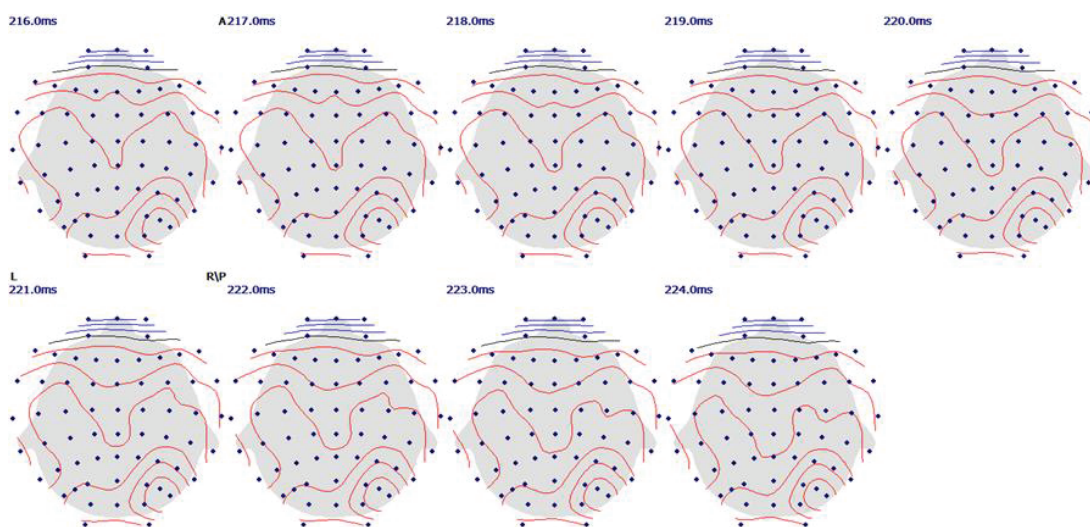
(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P00



ภาพที่ 4-13 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

4. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ช่วง P200

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-14 ถึง 4-15 และตารางที่ 4-30 ถึง 4-34



ภาพที่ 4-14 คลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-30 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-3.89	5.67	-7.14	7.20	220.88	4.64	220.25	6.14
FPZ	-3.32	6.06	-7.38	7.77	220.79	5.19	220.69	5.50
FZ	-1.62	4.38	-4.25	5.69	219.80	4.33	221.64	6.33
C2	-0.25	3.32	-2.48	4.78	220.46	4.19	219.86	6.56

ตารางที่ 4-30 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CPZ	-0.22	2.94	-2.29	5.41	220.85	4.86	218.86	7.59
CP2	0.50	2.88	-1.50	4.47	220.65	4.58	219.82	6.81
PZ	0.75	2.72	-1.16	4.25	220.19	4.49	219.84	7.62
POZ	1.21	2.83	-0.63	3.85	219.83	4.35	220.10	7.21

จากตารางที่ 4-30 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อยู่ระหว่าง -3.89 – 1.21 ไมโครโวลต์ และ -7.38 – -0.63 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อยู่ระหว่าง 219.80 – 220.88 มิลลิวินาที และ 218.86 – 221.64 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-5.89	6.41	-4.92	6.81	220.53	5.65	220.60	5.23
FPZ	-5.52	7.76	-4.90	6.60	221.03	5.55	220.45	5.13
FZ	-2.95	5.36	-2.74	5.04	221.18	5.94	220.25	4.96
C2	-1.21	3.87	-1.37	4.52	219.96	6.39	220.37	4.45

ตารางที่ 4-31 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CPZ	-1.07	4.42	-1.29	4.36	218.89	7.37	220.82	5.19
CP2	-0.35	3.42	-0.50	4.20	220.04	6.07	220.44	5.53
PZ	0.16	3.61	-0.42	3.65	219.62	7.28	220.41	4.97
POZ	0.61	3.24	0.11	3.66	219.39	6.81	220.52	4.87

จากตารางที่ 4-31 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อยู่ระหว่าง -5.89 – 0.61 ไมโครโวลต์ และ -4.92 – 0.11 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อยู่ระหว่าง 218.89 – 221.18 มิลลิวินาที และ 220.25 – 220.82 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-32 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-4.48	4.78	-3.34	6.49	-7.48	7.71	-6.80	6.89
FPZ	-3.27	6.20	-3.37	6.10	-8.05	8.73	-6.72	6.90
FZ	-1.38	4.22	-1.85	4.63	-4.71	6.06	-3.79	5.46
C2	-0.02	2.90	-0.47	3.73	-2.53	4.46	-2.43	5.23

ตารางที่ 4-32 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CPZ	0.32	1.81	-0.74	3.69	-2.64	5.85	-1.95	5.09
CP2	0.68	2.09	0.33	3.53	-1.50	4.25	-1.50	4.82
PZ	1.61	1.46	-0.06	3.37	-1.47	4.58	-0.85	4.02
POZ	1.87	1.53	0.59	3.60	-0.80	4.05	-0.46	3.76

จากตารางที่ 4-32 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อยู่ระหว่าง -4.48 – 1.87 ไมโครโวลต์ และ -3.37 – 0.59 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อยู่ระหว่าง -8.05 – -0.8 ไมโครโวลต์ และ -6.80 – -0.46 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-33 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200

ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	221.27	4.37	220.48	4.99	219.75	6.79	220.72	5.60
FPZ	222.20	5.39	219.37	4.70	219.81	5.59	221.52	5.44
FZ	220.16	4.43	219.44	4.31	222.27	7.18	221.05	5.53

ตารางที่ 4-33 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
C2	220.10	4.60	220.81	3.83	219.80	8.00	219.92	5.06
CPZ	220.08	6.05	221.62	3.29	217.63	8.55	220.03	6.57
CP2	220.17	3.79	221.13	5.31	219.90	7.93	219.75	5.79
PZ	220.08	5.41	220.31	3.48	219.13	8.99	220.51	6.22
POZ	219.19	5.12	220.46	3.43	219.59	8.39	220.58	6.09

จากตารางที่ 4-33 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อยู่ระหว่าง 219.19 – 222.20 มิลลิวินาที และ 219.37 – 221.62 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อยู่ระหว่าง 217.63 – 222.27 มิลลิวินาที และ 219.75 – 221.52 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-34

ตารางที่ 4-34 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	เพศ	179.27	1	179.27	4.24*	< .05
	บุคลิกภาพ	14.09	1	14.09	0.33	.57
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.93	1	0.93	0.02	.88
FPZ	เพศ	283.30	1	283.30	5.79*	< .05
	บุคลิกภาพ	6.54	1	6.54	0.13	.72
	เพศ*บุคลิกภาพ	8.88	1	8.88	0.18	.67
FZ	เพศ	119.06	1	119.06	4.59*	< .05
	บุคลิกภาพ	0.86	1	0.86	0.03	.86
	เพศ*บุคลิกภาพ	8.37	1	8.37	0.32	.57
C2	เพศ	85.43	1	85.43	5.03*	< .05
	บุคลิกภาพ	0.49	1	0.49	0.03	.87
	เพศ*บุคลิกภาพ	1.33	1	1.33	0.08	.78
CPZ	เพศ	74.64	1	74.64	4.03*	< .05
	บุคลิกภาพ	0.57	1	0.57	0.03	.86
	เพศ*บุคลิกภาพ	13.24	1	13.24	0.72	.40
CP2	เพศ	69.19	1	69.19	4.91*	< .05
	บุคลิกภาพ	0.51	1	0.51	0.04	.85
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.54	1	0.54	0.04	.85
PZ	เพศ	64.18	1	64.18	5.23*	< .05
	บุคลิกภาพ	4.73	1	4.73	0.38	.54
	เพศ*บุคลิกภาพ	22.68	1	22.68	1.85	.18
POZ	เพศ	59.51	1	59.51	5.29*	< .05
	บุคลิกภาพ	3.72	1	3.72	0.33	.57
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.04	1	0.04	0.00	.96

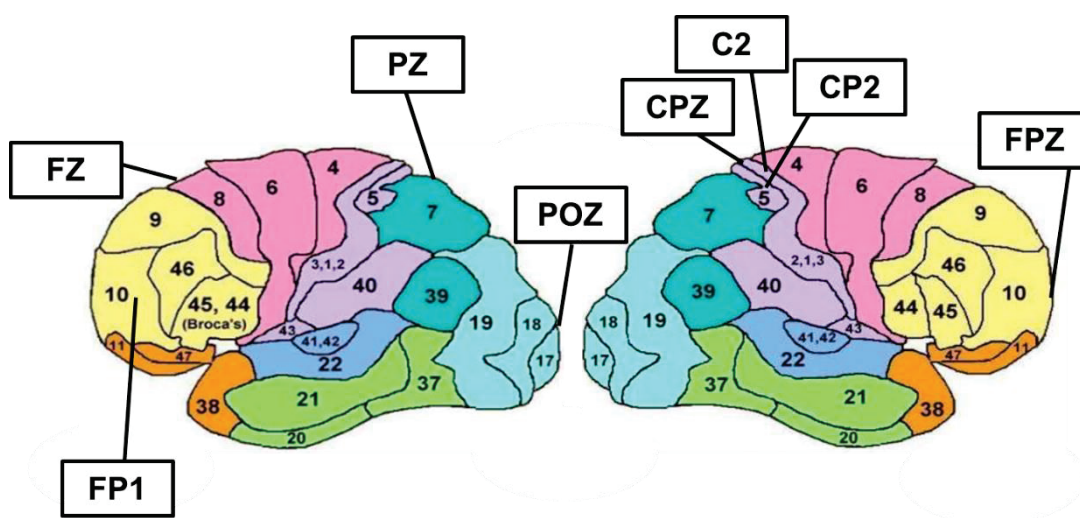
จากตารางที่ 4-34 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่

ตำแหน่ง FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ และ POZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 โดยภาพรวม เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากกว่าเพศชาย

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 และ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-15

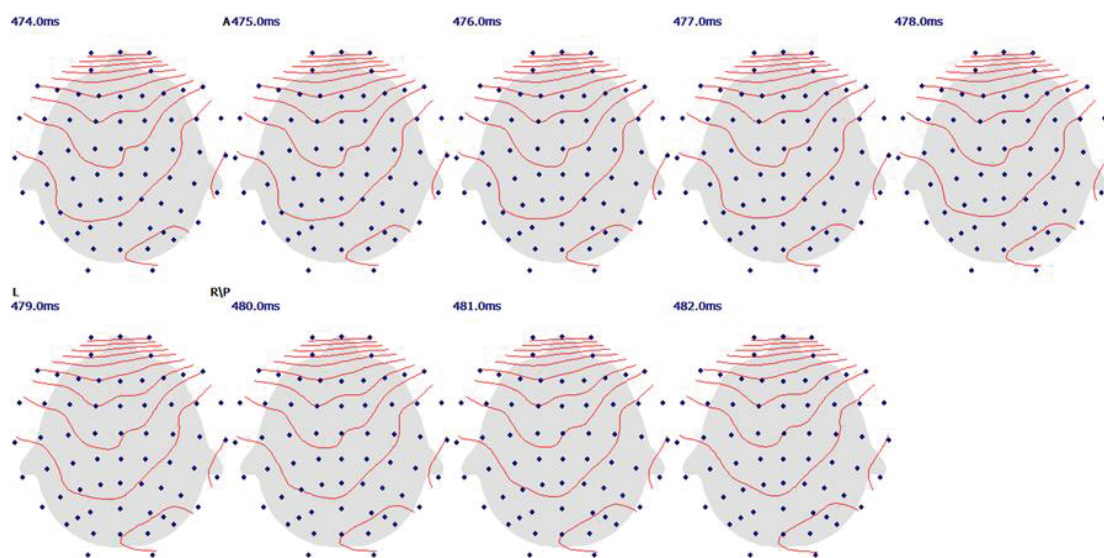
(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200



ภาพที่ 4-15 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

5. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ช่วง P3b

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-16 ถึง 4-17 และตารางที่ 4-35 ถึง 4-40



ภาพที่ 4-16 คลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทย
ที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-35 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง
P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-5.87	8.98	-4.44	8.24	538.04	8.53	536.81	8.81
FPZ	-5.26	9.26	-2.41	9.38	539.59	9.17	537.09	10.35
FP2	-5.34	9.07	-1.61	8.87	538.23	10.20	537.91	9.41
AF4	-3.39	7.39	-1.50	7.96	537.44	9.57	537.21	8.64
F1	-4.03	6.48	-1.90	6.84	538.46	11.15	538.25	7.31
F6	-2.59	5.67	-0.67	7.13	537.82	9.05	538.11	8.57
F8	-1.61	5.74	0.04	7.28	539.47	8.89	537.46	8.54
FT7	-2.41	4.63	-1.38	6.04	539.50	8.51	535.79	8.31
FC6	-1.41	4.31	-0.08	6.56	539.34	10.50	537.30	8.21

ตารางที่ 4-35 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FT8	-1.12	4.48	0.05	6.62	540.85	8.61	538.06	8.15
C4	-0.62	4.66	-0.04	6.21	540.53	9.24	536.39	9.72
C6	-0.53	4.12	0.22	6.49	539.45	9.29	537.32	7.98
T8	-0.71	3.40	-0.27	6.66	540.11	7.41	537.10	9.13
CP5	-0.59	4.27	-0.29	6.58	540.60	8.85	535.29	10.72
CP2	-0.40	5.17	-1.13	6.06	541.33	10.73	535.63	10.93
CP4	0.13	4.20	-0.07	6.49	540.04	8.42	535.10	9.87
TP8	0.42	3.78	0.00	6.62	540.37	8.16	535.32	9.09
P7	-0.20	3.86	-0.71	6.61	539.36	7.56	534.88	9.72
P2	-0.61	4.23	-0.64	6.31	539.89	9.10	536.10	11.41
P8	0.26	3.05	0.46	6.17	541.15	9.11	536.62	8.06
OZ	-1.26	3.32	-1.02	6.10	541.52	8.71	536.15	8.35

จากตารางที่ 4-35 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F1 F6 F8 FT7 FC6 FT8 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ อยู่ระหว่าง -5.87 – 0.42 ไมโครโวลต์ และ -4.44 – 0.46 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F1 F6 F8 FT7 FC6 FT8 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ อยู่ระหว่าง 537.44 – 541.52 มิลลิวินาที และ 534.88 – 538.25 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-36 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-5.43	7.03	-4.91	10.09	539.21	7.93	535.70	9.03
FPZ	-4.53	7.88	-3.18	10.78	540.10	8.94	536.60	10.40
FP2	-3.63	7.40	-3.42	10.73	539.78	8.88	536.44	10.33
AF4	-3.12	6.35	-1.78	8.91	538.35	9.48	536.34	8.63
F1	-3.66	5.56	-2.29	7.73	540.97	9.09	535.87	8.95
F6	-1.62	4.74	-1.70	7.94	538.83	8.47	537.15	9.05
F8	-0.56	4.82	-1.06	8.04	539.75	9.04	537.19	8.32
FT7	-2.11	9.51	-1.69	6.01	539.40	8.62	535.89	8.25
FC6	-0.73	4.06	-0.80	6.80	540.52	10.36	536.19	7.93
FT8	-0.23	4.04	-0.89	6.94	540.74	8.90	538.16	7.88
C4	-0.34	4.36	-0.33	6.45	540.81	8.81	536.12	9.97
C6	0.03	3.83	-0.37	6.69	541.25	6.52	535.61	9.58
T8	-0.45	4.08	-0.55	6.25	540.65	6.93	536.59	9.28
CP5	-0.61	4.45	-0.27	6.45	539.00	10.40	536.81	9.91
CP2	-1.11	4.70	-0.38	6.45	539.91	11.91	536.97	10.29
CP4	-0.14	4.59	0.22	6.20	539.20	8.22	535.90	10.36
TP8	0.60	3.92	-0.19	6.52	539.02	6.85	536.60	10.54
P7	-0.76	4.37	-0.11	6.25	537.19	9.30	536.94	8.75
P2	-0.94	4.23	-0.28	6.29	539.60	10.54	536.37	10.26
P8	0.62	3.48	0.08	5.91	538.90	9.15	538.75	8.64
OZ	-1.48	3.12	-0.79	6.19	539.73	9.83	537.85	7.92

จากตารางที่ 4-36 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F1 F6 F8 FT7 FC6 FT8 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ อยู่ระหว่าง -5.43 – 0.62 ไมโครโวลต์ และ -4.91 – 0.22 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F1 F6 F8 FT7 FC6 FT8 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ อยู่ระหว่าง 537.19 – 541.25 มิลลิวินาที และ 535.61 – 538.75 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-37 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-3.93	8.13	-7.80	9.57	-6.92	5.54	-1.67	9.93
FPZ	-3.46	8.38	-7.06	9.96	-5.59	7.43	1.15	10.24
FP2	-2.73	8.18	-7.95	9.37	-4.53	6.63	1.65	10.07
AF4	-2.28	6.37	-4.50	8.32	-3.97	6.38	1.26	8.80
F1	-3.28	6.07	-4.78	6.95	-4.04	5.15	0.49	7.80
F6	-0.83	4.12	-4.36	6.52	-2.42	5.27	1.27	8.51
F8	0.42	4.14	-3.64	6.47	-1.55	5.34	1.82	8.80
FT7	-2.00	4.76	-2.81	4.60	-2.23	4.81	-0.44	7.22
FC6	-0.15	3.18	-2.67	4.98	-1.30	4.80	1.28	8.03
FT8	0.56	3.13	-2.79	5.04	-1.01	4.73	1.23	8.23
C4	0.29	3.96	-1.53	5.22	-0.98	4.75	1.00	7.54
C6	0.63	3.03	-1.69	4.79	-0.56	4.51	1.11	8.23
T8	0.32	3.11	-1.73	3.45	-1.21	4.83	0.78	8.28

ตารางที่ 4-37 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CP5	-0.56	4.41	-0.62	4.26	-0.65	4.61	0.12	8.39
CP2	0.02	4.76	-0.83	5.65	-2.25	4.48	0.12	7.39
CP4	0.85	4.07	-0.60	4.31	-1.13	4.97	1.12	7.84
TP8	1.73	3.00	-0.89	4.10	-0.52	4.46	0.59	8.54
P7	-0.07	4.22	-0.33	3.58	-1.46	4.53	0.13	8.43
P2	-0.80	4.27	-0.41	4.29	-1.08	4.29	-0.14	8.11
P8	1.26	2.37	-0.73	3.39	-0.02	4.29	0.99	7.87
OZ	-1.22	2.76	-1.29	3.88	-1.73	3.50	-0.23	8.15

จากตารางที่ 4-37 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F1 F6 F8 FT7 FC6 FT8 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ อยู่ระหว่าง -3.93 – 1.73 ไมโครโวลต์ และ -7.95 – -0.33 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F1 F6 F8 FT7 FC6 FT8 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ อยู่ระหว่าง -6.92 – -0.02 ไมโครโวลต์ และ -1.67 – 1.82 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-38 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อีเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	540.13	2.03	536.16	1.92	538.39	1.92	535.24	1.92
FPZ	540.08	2.28	539.15	2.16	540.13	2.16	534.05	2.16
FP2	539.59	2.30	537.01	2.19	539.94	2.19	535.87	2.19
AF4	538.41	2.16	536.56	2.05	538.30	2.05	536.12	2.05
F1	541.69	2.15	535.56	2.04	540.33	2.04	536.17	2.04
F6	538.85	2.09	536.89	1.99	538.81	1.99	537.41	1.99
F8	539.99	2.05	539.00	1.94	539.55	1.94	535.38	1.94
FT7	540.93	9.78	538.22	7.20	538.02	7.40	533.56	8.75
FC6	540.94	2.17	537.90	2.06	540.13	2.06	534.47	2.06
FT8	541.46	1.97	540.29	1.87	540.10	1.87	536.02	1.87
C4	542.66	9.72	538.61	8.58	539.15	7.79	533.63	10.83
C6	542.47	6.38	536.74	10.74	540.15	6.61	534.49	8.38
T8	541.44	6.81	538.92	7.89	539.95	7.12	534.26	10.16
CP5	543.74	9.49	543.74	9.49	534.73	9.47	535.84	12.06
CP2	542.01	12.57	540.70	9.05	538.02	11.26	533.24	10.31
CP4	540.23	8.31	539.88	8.74	538.28	8.24	531.92	10.52
TP8	539.77	6.92	540.91	9.29	538.34	6.90	532.29	10.14
P7	539.51	8.92	539.23	6.33	535.11	9.36	534.66	10.30
P2	539.09	11.28	540.61	6.79	540.06	10.10	532.13	11.50
P8	539.65	10.61	542.50	7.54	538.23	7.83	535.00	8.16
OZ	543.13	8.41	540.07	8.94	536.67	10.21	535.64	6.19

จากตารางที่ 4-38 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ

ต้นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 AF4 F1 F6 F8 FT7 FC6 FT8 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ อยู่ระหว่าง 538.41 – 543.74 มิลลิวินาที และ 535.56 – 543.74 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 AF4 F1 F6 F8 FT7 FC6 FT8 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ อยู่ระหว่าง 534.73 – 540.33 มิลลิวินาที และ 531.92 – 537.41 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะสงบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-39 ถึง 4-40

ตารางที่ 4-39 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
FP1	เพศ	45.77	1	45.77	0.64	.42
	บุคลิกภาพ	8.83	1	8.83	0.12	.73
	เพศ*บุคลิกภาพ	384.48	1	384.48	5.42*	< .05
FP2	เพศ	170.78	1	170.78	2.09	.15
	บุคลิกภาพ	45.75	1	45.75	0.56	.46
	เพศ*บุคลิกภาพ	493.69	1	493.69	6.04*	< .05
AF4	เพศ	280.89	1	280.89	3.78	.06
	บุคลิกภาพ	4.17	1	4.17	0.06	.81
	เพศ*บุคลิกภาพ	598.74	1	598.74	8.06*	< .05
F1	เพศ	76.42	1	76.42	1.36	.25
	บุคลิกภาพ	41.77	1	41.77	0.74	.39
	เพศ*บุคลิกภาพ	256.14	1	256.14	4.54*	< .05
F6	เพศ	93.71	1	93.71	2.20	.14
	บุคลิกภาพ	42.33	1	42.33	0.99	.32
	เพศ*บุคลิกภาพ	167.77	1	167.77	3.94*	< .05

ตารางที่ 4-39 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
F6	เพศ	75.52	1	75.52	1.94	.17
	บุคลิกภาพ	0.11	1	0.11	0.00	.96
	เพศ*บุคลิกภาพ	240.82	1	240.82	6.18*	< .05
F8	เพศ	56.22	1	56.22	1.40	.24
	บุคลิกภาพ	2.25	1	2.25	0.06	.81
	เพศ*บุคลิกภาพ	254.76	1	254.76	6.34*	< .05
FC6	เพศ	36.40	1	36.40	1.23	.27
	บุคลิกภาพ	0.02	1	0.02	0.00	.98
	เพศ*บุคลิกภาพ	120.03	1	120.03	4.05*	< .05
FT8	เพศ	27.77	1	27.77	0.92	.34
	บุคลิกภาพ	5.62	1	5.62	0.19	.67
	เพศ*บุคลิกภาพ	144.16	1	144.16	4.76*	< .05

จากตารางที่ 4-39 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 4 และ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่งที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F1 F6 F8 FC6 และ FT8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากที่สุด

ตารางที่ 4-40 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
F1	เพศ	2.78	1	2.78	0.03	.86

ตารางที่ 4-40 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FT7	บุคลิกภาพ	514.38	1	514.38	6.18*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	18.77	1	18.77	0.23	.64
	เพศ	278.93	1	278.93	4.04*	< .05
	บุคลิกภาพ	250.34	1	250.34	3.63	.06
FC6	เพศ*บุคลิกภาพ	14.69	1	14.69	0.21	.65
	เพศ	87.57	1	87.57	1.03	.31
	บุคลิกภาพ	368.63	1	368.63	4.33*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	33.59	1	33.59	0.39	.53
C4	เพศ	349.63	1	349.63	4.05*	< .05
	บุคลิกภาพ	445.89	1	445.89	5.17*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	10.46	1	10.46	0.12	.73
C6	เพศ	101.38	1	101.38	1.49	.23
	บุคลิกภาพ	632.00	1	632.00	9.26*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.02	1	0.02	0.00	.99
T8	เพศ	184.14	1	184.14	2.78	.10
	บุคลิกภาพ	327.60	1	327.60	4.95*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	48.87	1	48.87	0.74	.39
CP5	เพศ	581.86	1	581.86	6.12*	< .05
	บุคลิกภาพ	114.93	1	114.93	1.21	.27
	เพศ*บุคลิกภาพ	244.04	1	244.04	2.57	.11
	เพศ	638.36	1	638.36	5.45*	< .05
CP2	บุคลิกภาพ	180.59	1	180.59	1.54	.22
	เพศ*บุคลิกภาพ	58.73	1	58.73	0.50	.48
	เพศ	477.83	1	477.83	5.87*	< .05
CP4	บุคลิกภาพ	219.12	1	219.12	2.69	.11
	เพศ*บุคลิกภาพ	176.14	1	176.14	2.17	.15
	เพศ	491.18	1	491.18	6.85*	< .05
TP8	บุคลิกภาพ	117.70	1	117.70	1.64	.20

ตารางที่ 4-40 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
P7	เพศ*บุคลิกภาพ	251.42	1	251.42	3.50	.07
	เพศ	391.98	1	391.98	5.00*	< .05
	บุคลิกภาพ	2.60	1	2.60	0.03	.86
P2	เพศ*บุคลิกภาพ	0.13	1	0.13	0.00	.97
	เพศ	273.79	1	273.79	2.70	.10
	บุคลิกภาพ	199.43	1	199.43	1.97	.16
P8	เพศ*บุคลิกภาพ	434.62	1	434.62	4.29*	< .05
	เพศ	387.30	1	387.30	5.28*	< .05
	บุคลิกภาพ	0.72	1	0.72	0.01	.92
OZ	เพศ*บุคลิกภาพ	180.37	1	180.37	2.46	.12
	เพศ	576.81	1	576.81	7.86**	< .01
	บุคลิกภาพ	81.50	1	81.50	1.11	.30
	เพศ*บุคลิกภาพ	20.00	1	20.00	0.27	.60

จากตารางที่ 4-40 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง F1 FT7 FC6 C4 C6 T8 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P2 P8 และ OZ ปรากฏว่า จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FT7 C4 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P8 และ OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 โดยเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าเพศชาย

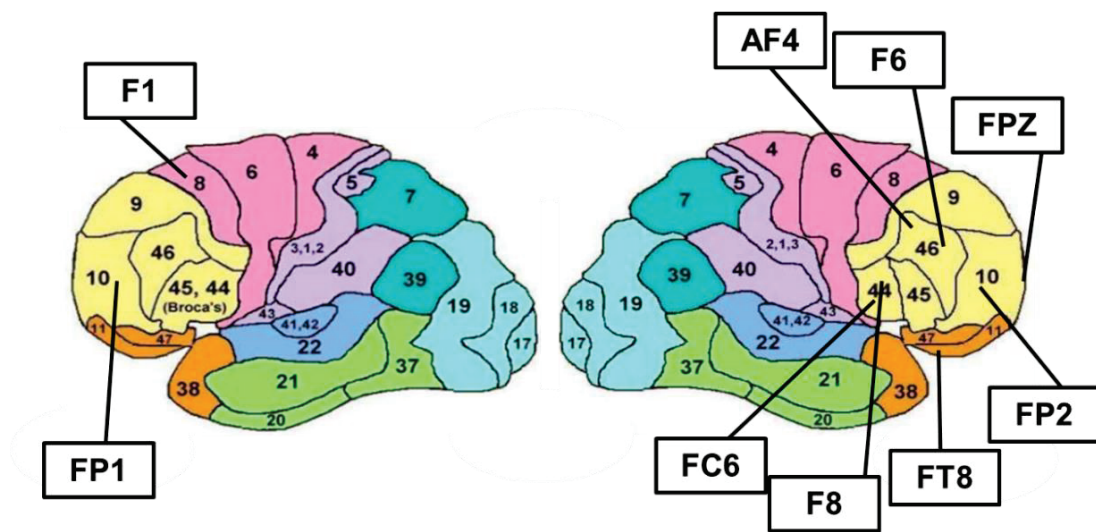
จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง F1 FC6 C4 C6 และ T8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง

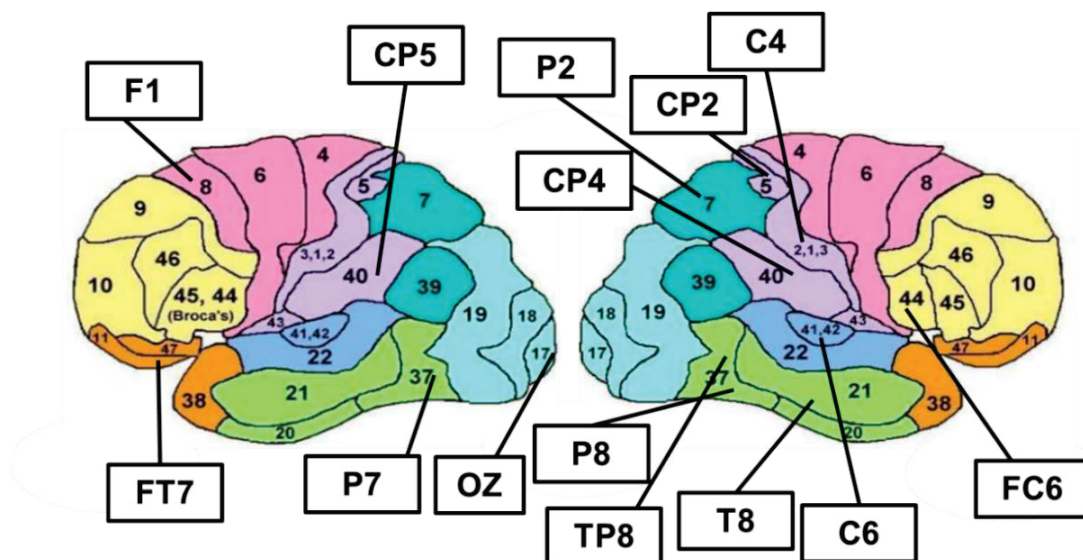
P2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยที่สุด

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-17

(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b

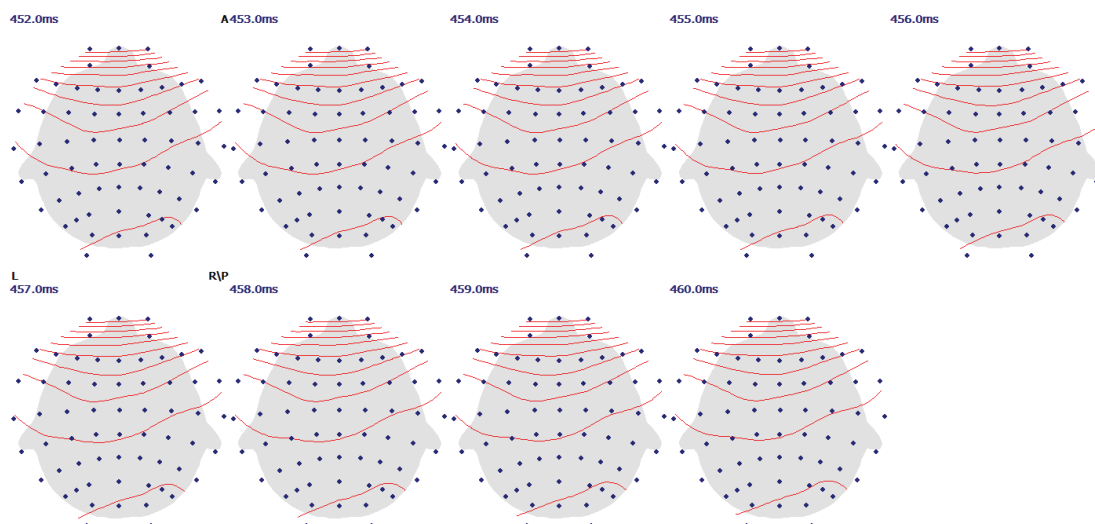


(ข) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b



ภาพที่ 4-17 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-18 ถึง 4-19 และตารางที่ 4-41 ถึง 4-46



ภาพที่ 4-18 คลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทย
ที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-41 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง
P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตาม
เพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-2.73	7.49	-4.82	10.64	538.83	8.96	537.80	8.73
FPZ	-1.28	8.55	-4.59	11.08	538.69	8.99	537.63	8.75
FP2	-1.89	7.37	-3.93	10.11	538.88	8.00	536.97	8.31
AF3	-2.00	6.95	-4.33	8.45	536.83	7.91	538.16	9.85
F7	-3.03	6.13	-3.88	6.37	538.98	6.76	538.04	9.88
F5	-2.18	6.39	-3.40	6.69	538.25	7.69	538.61	8.97
F3	-2.72	6.61	-3.54	7.15	538.60	7.80	539.62	9.69
FZ	-0.86	7.19	-3.59	7.97	537.99	8.34	539.04	10.85
F2	-0.91	6.04	-3.19	7.94	538.59	8.05	538.39	10.56
F4	-0.81	5.40	-2.27	7.12	539.04	6.87	539.07	8.90

ตารางที่ 4-41 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FC3	-2.07	6.05	-3.24	6.85	537.64	9.28	537.89	9.71
FC1	-2.14	6.05	-3.16	6.98	536.93	8.73	538.80	9.86
FC4	-0.07	5.03	-2.04	7.44	538.12	9.55	539.42	10.10
C5	-1.26	4.86	-2.05	6.83	538.40	8.11	538.88	9.12
C1	-1.44	5.32	-3.17	7.20	537.25	10.34	539.27	10.85
CZ	-1.59	4.87	-2.46	7.08	538.11	9.28	540.13	10.07
CP5	-0.40	4.67	-1.74	6.19	539.58	9.47	539.25	9.00
CP2	0.15	4.84	-2.07	6.97	537.22	8.81	537.63	10.28
P4	1.36	4.63	-1.41	6.76	538.20	9.02	538.50	11.38
PO5	-0.17	3.79	-0.36	7.10	538.26	9.36	539.89	9.79

จากตารางที่ 4-41 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC1 FC4 C5 C1 CZ CP5 CP2 P4 และ PO5 อยู่ระหว่าง -3.03 – 1.36 ไมโครโวลต์ และ -4.82 – -0.36 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC1 FC4 C5 C1 CZ CP5 CP2 P4 และ PO5 อยู่ระหว่าง 536.83 – 539.58 มิลลิวินาที และ 536.97 – 540.13 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-42 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-3.52	9.68	-3.88	8.59	541.25	8.87	535.46	7.85
FPZ	-2.08	11.58	-3.52	7.99	540.89	9.14	535.51	7.75
FP2	-2.86	10.00	-2.82	7.46	539.80	7.64	536.12	8.33
AF3	-3.25	7.92	-2.91	7.62	539.93	9.11	535.10	8.08
F7	-2.66	6.91	-4.17	5.44	540.81	8.51	536.28	7.77
F5	-2.94	6.49	-2.56	6.62	540.75	8.67	536.17	7.33
F3	-3.14	6.87	-3.06	6.89	541.19	8.58	537.07	8.51
FZ	-1.39	8.26	-2.84	7.01	541.47	10.08	535.63	8.28
F2	-1.58	7.53	-2.33	6.60	540.85	10.19	536.20	7.83
F4	-1.31	6.45	-1.65	6.15	541.86	8.52	536.33	6.19
FC3	-2.52	6.49	-2.70	6.43	539.97	9.81	535.61	8.64
FC1	-2.31	6.74	-2.91	6.28	539.26	9.68	536.48	8.80
FC4	-0.55	6.53	-1.39	6.13	541.01	9.92	536.57	9.25
C5	-0.96	5.85	-2.26	5.81	540.75	8.76	536.58	7.96
C1	-1.98	5.95	-2.50	6.66	540.32	9.78	536.22	11.04
CZ	-1.54	6.21	-2.43	5.78	541.28	8.89	536.98	10.03
CP5	-0.25	4.90	-1.77	5.87	542.17	8.45	536.74	9.16
CP2	-0.42	5.59	-1.33	6.38	537.82	8.40	537.04	10.56
P4	0.74	5.13	-0.57	6.47	538.64	10.46	538.06	10.04
PO5	1.00	5.42	-1.47	5.44	540.31	9.54	537.85	9.53

จากตารางที่ 4-42 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของ

คลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC1 FC4 C5 C1 CZ CP5 CP2 P4 และ PO5 อยู่ระหว่าง -3.52 – 1.00 ไมโครโวลต์ และ -4.17 – -0.57 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC1 FC4 C5 C1 CZ CP5 CP2 P4 และ PO5 อยู่ระหว่าง 537.82 – 542.17 มิลลิวินาที และ 535.10 – 538.06 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-43 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-4.01	6.95	-1.52	7.96	-2.97	12.27	-6.68	8.71
FPZ	-1.11	10.11	-1.43	7.05	-3.18	13.29	-6.00	8.53
FP2	-2.85	7.83	-0.98	6.99	-2.87	12.26	-5.00	7.64
AF3	-3.40	6.70	-0.66	7.09	-3.09	9.33	-5.58	7.57
F7	-2.99	7.18	-3.07	5.14	-2.29	6.81	-5.47	5.67
F5	-3.49	6.07	-0.95	6.60	-2.32	7.08	-4.49	6.31
F3	-4.21	6.42	-1.30	6.64	-1.93	7.36	-5.14	6.78
FZ	-0.86	8.60	-0.86	5.80	-1.99	8.10	-5.18	7.76
F2	-1.59	6.82	-0.26	5.31	-1.57	8.48	-4.80	7.27
F4	-2.08	5.83	0.40	4.81	-0.45	7.18	-4.09	6.80
FC3	-3.27	6.23	-0.93	5.81	-1.68	6.87	-4.81	6.67
FC1	-3.30	6.28	-1.05	5.77	-1.21	7.26	-5.12	6.31
FC4	-0.90	5.50	0.72	4.56	-0.16	7.70	-3.91	6.91
C5	-1.64	5.02	-0.89	4.81	-0.20	6.75	-3.89	6.61
C1	-2.63	4.92	-0.33	5.58	-1.26	7.03	-5.08	7.08

ตารางที่ 4-43 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CZ	-2.49	4.66	-0.73	5.03	-0.48	7.61	-4.44	6.12
CP5	-0.81	3.89	-0.01	5.38	0.39	5.90	-3.87	5.89
CP2	-0.72	4.68	0.98	4.97	-0.08	6.61	-4.06	6.93
P4	1.24	4.19	1.47	5.13	0.17	6.11	-2.99	7.20
PO5	0.00	3.34	-0.33	4.26	2.11	7.04	-2.83	6.46

จากตารางที่ 4-43 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC1 FC4 C5 C1 CZ CP5 CP2 P4 และ PO5 อยู่ระหว่าง -4.21 – 1.24 ไมโครโวลต์ และ -3.07 – 1.47 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC1 FC4 C5 C1 CZ CP5 CP2 P4 และ PO5 อยู่ระหว่าง -3.18 – 2.11 ไมโครโวลต์ และ -6.68 – -2.83 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-44 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	542.62	8.30	535.03	8.11	539.80	9.45	535.89	7.76

ตารางที่ 4-44 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FPZ	541.47	9.60	535.91	7.59	540.28	8.85	535.12	8.09
FP2	540.63	7.84	537.13	7.97	538.93	7.54	535.12	8.78
AF3	540.03	8.35	533.62	6.11	539.81	10.10	536.59	9.61
F7	540.34	7.24	537.62	6.13	541.30	9.86	534.94	9.10
F5	540.39	8.67	536.12	6.06	541.12	8.89	536.22	8.59
F3	541.40	8.84	535.79	5.49	540.98	8.55	538.34	10.74
FZ	541.66	8.46	534.32	6.55	541.26	11.79	536.93	9.71
F2	541.46	8.17	535.72	7.00	540.21	12.18	536.68	8.75
F4	541.18	7.57	536.91	5.50	542.57	9.59	535.74	6.90
FC3	541.03	9.95	534.25	7.34	538.85	9.81	536.98	9.79
FC1	542.57	9.59	534.74	7.11	539.42	9.84	538.22	10.10
FC4	541.27	8.25	534.97	9.92	540.74	11.68	538.18	8.49
C5	542.00	8.65	534.80	5.75	539.43	8.92	538.35	9.51
C1	539.58	8.50	534.91	11.66	541.10	11.16	537.52	10.55
CZ	540.93	8.28	535.28	9.57	541.66	9.72	538.68	10.44
CP5	543.16	9.84	536.00	7.76	541.13	6.82	537.47	10.54
CP2	538.40	8.63	536.04	9.06	537.21	8.34	538.04	12.05
P4	538.65	11.34	537.74	6.18	538.62	9.77	538.39	13.00
PO5	540.15	10.11	536.37	8.39	540.48	9.18	539.34	10.56

จากตารางที่ 4-44 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพ
กลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง
FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC1 FC4 C5 C1 CZ CP5 CP2 P4 และ PO5 อยู่
ระหว่าง 538.40 – 543.16 มิลลิวินาที และ 533.62 – 537.74 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC1 FC4 C5 C1 CZ CP5 CP2 P4 และ PO5 อยู่ระหว่าง 537.21 – 542.57 มิลลิวินาที และ 534.94 – 539.34 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-45 ถึง 4-46

ตารางที่ 4-45 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
F4	เพศ	35.11	1	35.11	0.93	.34
	บุคลิกภาพ	5.77	1	5.77	0.15	.70
	เพศ*บุคลิกภาพ	160.33	1	160.33	4.24*	< .05
FC1	เพศ	16.84	1	16.84	0.41	.52
	บุคลิกภาพ	11.83	1	11.83	0.29	.59
	เพศ*บุคลิกภาพ	163.24	1	163.24	3.99*	< .05
C1	เพศ	49.30	1	49.30	1.30	.26
	บุคลิกภาพ	9.85	1	9.85	0.26	.61
	เพศ*บุคลิกภาพ	160.35	1	160.35	4.23*	< .05
CZ	เพศ	12.40	1	12.40	0.36	.55
	บุคลิกภาพ	20.90	1	20.90	0.60	.44
	เพศ*บุคลิกภาพ	140.12	1	140.12	4.04*	< .05
CP5	เพศ	30.27	1	30.27	1.08	.30
	บุคลิกภาพ	51.13	1	51.13	1.82	.18
	เพศ*บุคลิกภาพ	109.72	1	109.72	3.91*	< .05
CP2	เพศ	82.83	1	82.83	2.45	.12
	บุคลิกภาพ	22.51	1	22.51	0.67	.42
	เพศ*บุคลิกภาพ	138.43	1	138.43	4.10*	< .05

ตารางที่ 4-45 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
P4	เพศ	0.05	1	0.05	0.00	.97
	บุคลิกภาพ	131.32	1	131.32	4.05*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	36.83	1	36.83	1.13	.29
PO5	เพศ	49.46	1	49.46	1.52	.22
	บุคลิกภาพ	0.67	1	0.67	0.02	.88
	เพศ*บุคลิกภาพ	119.53	1	119.53	4.12*	< .05

จากตารางที่ 4-45 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง P4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองสูงกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง F4 FC1 C1 CZ CP5 CP2 และ PO5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยภาพรวม เพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากที่สุด

ตารางที่ 4-46 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	เพศ	17.89	1	17.89	0.25	.62
	บุคลิกภาพ	619.13	1	619.13	8.74*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	63.49	1	63.49	0.90	.35
FPZ	เพศ	18.47	1	18.47	0.25	.62

ตารางที่ 4-46 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP2	บุคลิกภาพ	538.17	1	538.17	7.34*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.75	1	0.75	0.01	.92
	เพศ	64.43	1	64.43	0.99	.32
AF3	บุคลิกภาพ	250.18	1	250.18	3.86*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.43	1	0.43	0.01	.94
	เพศ	35.31	1	35.31	0.47	.49
F7	บุคลิกภาพ	435.32	1	435.32	5.81*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	47.39	1	47.39	0.63	.43
	เพศ	13.76	1	13.76	0.21	.65
F5	บุคลิกภาพ	386.94	1	386.94	5.77*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	62.15	1	62.15	0.93	.34
	เพศ	3.29	1	3.29	0.05	.82
F3	บุคลิกภาพ	394.83	1	394.83	5.98*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	1.87	1	1.87	0.03	.87
	เพศ	21.06	1	21.06	0.28	.60
FZ	บุคลิกภาพ	318.33	1	318.33	4.29*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	41.42	1	41.42	0.56	.46
	เพศ	22.67	1	22.67	0.26	.61
F2	บุคลิกภาพ	637.23	1	637.23	7.39*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	42.58	1	42.58	0.49	.48
	เพศ	0.41	1	0.41	0.00	.94
F4	บุคลิกภาพ	402.49	1	402.49	4.78*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	22.88	1	22.88	0.27	.60
	เพศ	0.24	1	0.24	0.00	.95
FC3	บุคลิกภาพ	576.48	1	576.48	10.24*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	30.74	1	30.74	0.55	.46
	เพศ	1.40	1	1.40	0.02	.90
	บุคลิกภาพ	351.24	1	351.24	4.08*	< .05

ตารางที่ 4-46 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FC4	เพศ*บุคลิกภาพ	113.04	1	113.04	1.31	.26
	เพศ	33.43	1	33.43	0.36	.55
	บุคลิกภาพ	367.35	1	367.35	3.94*	< .05
C5	เพศ*บุคลิกภาพ	65.58	1	65.58	0.70	.40
	เพศ	4.44	1	4.44	0.06	.80
	บุคลิกภาพ	320.49	1	320.49	4.62*	< .05
CZ	เพศ*บุคลิกภาพ	175.92	1	175.92	2.54	.12
	เพศ	79.82	1	79.82	0.88	.35
	บุคลิกภาพ	348.19	1	348.19	3.83*	< .05
CP5	เพศ*บุคลิกภาพ	33.43	1	33.43	0.37	.55
	เพศ	1.47	1	1.47	0.02	.89
	บุคลิกภาพ	547.76	1	547.76	6.92*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	57.04	1	57.04	0.72	.40

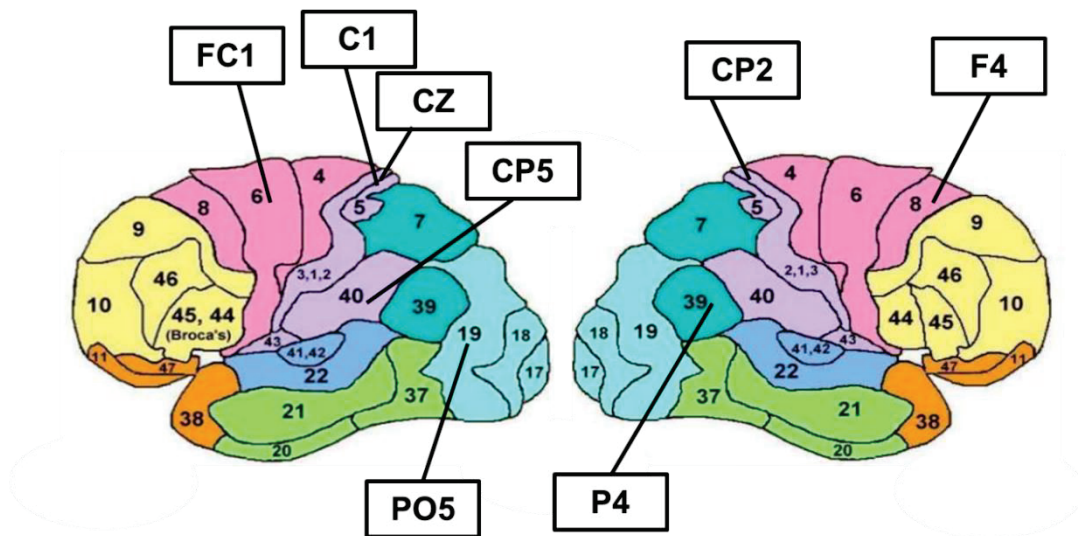
จากตารางที่ 4-46 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC4 C5 CZ และ CP5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยภาพรวม บุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

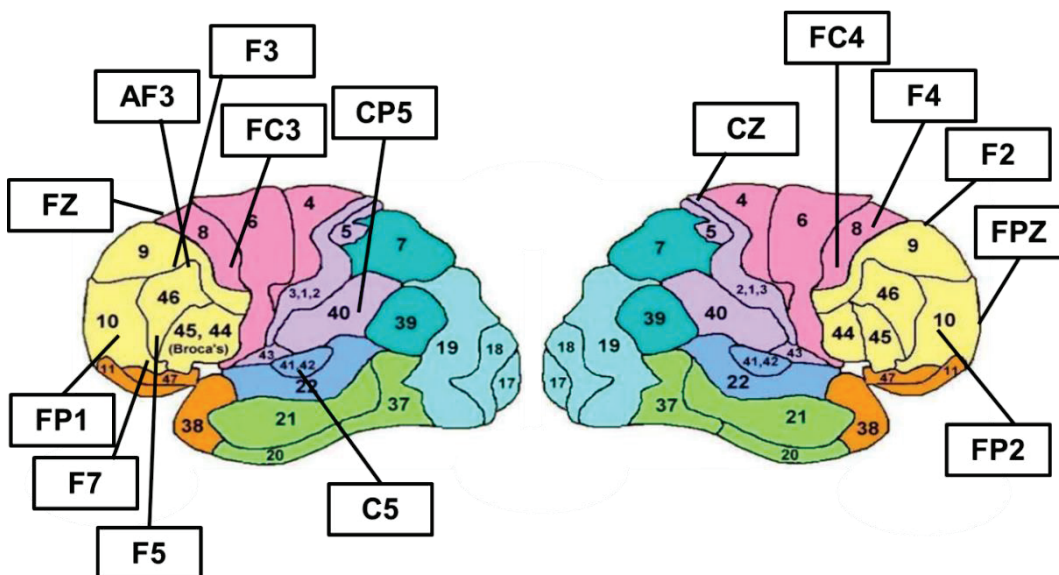
จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-19

(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b



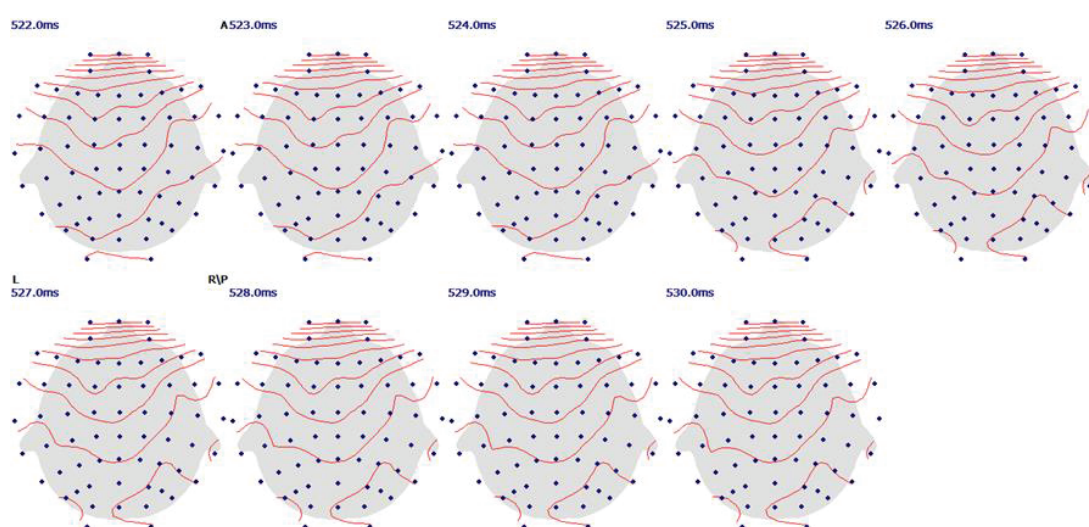
(ข) ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b



ภาพที่ 4-19 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

6. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ช่วง P600

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-20 ถึง 4-21 และตารางที่ 4-47 ถึง 4-52



ภาพที่ 4-20 คลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-47 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-5.50	9.91	-3.92	8.85	576.72	6.60	573.37	10.33
FPZ	-4.86	10.07	-1.77	9.95	577.36	5.82	574.84	10.86
FP2	-4.95	9.64	-0.92	9.22	576.11	6.03	575.00	9.52
AF4	-3.02	7.94	-0.92	8.26	576.06	6.73	574.55	10.88
F2	-2.95	7.05	-0.81	7.33	576.51	6.73	575.01	11.17

ตารางที่ 4-47 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
F4	-2.08	6.31	-0.85	7.42	576.53	7.94	574.66	11.64
F6	-2.29	5.93	-0.19	7.49	575.15	6.37	574.82	11.34
F8	-1.32	5.85	0.62	7.63	575.63	7.70	574.47	10.32
FC6	-1.12	4.43	0.41	6.96	576.17	7.59	575.18	9.42
FT8	-0.89	4.57	0.53	6.99	576.15	6.70	575.92	10.27
POZ	-0.57	4.48	-1.04	6.48	576.04	5.82	571.67	9.85
OZ	-1.24	3.68	-0.92	6.48	576.83	5.49	572.35	10.06

จากตารางที่ 4-47 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 FT8 POZ และ OZ อยู่ระหว่าง -5.50 – -0.57 ไมโครโวลต์ และ -3.92 – 0.62 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 FT8 POZ และ OZ อยู่ระหว่าง 575.15 – 577.36 มิลลิวินาที และ 571.67 – 575.92 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-48 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-5.63	8.11	-3.78	10.58	573.97	9.92	575.98	7.64

ตารางที่ 4-48 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)	SD	กลาง ๆ (n=40)	SD	เปิดเผย (n=40)	SD	กลาง ๆ (n=40)	SD
FPZ	-4.55	8.79	-2.10	11.24	575.03	11.22	577.05	5.64
FP2	-3.55	8.10	-2.39	11.03	575.56	9.49	575.51	6.34
AF4	-3.01	6.66	-3.01	6.66	574.55	10.65	575.99	7.34
F2	-2.55	5.90	-1.24	8.42	575.16	10.63	576.30	7.80
F4	-1.99	5.68	-0.94	7.95	574.87	10.88	576.24	9.15
F6	-1.52	4.93	-1.00	8.34	574.45	10.77	575.49	7.53
F8	-0.33	4.86	-0.43	8.46	573.63	10.04	576.37	8.01
FC6	-0.54	4.11	-0.21	7.24	575.63	9.88	575.70	7.17
FT8	-0.02	4.06	-0.38	7.38	575.59	9.75	576.45	7.58
POZ	-1.54	3.94	-0.01	6.75	573.14	10.12	574.42	6.38
OZ	-1.69	3.27	-0.45	6.65	574.01	10.18	575.03	6.40

จากตารางที่ 4-48 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 FT8 POZ และ OZ อยู่ระหว่าง -5.63 – -0.02 ไมโครโวลต์ และ -3.78 – -0.01 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 FT8 POZ และ OZ อยู่ระหว่าง 573.14 – 575.63 มิลลิวินาที และ 574.42 – 577.05 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-49 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)	SD	กลาง ๆ (n=20)	SD	เปิดเผย (n=20)	SD	กลาง ๆ (n=20)	SD
FP1	-4.11	9.89	-6.89	10.00	-7.15	5.71	-0.31	10.40
FPZ	-3.46	9.91	-6.27	10.31	-5.64	7.64	2.56	10.64
FP2	-2.67	9.58	-7.22	9.40	-4.43	6.45	3.00	10.40
AF4	-2.09	7.31	-3.96	8.63	-3.93	5.99	2.45	9.28
F2	-1.97	6.53	-3.93	7.58	-3.12	5.32	1.77	8.50
F4	-0.75	5.66	-3.41	6.78	-3.23	5.57	1.82	8.43
F6	-0.61	4.85	-3.96	6.54	-2.43	4.97	2.30	9.07
F8	0.71	4.38	-3.36	6.51	-1.37	5.20	2.85	9.34
FC6	0.14	3.32	-2.38	5.10	-1.21	4.77	2.22	8.59
FT8	0.91	3.24	-2.68	5.07	-0.94	4.64	2.18	8.78
POZ	-0.76	3.94	-0.38	5.06	-2.33	3.88	0.41	8.40
OZ	-1.41	3.25	-1.07	4.15	-1.96	3.37	0.24	8.74

จากตารางที่ 4-49 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 FT8 POZ และ OZ อยู่ระหว่าง -4.11 – 0.91 ไมโครโวลต์ และ -7.22 – -0.38 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 FT8 POZ และ OZ อยู่ระหว่าง -7.15 – -0.94 ไมโครโวลต์ และ -0.31 – 3.00 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-50 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600
ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ
บุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	576.96	6.51	576.50	6.85	571.28	11.73	575.45	8.50
FPZ	577.54	6.58	577.19	5.21	572.77	13.97	576.90	6.17
FP2	578.12	5.68	574.30	5.88	573.26	11.61	576.73	6.69
AF4	576.51	6.72	575.66	6.89	572.78	13.18	576.32	7.94
F2	577.99	7.25	575.18	6.09	572.61	12.59	577.42	9.23
F4	576.87	7.97	576.23	8.11	573.07	12.91	576.25	10.31
F6	575.35	8.10	574.98	4.49	573.64	12.87	576.01	9.77
F8	575.05	7.60	576.15	7.94	572.35	11.87	576.59	8.27
FC6	576.20	8.70	576.15	6.68	575.12	11.03	575.24	7.77
FT8	576.26	6.84	576.06	6.74	574.99	11.93	576.84	8.50
POZ	576.51	6.75	575.61	4.98	570.11	11.76	573.22	7.46
OZ	577.60	5.53	576.13	5.49	570.78	12.30	573.93	7.17

จากตารางที่ 4-50 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพ
กลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง
FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 FT8 POZ และ OZ อยู่ระหว่าง 575.05 – 578.12
มิลลิวินาที และ 574.30 – 577.19 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยใน
กระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ความ
กว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4
F6 F8 FC6 FT8 POZ และ OZ อยู่ระหว่าง 570.11 – 575.12 มิลลิวินาที และ 573.22 – 577.42
มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-51 ถึง 4-52

ตารางที่ 4-51 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	เพศ	57.72	1	57.72	0.69	.41
	บุคลิกภาพ	75.90	1	75.90	0.90	.35
	เพศ*บุคลิกภาพ	426.63	1	426.63	5.08*	< .05
FPZ	เพศ	203.81	1	203.81	2.18	.14
	บุคลิกภาพ	133.83	1	133.83	1.43	.24
	เพศ*บุคลิกภาพ	558.62	1	558.62	5.98*	< .05
FP2	เพศ	331.45	1	331.45	4.06*	< .05
	บุคลิกภาพ	38.22	1	38.22	0.47	.50
	เพศ*บุคลิกภาพ	662.26	1	662.26	8.10*	< .05
AF4	เพศ	96.17	1	96.17	1.56	.22
	บุคลิกภาพ	93.38	1	93.38	1.51	.22
	เพศ*บุคลิกภาพ	314.31	1	314.31	5.09*	< .05
F2	เพศ	95.94	1	95.94	1.94	.17
	บุคลิกภาพ	39.78	1	39.78	0.80	.37
	เพศ*บุคลิกภาพ	216.90	1	216.90	4.38*	< .05
F4	เพศ	34.86	1	34.86	0.79	.38
	บุคลิกภาพ	26.58	1	26.58	0.60	.44
	เพศ*บุคลิกภาพ	274.69	1	274.69	6.20*	< .05
F6	เพศ	91.27	1	91.27	2.16	.15
	บุคลิกภาพ	8.80	1	8.80	0.21	.65
	เพศ*บุคลิกภาพ	301.01	1	301.01	7.13*	< .05
F8	เพศ	78.60	1	78.60	1.84	.18

ตารางที่ 4-51 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FC6	บุคลิกภาพ	0.10	1	0.10	0.00	.96
	เพศ*บุคลิกภาพ	317.08	1	317.08	7.43*	< .05
	เพศ	48.63	1	48.63	1.51	.22
FT8	บุคลิกภาพ	3.83	1	3.83	0.12	.73
	เพศ*บุคลิกภาพ	162.61	1	162.61	5.05*	< .05
	เพศ	41.91	1	41.91	1.29	.26
	บุคลิกภาพ	1.02	1	1.02	0.03	.86
	เพศ*บุคลิกภาพ	207.18	1	207.18	6.38*	< .05

จากตารางที่ 4-51 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีความแตกต่างระหว่างเพศที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 โดยเพศชายมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากกว่าเพศหญิง

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 FPZ AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 และ FT8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยภาพรวม เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากที่สุด

ตารางที่ 4-52 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP2	เพศ	28.61	1	28.61	0.46	.50
	บุคลิกภาพ	0.60	1	0.60	0.01	.92

ตารางที่ 4-52 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
POZ	เพศ*บุคลิกภาพ	258.68	1	258.68	4.15*	< .05
	เพศ	375.66	1	375.66	5.64*	< .05
	บุคลิกภาพ	23.79	1	23.79	0.36	.55
OZ	เพศ*บุคลิกภาพ	77.71	1	77.71	1.17	.28
	เพศ	395.91	1	395.91	5.93*	< .05
	บุคลิกภาพ	13.76	1	13.76	0.21	.65
	เพศ*บุคลิกภาพ	103.90	1	103.90	1.56	.22

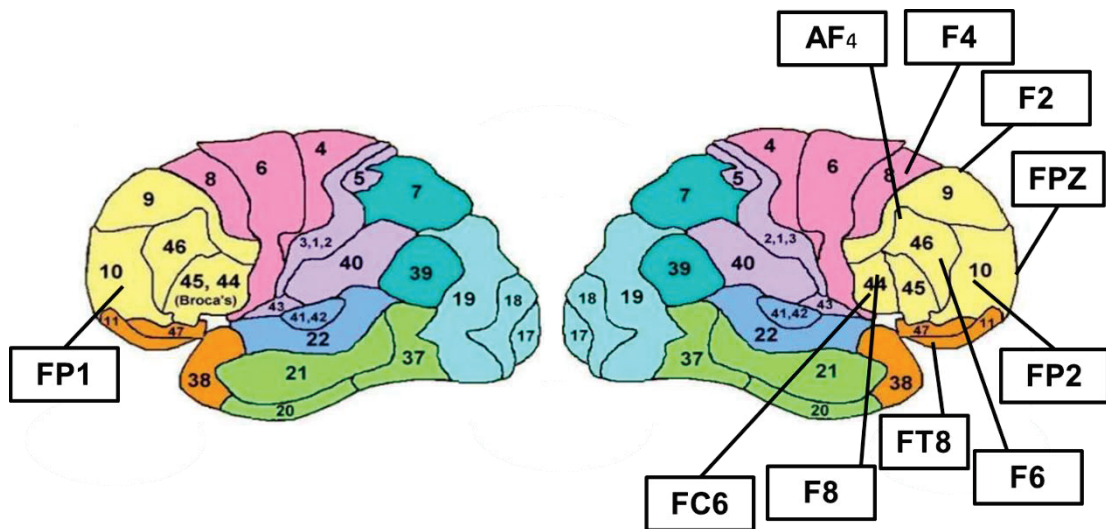
จากตารางที่ 4-52 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง POZ และ OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 โดยภาพรวม เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าเพศชาย

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5

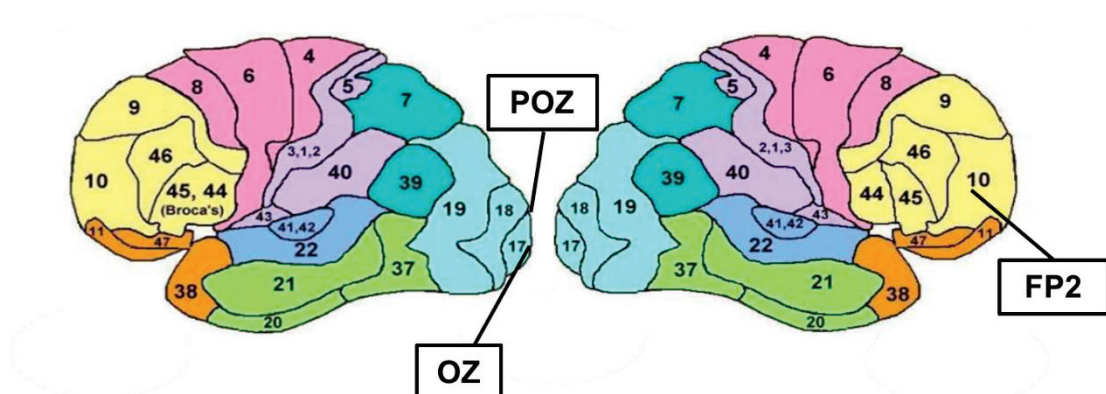
จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยที่สุด

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-21

(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600

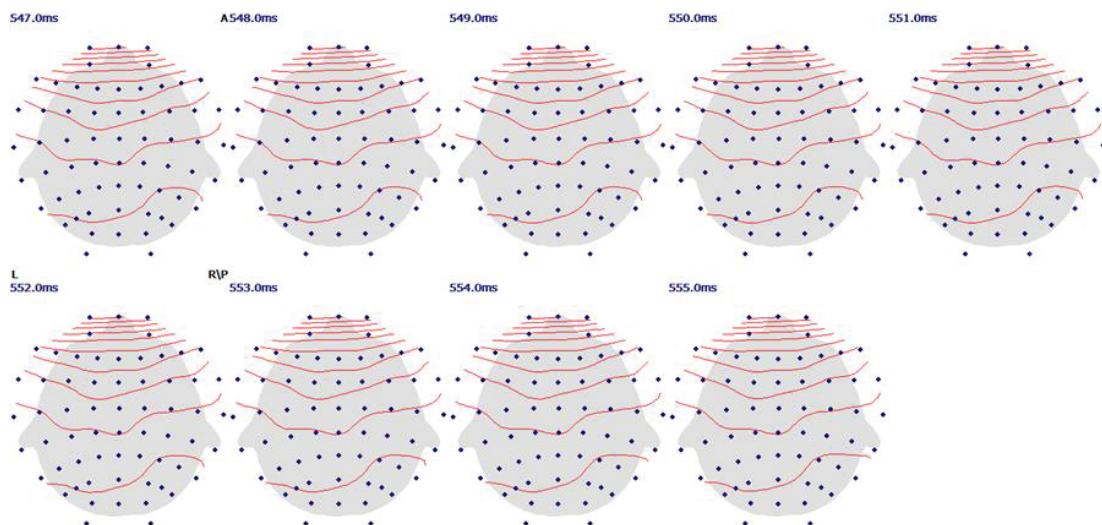


(ข) ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600



ภาพที่ 4-21 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-22 ถึง 4-23 และตารางที่ 4-53 ถึง 4-58



ภาพที่ 4-22 คลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ทำงานบริเวณทุกส่วนของเปลือกสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-53 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	-1.08	8.24	-2.81	10.48	538.88	8.00	536.97	8.31
F7	-2.68	6.79	-3.40	6.10	538.98	6.76	538.04	9.88
F3	-2.14	7.15	-2.91	6.98	538.60	7.80	539.62	9.69
F1	-1.55	6.76	-2.77	6.58	537.85	8.89	539.97	9.47
F4	-0.10	6.00	-1.48	7.22	539.04	6.87	539.07	8.90
FT7	-1.13	5.57	-1.91	5.89	537.70	7.69	538.74	5.84
FC5	-1.28	5.28	-2.69	7.13	538.47	8.71	538.53	10.50
FC3	-1.50	6.61	-2.77	6.61	537.64	9.28	537.89	9.71
FC1	-1.68	6.51	-2.60	6.93	536.93	8.73	538.80	9.86
FC2	-0.07	6.07	-1.81	6.94	537.56	7.83	539.68	10.06

ตารางที่ 4-53 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FC4	0.58	5.47	-1.40	7.44	538.12	9.55	539.42	10.10
T7	-0.86	4.57	-1.80	5.85	537.94	10.88	538.96	9.42
C5	-0.85	5.22	-1.72	6.60	538.40	8.11	538.88	9.12
C1	-0.93	5.76	-2.70	7.17	537.25	10.34	539.27	10.85
CZ	-1.17	5.26	-1.98	7.21	538.11	9.28	540.13	10.07
C4	0.32	4.83	-1.72	7.92	537.19	7.28	539.63	7.80
C6	0.67	4.39	-0.73	7.33	538.77	8.46	540.24	7.87
CP5	-0.13	5.00	-1.53	6.04	539.58	9.47	539.25	9.00
CP3	-0.23	5.27	-2.32	6.78	537.37	9.18	537.84	10.33
CP1	-0.32	4.87	-1.79	6.40	540.49	8.85	539.51	9.29
CP2	0.50	5.29	-1.76	7.06	537.22	8.81	537.63	10.28
CP4	1.20	4.73	-1.53	6.82	539.77	9.14	538.29	10.96
TP8	0.85	3.58	-0.37	6.34	538.30	4.85	539.39	9.08
P5	-0.24	4.35	-1.33	6.00	538.60	9.77	538.77	10.70
P3	0.75	4.62	-1.58	6.32	537.92	10.00	539.41	8.31
P2	0.06	5.01	-1.72	7.33	538.06	8.83	538.40	10.11
PO7	-0.59	4.28	-0.40	7.26	539.03	7.32	540.42	9.20
PO5	-0.30	4.31	-0.40	7.08	538.26	9.36	539.89	9.79
POZ	0.17	4.34	-1.61	5.77	537.49	10.32	538.49	11.44
PO6	0.80	3.74	-0.25	6.91	537.26	9.95	540.61	9.22
PO8	0.14	3.82	0.06	7.35	537.51	8.03	540.87	9.19
O1	-0.59	4.20	-1.58	5.88	537.22	10.31	539.58	10.26
OZ	-0.95	3.66	-1.44	5.83	538.63	8.88	539.67	10.10

จากตารางที่ 4-53 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีความสูงของคลื่นไฟฟ้า

สมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 TP8 P5 P3 P2 PO7 PO5 POZ PO6 PO8 O1 และ OZ อยู่ระหว่าง -2.68 – 1.20 ไมโครโวลต์ และ -3.40 – 0.06 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 TP8 P5 P3 P2 PO7 PO5 POZ PO6 PO8 O1 และ OZ อยู่ระหว่าง 536.93 – 540.49 มิลลิวินาที และ 536.97 – 540.87 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-54 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	-2.37	10.73	-1.41	7.83	539.80	7.64	536.12	8.33
F7	-2.45	7.38	-3.56	5.42	540.81	8.51	536.28	7.77
F3	-2.83	7.37	-2.17	6.77	541.19	8.58	537.07	8.51
F1	-2.38	6.99	-1.86	6.41	540.74	9.15	537.10	8.97
F4	-0.94	6.85	-0.55	6.41	541.86	8.52	536.33	6.19
FT7	-1.35	5.71	-1.63	5.75	539.72	7.03	536.75	6.35
FC5	-1.75	6.35	-2.12	6.14	540.45	10.68	536.60	8.04
FC3	-2.30	6.78	-1.88	6.50	539.97	9.81	535.61	8.64
FC1	-2.12	7.15	-2.10	6.28	539.26	9.68	536.48	8.80
FC2	-0.31	6.34	-1.43	6.69	540.26	9.27	540.26	9.27
FC4	-0.21	6.71	-0.46	6.35	541.01	9.92	536.57	9.25
T7	-1.15	5.12	-1.45	5.32	539.92	12.14	537.01	7.59
C5	-0.76	6.05	-1.73	5.74	540.75	8.76	536.58	7.96
C1	-1.74	6.39	-1.76	6.63	540.32	9.78	536.22	11.04

ตารางที่ 4-54 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CZ	-1.30	6.62	-1.79	5.86	541.28	8.89	536.98	10.03
C4	-0.19	5.83	-1.05	7.11	538.37	7.92	538.43	7.36
C6	0.82	5.56	-0.75	6.26	539.73	8.48	539.27	7.92
CP5	-0.17	5.21	-1.37	5.80	542.17	8.45	536.74	9.16
CP3	-0.72	5.68	-1.66	6.46	539.23	10.63	536.02	8.55
CP1	-0.73	4.89	-1.26	6.34	541.91	8.24	538.16	9.46
CP2	-0.32	5.96	-0.77	6.57	537.82	8.40	537.04	10.56
CP4	0.47	5.30	-0.59	6.49	540.08	9.20	538.02	10.82
TP8	0.79	5.04	-0.21	5.07	538.51	7.19	539.15	7.33
P5	-0.20	5.07	-1.28	5.29	540.49	10.38	536.91	9.77
P3	0.49	4.74	-1.13	6.22	539.64	9.00	537.70	9.36
P2	-0.64	6.12	-0.89	6.38	538.99	9.61	537.49	9.31
PO7	0.53	6.09	-1.51	5.42	541.03	8.68	538.43	7.76
PO5	0.71	5.76	-1.37	5.57	540.31	9.54	537.85	9.53
POZ	-0.36	4.64	-0.94	5.56	537.93	12.08	538.03	9.62
PO6	1.12	4.49	-0.46	6.17	538.84	10.39	538.98	9.08
PO8	0.75	5.02	-0.53	6.27	538.72	9.29	539.60	8.25
O1	-0.39	4.31	-1.69	5.64	537.78	11.92	538.97	8.52
OZ	-0.74	4.57	-1.60	4.97	539.84	10.32	538.46	8.60

จากตารางที่ 4-54 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 TP8 P5 P3 P2 PO7 PO5 POZ PO6 PO8 O1 และ OZ อยู่ระหว่าง -2.83 – 1.12 ไมโครโวลต์ และ -3.56 – -0.21 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 TP8 P5 P3 P2 PO7 PO5 POZ PO6 PO8 O1 และ OZ อยู่ระหว่าง 537.78 – 542.17 มิลลิวินาที และ 535.61 – 540.26 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-55 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	-2.90	8.80	0.64	7.49	-1.79	12.83	-3.84	7.74
F7	-3.03	8.06	-2.34	5.53	-1.80	6.74	-5.01	5.09
F3	-4.28	7.23	-0.12	6.63	-1.21	7.42	-4.61	6.28
F1	-3.45	6.82	0.24	6.37	-1.17	7.20	-4.37	5.68
F4	-2.16	6.33	1.86	5.09	0.45	7.34	-3.41	6.78
FT7	-2.28	5.83	-0.04	5.22	-0.30	5.56	-3.52	5.94
FC5	-2.49	5.18	-0.14	5.24	-0.91	7.53	-4.47	6.46
FC3	-3.37	6.90	0.27	5.97	-1.11	6.66	-4.44	6.33
FC1	-3.55	6.89	0.09	5.76	-0.52	7.32	-4.69	6.04
FC2	-1.24	6.30	1.03	5.78	0.73	6.42	-4.36	6.67
FC4	-0.97	5.95	2.05	4.66	0.65	7.58	-3.45	6.91
T7	-1.86	4.77	0.08	4.29	-0.34	5.53	-3.26	5.96
C5	-1.74	5.71	0.00	4.71	0.34	6.41	-3.78	6.31
C1	-2.76	5.75	0.81	5.35	-0.59	7.05	-4.81	6.85
CZ	-2.66	5.27	0.24	4.99	0.24	7.76	-4.20	6.05
C4	-0.84	4.66	1.42	4.85	0.54	7.01	-3.97	8.34
C6	-0.14	4.84	1.44	3.89	1.90	6.25	-3.36	7.57
CP5	-0.98	4.76	0.68	5.21	0.75	5.69	-3.82	5.66

ตารางที่ 4-55 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพ เปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพ กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CP3	-1.16	5.29	0.65	5.23	-0.23	6.22	-4.41	6.84
CP1	-1.54	4.07	0.84	5.37	0.17	5.68	-3.75	6.65
CP2	-0.94	5.25	1.87	5.09	0.39	6.78	-3.91	6.88
CP4	0.31	4.38	2.04	5.01	0.66	6.32	-3.72	6.79
TP8	0.95	4.30	0.75	2.87	0.61	5.91	-1.35	6.78
P5	-0.93	4.21	0.42	4.49	0.62	5.92	-3.29	5.59
P3	0.18	3.88	1.28	5.28	0.84	5.66	-3.99	6.17
P2	-1.32	4.43	1.37	5.28	0.13	7.68	-3.57	6.69
PO7	-0.95	4.24	-0.26	4.40	2.19	7.45	-3.00	6.26
PO5	-0.58	4.25	-0.03	4.46	2.16	6.95	-2.97	6.43
POZ	-0.68	3.24	0.98	5.13	0.01	5.93	-3.23	5.30
PO6	0.73	2.69	0.87	4.60	1.56	5.97	-2.05	7.48
PO8	0.09	2.70	0.17	4.73	1.49	6.79	-1.37	7.81
O1	-1.02	3.70	-0.18	4.68	0.33	4.92	-3.48	6.29
OZ	-1.52	2.83	-0.40	4.31	0.15	5.93	-3.03	5.45

จากตารางที่ 4-55 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพ
กลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3
FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 TP8 P5 P3 P2 PO7 PO5 POZ
PO6 PO8 O1 และ OZ อยู่ระหว่าง -4.28 – 0.95 ไมโครโวลต์ และ -2.34 – 2.05 ไมโครโวลต์
ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความ
สูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความสูง
ของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1

CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 TP8 P5 P3 P2 PO7 PO5 POZ PO6 PO8 O1 และ OZ อยู่
ระหว่าง -1.80 – 2.19 ไมโครโวลต์ และ -5.01 – -1.35 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-56 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600
ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับ
บุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	540.63	7.84	537.13	7.97	538.93	7.54	535.12	8.78
F7	540.34	7.24	537.62	6.13	541.30	9.86	534.94	9.10
F3	541.40	8.84	535.79	5.49	540.98	8.55	538.34	10.74
F1	540.31	9.16	535.38	8.11	541.18	9.39	538.82	9.66
F4	541.18	7.57	536.91	5.50	542.57	9.59	535.74	6.90
FT7	539.76	8.09	535.63	6.85	539.67	5.94	537.86	5.78
FC5	541.25	9.32	535.69	7.26	539.60	12.16	537.51	8.86
FC3	541.03	9.95	534.25	7.34	538.85	9.81	536.98	9.79
FC1	539.11	9.79	534.74	7.11	539.42	9.84	538.22	10.10
FC2	538.35	8.18	536.77	7.60	542.27	10.14	537.23	9.61
FC4	541.27	8.25	534.97	9.92	540.74	11.68	538.18	8.49
T7	540.19	13.57	535.69	6.97	539.63	10.81	538.33	8.13
C5	542.00	8.65	534.80	5.75	539.43	8.92	538.35	9.51
C1	539.58	8.50	534.91	11.66	541.10	11.16	537.52	10.55
CZ	540.93	8.28	535.28	9.57	541.66	9.72	538.68	10.44
C4	537.35	8.18	537.03	6.48	539.43	7.72	539.82	8.08
C6	538.85	9.70	538.70	7.27	540.67	7.13	539.83	8.68
CP5	543.16	9.84	536.00	7.76	541.13	6.82	537.47	10.54
CP3	539.56	11.25	535.17	6.04	538.87	10.24	536.88	10.59
CP1	542.81	8.80	538.18	8.50	540.96	7.75	538.13	10.56

ตารางที่ 4-56 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	เปิดเผย (n=20)	SD	กลาง ๆ (n=20)	SD	เปิดเผย (n=20)	SD	กลาง ๆ (n=20)	SD
CP2	538.40	8.63	536.04	9.06	537.21	8.34	538.04	12.05
CP4	540.92	10.88	538.63	7.12	539.20	7.23	537.42	13.76
TP8	538.67	5.27	537.93	4.50	538.34	8.94	540.38	9.33
P5	541.11	8.94	536.08	10.16	539.84	11.95	537.75	9.57
P3	538.91	11.36	536.94	8.63	540.40	5.81	538.47	10.22
P2	539.92	10.35	536.19	6.78	538.00	8.95	538.78	11.34
PO7	541.21	8.69	536.85	4.96	540.84	8.91	540.02	9.69
PO5	540.15	10.11	536.37	8.39	540.48	9.18	539.34	10.56
POZ	537.34	13.16	537.65	6.77	538.56	11.17	538.42	12.00
PO6	537.03	13.62	537.49	4.24	540.76	4.96	540.47	12.12
PO8	536.58	10.77	538.44	3.83	540.98	7.04	540.76	11.06
O1	537.59	13.23	536.85	6.56	537.98	10.75	541.09	9.83
OZ	540.36	11.10	536.89	5.69	539.29	9.73	540.03	10.69

จากตารางที่ 4-56 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 TP8 P5 P3 P2 PO7 PO5 POZ PO6 PO8 O1 และ OZ อยู่ระหว่าง 536.58 – 543.16 มิลลิวินาที และ 534.25 – 538.70 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผยและเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ใช้เวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 TP8 P5 P3 P2 PO7

PO5 POZ PO6 PO8 O1 และ OZ อยู่ระหว่าง 537.21 – 542.57 มิลลิวินาที และ 534.94 – 541.09 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-56 ถึง 4-57

ตารางที่ 4-57 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
F3	เพศ	8.74	1	8.74	0.18	.67
	บุคลิกภาพ	2.47	1	2.47	0.05	.82
	เพศ*บุคลิกภาพ	245.32	1	245.32	5.15*	< .05
F1	เพศ	23.20	1	23.20	0.54*	< .05
	บุคลิกภาพ	1.08	1	1.08	0.03	.87
	เพศ*บุคลิกภาพ	203.73	1	203.73	4.76*	< .05
F4	เพศ	30.50	1	30.50	0.75	.39
	บุคลิกภาพ	0.12	1	0.12	0.00	.96
	เพศ*บุคลิกภาพ	266.62	1	266.62	6.56*	< .05
FT7	เพศ	9.70	1	9.70	0.31	.58
	บุคลิกภาพ	4.02	1	4.02	0.13	.72
	เพศ*บุคลิกภาพ	127.99	1	127.99	4.03*	< .05
FC5	เพศ	32.51	1	32.51	0.87	.35
	บุคลิกภาพ	6.27	1	6.27	0.17	.68
	เพศ*บุคลิกภาพ	150.26	1	150.26	4.03*	< .05
FC3	เพศ	25.75	1	25.75	0.62	.44
	บุคลิกภาพ	0.39	1	0.39	0.01	.92
	เพศ*บุคลิกภาพ	208.56	1	208.56	4.99*	< .05
FC1	เพศ	13.17	1	13.17	0.31	.58
	บุคลิกภาพ	1.23	1	1.23	0.03	.87
	เพศ*บุคลิกภาพ	261.82	1	261.82	6.18*	< .05

ตารางที่ 4-57 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
FC2	เพศ	50.21	1	50.21	1.27	.26
	บุคลิกภาพ	33.91	1	33.91	0.86	.36
	เพศ*บุคลิกภาพ	231.93	1	231.93	5.88*	< .05
FC4	เพศ	64.64	1	64.64	1.63	.21
	บุคลิกภาพ	4.93	1	4.93	0.12	.73
	เพศ*บุคลิกภาพ	217.17	1	217.17	5.49*	< .05
T7	เพศ	14.21	1	14.21	0.54	.46
	บุคลิกภาพ	4.10	1	4.10	0.16	.69
	เพศ*บุคลิกภาพ	101.65	1	101.65	3.87*	< .05
C5	เพศ	12.49	1	12.49	0.37	.54
	บุคลิกภาพ	24.35	1	24.35	0.73	.40
	เพศ*บุคลิกภาพ	146.97	1	146.97	4.41*	< .05
C1	เพศ	51.01	1	51.01	1.31	.26
	บุคลิกภาพ	1.82	1	1.82	0.05	.83
	เพศ*บุคลิกภาพ	260.09	1	260.09	6.69*	< .05
CZ	เพศ	10.08	1	10.08	0.28	.60
	บุคลิกภาพ	10.21	1	10.21	0.28	.60
	เพศ*บุคลิกภาพ	230.83	1	230.83	6.32*	< .05
C4	เพศ	68.85	1	68.85	1.74	.19
	บุคลิกภาพ	21.70	1	21.70	0.55	.46
	เพศ*บุคลิกภาพ	196.48	1	196.48	4.96*	< .05
C6	เพศ	32.78	1	32.78	1.01	.32
	บุคลิกภาพ	58.34	1	58.34	1.79	.19
	เพศ*บุคลิกภาพ	201.12	1	201.12	6.18*	< .05
CP5	เพศ	32.85	1	32.85	1.16	.29
	บุคลิกภาพ	36.06	1	36.06	1.27	.26
	เพศ*บุคลิกภาพ	166.17	1	166.17	5.87*	< .05
CP3	เพศ	73.28	1	73.28	2.11	.15

ตารางที่ 4-57 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CP1	บุคลิกภาพ	24.15	1	24.15	0.70	.41
	เพศ*บุคลิกภาพ	153.50	1	153.50	4.43*	< .05
	เพศ	35.62	1	35.62	1.19	.28
CP2	บุคลิกภาพ	10.28	1	10.28	0.34	.56
	เพศ*บุคลิกภาพ	170.26	1	170.26	5.68*	< .05
	เพศ	84.77	1	84.77	2.36	.13
CP4	บุคลิกภาพ	9.41	1	9.41	0.26	.61
	เพศ*บุคลิกภาพ	217.09	1	217.09	6.05*	< .05
	เพศ	125.87	1	125.87	3.96	.05
P5	บุคลิกภาพ	30.00	1	30.00	0.94	.34
	เพศ*บุคลิกภาพ	159.65	1	159.65	5.02*	< .05
	เพศ	19.98	1	19.98	0.78	.38
P3	บุคลิกภาพ	28.16	1	28.16	1.10	.30
	เพศ*บุคลิกภาพ	119.15	1	119.15	4.67*	< .05
	เพศ	91.62	1	91.62	3.29	.07
P2	บุคลิกภาพ	59.63	1	59.63	2.14	.15
	เพศ*บุคลิกภาพ	150.68	1	150.68	5.41*	< .05
	เพศ	52.38	1	52.38	1.42	.24
PO7	บุคลิกภาพ	4.34	1	4.34	0.12	.73
	เพศ*บุคลิกภาพ	175.30	1	175.30	4.77*	< .05
	เพศ	0.69	1	0.69	0.02	.88
PO5	บุคลิกภาพ	86.55	1	86.55	2.71	.10
	เพศ*บุคลิกภาพ	148.03	1	148.03	4.64*	< .05
	เพศ	0.17	1	0.17	0.01	.94
POZ	บุคลิกภาพ	89.97	1	89.97	2.91	.09
	เพศ*บุคลิกภาพ	138.71	1	138.71	4.49*	< .05
	เพศ	53.18	1	53.18	2.16	.15
	บุคลิกภาพ	10.58	1	10.58	0.43	.51

ตารางที่ 4-57 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
	เพศ*บุคลิกภาพ	102.68	1	102.68	4.17*	< .05

จากตารางที่ 4-57 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง F1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 โดยเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากกว่าเพศชาย

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 P5 P3 P2 PO7 PO5 และ POZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยภาพรวม เพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมากที่สุด

ตารางที่ 4-58 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP2	เพศ	63.42	1	63.42	1.16	.29
	บุคลิกภาพ	10.31	1	10.31	0.19	.67
	เพศ*บุคลิกภาพ	212.76	1	212.76	3.89*	< .05
F7	เพศ	0.23	1	0.23	0.01	.94
	บุคลิกภาพ	179.89	1	179.89	4.83*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	0.03	1	0.03	0.00	.98
FT7	เพศ	0.09	1	0.09	0.00	.96
	บุคลิกภาพ	189.05	1	189.05	6.44*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	12.76	1	12.76	0.44	.51

ตารางที่ 4-58 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
T7	เพศ	12.61	1	12.61	0.36	.55
	บุคลิกภาพ	258.46	1	258.46	7.34*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	48.82	1	48.82	1.39	.24
C5	เพศ	5.17	1	5.17	0.20	.66
	บุคลิกภาพ	130.63	1	130.63	5.00*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	5.56	1	5.56	0.21	.65
CP5	เพศ	0.43	1	0.43	0.01	.90
	บุคลิกภาพ	124.07	1	124.07	4.17*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	86.64	1	86.64	2.91	.09
TP8	เพศ	221.49	1	221.49	6.04*	< .05
	บุคลิกภาพ	114.71	1	114.71	3.13	.08
	เพศ*บุคลิกภาพ	4.73	1	4.73	0.13	.72
PO6	เพศ	275.28	1	275.28	5.05*	< .05
	บุคลิกภาพ	23.50	1	23.50	0.43	.51
	เพศ*บุคลิกภาพ	44.55	1	44.55	0.82	.37
PO8	เพศ	246.70	1	246.70	4.59*	< .05
	บุคลิกภาพ	5.15	1	5.15	0.10	.76
	เพศ*บุคลิกภาพ	28.11	1	28.11	0.52	.47
O1	เพศ	16.18	1	16.18	0.30	.59
	บุคลิกภาพ	15.56	1	15.56	0.29	.59
	เพศ*บุคลิกภาพ	258.54	1	258.54	4.80*	< .05
OZ	เพศ	25.49	1	25.49	0.53	.47
	บุคลิกภาพ	214.48	1	214.48	4.45*	< .05
	เพศ*บุคลิกภาพ	129.03	1	129.03	2.68	.11

จากตารางที่ 4-58 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง TP8 PO6 และ PO8 อย่างมี

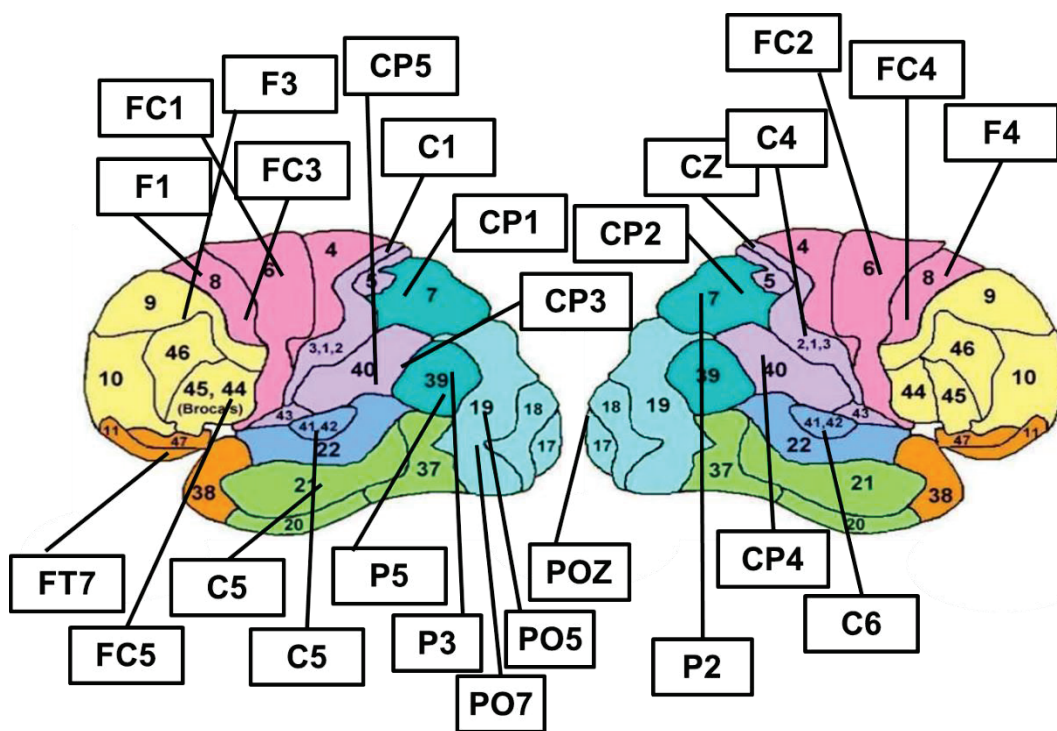
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 4 โดยภาพรวม เพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าเพศหญิง

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง F7 FT7 T7 C5 CP5 และ OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 5 โดยภาพรวม บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย

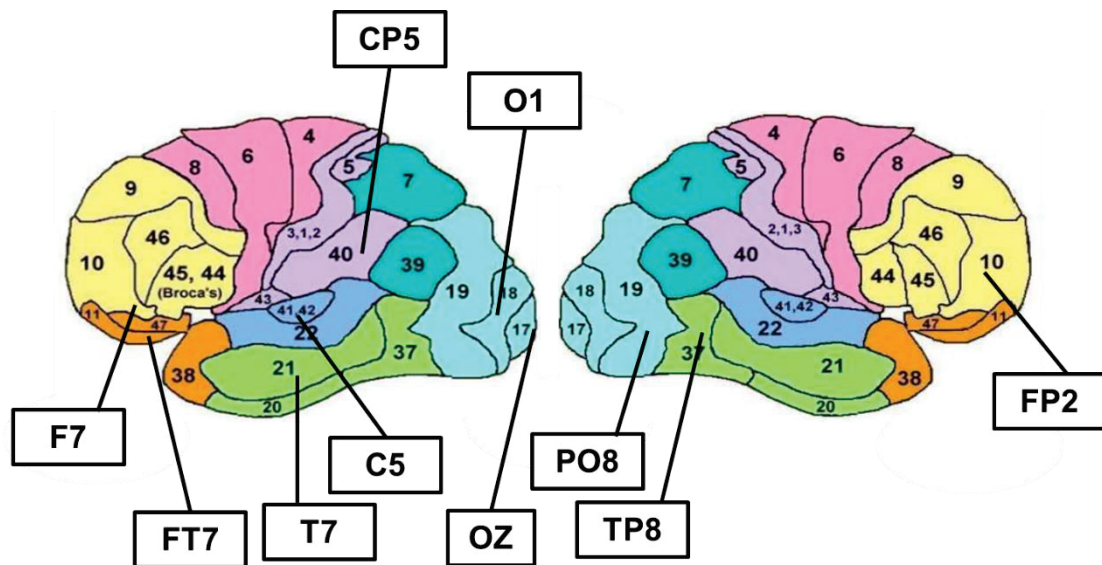
จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีปฏิสัมพันธ์ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FP2 และ O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อ 6 โดยเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองน้อยที่สุด

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ดังภาพที่ 4-23

(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600



(ก) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600



ภาพที่ 4-23 ตำแหน่งอิเล็กโทรดใน Brodmann area ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-59 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นด้านพฤติกรรม

สมมติฐานการวิจัย	ผลการวิจัย	สรุปผลการวิจัย
H 1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างเพศ		
H 1.1 ลักษณะสงบ	อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศไม่แตกต่างกัน	×
H 1.2 ลักษณะตื่นเต้น	อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศไม่แตกต่างกัน	×
H 2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างบุคลิกภาพ		
H 2.1 ลักษณะสงบ	อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างบุคลิกภาพไม่แตกต่างกัน	×
H 2.2 ลักษณะตื่นเต้น	อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างบุคลิกภาพแตกต่างกัน โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น สูงกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ	✓

ตารางที่ 4-59 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	ผลการวิจัย	สรุปผลการวิจัย
H 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว		
H 3.1 ลักษณะสงบ	มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ไม่แตกต่างกัน	✗
H 3.2 ลักษณะตื่นเต้น	มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ไม่แตกต่างกัน	✗

หมายเหตุ: ✓ แทน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ✗ แทน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ตารางที่ 4-60 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นด้านคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

สมมติฐานการวิจัย	คลื่นไฟฟ้าสมอง		สรุปผลการวิจัย
	ความสูง	ความกว้าง	
H 4 อารมณ์ด้านความการตื่นตัวระหว่างเพศ			
H 4.1 ลักษณะสงบ			
N100 (60)	-	-	✗
N200 (60)	-	-	✗
P100 (60)	-	-	✗
P200 (60)	-	-	✗
P3b (60)	-	FT7 C4 CP5 CP2 CP4 TP8 P7 P8 OZ	✓
P600 (60)	FP2	POZ OZ	✓
H 4.2 ลักษณะตื่นเต้น			
N100 (60)	-	-	✗

ตารางที่ 4-60 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	คลื่นไฟฟ้าสมอง		สรุปผลการวิจัย
	ความสูง	ความกว้าง	
N200 (60)	FPZ F1 FZ C2 CPZ CP2 CP4 PZ P2 P4 POZ	C5 T8 CP5 TP8 P3	✓
P100 (60)	-	-	✗
P200 (60)	FP1 FPZ FZ C2 CPZ CP2 PZ POZ	-	✓
P3b (60)	-	-	✗
P600 (60)	F1	TP8 PO6 PO8	✓
H 5 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างบุคคลิกภาพ			
H 5.1 ลักษณะสงบ			
N100 (60)	-	-	✗
N200 (60)	PO5	FC4	✓
P100 (60)	-	-	✗
P200 (60)	-	-	✗
P3b (60)	-	F1 FC6 C4 T8 C6	✓
P600 (60)	-	-	✗
H 5.2 ลักษณะตื่นเต็น			
N100 (60)	PO8	PO8	✓
N200 (60)	P3 PO5	CP6 TP8 P4 P6 P8	✓
P100 (60)	PO8	-	✓
P200 (60)	-	-	✗
P3b (60)	P4	FP1 FPZ FP2 AF3 F7 F5 F3 FZ F2 F4 FC3 FC4 C5 CZ CP5	✓

ตารางที่ 4-60 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	คลื่นไฟฟ้าสมอง		สรุปผลการวิจัย
	ความสูง	ความกว้าง	
P600 (60)	-	F7 FT7 T7 C5 CP5 OZ	✓
H 6 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านตื่นตัว			
H 6.1 ลักษณะสงบ			
N100 (60)	-	-	✗
N200 (60)	FP2	FZ P5 P8	✓
P100 (60)	-	-	✗
P200 (60)	-	-	✗
P3b (60)	FP1 FPZ FP2 AF4 F1	P2	✓
	F6 F8 FC6 FT8		
P600 (60)	FP1 FPZ FP2 AF4 F2	FP2	✓
	F4 F6 F8 FC6 FT8		
H 6.2 ลักษณะตื่นเต้น			
N100 (60)	-	-	✗
N200 (60)	-	FT8 C3 CP2 P6	✓
P100 (60)	-	-	✗
P200 (60)	-	-	✗
P3b (60)	F4 FC1 C1 CZ CP5	-	✓
	CP2 PO5		
P600 (60)	F3 F1 FT7 FC5 FC3	FP2 O1	✓
	FC1 FC2 FC4 T7 C5		
	C1 CZ C4 C6 CP5		
	CP3 CP1 CP2 CP4		
	P5 P3 P2 PO7 PO5		
	POZ		

หมายเหตุ: ✓ แทน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ✗ แทน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยในผู้ใหญ่ตอนต้น เปรียบเทียบกับเพศและบุคลิกภาพ

ผลการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยของจำนวนจุด จำนวนเส้นเชื่อมโยง ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม และสัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็กของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-24 และตารางที่ 4-61

ตารางที่ 4-61 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
จำนวนจุด (Average Degree (\bar{D}))	28.1456	28.1789
จำนวนเส้นเชื่อมโยง (Average Strength (\bar{S}))	4.7900	4.7305
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char. Path Length (Char))	7.4928	7.2722
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering (Clus))	0.0936	0.0895
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness (SW))	0.8809	0.9009

จากตารางที่ 4-61 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) ปรากฏว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า ลักษณะสงบ

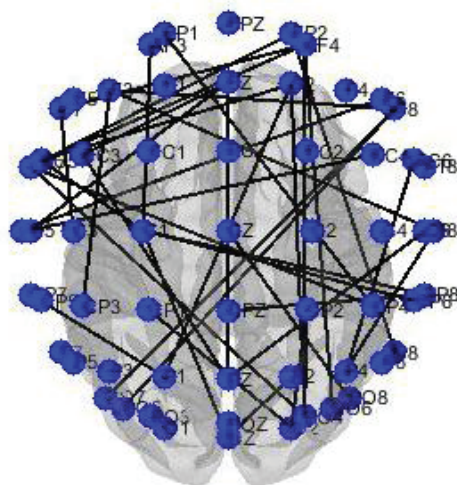
ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree) ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น ปรากฏว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) ปรากฏว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้น

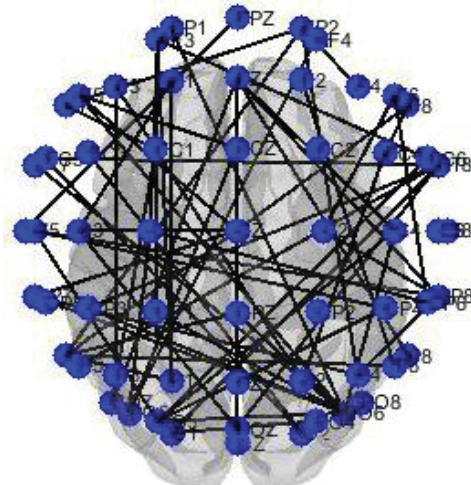
เชื่อมโยง (Characteristic Path Length) ปรากฏว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่ามากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่าย โลกใบเล็ก (Small-Worldness) ปรากฏว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็กมากกว่า ลักษณะสงบ

(ก) เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะสงบ



(ข) เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น



ภาพที่ 4-24 แผนภาพเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย

บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และ ลักษณะตื่นเต้น

ผลการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยของจำนวนจุด จำนวนเส้นเชื่อมโยง ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม และสัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็กของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-25 และตารางที่ 4-62

ตารางที่ 4-62 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
จำนวนจุด (Average Degree (\bar{D}))	28.3842	28.186
จำนวนเส้นเชื่อมโยง (Average Strength (\bar{S}))	6.3896	4.7755
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char. Path Length (Char))	6.7720	7.4120
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering (Clus))	0.1438	0.0908
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness (SW))	0.8865	0.9009

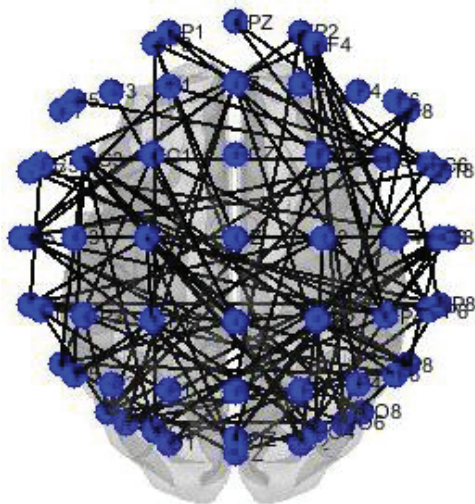
จากตารางที่ 4-62 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) ปรากฏว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree) ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น ปรากฏว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

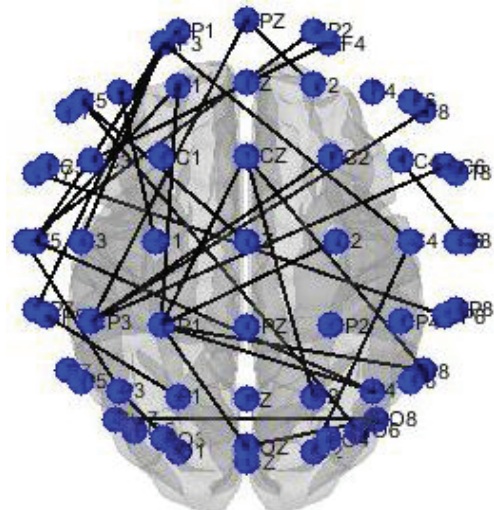
โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) ปรากฏว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) ปรากฏว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่ามากกว่า ลักษณะสงบ

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness) ปรากฏว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็กมากกว่า ลักษณะสงบ

(ก) เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะสงบ



(ข) เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นตัว



ภาพที่ 4-25 แผนภาพเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย

บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นตัว

ผลการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นตัว มีค่าเฉลี่ยของจำนวนจุด จำนวนเส้นเชื่อมโยง ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม และสัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็กของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-26 และตารางที่ 4-63

ตารางที่ 4-63 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศ

หญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นตัว

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นตัว
จำนวนจุด (Average Degree (\bar{D}))	28.2333	28.2456
จำนวนเส้นเชื่อมโยง (Average Strength (\bar{S}))	4.5025	4.3974
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char. Path Length (Char))	7.5162	7.5119
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering (Clus))	0.0840	0.0800
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness (SW))	0.8981	0.8864

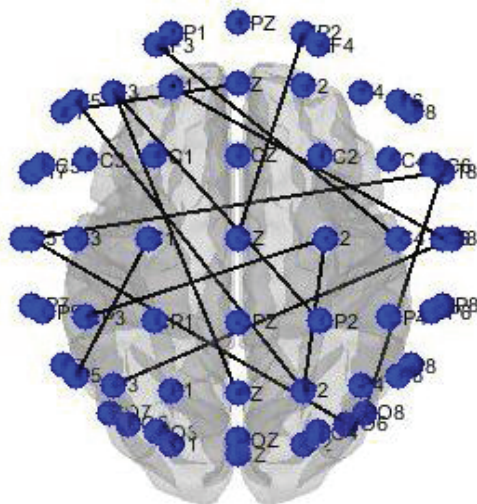
จากตารางที่ 4-63 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) ปรากฏว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า ลักษณะสงบ

ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree) ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น ปรากฏว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

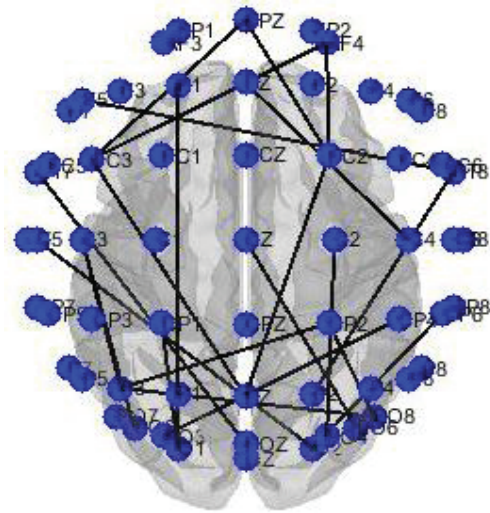
โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) ปรากฏว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) ปรากฏว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่ามากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness) ปรากฏว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็กมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

(ก) เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะสงบ



(ข) เพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นตัว



ภาพที่ 4-26 แผนภาพเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง

บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นตัว

ผลการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นตัว มีค่าเฉลี่ยของจำนวนจุด จำนวนเส้นเชื่อมโยง ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม และสัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็กของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-27 และตารางที่ 4-64

ตารางที่ 4-64 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นตัว

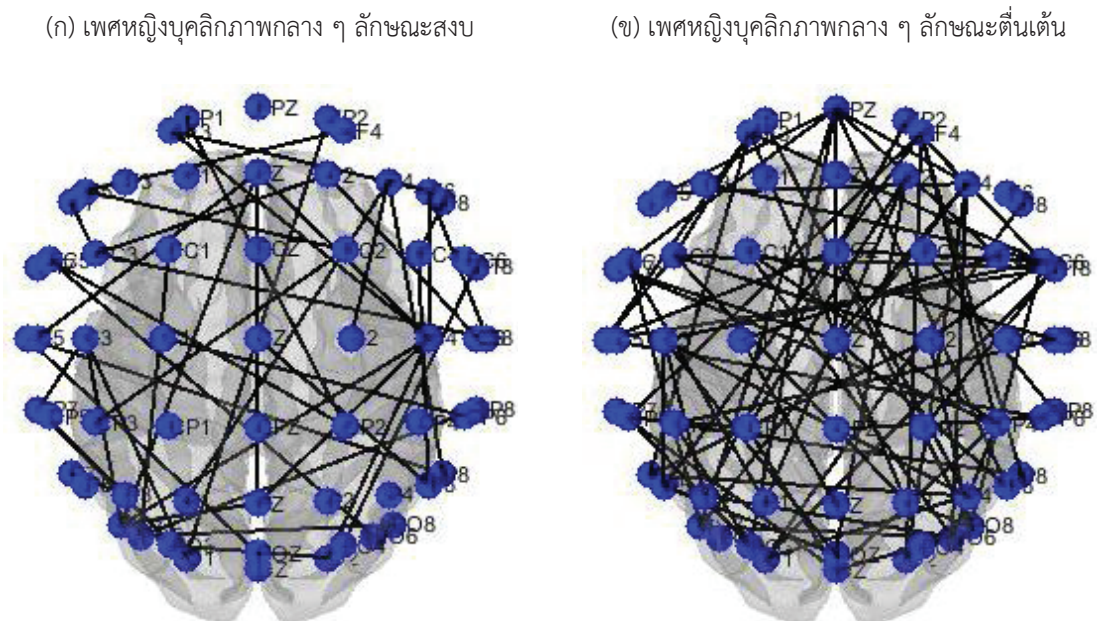
ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นตัว
จำนวนจุด (Average Degree (\bar{D}))	28.3333	28.2772
จำนวนเส้นเชื่อมโยง (Average Strength (\bar{S}))	5.3260	5.7763
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char. Path Length (Char))	6.9271	6.9088
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering (Clus))	0.1054	0.1229
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness (SW))	0.9040	0.9073

จากตารางที่ 4-64 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) ปรากฏว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree) ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น ปรากฏว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า ลักษณะสงบ

โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) ปรากฏว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า ลักษณะสงบ และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) ปรากฏว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่ามากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness) ปรากฏว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็กมากกว่า ลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-27 แผนภาพเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และ ลักษณะตื่นเต้น

สรุปการเปรียบเทียบข้อมูลจากดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุด จำนวนเส้นเชื่อมโยง ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม และ สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก) จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ปรากฏว่า ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะสงบ ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น นอกจากนี้ ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น และผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะสงบ

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจากพฤติกรรม ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา เพศชายและหญิง อายุระหว่าง 20-25 ปี จำนวน 80 คน ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด และยินดีเข้าร่วมการวิจัย สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Posttest Design (Between Subjects) ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย ตัวแปรต้น คือ เพศ และบุคลิกภาพ ตัวแปรตาม คือ 1) อารมณ์ด้านการตื่นตัว วัดจากคะแนนประเมินอารมณ์ด้วยมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว ที่มีอารมณ์จากระดับตื่นเต้นถึงระดับความสงบ มีทั้งหมด 9 ระดับ 2) คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 N200 P100 P200 P3b และ P600 ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ชนิด คือ 1) เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ด้านการตื่นตัว โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อกับเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองรุ่น Neuroscan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 และหมวกอิเล็กทรอนิกส์ (Electro-Cap) ที่อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 มี 64 ช่องสัญญาณ วิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม MATLAB และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบ Two-way ANOVA สำหรับกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม โดยใช้โปรแกรม SPSS

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

1. กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ประกอบด้วย กิจกรรม 2 ชุด ชุดละ 30 สิ่งเร้า สิ่งเร้าละ 1.5 วินาที จำแนกตามลักษณะอารมณ์ คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น กิจกรรมแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 7 นาที และพักระหว่างชุด กิจกรรม 15 นาที

2. มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ

3. ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 N200 P100 P200 P3b และ P600 ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.1 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง PO8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง PO8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง PO5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ยังมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FC4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FZ P5 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีความแตกต่างระหว่างเพศที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FPZ F1 FZ C2 CPZ CP2 CP4 PZ P2 P4 และ POZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง P3 และ PO5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง C5 T8 CP5 TP8 และ P3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง CP6 TP8 P4 P6 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง

เพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF4 F2 F4 F6 F8 FC6 และ FT8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง POZ และ OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง F1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง F3 F1 F4 FT7 FC5 FC3 FC1 FC2 FC4 T7 C5 C1 CZ C4 C6 CP5 CP3 CP1 CP2 CP4 P5 P3 P2 PO7 PO5 และ POZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง TP8 PO6 และ PO8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง F7 FT7 T7 C5 CP5 และ OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P600 มีปฏิสัมพันธ์ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FP2 และ O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การเปรียบเทียบข้อมูลจากดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุด จำนวนเส้นเชื่อมโยง ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม และสัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก) จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ปรากฏว่า ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะสงบ ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น นอกจากนี้ ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น และผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้า

อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะสงบ

อภิปรายผล

การศึกษาผลของความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. การศึกษาเชิงพหุติกรรม อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผย และบุคลิกกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น บุคลิกภาพที่แตกต่างกันส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น สามารถกระตุ้นอารมณ์กลุ่มทดลองที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ คนที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยจะมีอารมณ์ทางด้านบวก ส่วนคนที่บุคลิกภาพกลาง ๆ จะมีอารมณ์ทางด้านลบ ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับบุคลิกภาพเปิดเผยและการตอบสนองทางอารมณ์ของ Lucas and Baird (2004) พบว่า บุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยจะมีความสุขมากกว่าบุคคลที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ทั้งในอารมณ์เฉย ๆ และอารมณ์ทางด้านบวก ผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัวของ Eysenck (Eysenck, 1967; Eysenck & Eysenck, 1985) ซึ่งได้อธิบายว่าบุคลิกภาพแบบเก็บตัว (Introvert) มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) และไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rose et al. (2002) และ Schmidt et al. (2004) ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ ผลการศึกษานี้ ปรากฏว่า เพศที่แตกต่างกันไม่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Warriner et al. (2013) พบว่า เพศชายกับเพศหญิงตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพศชายประเมินคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.38) มากกว่าเพศหญิง (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.10) เพศชายมีความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของคำ (Word Frequency) หรือ ช่วงอายุการเรียนรู้ (Age of Acquisition) และคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal Words) ที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าเพศหญิง ซึ่งผลวิจัยของ นอกจากนี้นงานวิจัยของ Biaggio (1980, 1989) และ Doyle and Biaggio (1981) ให้ข้อสรุปว่าเพศชายรู้สึกโกรธบ่อยครั้งและมีแนวโน้มที่จะมีความก้าวร้าวมากกว่าเพศหญิง ซึ่งอารมณ์โกรธมีแนวโน้มสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Anger Arousal) (Biaggio, 1980) ถึงแม้ว่าเพศหญิงมีแนวโน้มอารมณ์อ่อนไหวได้ง่ายกว่าเพศชาย เนื่องจากเพศหญิงได้รับอิทธิพลต่อภาษาทางด้านอารมณ์ได้เร็วกว่า (Fugate et al., 2009) และเพศหญิงยังสามารถหลั่งน้ำตาได้บ่อยกว่าห้าเท่า (Walter, 2006) อย่างไรก็ตาม การแสดงออกทางอารมณ์แต่ละประเภทระหว่างเพศชายกับเพศหญิงขึ้นอยู่กับสถานการณ์ (Kret & De Gelder, 2012)

ผู้ที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกันจะมีลักษณะนิสัยที่แตกต่างกัน โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีการแสดงตัวสูง มีลักษณะเป็นมิตร สนทนากับบุคคลอื่นได้ง่าย ชอบเข้าสังคม ชอบแสดงความเป็นผู้นำ ทำกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง ร่าเริงและต้องการความตื่นเต้น ส่วนบุคลิกภาพกลาง ๆ จะมีลักษณะสงบเสงี่ยม ชอบอยู่เบื้องหลัง ทำกิจกรรมอย่างไม่เร่รุ่ม และไม่คอยต้องการความตื่นเต้น จะเห็นได้ว่าบุคลิกภาพยืนยันประสิทธิภาพการทำงานของสมองเกี่ยวกับอารมณ์ Mériaux, Wartenburger, Kazzner, Prehn, Lammers, van der Meer, Villringer, and Heekeren (2016) เห็นว่าผลของความแตกต่างระหว่างบุคคลในการประมวลผลการรับรู้ของอารมณ์ยังไม่ชัดเจน จึงตรวจสอบการทำงานของสมองด้วย fMRI เกี่ยวกับกระบวนการรับรู้เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้า ปรากฏว่าความแตกต่างของแต่ละบุคคลสามารถเป็นสิ่งที่ระบุและสื่อสารสภาพอารมณ์ของตนเองออกมาแตกต่างกัน เพราะบุคลิกภาพส่งผลต่อการทำงานของเปลือกสมองบริเวณ Dorsal Anterior Cingulate Cortex การศึกษาทางจิตวิทยาถือว่าบุคลิกภาพเปิดเผยถือเป็นพื้นฐานมากที่สุด โดยจะมองว่าความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ เปรียบเสมือนปากกาที่ระบายสี ดังที่ Roslan, Lzhar, Faye, Saad, Sivapalan, and Rahman (2017) พบว่า คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของบุคลิกภาพเปิดเผย และบุคลิกภาพกลาง ๆ มีคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกัน

2. การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น พบการทำงานคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วง N100 N200 P100 P200 P3b และ P600 เนื่องจากคลื่นไฟฟ้าสมองดังกล่าวเป็นคลื่นที่ตอบสนองสิ่งเร้าเกี่ยวกับอารมณ์ ดังที่ Singh and Singh (2017) พบว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เกี่ยวกับอารมณ์จากช่วง P100 N100 P200 N200 และ P300 ซึ่งคลื่นไฟฟ้าสมองดังกล่าว สามารถจำแนกอารมณ์ผู้เข้าร่วมการทดลองเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประทับใจต่ำ/ตื่นตัวสูง กลุ่มที่ 2 ประทับใจสูง/ตื่นตัวสูง กลุ่มที่ 3 ประทับใจสูง/ตื่นตัวต่ำ และกลุ่มที่ 4 ประทับใจต่ำ/ตื่นตัวต่ำ ได้ถูกต้องแม่นยำในการจำแนกอารมณ์อยู่ระหว่าง 62.5 – 83.3 % อีกทั้ง

ผลการวิจัย ปรากฏว่า เมื่อผู้ใหญ่ตอนต้นได้รับสิ่งเร้าโดยการมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สมองเกิดการ ทำงานโดยปรากฏคลื่น N100 N200 P100 P200 P3b และ P600 ซึ่งเป็นกระบวนการเกิดการรับรู้ของสมองและตีความของสมอง ดังที่ Russell and Mehrabian (1977) กล่าวว่าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เกิดจากการกระตุ้นสิ่งเร้าผ่านระบบประสาทสัมผัสทางการมองเห็นหรือการได้ยิน แล้วเกิดกระบวนการรับรู้และตีความทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ เนื่องจากอารมณ์ของบุคคลเป็นผลที่เกิดจากบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ ส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมและการตอบสนองทางจิต (Gross & Thompson, 2007) การรับรู้จึงเป็นเรื่องสำคัญ บุคคล 2 คนอาจมีความคิดต่อตัวกระตุ้นอย่างเดียวกันภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน แต่บุคคลทั้ง 2 อาจมีวิธีการรับตัวกระตุ้น (Recognize) การเลือกสรร (Select) การประมวล

(Organize) การตีความ (Interpret) เกี่ยวกับตัวกระตุ้นดังกล่าวต่างกัน การรับรู้ เป็นกระบวนการที่บุคคลแต่ละคนเลือก ประมวลและตีความเกี่ยวกับสิ่งเร้าออกมาให้ความหมาย แต่ขึ้นอยู่กับว่าแต่ละคนจะตีความอย่างไร และแสดงผลรูปแบบการคิดที่เฉพาะตัว (Lazarus, 1991) ซึ่งการตีความของแต่ละคนเป็นกระบวนการประเมินทางปัญญา (Cognitive Appraisal) เพื่อกำหนดปฏิกิริยาทางอารมณ์ต่อสถานการณ์หรือสิ่งเร้า (Lazarus, 1991) การเกิดกระบวนการรับรู้และตีความของสมองในช่วงคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 N200 P100 และ P200 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ทำงานเกี่ยวกับความสนใจ โดยคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ซึ่งเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองเกี่ยวกับกระบวนการทำงานความสนใจจัดจ่อ (Luo, Feng, He, Wang, & Luo, 2010) และมีการทดลองเกี่ยวกับอารมณ์ที่รวมสิ่งเร้าเกี่ยวกับการรับรู้ทางการมองเห็นที่สะท้อนคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 การรวมกันของสิ่งเร้าทำให้ได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับผลของอารมณ์ที่คลื่น N100 อีกทั้งการศึกษาการรวมกันของสิ่งเร้าที่ต่างกัน ได้แก่ สิ่งเร้าการมองเห็นกับสิ่งเร้าการได้ยิน ทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 N200 P100 และ P200 (Teder-Sälejärvi, McDonald, Russo, & Hillyard, 2002) ส่วนคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b เป็นการทำงานของสมองเกี่ยวกับความจำหลังจากที่สมองผ่านกระบวนการความสนใจในช่วงคลื่น N100 N200 P100 และ P200 แล้ว (Somani & Shukla, 2014) และคลื่น P3b เป็นการทำงานที่สะท้อนการเชื่อมโยงการทำงานระหว่างบริเวณ Associative Temporo - Parietal เป็นการแสดงถึงการเข้าถึงหน่วยความจำเพื่อปรับปรุงความจำใหม่ ๆ ต่อไป รวมถึงคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ไวต่อการประเมินอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในขณะที่คลื่นไฟฟ้าสมอง P600 เป็นการทำงานที่ต้องตีความอย่างชัดเจนของความหมายที่เกี่ยวกับการกระตุ้นและตอบสนองที่จำเป็น (Cummins et al., 2006) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกี่ยวกับการรวมสิ่งเร้าการมองเห็น อีกทั้งเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่สะท้อนถึงการตีความทางอารมณ์ (Zhu, He, Qi, Wang, Song, Zhan, Yi, Luo, & Luo, 2015)

3. การเปรียบเทียบข้อมูลจากดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ชี้ให้เห็นว่า ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย และบุคลิกภาพกลาง ๆ มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับลักษณะของสิ่งเร้า ผลการวิจัยวิจัย ปรากฏว่า ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะสงบ ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

ในทางตรงกันข้าม ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย และบุคลิกภาพกลาง ๆ มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับลักษณะของสิ่งเร้า ผลการวิจัยวิจัย ปรากฏว่า ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น และผู้ใหญ่ตอนต้นเพศ

หญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มี
เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะสงบ

การศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ
Engman et al. (2016) ค้นพบว่า มีความแตกต่างระหว่างเพศในการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
ระยะพักบริเวณ Left - Right Laterobasal และ Centromedial Amygdala โดยเพศหญิงมีการ
เชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักบริเวณ Amygdala Subnuclei กับพื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องกับ
การประมวลผล การรับสัมผัส และการประมวลผลทางอารมณ์สูงกว่า โดยมีการเชื่อมโยงการทำงานของ
ของสมองระยะพักบริเวณ Left และ Right Laterobasal Amygdala กับ Cerebellum, Inferior
Frontal Gyrus (IFG), Postcentral Gyrus, Precuneus, Putamen, และ Supramarginal Gyrus
สูงกว่าเพศชาย ส่วนเพศชายมีการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักบริเวณ Ventromedial
Prefrontal Cortex (vmPFC) ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์ (Emotion Regulation) สูงกว่า
เพศหญิง โดยมีการเชื่อมโยงการทำงานของสมองระยะพักบริเวณ Rectal Gyrus ใน Ventromedial
Prefrontal Cortex (vmPFC) กับ Superior Temporal Gyrus ใน Temporal Pole มากกว่าเพศ
หญิง และพบการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณ LB amygdala กับ Dorsal Anterior
Cingulate Cortex (dACC) ที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกของเงื่อนไขความกลัวสัมพันธ์สูงกว่าในเพศ
หญิงที่มีระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนต่ำ พบการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณ
Centromedial Amygdala-Fusiform Gyrus ที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้เชิงลบสูงในเพศหญิงที่มีระดับ
ฮอร์โมนเอสโตรเจนสูง ซึ่งสะท้อนความไวต่อสิ่งเร้าที่กระตุ้นเครือข่ายการประมวลผลทางอารมณ์ใน
ผู้หญิง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน
การตื่นตัวสามารถเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ของบุคคลที่บุคลิกภาพแตกต่างกันได้ทั้ง
ในด้านพฤติกรรมและการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยส่งผลต่อบุคลิกภาพเปิดเผยมากกว่าบุคลิกภาพ
กลาง ๆ
2. บุคลากรทางการศึกษา และนักวิชาการสามารถนำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปใช้ในการกระตุ้นความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้
3. มหาวิทยาลัย วิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาทางด้านประสาทวิทยาศาสตร์ สามารถ
นำไปประกอบการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ อบรม สัมมนาประชุมเชิงปฏิบัติการ
เพื่อพัฒนาการรับรู้ทางอารมณ์ได้

4. บุคลากรทางการแพทย์ สามารถนำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปใช้ในการกระตุ้นอารมณ์ผู้ป่วยและจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการรักษา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนต้น และมีบุคลิกภาพเปิดเผยหรือบุคลิกภาพกลาง ๆ จึงควรที่จะมีการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในช่วงวัยอื่น หรือมีบุคลิกภาพในแบบอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ของบุคคลในกลุ่มที่ต่างไป

2. การศึกษานี้ใช้คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ควรที่จะมีการนำคำภาษาไทยด้านอื่น ๆ หรือสิ่งเร้าอื่น ๆ มาใช้ เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์จากการถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน

3. การศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ไม่ได้เปรียบเทียบระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ควรจะมีการเปรียบเทียบระหว่างเพศและบุคลิกภาพในงานวิจัยต่อไป นอกจากนี้ ควรจะมีการนำคำภาษาไทยด้านอื่น ๆ หรือสิ่งเร้าอื่น ๆ มาใช้ เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์จากการถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่แตกต่างกันที่ส่งผลต่อเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่แตกต่างกันหรือไม่แตกต่างกันได้

บรรณานุกรม

- จันทร์เพ็ญ งามพรม, เสรี ชัดแจ่ม และพีร วงศ์อุปราช. (2560). การพัฒนาระบบคลังคำภาษาไทย
บรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 15(2), 162-178.
- ธวัชชัย ศรีพรงาม, เสรี ชัดแจ่ม และสมพร สุทัศน์ีย์. (2558). การพัฒนาระบบคลังรูปภาพที่สื่อ
ความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการ
ปัญญา*, 13(2), 57-70.
- มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์. (2549). การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่: ความรู้พื้นฐานสำหรับพยาบาล.
สงขลานครินทร์เวชสาร, 24(5), 445-452.
- ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรม ศัพท์จิตวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:
บริษัท ธนาเพลส จำกัด.
- Aaker, D. A., Stayman, D. M., & Hagerty, M. R. (1986). Warmth in advertising:
Measurement, impact, and sequence effects. *Journal of Consumer
Research*, 12(4), 365-381.
- Adelman, J. S. (2012). *Visual word recognition, Volume 1: Models and methods,
orthography and phonology*. Hove, England: Psychology Press.
- Adelman, J. S., Brown, G. D. A., Quesada, J. F. (2006). Contextual diversity, not word
refrequency, determines word naming and lexical decision times.
Psychological Science, 17(9), 814-823.
- Adelman, J. S., Marquis, S. J., Sabatos-DeVito, M. G., & Estes, Z. (2013). The
unexplained nature of reading. *Journal of Experimental Psychology:
Learning, Memory, and Cognition*, 39(4), 1037-1053.
- Ahveninen, J., Jaaskelainen, I. P., Osipova, D., Huttunen, M. O., Ilmoniemi, R. J., Kaprio,
J., Lonnqvist, J., Manninen, M., Pakarinen, S., Therman, S., Naatanen, R., &
Cannon, T.D. (2006). Inherited auditory-cortical dysfunction in twin pairs
discordant for schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 60(6), 612-620.
- Algom, D., Chajut, E., & Lev, S. (2004). A rational look at the emotional Stroop
phenomenon: A generic slowdown, not a Stroop effect. *Journal of
Experimental Psychology: General*, 133(3), 1037-1053.

- Anderson, A. K., Christoff, K., Stappen, I., Panitz, D., Ghahremani, D. G., Glover, G., Gabrieli, J. D., & Sobel, N. (2003). Dissociated neural representations of intensity and valence in human olfaction. *Nature Neuroscience*, *6*(2), 196-202.
- Anders, S., Lotze, M., Erb, M., Grodd, W., & Birbaumer, N. (2004). Brain activity underlying emotional valence and arousal: A response-related fMRI study. *Human Brain Mapping*, *23*(4), 200-209.
- Athar, A., Khan, S., Ahmed, K., Ahmed, A., & Anwar, N. (2011). A fuzzy inference system for synergy estimation of simultaneous emotion dynamics in agents. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, *2*(6), 1-6.
- Bachorowski, J. -A., & Braaten, E. B. (1994). Emotional Intensity: Measurement intensity: Measurement and theoretical implications. *Personality and Individual Differences*, *17*(2), 191-199.
- Bakalash, T., & Riemer, H. (2013). Exploring ad-elicited emotional arousal and memory for the ad using fMRI. *Journal of Advertising*, *42*(4), 275-291.
- Balota, D. A., Cortese, M. J., Sergent-Marshall, S., Spieler, D. H., & Yap, M. J. (2004). Visual word recognition of single-syllable words. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*(2), 283-316.
- Bassett, D. S., & Gazzaniga, M. S. (2011). Understanding complexity in the human brain. *Trends in Cognitive Sciences*, *15*(5), 200-209.
- Bayer, M., Sommer, W., & Schacht, A. (2010). Reading emotional words within sentences: The impact of arousal and valence on event-related potentials. *International Journal of Psychophysiology*, *78*(3), 299-307.
- Bayer, M., Sommer, W., & Schacht, A. (2012). P1 and beyond: Functional separation of multiple emotion effects in word recognition. *Psychophysiology*, *49*(7), 959-969.
- Beauducel, A., Brocke, B., & Leue, A. (2006). Energetical bases of extraversion: effort, arousal, and vigilance performance. *International Journal of Psychophysiology*, *62*(2), 212-223.

- Belanche, D., Flavián, C., & Pérez-Rueda, A. (2017). Understanding interactive online advertising: Congruence and product involvement in highly and lowly arousing, skippable video ads. *Journal of Interactive Marketing, 37*(C), 75-88.
- Bernat, E., Patrick, C. J., Benning, S. D., & Tellegen, A. (2006). Effects of picture content and intensity on affective physiological response. *Psychophysiology, 43*(1), 93-103.
- Biaggio, M. K. (1980). Assessment of anger arousal. *Journal of Personality Assessment, 44*(3), 289-298.
- Biaggio, M. K. (1989). Differences in behavioral reactions to provocation of anger. *Psychological Reports, 64*(1), 23-26.
- Bialkova, S., & van Trijp, H. (2010). What determines consumer attention to nutrition labels? *Food Quality and Preference, 21*(8), 1042-1051.
- Bian, X., & Moutinho, L. (2011). The role of brand image, product involvement, and knowledge in explaining consumer purchase behaviour of counterfeits: Direct and indirect effects. *European Journal of Marketing, 45*(1/2), 191-216.
- Boutros, N., Elliffe, D., & Davison, M. (2011). Examining the discriminative and strengthening effects of reinforcers in concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 96*(2), 227-241.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment Manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 25*(1), 49-59.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *Affective Norms for English Words (ANEW): Stimuli, Instruction Manual, and Affective Ratings (Tech. Report C-1)*. Gainesville: University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- Brysbaert, M., & Cortese, M. J. (2011). Do the effects of subjective frequency and age of acquisition survive better word frequency norms? *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 64*(3), 545-559.
- Brysbaert, M., & New, B. (2009). Moving beyond Kucera and Francis: A critical evaluation of current word frequency norms and the introduction of a new and improved word frequency measure for American English. *Behavior Research Methods, 41*(4), 977-990.

- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. (2007). *Handbook of Psychophysiology* (3rd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Cannon, W. (1927). The James-Lange theory of emotions: A critical examination and an alternative theory. *The American Journal of Psychology*, *39*(1/4), 106-124.
- Citron, F. M. M. (2012). Neural correlates of written emotion word processing: A review of recent electrophysiological and hemodynamic neuroimaging studies. *Brain & Language*, *122*(3), 211-26.
- Citron, F. M. M., Weekes, B. S., & Ferstl, E. (2013). Effects of valence and arousal on written word recognition: Time course and ERP correlates. *Neuroscience Letters*, *533*(15 January 2013), 90-95.
- Clifford, J. P. (1994). Job Analysis: Why do, and how should it be done? *Public Personnel Management*, *23*(2), 321-340.
- Codispoti, M., Ferrari, V., & Bradley, M. M. (2006). Repetitive picture processing: Autonomic and cortical correlates. *Brain Research*, *1068*(1), 213-220.
- Colibazzi, T., Posner, J., Wang, Z., Gorman, D., Gerber, A., Yu, S., Zhu, H., Kangarlu, A., & Duan, Y. (2010). Neural systems subserving valence and arousal during the experience of induced emotions. *Emotion*, *10*(3), 377-389.
- Cook, E. W., Davis, T. L., Hawk, L. W., Spence, E. L., & Gautier, C. H. (1992). Fearfulness and startle potentiation during aversive visual stimuli. *Psychophysiology*, *29*(6), 633-645.
- Coon, D. (2006). *Psychology: A modular approach to mind and behavior*. Cengage Learning. In P. C. Ellsworth & K. R. Scherer (2003). Appraisal processes in emotion. *Handbook of Affective Sciences*, pp. 572-595.
- Cortese, M. J., & Khanna, M. M. (2007). Age of acquisition predicts naming and lexical decision performance above and beyond 22 other predictor variables: An analysis of 2342 words. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *60*(8), 1072-1082.
- Cortese, M. J., & Schock, J. (2013) Imageability and age of acquisition effects in disyllabic word recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *66*(5), 946-972.

- Costa, P. T., Jr., & McCrae, R. R. (1985). Concurrent validation after 20 years: Implications of personality stability for its assessment. In J. N. Butcher & C. D. Spielberger (Eds.), *Advances in personality assessment* (Vol. 4, pp. 31-54). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Cummings, A., Ceponiene, R., Koyama, A., Saygin, A. P., Townsend, J., & Dick, F. (2006). Auditory semantic networks for words and natural sounds. *Brain Research, 1115*(1), 92-107.
- Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1996). Probing picture perception: activation and emotion. *Psychophysiology, 33*(2), 103-111.
- Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: Covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology, 52*(2), 95-111.
- Daltrozzo, J., Wioland, N., Mutschl, V., & Kotchoubey, B. (2007). Predicting coma and other low responsive patients outcome using event-related brain potentials: A meta-analysis. *Clinical Neurophysiology, 118*(3), 606-614.
- De Wied, M., & Verbaten, M. N. (2001). Affective pictures processing, attention, and pain tolerance. *Pain, 90*(1-2), 163-172.
- Delaney-Busch, N., Wilkie, G., & Kuperberg, G. (2016). Vivid: How valence and arousal influence word processing under different task demands. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience, 16*(3), 415-432.
- Delplanque, S., Silvert, L., Hot, P., Rigoulot, S., & Sequeira, H. (2006). Arousal and valence effects on event-related P3a and P3b during emotional categorization. *International Journal of Psychophysiology, 60*(3), 315-322.
- Dolcos, F., & Cabeza, R. (2002). Event-related potentials of emotional memory: Encoding pleasant, unpleasant, and neutral pictures. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience, 2*(3), 252-263.
- Domes, G., Schulze, L., Böttger, M., Grossmann, A., Hauenstein, K., Wirtz, P. H., Heinrichs, M., & Herpertz, S. C. (2010). The neural correlates of sex differences in emotional reactivity and emotion regulation. *Human Brain Mapping, 31*(5), 758-769.

- Doyle, M. A., & Biaggio, M. K. (1981). Expression of anger as a function of assertiveness and sex. *Journal of Clinical Psychology, 37*(1), 154-157.
- Dworetzky, J. P. (1991). *Psychology* (4th ed.). New York: West Publishing.
- Eder, A. B., & Rothermund, K. (2010). Automatic influence of arousal information on evaluation processing: Valence-arousal interactions in an affective Simon task. *Cognition and Emotion, 24*(6), 1053-1061.
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. California: Sage Publications.
- Edwards, S. M., Li, H., & Lee, J.-H. (2002). Forced exposure and psychological reactance: Antecedents and consequences of the perceived intrusiveness of pop-up ads. *Journal of Advertising, 31*(3), 83-95.
- Ekman, P., & Cordaro, R. J. (2011). What is meant by calling emotions basic? *Emotion Review, 3*(4), 364-370.
- Ekman, P., Friesen, W. V., O'Sullivan, M., Chan, A., Diacoyanni-Tarlatzis, I., Heider, K., Krause, R., LeCompte, W. A., Pitcairn, T., Ricci-Bitti, P. E., Scherer, K. R., Tomita, M., & Tzavaras, A. (1987). Universals and cultural differences in the judgments of facial expressions of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 53*(4), 712-717.
- Ellsworth, P. C., & Scherer, K. R. (2003). *Appraisal processes in emotion*. In R. J. Davidson, K. R. Scherer & H. H. Goldsmith (pp. 572-595), *Handbook of Affective Sciences* (Eds.). New York: Oxford University Press.
- Engman, J., Linnman, C., Van Dijk, K. R., Milad, M. R. (2016). Amygdala subnuclei resting-state functional connectivity sex and estrogen differences. *Psychoneuroendocrinology, 63*(January 2016), 34-42.
- Erdelyi, H. M. (1974). A new look at the New Look: Perceptual defense and vigilance. *Psychological Review, 81*(1), 1-25.
- Estes, Z., & Adelman, J. S. (2008). Automatic vigilance for negative words is categorical and general. *Emotion, 8*(4), 453-457.
- Estes, Z., & Adelman, J. S. (2008a). Automatic vigilance for negative words in lexical decision and naming: Comment on Larsen, Mercer, and Balota (2006). *Emotion, 8*(4), 441-444.

- Eysenck, H. J. (1967). *The biological basis of personality*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.
- Eysenck, H. J. (1971). *The Structure of Human Personality* (3rd ed.). London: Methuen.
- Eysenck, H. J., & Eysenck, M. W. (1985). *Personality and individual differences: A natural science approach*. New York: Plenum.
- Fernandes, M. A., Koji, S., Dixon, M. J., & Aquino, J. M. (2011). Changing the focus of attention: The interacting effect of valence and arousal. *Visual Cognition*, 19(9), 1191-1211.
- Ferreira-Santos, F. (2012). *Complex Network Analysis of Brain Connectivity: An Introduction* (LabReport No.5). Porto: Laboratory of Neuropsychophysiology (University of Porto).
- Finnigan, S., O'Connell, R. G., Cummins, T. D. R., Broughton, M., & Robertson I. H. (2011). ERP measures indicate both attention and working memory encoding decrements in aging. *Psychophysiology*, 48(5), 601-611.
- Fischer, K. W., Shaver, P. R., & Carnochan, P. (1990). How emotions develop and how they organize development. *Cognition and Emotion*, 4(2), 81-127.
- Flavián, C., Gurrea, R., & Orús, C. (2012). An integrative perspective of online foraging behavior with search engines. *Psychology and Marketing*, 29(11), 836-849.
- Forgas, J. P. (1995). Mood and judgment: The affect infusion model (AIM). *Psychological Bulletin*, 117(1), 39-66.
- Fox, E., Russo, B., Bowles, R., & Dutton, K. (2001). Do threatening stimuli draw or hold visual attention in subclinical anxiety? *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(4), 681-700.
- Freeman, J. B., Ambady, N., & Holcomb, P. J. (2010). The face-sensitive N170 encodes social category information. *NeuroReport*, 21(1), 24-28.
- Friedman, D., & Johnson, J. Jr. (2000). Event-related potential (ERP) studies of memory encoding and retrieval: A selective review. *Microscopy Research and Technique*, 51(1), 6-28.
- Friedman, D., Nessler, D., & Johnson, R. Jr. (2007). Memory encoding and retrieval in the aging brain. *Clinical EEG and Neuroscience*, 38(1), 2-7.

- Friston, K. J., Frith, C. D., Liddle, P. F., Frackowiak, R. S. (1993). Functional connectivity: The principal-component analysis of large (PET) data sets. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 13(1), 5-14.
- Frühholz, S., Jellinghaus, A., & Herrmann, M. (2011). Time course of implicit processing and explicit processing of emotional faces and emotional words. *Biological Psychology*, 87(2), 265-274.
- Fugate, J. M. B., Gouzoules, H., & Barrett, L. F. (2009). Separating production from perception: perceiver-based explanations for sex differences in emotion. *Behavioral and Brain Sciences*, 32(5), 394-395.
- Garavan, H., Pendergrass, J. C., Ross, T. J., Stein, E. A., Risinger, R. C. (2001). Amygdala response to both positively and negatively valenced stimuli. *Neuroreport*, 12(12), 2779-2783.
- Gerhand, S., & Barry, C. (1999a). Age of acquisition and frequency effects in speeded word naming. *Cognition*, 73(2), B27-B36.
- Gerhand, S., & Barry, C. (1999b). Age of acquisition, word frequency, and the role of phonology in the lexical decision task. *Memory & Cognition*, 27(4), 592-602.
- Gianotti, L. R., Faber, P. L., Schuler, M., Pascual-Marqui, R. D., Kochi, K., & Lehmann, D. (2008). First valence, then arousal: The temporal dynamics of brain electric activity evoked by emotional stimuli. *Brain Topography*, 20(3), 143-156.
- Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). *Emotion Regulation: Conceptual Foundations*. In J. Gross James & editor (pp. 3-24, 2007), *Handbook of emotion regulation*. New York: Guilford Press.
- Guerini, M., & Staiano, J. (2015). Deep feelings: A massive cross-lingual study on the Relation between emotions and virality. In *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web* (pp. 299-305). Florence, Italy.
- Ha, L., & McCann, K. (2008). An integrated model of advertising clutter in offline and online media. *International Journal of Advertising*, 27(4), 569-592.
- Hamann, S., & Mao, H. (2002). Positive and negative emotional verbal stimuli elicit activity in the left amygdale. *Neuroreport*, 13(1), 15-19.

- Herbert, C., Ethofer, T., Anders, S., Junghofer, M., Wildgruber, D., Grodd, W., & Kissler, J. (2009). Amygdala activation during reading of emotional adjectives-an advantage for pleasant content. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 4*(1), 35-49.
- Herbert, C., Kissler, J., Junghöfer, M., Peyk, P., & Rockstroh, B. (2006). Processing of emotional adjectives: Evidence from startle EMG and ERPs. *Psychophysiology, 43*(2), 197-206.
- Hofmann, M. J., Kuchinke, L., Tamm, S., Vö, M. L. -H., & Jacobs, A. M. (2009). Affective processing within 1/10 th of a second: High arousal is necessary for early facilitative processing of negative but not positive words. *Cognitive, Affective & Behavioural Neuroscience, 9*(4), 389-397.
- Holbrook, M. B., & Hirschman, E. C. (1982). The experiential aspects of consumption: consumer fantasies, feelings, and fun. *Journal of Consumer Research, 9*(2), 132-140.
- Izard, C. E. (2010). The many meanings/aspects of emotion: Definitions, functions, activation and regulation. *Emotion Review, 2*(4), 363-370.
- Jain, Y. K., & Bhandare, S. K. (2011). Min max normalization based data perturbation method for privacy protection. *International Journal of Computer & Communication Technology, 2*(8), 45-50.
- Jeong, E. J., & Biocca, F. A. (2012). Are there optimal levels of arousal to memory? Effects of arousal, centrality, and familiarity on brand memory in video games. *Computers in Human Behavior, 28*(2), 285-291.
- Jones, C. L., Ward, J., & Critchley, H. D. (2010). The neuropsychological impact of insular cortex lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 81*(6), 611-618.
- Jung, C. G. (1970). *Psychological Types*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Junghöfer, M., Bradley, M. M., Elbert, T. R., & Lang, P. J. (2001). Fleeting images: A new look at early emotion discrimination. *Psychophysiology, 38*(2), 175-178.

- Keil, A., Bradley, M. M., Hauk, O., Rockstroh, B., Elbert, T., & Lang, P. J. (2002). Large-scale neural correlates of affective picture processing. *Psychophysiology*, *39*(5), 641-649.
- Kellar, S., & Kevin, E. (2013). *Statistical methods for health care research* (6th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Kenntner-Mabiala, R., Weyers, P., & Pauli, P. (2007). Independent effects of emotion and attention on sensory and affective pain perception. *Cognition and Emotion*, *21*(8), 1615-1629.
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words? *Memory and Cognition*, *31*(8), 1169-1180.
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory: distinct neural processes for valence and arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *101*(9), 3310-3315.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006). Amygdala activity is associated with the successful encoding of item, but not source, information for positive and negative stimuli. *Journal of Neuroscience*, *26*(9), 2564-2570.
- Kim, H., Somerville, L. H., Johnstone, T., Alexander, A. L., & Whalen, P. J. (2003). Inverse amygdala and medial prefrontal cortex responses to surprised faces. *NeuroReport*, *14*(18), 2317-2322.
- Kousta, S.-T., Vinson, D. P., & Vigliocco, G. (2009). Emotion words, regardless of polarity, have a processing advantage over neutral words. *Cognition*, *112*(3), 473-481.
- Kravitz, D. J., Saleem, K. S., Baker, C. I., Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (2013). The ventral visual pathway: An expanded neural framework for the processing of object quality. *Trends in Cognitive Sciences*, *17*(1), 26-49.
- Kring, A. M., Smith, D. A., & Neale, J. M. (1994). Individual differences in dispositional expressiveness: Development and validation of the Emotional Expressivity Scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, *66*(5), 934-949.
- Kret, M. E., & De Gelder, B. (2012). A review on sex differences in processing emotional signals. *Neuropsychologia*, *50*(7), 1211-1221.

- Krugman, H. E. (1965). The impact of television advertising: Learning without involvement. *Public Opinion Quarterly*, 29(3), 349-356.
- Kryklywy, J. H., Nantes, S., & Mitchell, D. G. V. (2013). The amygdala encodes the level of perceived fear but not emotional ambiguity in visual scenes. *Behavioral Brain Research*, 252(1 September 2013), 396-404.
- Kuchinke, L., Jacobs, A. M., Gubrich, C., Vö, M. L. -H., Conrad, M., & Herrmann, M. (2005). Incidental effects of emotional valence in single word processing: An fMRI study. *NeuroImage*, 28(4), 1022-1032.
- Kuperman, V., Estes, Z., Brysbaert, M., & Warriner, A. B. (2014). Emotion and language: Valence and arousal affect word recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(3), 1065-1081.
- Kuperman, V., Stadthagen-Gonzalez, H., & Brysbaert, M. (2012). Age-of-acquisition ratings for 30,000 English words. *Behavior Research Methods*, 44(4), 978-990.
- LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature reviews Neuroscience*, 7(1), 54-64.
- Lang, A. (1990). Involuntary attention and physiological arousal evoked by structural features and emotional content in TV commercials. *Communication Research*, 17(3), 275-299.
- Lang, P. J. (1985). *The Cognitive Psychophysiology of Emotion: Anxiety and the Anxiety Disorders*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). *International Affective Picture System (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual (Tech. Report A-6)*. Gainesville: University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- Larsen, R. J., & Diener, E. (1987). Affect intensity as an individual difference characteristic: A review. *Journal of Research in Personality*, 21(1), 1-39.
- Larsen, R. J., Mercer, K. A., Balota, D. A., & Strube, M. J. (2008). Not all negative words slow down lexical decision and naming speed: Importance of word arousal. *Emotion*, 8(4), 445-452.
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of Emotion. *American Psychologist*, 46(8), 819-834.

- Lee, S. H., Kim, E. Y., Kim, S., & Bae, S. M. (2010). Event-related potential patterns and gender effects underlying facial affect processing in schizophrenia patients. *Neuroscience research*, 67(2), 172-180.
- Lewis, P. A., Critchley, H. D., Rotshtein, P., & Dolan, R. J. (2007). Neural correlates of processing valence and arousal in affective words. *Cerebral Cortex*, 17(3), 742-748.
- Lotrakul, M., Sumrithe, S., & Saipanish, R. (2008). Reliability and validity of the Thai version of the PHQ-9. *BMC Psychiatry*, 8, 46.
- Lövheim, H. (2011). A new three-dimensional model for emotions and monoamineneurotransmitters. *Med Hypotheses*, 78(2), 341-348.
- Lowe, M. J., Mock, B. J., & Sorenson, J. A. (1998). Functional connectivity in single and Multislice echoplanar imaging using resting-state fluctuations. *Neuroimage*, 7(2), 119-132.
- Lucas, R. E., & Baird, B. M. (2004). Extraversion and Emotional Reactivity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(3), 473-485.
- Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2011). *The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components* (Eds.). Oxford: Oxford University Press.
- Luck, S. J., Woodman, G. F., Vogel, E. K. (2000). Event-related potential studies of attention. *Trends in Cognitive Sciences*. 4(11), 432-440.
- Luo, W., Feng, W., He, W., Wang, N., & Luo, Y. (2010). Three stages of facial expression processing: ERP study with rapid serial visual presentation. *Neuroimage*, 49(2), 1857-1867.
- Mauss, I. B., Levenson, R. W., McCarter, L., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2005). The tie that binds? Coherence among emotion experience, behavior, and physiology. *Emotion*, 5(2), 175-190.
- MacInnis, D. J., & Park, C. W. (1991). The differential role of characteristics of music on high- and low-involvement consumers' processing of ads. *Journal of Consumer Research*, 18(21), 161-173.
- McCrae, R. R., & Costa, P. T., Jr. (2010). *NEO Inventories professional manual for the NEO Personality Inventory-3, NEO Five-Factor Inventory-3, and NEOPersonality Inventory-Revised*. Lutz, FL: PAR.

- McNair, D. M., Lorr, M., & Droppelman, L. F. (1971). *Manual for the profile of mood states*. San Diego, California: Educational and Industrial Testing Service.
- Mehrabian, A. (1996). Pleasure-Arousal-Dominance: A general framework for describing and measuring individual differences in temperament. *Current Psychology/Winter*, 14(4), 261-292.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An Approach to Environmental Psychology*. Massachusetts: The Massachusetts Institute of Technology.
- Mendoza-Halliday, D., Torres, S., & Martinez-Trujillo, J. C. (2014). Sharp emergence of feature-selective sustained activity along the dorsal visual pathway. *Nature Neuroscience*, 17(9), 1255-1262.
- Mériaux, K., Wartenburger, I., Kazzner, P., Prehn, K., Lammers, C. H., van der Meer, E., Villringer, A., Heekeren, H. R. (2016). A neural network reflecting individual differences in cognitive processing of emotions during perceptual decision making. *Neuroimage*, 33(3), 1016-1027.
- Mundorf, N., Zillmann, D., & Drew, D. (1991). Effects of disturbing televised events on the acquisition of information from subsequently presented commercials. *Journal of Advertising*, 20(1), 46-53.
- Newell, S. J., Henderson, K. V., & Wu, B. T. (2001). The effects of pleasure and arousal on recall of advertisements during the super bowl. *Psychology and Marketing*, 18(11), 1135-1153.
- Nicolle, A., & Goel, V. (2013). Differential impact of beliefs on valence and arousal. *Cognition and Emotion*, 27(2), 263-272.
- Oakley, J. (1992). *Morality and the Emotions*. London: Routledge & Kegan
- Ohman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108(3), 483-522.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Olney, T. J., Holbrook, M. B., & Batra, R. (1991). Consumer responses to advertising: The effects of ad content, emotions, and attitude toward the ad on viewing time. *Journal of Consumer Research*, 17(4), 440-453.

- Palazova, M., Mantwill, K., Sommer, W., & Schacht, A. (2011). Are effects of emotion in single words non-lexical? Evidence from event-related brain potentials. *Neuropsychologia, 49*(9), 2766-2775.
- Pashkevich, M., Dorai-Raj, S., Kellar, M., & Zigmund, D. (2012). Empowering online advertisements by empowering viewers with the right to choose. *Journal of Advertising Research, 52*(4), 465-471.
- Petit, G., Kornreich, C., Maurage, P., Noël, X., Letesson, C., Verbanck, P., Campanella, S. (2012). Early attentional modulation by alcohol-related cues in young binge drinkers: An event-related potentials study. *Clinical Neurophysiology, 123*(5), 925-936.
- Posner, J., Russell, J. A., Gerber, A., Gorman, D., Colibazzi, T., Yu, S., & Peterson, B. S. (2009). The neurophysiological bases of emotion: an fMRI study of the affective circumplex using emotion-denoting words. *Human Brain Mapping, 30*(3), 883-895.
- Posner, J., Russell, J. A., & Peterson, B. S. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Development and Psychopathology, 17*(3), 715-734.
- Pratto, F., & John, O. P. (1991). Automatic vigilance: The attention-grabbing power of negative social information. *Journal of Personality and Social Psychology, 61*(3), 380-391.
- Purkis, H. M., Lipp, O. V., Edwards, M. S., & Barnes, R. (2009). An increase in stimulus arousal has differential effects on the processing speed of pleasant and unpleasant stimuli. *Motivation and Emotion, 33*(4), 353-361.
- Rajmohan, V., & Mohandas, E. (2007). The limbic system. *Indian Journal of Psychiatry, 49*(2), 132-139.
- Recio, G., Schacht, A., & Sommer, W. (2014). Recognizing dynamic facial expressions of emotion: Specificity and intensity effects in event-related brain potentials. *Biological Psychology, 96*(February 2014), 111-125.
- Reeve, J. (1992). *Understanding Motivation and Emotion*. Harcourt College Publishers.
- Reeve, J. (2015). *Understanding Motivation and Emotion* (6th ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.

- Rhudy, J. L., Williams, A. E., McCabe, K. M., Nguyen, M. A., & Rambo, P. (2005). Affective modulation of nociception at spinal and supraspinal levels. *Psychophysiology*, *42*(5), 579-587.
- Rhudy, J. L., Williams, A. E., McCabe, K. M., Russell, J. L., & Maynard, L. J. (2008). Emotional control of nociceptive reactions (ECON): Do affective valence and arousal play a role? *Pain*, *136*(3), 250-261.
- Robinson, M. D., Storbeck, J., Meier, B. P., & Kirkeby, B. S. (2004). Watch out! That could be angerous: Valence-arousal interactions in evaluative processing. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *30*(11), 1472-1484.
- Rose, C. L., Murphy, L. B., Byard, L., & Nikzad, K. (2002). The role of the Big Five personality factors in vigilance performance and workload. *European Journal of Personality*, *16*(3), 185-200.
- Rose, I. J., Antoniou, A. A., & Jose, P. E. (1996). Appraisal determinants of emotions: Constructing a more accurate and comprehensive theory. *Cognition and Emotion*, *10*(3), 241-277.
- Roslan, N. S., Izhar, L. I., Faye, I., Saad, M. N. M., Sivapalan, S., & Rahman, M. A. (2017). Review of EEG and ERP studies of extraversion personality for baseline and cognitive tasks. *Personality and Individual Differences*, *119*(1 December 2017), 323-332.
- Roy, M., Lebuis, A., Peretz, I., & Rainville, P. (2011). The modulation of pain by attention and emotion: A dissociation of perceptual and spinal nociceptive processes. *European Journal of Pain*, *15*(6), 641.e1-641.e10.
- Rubinov, M., Sporns, O. (2010). Complex network measures of brain connectivity: Uses and interpretations. *Neuroimage*, *52*(3), 1059-69.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, *39*(6), 1161-1178.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, *110*(1), 145-172.
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, *76*(5), 805-819.

- Russell, J. A., & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a three-factor theory of emotions. *Journal of Research in Personality, 11*(3), 273-294.
- Sabatinelli, D., Bradley, M. M., Fitzsimmons, J. R., & Lang, P. J. (2005). Parallel amygdala and inferotemporal activation reflect emotional intensity and fear relevance. *NeuroImage, 24*(4), 1265-1270.
- Sargolzaei, S., Cabrerizo, M., Goryawala, M., Eddin, A. S., & Adjouadi, M. (2015). Scalp EEG brain functional connectivity networks in pediatric epilepsy. *Computers in Biology and Medicine, 56*(1 January 2015), 158-166.
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? and how can they be measured? *Social Science Information, 44*(4), 695-729.
- Scherer, K. R., Schorr, A., & Johnstone, T. (2001). *Series in Affective Science. Appraisal Processes in Emotion: Theory, Methods, Research*. New York: Oxford University Press.
- Schienze, A., Schäfer, A., Stark, R., Walter, B., & Vaitl, D. (2005). Gender differences in the processing of disgust- and fear-inducing pictures: An fMRI study. *Neuroreport, 16*(3), 277-280.
- Schlosberg, H. (1952). The description of facial expression in terms of two dimensions. *Journal of Experimental Psychology, 44*(4), 229-237.
- Schmidt, A., Beaudcel, A., Brocke, B., & Strobel, A. (2004). Vigilance performance and extraversion reconsidered: some performance differences can indeed be induced. *Personality and Individual Differences, 36*(6), 1343-1351.
- Schupp, H. T., Öhman, A., Junghöfer, M., Weike, A. I., Stockburger, J., & Hamm, A. O. (2004). The facilitated processing of threatening faces: An ERP analysis. *Emotion, 4*(4), 189-200.
- Seth, A. K. (2010). A MATLAB toolbox for granger causal connectivity analysis. *Journal of Neuroscience Methods, 186*(2), 262-273.
- Shaygan, M., Böger, A., & Kröner-Herwig, B. (2017). Valence and arousal value of visual stimuli and their role in the mitigation of chronic pain: What is the power of pictures? *The Journal of Pain, 18*(2), 124-131.
- Shiota, M. N., & Kalat, J. W. (2012). *Emotion* (2nd ed.). Belmont, California: Wadsworth.

- Singh, M. I., & Singh, M. (2017). Development of a real time emotion classifier based evoked EEG. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 37(3), 498-509.
- Small, D. M., Gregory, M. D., Mak, Y. E., Gitelman, D., Mesulam, M. M., & Parrish, T. (2003). Dissociation of neural representation of intensity and affective valuation in human gustation. *Neuron*, 39(4), 701-711.
- Smith, C. A., Haynes, K. N., Lazarus, R. S., & Pope, L. K. (1993). In search of the “hot” cognitions: Attributions, appraisals, and their relation to emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(5), 916-929.
- Smith, C. A., & Kirby, L. D. (2009). Putting appraisal in context: Toward a relational model of appraisal and emotion. *Cognition and Emotion*, 23(7), 1352-1372.
- Smith, S. M. (2012). The future of fMRI connectivity. *Neuroimage*, 62(2), 1257-1266.
- Somani, S., & Shukla, J. (2014). The P300 wave of Event-Related-Potential. *Research and Reviews: Journal of Medical and Health Sciences*, 3(4), 33-42.
- Sporns, O. (2013). Structure and function of complex brain networks. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 15(3), 247-262.
- Sporns, O., Chialvo, D. R., Kaiser, M., Hilgetag, C. C. (2004). Organization, development and function of complex brain networks. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(9), 418-425.
- Spreckelmeyer, K. N., Kutas, M., Urbach, T. P., Altenmüller, E., & Münte, T. F. (2006). Combined perception of emotion in pictures and musical sounds. *Brain Research*, 1070(1), 160-170.
- Stam, C. J., Reijneveld, J. C. (2007). Graph theoretical analysis of complex networks in the brain. *Nonlinear Biomedical Physics*, 1(1), 3.
- Stefanescu, M. R., Endress, R. J., Hilbert, K., Wittchen, H. U., Lueken, U. (2018). Networks of phobic fear: Functional connectivity shifts in two subtypes of specific phobia. *Neuroscience Letters*, 662(1 January 2018), 167-172.
- Tang, N. K., Salkovskis, P. M., Hodges, A., Wright, K. J., Hanna, M., & Hester, J. (2008). Effects of mood on pain responses and pain tolerance: An experimental study in chronic back pain patients. *Pain*, 138(2), 392-401.

- Teder-Sälejärvi, W. A., McDonald, J. J., Di Russo, F., & Hillyard, S. A. (2002). An analysis of audio-visual crossmodal integration by means of event-related potential (ERP) recordings. *Cognitive Brain Research*, *14*(1), 106-114.
- Teplan, M. (2002). Fundamentals of EEG measurement. *Measurement Science Review*, *2*(2), 1-11.
- Tiernan, B. N. (2012). *The Neural Correlates of Emotion Regulation*. Iowa: Graduate Theses and Dissertations. Paper 12644.
- Tomkins, S. S. (1962). *Affect, imagery, consciousness: Vol. 1. The positive affects*. New York: Springer.
- Tsolaki, M., Poptsi, E., Aggogiatou, C., Markou, N., Zafeiropoulos, S., & Kounti, F. (2017). Computer-based cognitive training versus paper and pencil training: Which is more effective? A randomized controlled trial in people with mild cognitive impairment. *JSM Alzheimer's Dis Related Dementia*, *4*(1), 1-7
- Turner, J. (2000). *On the Origins of Human Emotions: A Sociological Inquiry Into the Evolution of Human Affect*. California: Stanford University Press.
- Van Kleef, G. A. (2009). How emotions regulate social life. *Current Directions in Psychological Science*, *18*(3), 184-188.
- Villemure, C., Slotnick, B. M., & Bushnell, M. C. (2003). Effects of odors on pain perception: Deciphering the roles of emotion and attention. *Pain*, *106*(1-2), 101-108.
- Vinson, D., Ponari, M., & Vigliocco, G. (2014). How does emotional content affect lexical processing? *Cognitive and Emotion*, *28*(4), 737-746.
- Vrana, S. R., Spence, E. L., & Lang, P. J. (1988). The startle probe response: A new measure of emotion? *Journal of Abnormal Psychology*, *97*(4), 487-91.
- Walter, C. (2006). Why do we cry? *Scientific American Mind*, *17*(6), 44-51.
- Warriner, A. B., Kuperman, V., & Brysbaert, M. (2013). Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas. *Behavior Research Methods*, *45*(4), 1191-1207.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegan, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(6), 1063-1070.

- Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin, 98*(2), 219-235.
- Weisenberg, M., Aviram, O., Wolf, Y., & Raphaeli, N. (1984). Relevant and irrelevant anxiety in the reaction to pain. *Pain, 20*(4), 371-383.
- Weisenberg, M., Raz, T., & Hener, T. (1998). The influence of film induced mood on pain perception. *Pain, 76*(3), 365-375.
- Wentura, D., Rothermund, K., & Bak, P. (2000). Automatic vigilance: The attention-grabbing power of approach- and avoidance-related social information. *Journal of Personality and Social Psychology, 78*(6), 1024-1037.
- Williams, J. M., Mathews, A., & MacLeod, C. (1996). The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychological Bulletin, 120*(1), 3-24.
- Winston, J. S., O'Doherty, J., & Dolan, R. J. (2003). Common and distinct neural responses during direct and incidental processing of multiple facial emotions. *Neuroimage, 20*(1), 84-97.
- Winston, J. S., Gottfried, J. A., Kilner, J. M., & Dolan, R. J. (2005). Integrated neural representations of odor intensity and affective valence in human amygdala. *Journal of Neuroscience, 25*(39), 8903-8907.
- Wunsch, A., Philippot, P., & Plaghki, L. (2003). Affective associative learning modifies the sensory perception of nociceptive stimuli without participant's awareness. *Pain, 102*(1-2), 27-38.
- Yoa, Z., Yu, D., Wang, L., Zhu, X., Guo, J., & Wang, Z. (2016). Effects of valence and arousal on emotional word processing are modulated by concreteness: Behavioral and ERP evidence from a lexical decision task. *International Journal of Psychophysiology, 110*(December 2016), 231-242.
- Yap, M. J., & Balota, D. A. (2009). Visual word recognition of multisyllabic words. *Journal of Memory and Language, 60*(4), 502-529.
- Yap, M. J., & Seow, C. S. (2014). The influence of emotion on lexical processing: Insights from RT distributional analysis. *Psychonomic Bulletin & Review, 21*(2), 526-533.
- Zelman, D. C., Howland, E. W., Nichols, S. N., & Cleeland, C. S. (1991). The effects of induced mood on laboratory pain. *Pain, 46*(1), 105-111.

- Zhang, D., He, W., Wang, T., Luo, W., Zhu, X., Gu, R., Li, H., & Luo, Y. -J. (2014). Three stages of emotional word processing: An ERP study with rapid serial visual presentation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *9*(12), 1897-1903.
- Zhu, C., He, W., Qi, Z., Wang, L., Song, D., Zhan, L., Yi, S., Luo, Y., & Luo, W. (2015). The time course of emotional picture processing: An event-related potential study using a rapid serial visual presentation paradigm. *Frontiers in Psychology*, *6*(954), 1-10.
- Ziaei, M., Salami, A. Persson, J. (2017). Age-related alterations in functional connectivity patterns during working memory encoding of emotional items. *Neuropsychologia*, *94*(8 January 2017), 1-12.
- Zillmann, D., de Wied, M., King-Jablonski, C., & Jenzowsky, S. (1996). Drama-induced affect and pain sensitivity. *Psychosomatic Medicine*, *58*(4), 333-341.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความ และกรอกข้อมูลลงในช่องว่างที่ตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี (เศษของปีเกิน 6 เดือน นับเป็นอีก 1 ปี)
3. ปัจจุบันศึกษา ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2
 ชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 4
4. เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA).....(ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)
5. ความถนัดในการใช้มือ
 ถนัดมือขวา ถนัดมือซ้าย ถนัดทั้งสองมือ
6. การรับประทานอาหารเช้าในแต่ละวัน
 ครบ 3 มื้อ
 ไม่ครบ 3 มื้อ (ไม่รับประทานมื้อ.....)
7. โรคประจำตัว
 ไม่มี มี (โปรดระบุโรค))
8. การได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง
 ไม่เคย เคย
9. การเจ็บป่วยทางจิตเวช
 ไม่มี มี (โปรดระบุโรค))
10. การรับประทานยา หรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม
 ไม่เคย
 นาน ๆ ครั้ง (โปรดระบุชนิด.....)
 เป็นประจำทุกวัน (โปรดระบุชนิด.....)
11. การดื่มเครื่องดื่มต่อไปนี้ กรณีที่ดื่ม ท่านดื่มในปริมาณเท่าไร
 - 11.1 ชา ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.2 กาแฟ ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.3 โกลโก้ ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน

- 11.4 ซ็อกโกแลต ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
- 11.5 น้ำอัดลม ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
- 11.6 เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อ
วัน
- 11.7 เครื่องดื่มชูกำลัง ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
- 11.8 อื่น ๆ โปรดระบุ.....
12. การสูบบุหรี่
- ไม่สูบบุหรี่ สูบบุหรี่ (ปริมาณ.....มวนต่อวัน)
13. การมองเห็น
- ปกติ ตองใส่แว่นสายตาช่วย
14. การได้ยิน
- ปกติ ตองใช้เครื่องช่วยฟัง
15. การเป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตา หรือเคยได้รับการผ่าตัดกล้ามเนื้อตา
- ไม่เคย เคย
16. การนอนหลับวันละ.....ชั่วโมง
17. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
- ไม่เป็น เป็น
18. การเล่นเกมในคอมพิวเตอร์หรือในโทรศัพท์มือถือ
- ทุกวัน 3-5 วันต่อสัปดาห์
- 1 วันต่อสัปดาห์ ไม่เคยเล่นเลย
-

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมการวิจัย

ข-1 เครื่องวัดความดันโลหิต

เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิทัล



ข-1 เครื่องวัดความดันโลหิต

การวัดความดันโลหิต หลังจากนั่งอยู่ในท่าที่สบายและผ่อนคลาย และวางแขนบนบนโต๊ะสักพักแล้ว จึงวัดความดันโลหิต ดังนี้

1. วางเครื่องวัดความดันโลหิตอยู่ในระดับเดียวกับหัวใจ พันผ้ารอบแขนโดยจับปลายด้านที่มีสายยาววางบนแขนด้านชิดกับลำตัว แล้วจึงพันส่วนที่เหลือรอบแขน ให้ขอบล่างของผ้าพันแขนอยู่เหนือข้อศอกประมาณ 2 นิ้ว

2. กดปุ่ม START/STOP บนเครื่องวัดความดันโลหิต รอจนตัวเลขหยุดจึงอ่านค่า

การแปลผล

ระดับความดันโลหิตแสดงผลออกมา 2 ค่า ดังนี้

Systolic คือ ตัวเลขตัวบนที่เป็นการวัดค่าความดันของหลอดเลือดแดงในขณะที่หัวใจบีบตัว ไม่ควรเกิน 120 มิลลิเมตรปรอท

Diastolic คือ ตัวเลขตัวล่างที่เป็นการวัดค่าความดันของหลอดเลือดแดงในขณะที่หัวใจคลายตัว ไม่ควรเกิน 80 มิลลิเมตรปรอท

บันทึกค่าเป็นสัดส่วน เช่น 120/80 มิลลิเมตรปรอท

ข-2 การประเมินสายตาด้วยแผ่นทดสอบสายตาเจเกอร์ชาร์ต



ข-2 แผ่นทดสอบสายตาเจเกอร์ชาร์ต

การทดสอบสายตา ผู้รับการทดสอบสายตายืนห่างจากแผ่นทดสอบเป็นระยะ 20 ฟุต เริ่มทดสอบจากตาข้างขวา โดยบังตาข้างซ้ายไว้ด้วยอุ้งมือตนเองแล้วอ่านตัวเลขบนแผ่นทดสอบเรียงลำดับทีละตัวจากซ้ายไปขวาและเรียงจากบรรทัดบนลงล่างทีละแถว โดยแถวสุดท้ายที่อ่านได้คือแถวที่อ่านแล้วถูกเท่ากับหรือมากกว่าครึ่งของจำนวนตัวเลขในแถวนั้น อ่านได้สิ้นสุดที่แถวใดให้ดูตัวเลขแสดงระดับสายตาซึ่งกำกับอยู่หน้าแถวที่อ่านได้แล้วบันทึกระดับสายตาข้างขวาไว้ ทำเช่นเดียวกันนี้กับการทดสอบสายตาข้างซ้าย หากกลุ่มตัวอย่างสวมแว่นสายตาหรือใส่เลนส์สัมผัสสำหรับมองไกลให้วัดสายตาโดยสวมแว่นหรือเลนส์สัมผัสที่มีอยู่แล้วอ่านแผ่นทดสอบ

การแปลผล

ระดับสายตาคนปกติคืออ่านได้ถึงแถวที่ 7 ระดับสายตา VA = 20/70

ข-3 แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อ (PHQ 9)

ชื่อ-สกุล (นาย, นาง, นางสาว).....อายุ.....ปี

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านมีอาการดังต่อไปนี้บ่อยแค่ไหน

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับคำตอบของท่าน

ข้อ	รายการ	ไม่มี เลย	มีบาง วันไม่ บ่อย	มี ค่อนข้าง บ่อย	มีเกือบ ทุกวัน
1	เบื่อ ทำอะไร ๆ ก็ไม่เพลิดเพลิน				
2	ไม่สบายใจ ซึมเศร้า หรือท้อแท้				
3	หลับยากหรือหลับ ๆ ตื่น ๆ หรือหลับมาก เกินไป				
4	เหนื่อยง่าย หรือไม่ค่อยมีแรง				
5	เบื่ออาหาร หรือกินมากเกินไป				
6	รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง คิดว่าตัวเองล้มเหลว หรือ เป็นคนทำให้ตัวเอง หรือครอบครัวผิดหวัง				
7	สมาธิไม่ดีเวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ หรือทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ				
8	พูดหรือทำอะไรซ้ำ จนคนอื่นมองเห็น หรือ กระสับกระส่ายจนอยู่ไม่นิ่งเหมือนเคย				
9	คิดทำร้ายตัวเอง หรือคิดว่าถ้าตาย ๆ ไปเสีย คงจะดี				

การให้คะแนนและการแปลผลแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อ

การให้คะแนน คะแนนของข้อคำถามแต่ละข้อมี 4 ระดับ ดังนี้

ไม่มีเลย = 0 คะแนน มีบางวันไม่บ่อย = 1 คะแนน

มีค่อนข้างบ่อย = 2 คะแนน มีเกือบทุกวัน = 3 คะแนน

การแปลผล คะแนนรวมตั้งแต่ 0 ถึง 27 คะแนน ซึ่งผู้ที่มีคะแนนรวม ตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไป ถือว่ามี
ภาวะซึมเศร้า

ข-4 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอตินเบิร์ก

ชื่อ-สกุล (นาย/นาง/นางสาว).....อายุ.....ปี

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับการใช้มือของท่านในแต่ละกิจกรรม
ดังต่อไปนี้

ข้อ	กิจกรรม	มือข้างที่ใช้ทำ กิจกรรม	
		ซ้าย	ขวา
1	ท่านใช้มือข้างใดเขียนหนังสือ		
2	ท่านใช้มือข้างใดในการวาดรูป		
3	ท่านใช้มือข้างใดจับยางลบในขณะที่ลบคำผิด		
4	ท่านใช้มือข้างใดในการขว้างลูกบอล หรือโยนวัตถุ		
5	ท่านใช้มือข้างใดจับกรรไกรเวลาตัดผ้า หรือกระดาษ		
6	ท่านใช้มือข้างใดจับหวีเพื่อหวีผม		
7	ท่านใช้มือข้างใดจับแปรงสีฟันในขณะที่แปรงฟัน		
8	ท่านใช้มือข้างใดจับค้อนขณะที่ตอกตะปู		
9	ท่านใช้มือข้างใดจับช้อนรับประทานอาหารในขณะที่รับประทานอาหาร		
10	ท่านใช้มือข้างใดจับไขควงที่ขันสกรู หรือน็อต		
11	ท่านใช้มือข้างใดเล่นเทนนิส/ปิงปอง/แบดมินตัน		
12	ท่านใช้มือข้างใดจับมีดขณะหั่น (เนื้อ,ผัก,อื่น ๆ)		
13	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้กวาดขณะกวาดบ้าน		
14	ท่านใช้มือข้างใดจับฟองน้ำในขณะที่ล้างจาน		
15	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้ชนไก่ในขณะที่ปิดฝู่น		
16	ท่านใช้มือข้างใดเปิดกล่อง		
17	ท่านใช้มือข้างใดใช้เข็มเย็บผ้า		
18	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้ตีแมลง		
19	ท่านใช้มือข้างใดจับก้านไม้ขีดเพื่อจุดไฟ		
20	ท่านใช้มือข้างใดแจกไฟ		

การให้คะแนนและการแปลผลแบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอ็ดวินเบิร์ก

การให้คะแนน แต่ละข้อมีคะแนน = 2 คะแนน (ซ้าย = 1 คะแนน และ ขวา = 1 คะแนน) นับ

จำนวนข้อของความถนัดมือแต่ละข้าง แล้วคำนวณหาความถนัดในการใช้มือ (Laterality Quotient: L.Q.) จากสูตร ดังนี้

$$H = 100 \cdot \frac{\sum_{i=1}^{20} X(i, R) - \sum_{i=1}^{20} X(i, L)}{\sum_{i=1}^{20} X(i, R) + \sum_{i=1}^{20} X(i, L)}$$

$$- 100 \leq H \leq + 100$$

เมื่อ X (i,R) แทน ข้อที่ชอบใช้มือข้างขวาทำกิจกรรม

X (i,L) แทน ข้อที่ชอบใช้มือข้างซ้ายทำกิจกรรม

การแปลผล

ค่าที่คำนวณได้ (H) เป็นบวก หมายถึง ถนัดมือขวา

ค่าที่คำนวณได้ (H) เป็นลบ หมายถึง ถนัดมือซ้าย

ช-5 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น
(Thai Metal Health Indicator – 15 (TMHI – 15))

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่มีข้อความตรงกับตัวท่านมากที่สุด และขอความร่วมมือตอบคำถามทุกข้อ

คำถามต่อไปนี้จะถามถึงประสบการณ์ของท่านในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา จนถึงปัจจุบัน ให้ท่านสำรวจตัวท่านเองและประเมินเหตุการณ์อาการ ความคิดเห็นและความรู้สึกของท่านว่าอยู่ในระดับใด และตอบลงในช่องคำตอบที่เป็นจริงกับตัวท่านมากที่สุด โดยคำตอบมี 4 ตัวเลือก คือ

ไม่เคย หมายถึง ไม่เคยมีเหตุการณ์ อาการ ความรู้สึก หรือไม่เห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ

เล็กน้อย หมายถึง เคยมีเหตุการณ์ อาการ ความรู้สึกในเรื่องนั้น ๆ เพียงเล็กน้อย

หรือเห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ เพียงเล็กน้อย

มาก หมายถึง เคยมีเหตุการณ์ อาการ ความรู้สึกในเรื่องนั้น ๆ มาก หรือเห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ มาก

มากที่สุด หมายถึง เคยมีเหตุการณ์ อาการ ความรู้สึกในเรื่องนั้น ๆ มากที่สุด หรือเห็นด้วยกับเรื่องมากที่สุด

ข้อ	คำถาม	ไม่ เลย	เล็ก น้อย	มาก	มาก ที่สุด	ส่วนของ ผู้วิจัย
1	ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิต					M1 <input type="checkbox"/>
2	ท่านรู้สึกสบายใจ					M2 <input type="checkbox"/>
3	ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายท้อแท้กับการดำเนินชีวิตประจำวัน					M3 <input type="checkbox"/>
4	ท่านรู้สึกผิดหวังในตัวเอง					M4 <input type="checkbox"/>
5	ท่านรู้สึกว่าชีวิตของท่านมีแต่ความทุกข์					M5 <input type="checkbox"/>
6	ท่านสามารถทำใจยอมรับได้สำหรับปัญหาที่ยากจะแก้ไข (เมื่อมีปัญหา)					M6 <input type="checkbox"/>
7	ท่านมั่นใจว่าจะสามารถควบคุมอารมณ์ได้เมื่อมีเหตุการณ์คับขันหรือร้ายแรงเกิดขึ้น					M7 <input type="checkbox"/>
8	ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต					M8 <input type="checkbox"/>
9	ท่านรู้สึกเห็นอกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีทุกข์					M9 <input type="checkbox"/>

ข้อ	คำถาม	ไม่ เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด	ส่วนของ ผู้วิจัย
10	ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มี ปัญหา					M10 <input type="checkbox"/>
11	ท่านให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส					M11 <input type="checkbox"/>
12	ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเอง					M12 <input type="checkbox"/>
13	ท่านรู้สึกมั่นคง ปลอดภัย เมื่ออยู่ใน ครอบครัว					M13 <input type="checkbox"/>
14	หากท่านป่วยหนัก ท่านเชื่อว่าครอบครัวจะ ดูแลท่านเป็นอย่างดี					M14 <input type="checkbox"/>
15	สมาชิกในครอบครัวมีความรักและผูกพันต่อ กัน					M15 <input type="checkbox"/>

การให้คะแนนและการแปลผลค่าปกติ (norm) ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น (TMHI-15)

การให้คะแนน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ข้อ 1 2 6 7 8 9 10 11 12 13 14 และ 15 แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้

ไม่เลย = 1 คะแนน เล็กน้อย = 2 คะแนน

มาก = 3 คะแนน มากที่สุด = 4 คะแนน

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ข้อ 3 4 และ 5 แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้

ไม่เลย = 4 คะแนน เล็กน้อย = 3 คะแนน

มาก = 2 คะแนน มากที่สุด = 1 คะแนน

การแปลผล เมื่อรวมคะแนนทุกข้อแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติที่กำหนดดังนี้ (คะแนนเต็ม

60 คะแนน)

51 – 60 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตดีกว่าคนทั่วไป

44 – 50 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป

43 คะแนนหรือน้อยกว่า หมายถึง สุขภาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไป

ข-6 แบบประเมินสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS)

คำชี้แจง แบบประเมินประกอบด้วยคำศัพท์ที่อธิบายความรู้สึกและอารมณ์ที่ต่างกัน กรุณาอ่านแต่ละรายการแล้วใส่หมายเลขคำตอบในช่องว่างถัดจากคำนั้น โดยระบุว่าคุณรู้สึกอย่างไรในช่วง 2-3 ชั่วโมงที่ผ่านมา ใช้มาตราส่วนด้านล่างนี้เพื่อประเมินคำตอบของคุณ

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)	

การให้คะแนนและการแปลผลแบบประเมินสภาวะอารมณ์

การให้คะแนน แต่ละข้อให้คะแนนดังนี้

ค่อนข้างเล็กน้อยหรือไม่เลย = 1 คะแนน เล็กน้อย = 2 คะแนน

ปานกลาง = 3 คะแนน มาก = 4 คะแนน อย่างมาก = 5 คะแนน

กลุ่มคำศัพท์อารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก ได้แก่ สนใจ ตื่นเต้น แข็งแรง กระตือรือร้น ภูมิใจ ตื่นตัว แรงบันดาลใจแน่นอน เอาใจใส่ และ คล่องแคล่ว

กลุ่มคำศัพท์อารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ ได้แก่ เป็นทุกข์ อารมณ์เสีย รู้สึกผิด กลัว ไม่เป็นมิตร ระคายเคือง ละอายใจ หงุดหงิด กระวนกระวายใจ และ เกรงกลัว

การแปลผล ค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive Affect Scores) ควรอยู่ในค่าเฉลี่ย

29.7 - 33.3 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ควรอยู่ในค่าเฉลี่ย 14.8 - 17.4

ข-7 แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย
(NEO Personality Inventory 3; NEO-PI-3 Thai version)

คำชี้แจง

แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย (NEO Personality Inventory 3; NEO-PI-3 thai version) โดยใช้แนวคิดของคอสตา และแมคครี (Costa & McCrae, 1985) จำแนกองค์ประกอบ (Domain) บุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ งานวิจัยนี้จะเน้นการวัดบุคลิกภาพองค์ประกอบบุคลิกภาพแบบแสดงตัว (Extraversion) ซึ่งจำแนก เป็น 6 กลุ่ม คือ ความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การชอบแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement Seeking) การมีอารมณ์ด้านบวก (Positive Emotions)

ในการประเมินให้พิจารณาแต่ละคำถามว่าท่านมีความคิด ความรู้สึก หรือพฤติกรรมอยู่ในระดับใด แล้วนำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึก ของท่านมากที่สุด

- 5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของท่านมากที่สุด
- 4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของท่านมาก
- 3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของท่านปานกลาง
- 2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของท่านน้อย
- 1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของท่านน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
ความอบอุ่น						
1	ฉันคิดว่ามันเป็นเรื่องง่ายที่จะยิ้มและเป็นมิตรกับคนแปลกหน้า					
2	ฉันไม่ค่อยชอบพูดคุยกับคนอื่น					
3	ฉันรู้สึกผูกพันกับเพื่อนเป็นอย่างมาก					
4	คนจำนวนมากคิดว่าฉันเป็นคนที่ยึดมั่นและเข้าถึงยาก					
5	ฉันสนุกที่ได้พูดคุยกับคนอื่น ๆ					
6	ฉันชอบคนส่วนใหญ่ที่ฉันได้พบเจอ					
7	คนมองว่าฉันเป็นคนที่อบอุ่นและดูแลเป็นมิตร					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
8	ฉันให้ความสนใจคนที่ฉันทำงานด้วย					
การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น						
1	ฉันชอบทำงานเพียงลำพังมากกว่าการทำงานที่ต้อง รบกวนผู้อื่น					
2	ฉันชอบอยู่ในที่มีคนจำนวนมากรำล่อม					
3	ส่วนใหญ่แล้วฉันชอบทำสิ่งต่าง ๆ ตามลำพัง					
4	ฉันสนุกกับการปะสังสรรค์กับผู้คนจำนวนมาก					
5	ฉันมักหลบออกไปที่มีคนพลุกพล่าน					
6	ฉันมักจะไปพักผ่อนในชายหาดที่ได้รับความนิยม มากกว่าในกระท่อมที่โดดเดี่ยวกลางป่า					
7	ฉันรู้สึกเบื่อการรวมตัวของคนหมู่มาก					
8	ฉันรู้สึกต้องการเพื่อน ถ้าฉันอยู่คนเดียวสักระยะ หนึ่ง					
การกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม						
1	ฉันเป็นคนที่โดดเด่น มีพลัง และมีความแน่วแน่					
2	ฉันว่ามันไม่ยากที่จะจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ					
3	ฉันมักได้เป็นผู้นำกลุ่มที่ฉันเป็นสมาชิกเสมอ					
4	ในการประชุม ฉันมักปล่อยให้คนอื่นพูดแทนฉัน เสมอ					
5	คนอื่นมักให้ฉันเป็นคนตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ แทน พวกเขา					
6	ฉันมักจะทำตามเส้นทางที่ตนเองไตร่ตรองเลือก ด้วยตนเอง มากกว่าที่จะทำตามคนอื่น ๆ					
7	ในการสนทนา ฉันมักจะเป็นคนที่พูดมากที่สุด					
8	บางครั้ง ฉันไม่ได้ยืนหยัดในการแสดงออกหรือ ปกป้องสิทธิ์ที่ฉันควรจะได้					
การชอบทำกิจกรรม						

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
1	ฉันมีวิถีชีวิตแบบสบาย ๆ ในการทำงานและการเล่น					
2	ฉันมีชีวิตที่เร่งรีบ					
3	ฉันเป็นคนที่ไม่รวดเร็วและมีชีวิตชีวาเหมือนกับคนอื่น ๆ					
4	ฉันเป็นคนที่กระตือรือร้นมาก					
5	การทำงานของฉันเหมือนจะช้าแต่มั่นคง					
6	ฉันดูเหมือนเป็นคนเร่งรีบ					
7	ฉันทำอะไรอย่างมีพลังสื่อความกระตือรือร้น					
8	บ่อยครั้งที่ฉันรู้สึกราวกับว่าฉันเต็มเปี่ยมไปด้วยพลัง					
การแสวงหาความตื่นเต้น						
1	ฉันชอบอยู่ในที่ที่มีการกระทำ					
2	ฉันไม่สนุกกับการพักผ่อนที่เมืองพัทยา					
3	ฉันรักความตื่นเต้นของรถไฟเหาะตีลังกา					
4	ฉันมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงการชมภาพยนตร์ประเภทสยองขวัญ					
5	ฉันชอบทำในสิ่งที่น่าตื่นเต้น					
6	บางครั้งฉันทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อความสะใจ					
7	ฉันชอบเพลงเสียงดัง					
8	ฉันชอบเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับกีฬา					
การมีอารมณ์ด้านบวก						
1	ฉันไม่เคยมีความสุขอย่างแท้จริงเลย					
2	ฉันรู้สึกมีความสุขอย่างมาก					
3	ฉันแทบจะไม่ใช่คำว่า “วิเศษมาก” หรือ “ยอดเยี่ยมมาก” ในการอธิบายประสบการณ์ของฉัน					
4	ฉันเป็นร่าเริงและมีจิตวิญญาณสูง					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
5	ฉันรู้สึกไม่ค่อยสบาย					
6	บางเวลาฉันมีความสุขมาก					
7	ฉันไม่ใช่คนที่มองโลกในแง่ดี					
8	ฉันเป็นคนหัวเราะง่าย					

การให้คะแนน

- 5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของผู้ทำแบบสำรวจมากที่สุด
 4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของผู้ทำแบบสำรวจมาก
 3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของผู้ทำแบบสำรวจปานกลาง
 2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของผู้ทำแบบสำรวจน้อย
 1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของผู้ทำแบบสำรวจน้อยที่สุด

การแปลผล

หากมีระดับคะแนนตั้งแต่ 116 คะแนนขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย
 ถ้ามีระดับคะแนนน้อย 116 คะแนนขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

ภาคผนวก ค

กิจกรรมการทดลอง เอกสาร และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ค-1 เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ที่ ๐๒๓/๒๕๖๐



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. ชื่อเรื่องคุณิพนธ์

ชื่อเรื่อง อิทธิพลของความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน
การตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์
TITLE THE INFLUENCE OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES ON AROUSAL
EMOTIONAL THAI WORDS IN YOUNG ADULTS: BEHAVIORAL AND ERP STUDY

๒. ชื่อนิสิต (นาย, นาง, นางสาว): สุริยะ บุตรโธสงค์

หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.) สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
รหัส ๕๖๘๑๐๒๑๐

๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าเค้าโครงคุณิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิด
ภัยอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของเค้าโครงคุณิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสาร
รับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ออกให้ ณ วันที่ ๑๓ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๐

(ลงนาม)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุษาดา กรเพชรปามี)

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

ค-2 ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย



ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์ เรื่อง ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรม และคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นหลังจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่าน ข้อความข้างต้นแล้วและมีความเข้าใจดีทุกประการและได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความสมัครใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(นายสุริยะ บุตรไธสงค์)

ค-3 รหัสคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

คำภาษาไทย	รหัสคำภาษาไทยที่ใช้ในงานวิจัย
สันติภาพ	1WD01
เย็นชา	1WD02
ง่วงนอน	1WD03
สวดมนต์	1WD04
ผ่อนคลาย	1WD05
ดอกไม้เพลิง	1WD06
รางวัล	1WD07

ค-4 รหัสคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

คำภาษาไทย	รหัสคำภาษาไทยที่ใช้ในงานวิจัย
ความเร็ว	3WD01
เงิน	3WD02
โบนัส	3WD03
ร่าเริง	3WD04
เครื่องดนตรี	3WD05
ท่องเที่ยว	3WD06
งานเลี้ยง	3WD07
หวานใจ	3WD08
ผาดโผน	3WD09
การต่อสู้	3WD10
หัวใจ	3WD11
ผจญภัย	3WD12
ขำกลิ้ง	3WD13
กระสุน	3WD14
ความรื่นเริง	3WD15

ค-4 (ต่อ)

คำภาษาไทย	รหัสคำภาษาไทยที่ใช้ในงานวิจัย
ครึกครื้น	3WD16
การเดินทาง	3WD17
เจียบ	3WD18
เสียงหัวเราะ	3WD19
ด่วน	3WD20
การสังสรรค์	3WD21
เบิกบานใจ	3WD22
ปฏิบัติธรรม	3WD23
เกม	3WD24
อัศจรรย์	3WD25
นักร้อง	3WD26
ภัยอันตราย	3WD27
พร้อมรบ	3WD28
กิน	3WD29
เทศกาล	3WD30

ค-5 คู่มือกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

คู่มือกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทย ที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

สิ่งเราที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

คำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ จำนวน 30 คำ และ
ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 30 คำ



☀️ ลักษณะสงบ

☀️ ลักษณะตื่นเต้น

เวลาที่ใช้ในการทดลองกิจกรรมการมองคำภาษาไทยประมาณ 30 นาที ดังนี้

1. เวลาที่ใช้ในการทดลองกิจกรรมการมองคำภาษาไทยที่เรา
อารมณ์ด้านการตื่นตัว มี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ
ลักษณะตื่นเต้น ลักษณะละประมาณ 7 นาที ใช้เวลาทั้งหมด
15 นาที



2. เวลาที่ใช้ในการพัก (ช่วงเปลี่ยนสิ่งเราตามลักษณะอารมณ์)
ประมาณ 15 นาที

ขั้นตอนการทดลอง



1. ก่อนการทดลอง

1.1 นัดวันและเวลาทำการทดลอง



1.2 มาตามวัน เวลาที่นัดหมาย



1.3 ทดลองกิจกรรมการเรียนรู้



1.4 ทำแบบวัดกิจกรรมการเรียนรู้



1.5 สวมหมวก

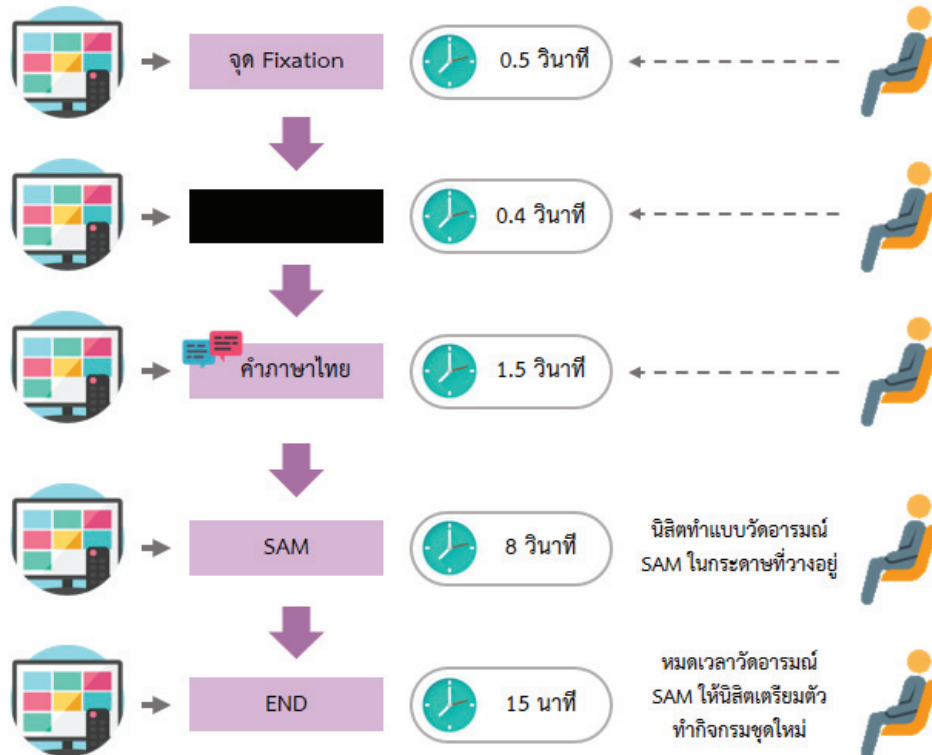
- วัดขนาดศีรษะและเลือกขนาดหมวก
- ทำความสะอาดหน้าผากและหลังหู
- สวมหมวก
- เติมสารสื่อไฟฟ้า



ขั้นตอนการทดลอง

2. การทดลอง

2.1 การทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้



ขั้นตอนการทดลอง

3. ระหว่างลักษณะ

ฟังดนตรีผ่อนคลาย



ทำแบบประเมิน
สภาวะอารมณ์ (PANAS)



เช็คค่า Impedance



ทบทวนความเข้าใจ
ก่อนเริ่มต้นลักษณะถัดไป



ค-6 รหัสผู้เข้าร่วมการวิจัยในแต่ละกลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

กลุ่มทดลอง A เพศชาย บุคลิกภาพ เปิดเผย	กลุ่มทดลอง B เพศ ชาย บุคลิกภาพ กลาง ๆ	กลุ่มทดลอง C เพศหญิง บุคลิกภาพ เปิดเผย	กลุ่มทดลอง D เพศ หญิง บุคลิกภาพ กลาง ๆ
001	017	003	023
002	022	013	026
004	024	014	029
005	033	015	030
007	046	018	037
009	047	021	049
010	051	025	056
011	052	028	060
012	055	036	061
016	057	038	063
027	062	039	065
031	066	040	069
032	067	043	070
034	068	044	071
035	073	045	077
041	074	050	079
042	075	054	080
048	078	059	081
053	084	064	082
058	085	076	083

ค-7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเชิงพฤติกรรมของกลุ่มทดลอง ขณะมองคำ
ภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

กลุ่ม A			กลุ่ม B			กลุ่ม C			กลุ่ม D		
คนที่	Mean	SD	คนที่	Mean	SD	คนที่	Mean	SD	คนที่	Mean	SD
1	3.57	1.19	1	2.27	1.20	1	1.40	0.72	1	2.50	1.01
2	2.63	1.52	2	1.53	0.73	2	3.83	2.57	2	1.37	0.67
3	1.90	1.16	3	3.43	1.83	3	3.27	2.26	3	4.87	1.59
4	2.70	2.65	4	3.46	3.26	4	3.30	2.23	4	3.83	2.51
5	3.47	2.10	5	4.27	2.35	5	2.93	1.84	5	1.93	1.11
6	2.70	2.65	6	3.87	2.22	6	4.67	3.59	6	3.17	3.21
7	3.90	2.28	7	2.53	2.15	7	2.20	0.55	7	3.77	1.33
8	5.20	2.43	8	1.43	0.50	8	3.47	3.49	8	3.97	2.28
9	3.33	2.44	9	2.40	2.30	9	4.70	2.26	9	2.60	2.55
10	3.50	2.15	10	4.97	0.49	10	4.10	2.38	10	3.67	1.47
11	4.03	2.66	11	4.53	3.08	11	3.93	3.14	11	5.70	1.78
12	2.73	2.45	12	3.13	2.76	12	2.90	2.86	12	3.13	2.16
13	5.79	1.39	13	3.80	2.64	13	2.47	1.74	13	4.10	1.63
14	4.66	2.18	14	4.00	2.32	14	3.97	3.50	14	2.90	0.55
15	3.69	2.95	15	3.23	1.92	15	4.09	1.26	15	3.90	1.79
16	2.46	2.69	16	4.77	1.48	16	5.26	1.95	16	2.87	2.21
17	5.81	1.41	17	3.99	1.80	17	4.46	2.94	17	2.10	1.13
18	4.68	2.20	18	3.39	2.73	18	4.11	1.28	18	3.13	2.73
19	3.71	2.97	19	4.01	1.82	19	5.28	1.97	19	3.37	2.86
20	2.48	2.71	20	3.41	2.75	20	4.48	2.96	20	3.40	3.24
รวม	3.65	2.21	รวม	3.42	2.02	รวม	3.74	2.27	รวม	3.31	1.89

หมายเหตุ: กลุ่ม A หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย

กลุ่ม B หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ

กลุ่ม C หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย

กลุ่ม D หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ

ค-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเชิงพฤติกรรมของกลุ่มทดลอง ขณะมองคำ
ภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

กลุ่ม A			กลุ่ม B			กลุ่ม C			กลุ่ม D		
คนที่	Mean	SD	คนที่	Mean	SD	คนที่	Mean	SD	คนที่	Mean	SD
1	7.37	1.97	1	7.67	0.99	1	3.17	1.93	1	6.37	1.54
2	7.53	1.22	2	6.47	2.08	2	8.23	1.94	2	5.93	2.16
3	7.73	2.05	3	7.27	1.51	3	6.14	1.41	3	7.33	1.09
4	7.90	1.65	4	7.14	2.07	4	7.63	1.35	4	6.47	2.42
5	6.40	1.99	5	6.03	2.39	5	7.80	0.89	5	8.17	0.79
6	7.90	1.65	6	7.33	1.49	6	5.97	3.33	6	6.93	1.84
7	6.83	0.79	7	6.93	2.16	7	7.97	1.52	7	5.13	1.31
8	8.10	1.77	8	6.80	1.69	8	8.00	2.00	8	6.77	2.01
9	7.10	2.35	9	5.60	1.96	9	7.83	1.60	9	6.30	2.15
10	6.77	1.59	10	4.23	2.16	10	7.33	1.40	10	7.27	1.44
11	7.00	2.27	11	7.67	1.35	11	7.83	1.78	11	6.80	1.73
12	8.40	1.13	12	6.50	1.82	12	7.30	2.28	12	6.90	1.49
13	6.46	1.30	13	6.97	1.83	13	7.50	1.85	13	7.20	1.30
14	7.22	1.58	14	7.00	1.91	14	8.10	2.11	14	5.57	0.82
15	6.79	2.03	15	7.00	2.07	15	5.76	1.56	15	7.50	1.59
16	7.46	2.49	16	7.13	1.59	16	8.09	1.12	16	6.43	1.70
17	6.48	1.32	17	7.76	1.16	17	7.72	1.56	17	6.57	1.70
18	7.24	1.60	18	5.89	1.55	18	5.78	1.58	18	7.23	2.70
19	6.81	2.05	19	7.78	1.18	19	8.11	1.14	19	8.17	1.60
20	7.48	2.51	20	5.91	1.57	20	7.74	1.58	20	5.20	2.14
รวม	7.25	1.77	รวม	6.75	1.73	รวม	7.20	1.70	รวม	6.71	1.68

หมายเหตุ: กลุ่ม A หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย

กลุ่ม B หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ

กลุ่ม C หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย

กลุ่ม D หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ

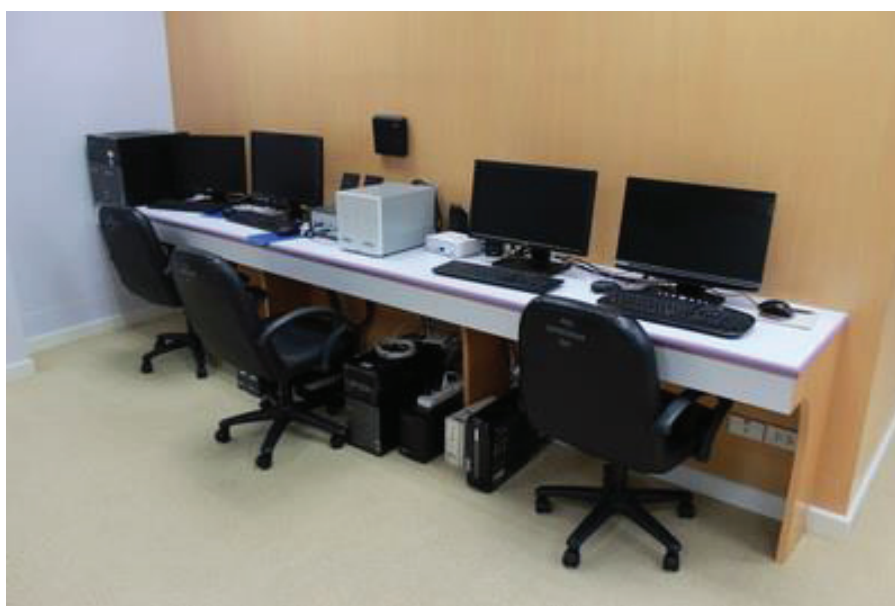
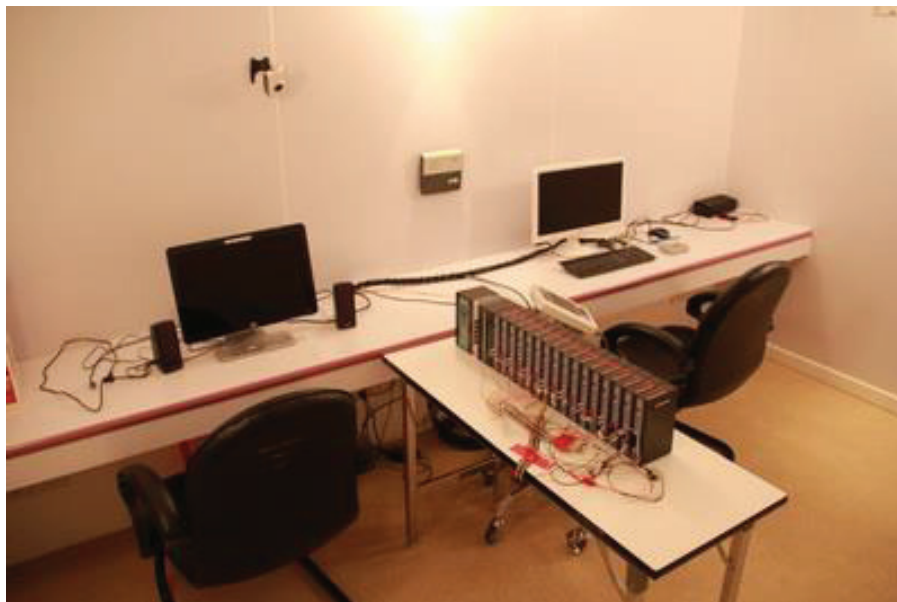
ค-9 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P3b
ขณะมองคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

กลุ่ม A คนที่	ตำแหน่งอิเล็กโทรด								
	FP1	FPZ	FP2	AF4	F1	F6	F8	FC6	FT8
1	3.94	3.54	3.34	2.78	2.57	3.17	3.27	4.40	3.48
2	-5.34	-6.33	-5.46	-3.27	-5.77	-2.80	-1.94	-2.40	-1.94
3	-19.02	-21.50	-17.49	-14.10	-13.77	-6.96	-5.78	-6.54	-5.26
4	3.23	9.36	12.28	4.52	-0.16	6.58	3.60	4.88	1.07
5	-5.42	-9.09	-7.35	-3.04	-9.47	2.95	11.24	-3.08	-4.55
6	-1.25	-2.05	-1.84	0.32	-1.15	-1.78	0.10	-0.31	-0.65
7	-2.64	-1.06	-1.35	-1.02	0.02	-0.25	-0.05	1.27	1.94
8	13.69	12.78	14.29	9.57	11.16	8.35	7.28	5.82	5.43
9	-5.68	-6.12	-5.09	-5.72	0.87	-4.43	-2.89	-0.33	-1.96
10	-13.28	-13.34	-11.77	-11.27	-4.73	-0.70	-3.72	0.57	1.88
11	7.34	4.75	5.09	5.18	5.26	4.08	1.88	2.70	2.41
12	-11.57	-6.97	-3.36	8.48	-3.42	0.06	0.96	-0.23	5.07
13	-2.81	-3.37	-5.45	-6.84	-2.14	-4.66	-4.28	-3.69	-1.04
14	1.13	3.29	3.66	-0.90	-4.43	-1.80	0.71	-1.86	-1.94
15	-13.16	-11.37	-10.83	-6.59	-10.38	-3.57	1.52	1.15	4.06
16	-9.02	-6.90	-7.92	-7.04	-9.73	-3.97	-1.76	-0.87	1.50
17	-2.81	-3.37	-5.45	-6.84	-2.14	-4.66	-4.28	-3.69	-1.04
18	1.13	3.29	3.66	-0.90	-4.43	-1.80	0.71	-1.86	-1.94
19	-13.16	-11.37	-10.83	-6.59	-10.38	-3.57	1.52	1.15	4.06
20	3.94	3.54	3.34	2.78	2.57	3.17	3.27	4.40	3.48
<i>Mean</i>	-3.93	-3.46	-2.73	-2.28	-3.28	-0.83	0.42	-0.15	0.56
<i>SD</i>	8.13	8.38	8.18	6.37	6.07	4.12	4.14	3.18	3.13

หมายเหตุ: กลุ่ม A หมายถึง ผู้ใหญ่ตอนต้นเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม

ง-2 เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองรุ่น NeuroScan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0



ง-2 ห้องทดลองและเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองที่ใช้ในการทดลอง

ง-3 หมวกอิเล็กทรอนิกส์ที่อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 มี 64 ช่องสัญญาณ



ง-3 หมวกอิเล็กทรอนิกส์ที่อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 มี 64 ช่องสัญญาณ