

ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อข้อความภาษาไทย
ที่เร้าอารมณ์ด้านการตีตัว: การศึกษาเชิงพหุติกรรม
และคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

ผกาทิพย์ สุระบุตร

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

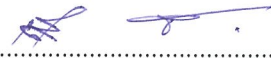
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

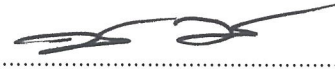
ธันวาคม 2561

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒินิพนธ์และคณะกรรมการสอบคุณวุฒินิพนธ์ ได้พิจารณา
คุณวุฒินิพนธ์ ของ ผกาทิพย์ สุระบุตร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒินิพนธ์


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดรัมย์)

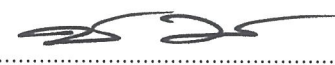

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)

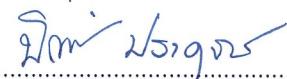

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.ปิยะทิพย์ ประดุงพรม)


คณะกรรมการสอบคุณวุฒินิพนธ์


.....ประธาน
(นายแพทย์สมรักษ์ สันติเบญจกุล)

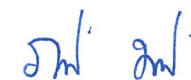

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดรัมย์)


.....กรรมการ
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)


.....กรรมการ
(ดร.ปิยะทิพย์ ประดุงพรม)


.....กรรมการ
(ดร.กนก พานทอง)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับคุณวุฒินิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา


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

วันที่ 16 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

ดุชนิพนธ์ เรื่อง ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อ
ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับ
เหตุการณ์ ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความสะดวกจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม อาจารย์ที่
ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วย
ความละเอียดถี่ถ้วน คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา รวมทั้ง ดร.พีร วงศ์อุปราช
และ ดร.ปิยะทิพย์ ประจวบพรหม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา คอยช่วยเหลือ แนะนำ
แนวทางที่ถูกต้อง และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้ดุชนิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัย
ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี อดีตคณบดีวิทยาลัย
วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่มีส่วนร่วมเสนอแนะ
ให้ความคิดเห็น เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจนดุชนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
และวิทยาการปัญญา และคณาจารย์ของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาทุกท่าน ที่ให้
ความรู้ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจสำคัญ และคอยช่วยเหลือ
สนับสนุนทุกด้าน ขอขอบคุณเพื่อนๆ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน ที่มีส่วนช่วยให้ดุชนิพนธ์ฉบับนี้
ประสบความสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ของดุชนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่เวทิตาแต่บุพการี
บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ผกาทิพย์ สุระบุตร

53810273: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: อารมณ์ด้านการตื่นตัว/ ข้อความภาษาไทย/ คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์/
เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ผกาทิพย์ สุระบุตร: ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อ
ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์
กับเหตุการณ์ (THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES IN YOUNG ADULTS
ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF THAI TEXTS: A BEHAVIORAL AND EVENT-RELATED
POTENTIAL STUDY) คณะกรรมการควบคุมคุชชินีพนธ์: เสรี ชัดเข้ม, ค.ด., พีร วงศ์อุปราช, Ph.D.,
ปิยะทิพย์ ประจวบพรหม, Ph.D. 309 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้า
อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมอง
และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา
ปีการศึกษา 2561 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมการทดลองมอง
ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว
และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Two-way ANOVA ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น
ประกอบด้วย กิจกรรม 2 ชุด ชุดละ 15 สิ่งเร้า สิ่งเร้าละ 13 วินาที จำแนกตามลักษณะอารมณ์ คือ
ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น

2. ผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มากกว่า
บุคลิกภาพกลาง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ
ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

3. คลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัว ลักษณะสงบ และ ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง แตกต่างกันที่บริเวณเปลือก
สมองส่วนท้ายทอย ที่ตำแหน่ง PO3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพ
เปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ แตกต่างกันที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 FP2
AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ และ FC4 บริเวณเปลือกสมองส่วนบน ที่ตำแหน่ง C3 CZ C4
CP3 CPZ CP4 P3 และ PZ บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ ที่ตำแหน่ง T7 และ T8 และบริเวณเปลือก
สมองส่วนท้ายทอย ที่ตำแหน่ง PO3 POZ O1 และ OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมี
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่บริเวณเปลือกสมองส่วนบน ที่ตำแหน่ง P3 อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

4. เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองข้อความภาษาไทย
ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เพศหญิงมีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย
ลักษณะตื่นเต้น เพศชายมีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง

53810273: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: EMOTIONAL AROUSAL/ THAI TEXT/ EVENT-RELATED POTENTIAL/
BRAIN FUNCTIONAL CONNECTIVITY NETWORK

PHAKATIP SURABUT: THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES
IN YOUNG ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF THAI TEXTS: A BEHAVIORAL AND
EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY. ADVISORY COMMITTEE, SEREE CHADCHAM, Ph.D.,
PEERA WONGUPPARAJ, Ph.D., PIYATHIP PRADUJPROM, Ph.D. 309 P. 2018.

The purposes of this experimental research were to design emotional arousal of Thai text task, 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 2018, Burapha University. Research instruments included the emotional arousal Thai texts, Self-Assessment Manikin (SAM), 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 texts: calm and excited emotions. Each block contained 15 stimuli and each stimulus was presented for 13 seconds.
2. Extravert personality showed emotional arousal (calm) more than ambivert personality ($p < .05$) and there was the interaction effect between gender and personality on excited emotion ($p < .05$).
3. The brainwaves in young adults while performing the task were significantly different between genders ($p < .05$) at the occipital electrode sites: PO3, when compared between extravert and ambivert personalities, there were differences in brainwaves ($p < .05$) at the frontal electrode sites: FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ and FC4, the parietal electrode sites: C3 CZ C4 CP3 CPZ CP4 P3 and PZ, the temporal electrode sites: T7 and T8, and the occipital electrode sites: PO3 POZ O1 and OZ. There was the interaction effect between gender and personality ($p < .05$) at the parietal electrode sites: P3.
4. The brain functional connectivity network of young adults while looking at the task in calm emotion, females exhibited the average strength more than males. For excited emotion, males showed the average strength more than females.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	๗
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมติฐานการวิจัย.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
ตอนที่ 3 แนวคิด หลักการเกี่ยวกับข้อความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	55
ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60
ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	73
ตอนที่ 6 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	90
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	101
ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์	
ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	103
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้า	
อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	113

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	141
ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	142
ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ ตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	145
ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	145
ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรม ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	147
ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น..	151
ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของ คลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	220
ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงาน ของสมอง.....	227
5 สรุปและอภิปรายผล.....	239
สรุปผลการวิจัย.....	239
อภิปรายผล	245
ข้อเสนอแนะ.....	250
บรรณานุกรม.....	252
ภาคผนวก.....	271
ภาคผนวก ก เครื่องมือคัดกรองข้อมูลพื้นฐาน.....	272
ภาคผนวก ข เครื่องมือคัดกรองบุคลิกภาพ.....	276
ภาคผนวก ค เครื่องมือคัดกรองด้านอารมณ์.....	281
ภาคผนวก ง เครื่องมือคัดกรองสายตา.....	288
ภาคผนวก จ หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	290

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลดิบด้านพฤติกรรมรายบุคคลและตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	293
ภาคผนวก ช คู่มือกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว...	306
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	309

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3-1	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะอารมณ์.....	105
3-2	จำนวนข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	106
3-3	รายละเอียดการศึกษานำร่องกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองข้อความ ภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	112
3-4	จำนวนตัวอย่าง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	115
3-5	แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Posttest Design (Between Subjects)	119
3-6	กำหนดการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลอง มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	121
4-1	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	145
4-2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศ.....	147
4-3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามบุคลิกภาพ..	148
4-4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและ บุคลิกภาพ.....	148
4-5	การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	149
4-6	การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	150
4-7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนก ตามเพศ.....	152
4-8	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนก ตามบุคลิกภาพ.....	154
4-9	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมอง ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและ บุคลิกภาพ.....	156
4-10	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะ มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและ บุคลิกภาพ.....	158

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-11 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100.....	160
4-12 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100.....	162
4-13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	164
4-14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	166
4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	168
4-16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	170
4-17 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100.....	172
4-18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ.....	176
4-19 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	178
4-20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	180

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-21 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	182
4-22 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200.....	184
4-23 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	186
4-24 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	188
4-25 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	190
4-26 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	192
4-27 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200.....	194
4-28 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ.....	196
4-29 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	198
4-30 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	200

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	202
4-32 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400.....	204
4-33 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400.....	206
4-34 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	208
4-35 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	210
4-36 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	212
4-37 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ.....	214
4-38 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400.....	216
4-39 สรุปผลการศึกษารมณณ์ด้านการตื่นตัว ด้านพฤติกรรม.....	218
4-40 สรุปผลการศึกษารมณณ์ด้านการตื่นตัว ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	219
4-41 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	220

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-42 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	222
4-43 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	223
4-44 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	225
4-45 กำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟา ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง..	226
4-46 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	228
4-47 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	230
4-48 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	233
4-49 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	235

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2-1	แผนภาพตามทฤษฎีของ James-Lang.....	17
2-2	แผนภาพตามทฤษฎีของ Cannon-Bard.....	18
2-3	แผนภาพตามทฤษฎีของ Schachter-Singer.....	19
2-4	แผนภาพตามทฤษฎี Appraisal Theory.....	20
2-5	แผนภาพการเปรียบเทียบทฤษฎีด้านอารมณ์.....	20
2-6	แบบจำลองกระบวนการเกิดอารมณ์.....	21
2-7	แบบจำลอง Circumplex.....	23
2-8	แบบจำลอง Positive Activation and Negative Activation.....	24
2-9	แบบจำลองของ Cowie.....	24
2-10	ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim.....	25
2-11	แบบจำลอง VAD.....	26
2-12	ระบบลิมบิก.....	27
2-13	โครงสร้างสมองส่วน Amygdala.....	28
2-14	สมองส่วน Neocortex.....	31
2-15	ตำแหน่งก้านสมองบริเวณ Reticular Activation System.....	39
2-16	หน้าที่ของสมองแต่ละส่วน.....	41
2-17	ระบบลิมบิกและสมองส่วนหน้า.....	42
2-18	มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านความประทับใจ.....	44
2-19	มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว.....	44
2-20	มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการมีอิทธิพล.....	45
2-21	มาตรวัด The Positive and Negative Affect Schedule.....	46
2-22	กระบวนการรับรู้.....	47
2-23	การเปรียบเทียบการรับส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านโทรศัพท์มือถือกับการประมวลผล สัญญาณไฟฟ้าในระบบประสาทของมนุษย์.....	48
2-24	วิถีประสาทการรับภาพ (Visual Pathway) ของสมอง.....	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2-25 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	75
2-26 EEG Cap.....	76
2-27 การวางขั้วไฟฟ้าสมองตามระบบ 10-20.....	77
2-28 ที่มาของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง.....	92
2-29 Structural and Functional Brain Networks.....	93
2-30 ที่มาของทฤษฎีกราฟ.....	95
2-31 กระบวนการทำงานของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง.....	96
2-32 ขั้นตอนการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง.....	97
3-1 สรุปขั้นตอนหลักของการวิจัย.....	102
3-2 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	103
3-3 การคัดเลือกข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	104
3-4 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	106
3-5 ลำดับการนำเสนอข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	109
3-6 การศึกษานำร่องกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	109
3-7 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	110
3-8 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	113
3-9 มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก.....	117
3-10 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ใช้ในบันทึกคลื่นสัญญาณไฟฟ้า 64 ช่องสัญญาณ.....	118
3-11 การชี้แจงรายละเอียดและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทดลอง.....	122
3-12 การบรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า.....	123
3-13 ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่ง.....	124
3-14 การประเมินความพร้อมของตัวอย่างระหว่างพักกิจกรรมการทดลองแต่ละชุด.....	125
3-15 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB ในการ Interpolate electrodes.....	127

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-16 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB ปรับ Sampling Rate คลื่นไฟฟ้าสมอง.....	128
3-17 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB กรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน.....	129
3-18 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB กำหนด Re-reference.....	130
3-19 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB เลือก Channel locations.....	131
3-20 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การ Run ICA.....	132
3-21 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การตัดสัญญาณรบกวนคลื่นกระพริบตา.....	133
3-22 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การทำ EventList.....	134
3-23 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การทำ Assign bins.....	135
3-24 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB กำหนดช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ระหว่าง -200 ถึง 800 มิลลิวินาที.....	136
3-25 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การคำนวณ ERP.....	137
3-26 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB แปลงข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นตัวเลข.....	138
3-27 การเลือกรูปแบบที่จะวิเคราะห์ และกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้า.....	139
3-28 การกำหนดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์.....	139
3-29 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง.....	140
4-1 ลำดับสิ่งเร้าในกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว..	143
4-2 คู่มือกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ ตอนต้น.....	144
4-3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	150
4-4 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	151
4-5 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	151
4-6 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	161
4-7 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความ ภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	163

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-8 ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	175
4-9 ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	185
4-10 ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความ ภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	195
4-11 ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	205
4-12 ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความ ภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	207
4-13 ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความ ภาษาไทยเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	217
4-14 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	221
4-15 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	221
4-16 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	222
4-17 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	223
4-18 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	224
4-19 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	224
4-20 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	225

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-21 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	226
4-22 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ สงบ.....	229
4-23 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ ตื่นเต้น.....	230
4-24 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ สงบ.....	232
4-25 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ ตื่นเต้น.....	232
4-26 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ สงบ.....	234
4-27 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ ตื่นเต้น.....	235
4-28 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ สงบ.....	237
4-29 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ ตื่นเต้น.....	237

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อารมณ์ (Emotion) เป็นความรู้สึกภายในที่เร้าให้บุคคลกระทำหรือเปลี่ยนแปลงภายในตัวเอง อารมณ์เหล่านี้อาจเป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ ไม่พึงพอใจ หรือผสมรวมกันทั้งสองแบบก็ได้ อารมณ์เป็นสิ่งที่ไม่คงที่ มีการแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา อารมณ์เกิดจากการที่มีสิ่งเร้ามากระตุ้นระบบประสาทสัมผัส ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ทำให้เกิดการประเมินสถานการณ์ แล้วเกิดการตอบสนอง ซึ่งการตอบสนองของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สิ่งเร้าที่มากระตุ้น ประสบการณ์ที่มีอยู่ และบุคลิกภาพภายในของแต่ละคน ทำให้เกิดการตอบสนองที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นการตอบสนองโดยการแสดงออกทางใบหน้า เช่น หน้าตาบูดบึ้ง เมื่อเกิดอารมณ์หรือความรู้สึกที่ไม่พอใจ หรือ มีใบหน้ายิ้มแย้ม เมื่อสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ที่มากระตุ้น ก่อให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกพึงพอใจ การตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติ เช่น ความดันโลหิต หรือ อัตราการเต้นของหัวใจ ที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีอารมณ์โกรธหรือตื่นเต้น มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ เมื่อบุคคลเกิดอารมณ์ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

การวิจัยทางอารมณ์ เป็นที่ดึงดูดและได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา มีการศึกษาอย่างกว้างขวางและต่อเนื่องจากนักวิจัยในหลายสาขา ทั้งด้านประสาทวิทยาศาสตร์ จิตวิทยา วิทยาการปัญญา วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Gunes & Pantic, 2010) และนักวิจัยกลุ่มประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) (Aman & Szpakowicz, 2007, p. 196) ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า อารมณ์อาจส่งผลกระทบต่อความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมของสัตว์และมนุษย์ ทำให้เกิดความสนใจ ความจำ การตัดสินใจ และการกระทำในลักษณะต่าง ๆ (Coppin & Sander, 2016) มีการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับบริเวณของสมอง และกลไกการทำงานของสมอง ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการด้านอารมณ์ เริ่มตั้งแต่เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น เกิดการประเมินและตีความ จนถึงการตอบสนองของอารมณ์ในรูปแบบต่าง ๆ แต่ละวันจะมีอัตราในการรับประสาทสัมผัส จากสิ่งเร้าไม่เท่ากัน โดยจะรับรู้จากประสาทสัมผัสทางตา จากการมองเห็นมากที่สุด สิ่งเร้าที่นิยมนำมาศึกษาทางด้านอารมณ์ มีทั้งสิ่งเร้าที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ และตัวหนังสือ โดยที่เป็นตัวหนังสือ ก็มีหลายรูปแบบ ทั้งในลักษณะของคำ ข้อความ หรือประโยค

อารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นมิติของอารมณ์มิติหนึ่ง ตามแบบจำลองแบบมิติ (Dimensional Models) ตามแนวคิดของ Russell and Mehrabian (1977, p. 273) ที่จำแนกรูปแบบของอารมณ์ออกเป็นมิติ ได้แก่ ความประทับ การตื่นตัว และการมีอิทธิพล อารมณ์ด้านการ

ตื่นตัว เกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้า เช่น ภาพ เสียง คำ หรือ ข้อความ มากกระตุ้น ผ่านระบบประสาทสัมผัสทางการมองเห็นหรือได้ยินแล้วเกิดกระบวนการรับรู้ ที่ความทำให้เกิดการตอบสนองในลักษณะต่าง ๆ จำแนกเป็น 3 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ (Calm) ลักษณะเฉย ๆ (Neutral) และ ลักษณะตื่นเต้น (Excited) จากการศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า มิติของอารมณ์ที่แตกต่างกัน ตั้งอยู่บนองค์ความรู้และระบบประสาทที่แตกต่างกัน (Dresler, Meriau, Heekeren, & van der Meer, 2009) ตัวอย่างเช่นสมองส่วน Amygdala มีแนวโน้มที่จะตอบสนองมากขึ้นสำหรับสิ่งเร้าด้านการตื่นตัว ขณะที่ Prefrontal Cortex จะมีความไวในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านความประทับใจ (Kensinger & Schacter, 2006b; Lewis, Critchley, Rotshtein, & Dolan, 2007; Posner et al., 2009)

การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีวิธีการวัดที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของนักวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี ได้แก่ 1) การรายงานตนเอง (Self-Reports) การวัดวิธีนี้มี 2 ลักษณะด้วยกัน คือ เป็นรายการคำคุณศัพท์ (Adjective Check List) และแบบสอบถาม (Questionnaire) 2) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) เป็นการวัดพฤติกรรมที่เราเห็นจากการแสดงออกทางใบหน้า (Facial Expressions) ซึ่งเป็นการแสดงออกทางอารมณ์ที่มีลักษณะเป็นสากลมากที่สุด เพราะเป็นการแสดงออกถึงสภาวะทางอารมณ์ต่าง ๆ ในตัวเราและบุคคลอื่นที่สามารถสังเกตเห็นได้บ่อย และ 3) การวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measurements) เป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เนื่องจากอารมณ์เป็นการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของร่างกาย ทั้งภายในและภายนอก จึงมีผู้นำเอาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมาใช้วัดอารมณ์ สัญญาณทางสรีรวิทยาที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกอารมณ์ ได้แก่ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram: ECG) คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram: EMG) การหายใจ (Respiration: RSP) ความนำไฟฟ้าของผิวหนัง (Skin Conductance: SC) ปริมาณความดันเลือด (Blood Volume Pressure: BVP) อุณหภูมิของผิวหนัง (Skin Temperature: ST) คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) การวัดโดยใช้เครื่องโพซิตรอนอิมิสชันโทโมกราฟี (Positron Emission Tomography: PET) และ การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบฟังก์ชันนอลเอ็มอาร์ไอ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI)

ข้อความ (Texts) เป็นสิ่งเร้าที่มีประโยชน์ สำหรับดึงกระบวนการที่ซับซ้อนของอารมณ์ โดยอาศัยบริบทของข้อความที่เกิดจากโครงสร้างประโยค (Pinheiro, Dias, Pedrosa, & Soares, 2017) เช่น คำว่า “ติดเชื้” เมื่อมองเห็นคำว่า ติดเชื้ คนส่วนใหญ่อาจจะตัดสินว่าเป็นคำที่ก่อให้เกิดความรู้สึกเชิงลบ แต่สำหรับบางคนหรือบางกลุ่มอาชีพ เช่น แพทย์ พยาบาล อาจจะมีความรู้สึกเกี่ยวกับคำว่า ติดเชื้ เป็นคำที่ให้อารมณ์ความรู้สึกกลาง ๆ ดังนั้น การนำคำมาเชื่อมโยงกันให้เป็นข้อความสั้น ๆ ในรูปของวลี หรือประโยค จึงได้รับความสนใจจากนักวิจัยทางด้านอารมณ์มากขึ้นเรื่อย ๆ ได้มีการสร้างฐานข้อมูล หรือคลังข้อความ ที่มีผลต่ออารมณ์ด้านต่าง ๆ เพื่อใช้ในการศึกษาด้านอารมณ์ขึ้นมาในหลายประเทศ แต่วาระบบคลังข้อความนั้น ยังมีอยู่ค่อนข้างน้อย เมื่อ

เปรียบเทียบกับระบบคลังรูปภาพ คลังคำ และคลังเสียง ที่หลายประเทศได้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในงานวิจัยมากมาย คลังข้อความที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ ได้ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทและวัฒนธรรมของแต่ละประเทศ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นอารมณ์รูปแบบต่าง ๆ เช่น คลังข้อความสื่อความหมายด้านอารมณ์ในบริบทของอังกฤษ (Affective Norms for English Text: ANET) คลังข้อความสื่อความหมายด้านอารมณ์ในบริบทของโปแลนด์ (Affective Norms for Polish Short Texts: ANPS) คลังประโยคที่สื่อความหมายด้านอารมณ์ในบริบทของโปรตุเกส (Minho Affective Sentences: MAS) เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย รชมน สุขขุม เสรี ชัดเข้ม และพีร วงศ์อุปราช (2561) ได้พัฒนาระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (Affective Thai Texts Norm Bank System) ในบริบทของคนไทยขึ้น โดยเป็นข้อความภาษาไทยที่อยู่ในรูปของวลี ที่รวบรวมมาจากหนังสือ ตำรา พจนานุกรม นิทาน หนังสือพิมพ์ นิยาย ซาดก และจากแหล่งอื่น ๆ ที่สื่ออารมณ์ของบุคคล 3 ด้าน ตามแนวคิดของ Russell and Mehrabian (Canales & Martínez-Barco, 2014; Russell & Mehrabian, 1977; Wyczesany & Ligeza, 2015) คือ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้านการมีอิทธิพล มีลักษณะเป็นคำนามวลี กริยาวลี คุณศัพท์วลี กริยาวิเศษณ์วลี และบุพบทวลี ข้อความทั้งหมดในฐานข้อมูล เป็นข้อความที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและผ่านการวิเคราะห์คุณภาพ โดยหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา รายข้อความ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อความ และค่าความเที่ยงของข้อความ ในแต่ละด้านของอารมณ์ อย่างเป็นระบบ มีคุณภาพมาตรฐาน และน่าเชื่อถือ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์

นักวิจัยได้พยายามหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อความกับอารมณ์ ศึกษาผลของอารมณ์ที่เกิดขึ้น จากสิ่งเร้าในรูปแบบข้อความ หรือประโยคสั้น ๆ เพิ่มมากขึ้น นอกเหนือจากการศึกษาจากสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ เสียง และคำ เช่น Aman and Szpakowicz (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ทางอารมณ์ที่มีต่อข้อความที่อ่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดประเภทของอารมณ์ จัดระดับความรุนแรงของอารมณ์ที่เกิดขึ้น จากการอ่านข้อความที่มีลักษณะเป็นคำและวลี Balahur, Hermida, and Montoyo (2012) ได้วิเคราะห์อารมณ์แบบพื้นฐานที่เกิดขึ้นจากการอ่านข้อความ โดยอาศัยบริบทของข้อความที่อ่าน ที่ไม่มีคำใบ้หรือคำชี้แนะลักษณะทางอารมณ์ Imbir (2016) ได้ศึกษาเปรียบเทียบและจัดกลุ่มข้อความ ที่สื่อความหมายทางอารมณ์ที่มีผลต่ออารมณ์ใน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว ด้านการมีอิทธิพล ด้านองค์ประกอบ ด้านนัยสำคัญเชิงอัตวิสัย และด้านแหล่งที่มาของสิ่งเร้า เพื่อจัดกลุ่มข้อความที่สื่อความหมายทางอารมณ์ Gao and Zhu (2016) ได้ศึกษาสภาวะอารมณ์จากข้อความ และได้สร้างเกณฑ์การแบ่งกลุ่มอารมณ์จากข้อความ เป็นต้น

ความแตกต่างระหว่างเพศ เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการรับรู้อารมณ์ หรือการแสดงออกทางอารมณ์ จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างในประเทศสหรัฐอเมริกาหรือประเทศในแถบยุโรปตะวันตก

บางประเทศพบว่า เพศหญิงและเพศชายจะมีความแตกต่างในการแสดงออกทางอารมณ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้ใหญ่เพศหญิงจะมีการแสดงออกทางอารมณ์โดยเฉพาะอารมณ์ทางบวก และอารมณ์ทางลบที่เก็บอยู่ภายใน เช่น ความเศร้า ความกังวล มากกว่าเพศชาย ขณะที่เพศชายจะแสดงความก้าวร้าวและความโกรธมากกว่าเพศหญิง (Chaplin, 2015) เพศหญิงมีการแสดงออกทางอารมณ์ผ่านทางสีหน้าหรือการสื่อสาร ในขณะที่เพศชายมีการแสดงออกทางพฤติกรรม เช่น พฤติกรรมก้าวร้าว พฤติกรรมใช้ความรุนแรง (Kret & De Gelder, 2012; Sullivan, Campbell, Hutton, & Ruffman, 2017) เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งในระดับพฤติกรรมและระดับประสาท ในระดับประสาทสมองของเพศหญิงมีการทำงานมากกว่าเพศชาย (Whittle, Yücel, Yap, & Allen, 2011) อย่างไรก็ตาม การแสดงออกทางอารมณ์ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ด้วย (Kret & De Gelder, 2012) แม้ว่าผลการศึกษาโดยส่วนใหญ่ จะได้ข้อสรุปว่า เพศชายและเพศหญิง มีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน แต่ได้มีการศึกษาของนักวิจัยบางคนที่ได้ข้อสรุปแตกต่างจากข้อสรุปข้างต้น เกี่ยวกับปัจจัยด้านเพศที่มีผลต่อการรับรู้อารมณ์ เช่น การศึกษาของ Domes et al. (2010) ได้ศึกษาเพื่อตรวจสอบว่าปัจจัยด้านเพศมีผลต่ออารมณ์หรือไม่ ผลจากการศึกษา ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้ด้านอารมณ์ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง

บุคลิกภาพ (Personality) หมายถึง ลักษณะของบุคคลทั้งภายในและภายนอกที่สังเกตได้ เป็นลักษณะรวม ๆ ซึ่งบุคลิกภาพจะสะท้อนความรู้สึก ความคิด ของบุคคล จนกลายเป็นลักษณะเฉพาะที่แสดงความเป็นบุคคลนั้น ๆ งานวิจัยนี้ศึกษาเปรียบเทียบบุคลิกภาพ 2 แบบ ที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ได้แก่ บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) ซึ่งบุคลิกภาพเปิดเผย เป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น จะเป็นคนมีเสน่ห์ สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบเข้าสังคม มีอารมณ์ขัน และมองโลกในแง่ดี ส่วนบุคลิกภาพกลาง ๆ เป็นลักษณะของบุคคลที่มีบุคลิกภาพไม่ชัดเจน ทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัวของ Eysenck (1967; Eysenck & Eysenck, 1985) อธิบายว่า บุคคลที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ส่วนการศึกษาด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับบุคลิกภาพ Beauducel, Brocke, and Leue (2006) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของบุคลิกภาพกับคลื่นไฟฟ้าสมองและระดับการตื่นตัว ผลการศึกษา พบคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดแอลฟา และคลื่น P300 สำหรับบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย และบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำกว่าบุคคลที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องปรากฏว่า ปัจจัยทางด้านเพศ และบุคลิกภาพมีความสัมพันธ์ต่อการรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกัน ไม่พบการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในบริบทของคนไทย มาเป็นสิ่งเร้าเพื่อศึกษาตำแหน่งของการเกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยเฉพาะการศึกษาในตัวแปรเพศ และบุคลิกภาพ รวมทั้งศึกษา

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้น ที่มีต่อข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยศึกษาเชิงพฤติกรรม โดยการนำเสนอสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ และ ลักษณะตื่นเต้น พร้อมทั้งศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เมื่อนำเสนอสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยว่า สมองมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการทำงานอย่างไร และวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองว่า เป็นอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมอง และทราบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในบริบทของคนไทย ที่เป็นวิทยาศาสตร์ สามารถนำมาใช้เป็นบรรทัดฐานในการศึกษาด้านอารมณ์ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น
 2. เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็นดังนี้
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามบุคลิกภาพ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 - 2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 3. เพื่อศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็นดังนี้
 - 3.1 เพื่อเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 - 3.2 เพื่อเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามบุคลิกภาพ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 - 3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. เพื่อวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

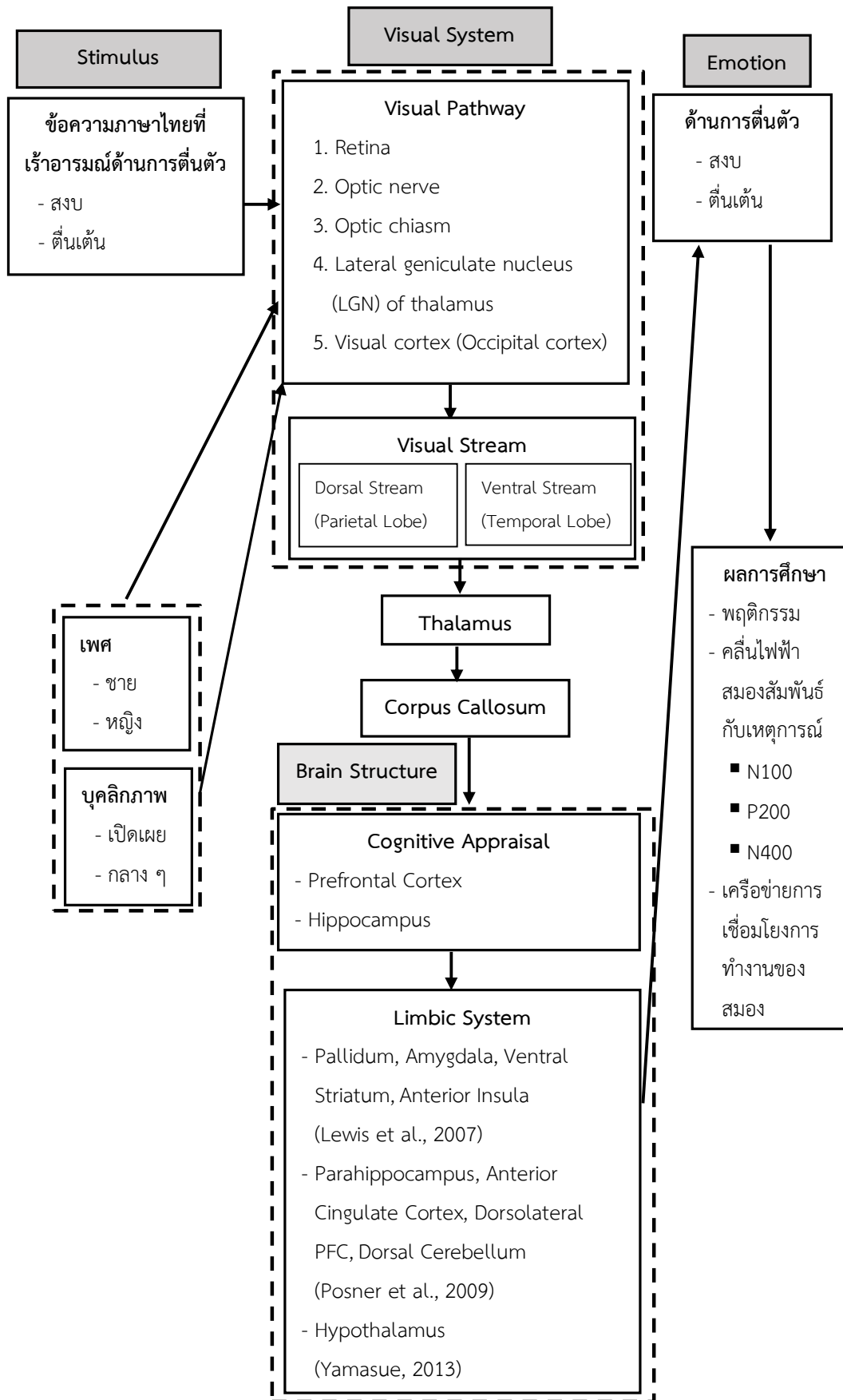
กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิเคราะห์อารมณ์ ต้องใช้สิ่งเร้าในรูปแบบต่าง ๆ มาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้เกิดการตอบสนองจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา (รูป) หู (เสียง) จมูก (กลิ่น) ลิ้น (รส) ผิวกาย (สัมผัส) โดยเฉพาะประสาทสัมผัสทางตา เพราะข้อมูลที่ผ่านการรับรู้ด้วยการมองเห็นมีผลต่อสภาวะอารมณ์ เป็นสำคัญ สิ่งเร้าที่นิยมนำมาใช้เป็นตัวกระตุ้นในการมองเห็นนั้น ได้แก่ สิ่งเร้าประเภทรูปภาพ และคำ แต่ในปัจจุบัน นักวิจัยได้สนใจนำข้อความ หรือประโยคสั้น ๆ มาใช้เป็นสิ่งเร้าเพื่อกระตุ้นประสาทสัมผัสการมองเห็น เกิดการรับรู้ ติความ และส่งผลต่อการแสดงออกของอารมณ์ในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากการวิเคราะห์อารมณ์ที่ศึกษากันโดยส่วนใหญ่ วิเคราะห์กันในระดับของคำ ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว อารมณ์ไม่ได้แสดงออกผ่านคำที่เฉพาะเจาะจง แต่ว่าอาจเกิดจากสถานการณ์ที่มากระตุ้น จากบริบทของสถานการณ์ในข้อความที่อยู่ในโครงสร้างของประโยค ซึ่งการจะเกิดอารมณ์หรือไม่นั้นก็ขึ้นอยู่กับสามัญสำนึก หรือประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล (Balahur, Hermida, Montoyo, & Muñoz, 2011; Balahur et al., 2012)

การศึกษาด้านอารมณ์ ได้มีการพัฒนาเครื่องมือ หรือสิ่งเร้า เพื่อกระตุ้นอารมณ์ขึ้นมา มากมาย ทั้งคลังรูปภาพ คลังเสียง คลังคำ และคลังข้อความ ที่มีมาตรฐาน สามารถใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์อารมณ์ได้ในทุกเชื้อชาติ ทุกวัฒนธรรม ได้แก่ ระบบคลังรูปภาพนานาชาติ (International Affective Picture System: IAPS) ระบบคลังเสียงดิจิทัลนานาชาติ (International Affective Digitized Sounds: IADS) ระบบคลังคำภาษาอังกฤษ (Affective Norms for English Words: ANEW; Bradley & Lang, 1999) และระบบคลังข้อความภาษาอังกฤษ (Affective Norms for English Text: ANET) นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือที่ได้สร้างขึ้นตามบริบทวัฒนธรรมของแต่ละประเทศ ตัวอย่างของระบบคลังข้อความตามบริบทของแต่ละประเทศ เช่น คลังข้อความภาษาโปแลนด์ (Affective Norms Polish Short Texts: ANPST) คลังประโยคด้านอารมณ์ความรู้สึกเชิงบรรทัดฐาน (The Minho Affective Sentences: MAS) ของประเทศโปรตุเกส คลังข้อความ EmotiNet ของประเทศสเปน และคลังสำนวนด้านอารมณ์ความรู้สึกเชิงบรรทัดฐานของประเทศเยอรมัน (Psycholinguistic and Affective Norms Idioms for German: PANIG) เป็นต้น สำหรับประเทศไทย รชมน สุขชุม และคณะ (2561) ได้พัฒนาระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (Affective Thai Texts Norms Bank System) ในบริบทของคนไทยขึ้น เป็นข้อความภาษาไทยที่อยู่ในรูปของวลีที่รวบรวมมาจากหนังสือ ตำรา พจนานุกรม นิทาน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร ชื่อดัง และอื่น ๆ ข้อความทั้งหมดในฐานข้อมูล เป็นข้อความที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพค่าความตรงเชิงเนื้อหา รายข้อความ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อความ และค่าความเที่ยงของข้อความในแต่ละด้านอารมณ์ อย่างเป็นระบบ มีคุณภาพมาตรฐาน และน่าเชื่อถือ เครื่องมือเหล่านี้ส่วนใหญ่สร้างขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมอารมณ์ทั้ง 3 ด้าน ตามลักษณะอารมณ์แบบมิติ VAD Models

คือ 1) ด้านความประทับใจ (Valence) จำแนกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะพึงพอใจ (Pleasure) ลักษณะเฉย ๆ (Neutral) และ ลักษณะไม่พึงพอใจ (Unpleasure) 2) ด้านการตื่นตัว (Arousal) จำแนกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะสงบ (Calm) ลักษณะเฉย ๆ (Neutral) และ ลักษณะตื่นเต้น (Excited) 3) ด้านการมีอิทธิพล (Dominance) จำแนกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะการมีอิทธิพลที่น้อยกว่า กลัว (Uncontrol) ลักษณะเฉย ๆ (Neutral) และ ลักษณะการมีอิทธิพลที่เหนือกว่า ไม่กลัว (Control) ตามแนวคิดของ Russell and Mehrabian (1977, p. 273) งานวิจัยนี้ได้นำข้อความภาษาไทยจากระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก ของ รชมน สุขชุม และ คณะ (2561) โดยคัดเลือกข้อความที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 42 ข้อความ เป็นข้อความที่มีลักษณะสงบ จำนวน 21 ข้อความ และข้อความลักษณะตื่นเต้น จำนวน 21 ข้อความ เพื่อใช้ในกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 30 ข้อความ และเพื่อใช้ในกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 12 ข้อความ

กลไกการทำงานของสมองหลังจากถูกกระตุ้นด้วยข้อความภาษาไทย จะเกิดกระบวนการรับรู้ และตีความ แล้วทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยการทำงานของสมองหลังจากถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทย จะเข้าสู่วิถีประสาทการมองเห็น (Visual Pathway) เริ่มจากกระจกตา (Cornea) ที่จะเห็นข้อความภาษาไทยสะท้อนเข้าสู่จอประสาทตา (Retina) จากนั้นส่งสัญญาณต่อไปยังจุดประสานเส้นประสาท (Optic chiasm) ผ่านเส้นประสาทตา (Optic nerve) ไปยัง Primary Visual Cortex ที่สมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น (Pastorino & Doyle-Portillo, 2012, p. 91) ระบบการมองเห็น แบ่งเป็น 2 วงจร ได้แก่ 1) วงจรสัญญาณด้านหลัง (Dorsal Stream) ประกอบด้วย Parietal Lobe ให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งการเคลื่อนไหวและความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุที่มองเห็น และ 2) วงจรสัญญาณด้านหน้า (Ventral Stream) ประกอบด้วย Temporal Gyrus ให้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะของวัตถุ และมี Occipital Lobe เป็นส่วนหนึ่งของวงจรทั้งสอง (Mochizuki & Kirino, 2008) จากนั้นจะส่งต่อข้อมูลไปยังสมองส่วน Thalamus รับรู้ข้อมูลจากการมองเห็นข้อความภาษาไทย และส่งสัญญาณประสาทไปยังสมองส่วน Corpus Callosum ส่งต่อไปประมวลผลที่ Prefrontal Cortex จากนั้นส่งสัญญาณประสาทไปยังสมองส่วนความจำระยะยาว ในบริเวณสมองส่วน Hippocampus เพื่อประมวลผลว่าข้อมูลที่ได้รับมานั้นเป็นสิ่งใหม่หรือที่เคยรับรู้มีประสบการณ์มาก่อน (Mendoza-Halliday, Torres, & Martinez-Trujillo, 2014) แล้วทำให้เกิดการตอบสนองทางพฤติกรรมด้านการตื่นตัว ใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ (Calm) และลักษณะตื่นเต้น (Excited) ดังภาพที่ 1-1



ภาพ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน
ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
2. อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ
แตกต่างกัน ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะ
มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมอง
ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
5. คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ แตกต่างกัน
ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
6. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมอง
ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่
ตอนต้น ที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ทางอารมณ์ได้
2. ได้รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองขณะที่มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวขณะมองข้อความภาษาไทยที่
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศ บุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ
กับบุคลิกภาพ ที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการอ้างอิงการวิเคราะห์อารมณ์ด้านการ
ตื่นตัวได้
3. ได้เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์
ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเชิง
ประจักษ์ในการอ้างอิงการวิเคราะห์อารมณ์ด้านการตื่นตัวได้
4. สามารถนำผลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับ
เหตุการณ์มาเป็นแนวทางในการวางแผนและส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

ขอบเขตด้านข้อความภาษาไทย เป็นการศึกษาข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก โดยศึกษาเฉพาะข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน จำนวน 42 ข้อความ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ จำนวน 21 ข้อความ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 21 ข้อความ

ขอบเขตด้านประชากร เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี อายุระหว่าง 20–24 ปี ที่มีสุขภาพดีของมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2561

ขอบเขตด้านตัวแปร ประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ มี 2 ตัวแปร ได้แก่

1. เพศ จำแนกเป็น 2 เพศ ได้แก่

1.1 เพศชาย (Male)

1.2 เพศหญิง (Female)

2. บุคลิกภาพ จำแนกเป็น 2 แบบ ได้แก่

2.1 เปิดเผย (Extrovert)

2.2 กลาง ๆ (Ambivert)

ตัวแปรตาม มี 3 ตัวแปร ได้แก่

1. อารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 ลักษณะ (หน่วยวัดเป็นคะแนน) ได้แก่

1.1 ลักษณะสงบ (Calm)

1.2 ลักษณะตื่นเต้น (Excited)

2. คลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 แบบ ได้แก่

2.1 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (หน่วยวัดเป็นไมโครโวลท์)

2.2 ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (หน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที)

3. เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

นิยามศัพท์เฉพาะ

อารมณ์ (Emotion) หมายถึง สภาวะทางจิตใจที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยที่มากกระตุ้น เกิดกระบวนการรับรู้ แปลความหมายตามประสบการณ์ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและจิตใจ แล้วแสดงออกมาทางพฤติกรรม และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา

อารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) หมายถึง อารมณ์ของบุคคลที่เกิดจากการถูกกระตุ้น

จากสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทย เกิดกระบวนการรับรู้ แปลความหมายตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและจิตใจ แล้วแสดงออกมาทางพฤติกรรม และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ (Calm) เป็นลักษณะของการเกิดอารมณ์ความรู้สึกสงบ คลายกังวล ผ่อนคลาย สบายใจ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น (Excited) เป็นลักษณะของการเกิดอารมณ์ความรู้สึก ตื่นเต้น ตื่นตัว สนุกสนาน ร่าเริง คึกคัก เร้าใจ

ระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (Affective Thai Texts Norms Bank System) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบคลังข้อความภาษาไทยในรูปแบบของ ภาษาพูดและภาษาเขียนที่มีลักษณะเป็นวลี ที่พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เก็บรวบรวม ข้อความที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ในบริบทของคนไทย ในช่วงอายุ 18–60 ปี ที่ผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นระบบแล้ว จำแนกตามรูปแบบอารมณ์ ได้แก่ 1) ด้านความประทับใจ (Valence) 2) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และ 3) ด้านการมีอิทธิพล (Dominance) เป็นข้อความที่สื่อ ความหมายทางด้านอารมณ์ในบริบทของคนไทย มีคุณภาพมาตรฐาน และน่าเชื่อถือ ผ่านเกณฑ์การ คัดเลือกและผ่านการวิเคราะห์คุณภาพ หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา รายข้อความ ค่าอำนาจจำแนกราย ข้อความ และค่าความเที่ยงของข้อความในแต่ละด้านอารมณ์ อย่างมีระบบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวัด ทางวิทยาศาสตร์

ข้อความที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal Emotional Texts) หมายถึง ข้อความจาก ระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก ในบริบทของคนไทย เป็นข้อความที่ อยู่ในหมวดหมู่ข้อความด้านการตื่นตัว จำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ (Calm) และ 2) ลักษณะตื่นเต้น (Excited)

บุคลิกภาพ (Personality) หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ใช้สะท้อนความรู้สึก ความคิด ทั้งลักษณะภายในและภายนอก จนกลายเป็นคุณลักษณะเฉพาะของบุคคลในการปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้น

บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) หมายถึง ลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่ชอบเข้าสังคม สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบการเปลี่ยนแปลง มองโลกในแง่ดี ปรับตัวเก่ง สนใจผู้คนและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยมีระดับคะแนนจากแบบประเมินบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ในมาตรวัดย่อยด้านการ แสดงตัว ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป

บุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) หมายถึง ลักษณะบุคลิกภาพไม่ชัดเจน ก้ำกึ่งระหว่างแบบ เก็บตัวกับแบบเปิดเผย เป็นคนพุดน้อย โดยมีระดับคะแนนจากแบบประเมินบุคลิกภาพห้า องค์ประกอบ ในมาตรวัดย่อยด้านการแสดงตัว น้อยกว่าร้อยละ 50

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event Related Brain Potentials: ERPs) หมายถึง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางศักย์ไฟฟ้าของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ภายหลังจากสิ่งเร้าปรากฏ (Sensory Stimuli) เมื่อเทียบกับสถานะ Baseline ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ผ่านทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ โดยวัดองค์ประกอบของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในด้านความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) และ ด้านความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency)

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) หมายถึง การวัดระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเทียบกับระยะพัก (Baseline) ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ผ่านทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ มีหน่วยเป็นไมโครโวลต์ (μV)

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency) หมายถึง การวัดระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ผ่านทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ช่วงเวลาเริ่มต้นให้สิ่งกระตุ้น (เวลา 0 มิลลิวินาที) ที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความต่างศักย์ไฟฟ้า จนถึงเวลาที่มีระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที (ms)

คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีปลายยอด (Peak) ของคลื่นและผลรวมของความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นลบ เป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังจากการกระตุ้นของสิ่งเร้า ระหว่างช่วงเวลา 60-120 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมอง P200 หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีปลายยอด (Peak) ของคลื่นและผลรวมของความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นบวก เป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังจากการกระตุ้นของสิ่งเร้า ระหว่างช่วงเวลา 150-260 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมอง N400 หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีปลายยอด (Peak) ของคลื่นและผลรวมของความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นลบ เป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังจากการกระตุ้นของสิ่งเร้า ระหว่างช่วงเวลา 265-495 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) หมายถึง กระบวนการทำงานของแต่ละพื้นที่สมอง ที่มีการทำงานในลักษณะเชื่อมต่อกันของระบบเส้นประสาทการมองเห็น (Optic Nerve) เมื่อได้รับสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วส่งไปประมวลผลที่ระบบประสาทรับรู้สีกในสมองส่วนต่าง ๆ แสดงเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองได้ว่า หลังจากสมองถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เข้าสู่วิถีประสาทการมองเห็น จะส่งสัญญาณไปที่สมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์คลื่นไฟฟ้า (Wavelet Coherence) และทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) อธิบายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ผู้ใหญ่ตอนต้น (Young Adults) หมายถึง ช่วงอายุของบุคคลที่มีอายุอยู่ระหว่าง 20-40 ปี โดยนับตามปีปฏิทิน ในงานวิจัยนี้หมายถึงนิสิตที่มีอายุระหว่าง 20-24 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ซึ่งได้มีการทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของอารมณ์
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์
3. แบบจำลองกระบวนการเกิดของอารมณ์
4. รูปแบบของอารมณ์
5. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเมื่อเกิดอารมณ์
6. การวัดอารมณ์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายและลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัว
2. สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. การรับรู้ทางการมองเห็น ข้อความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อความ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตอนที่ 3 แนวคิด หลักการเกี่ยวกับข้อความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับข้อความ
2. แนวคิดเกี่ยวกับวลี
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อความ

ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เพศ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพศที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. บุคลิกภาพ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

2. แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง
 3. ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง
 4. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์
 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์
- ตอนที่ 6 เครื่องมือการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
1. ความสำคัญของเครื่องมือการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
 2. ความหมายของเครื่องมือการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
 3. ลักษณะของเครื่องมือการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
 4. ทฤษฎีกราฟ
 5. การวัดเครื่องมือการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของอารมณ์

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์มากมาย และมีนักวิชาการในสาขาต่าง ๆ พยายามจะให้คำนิยามของอารมณ์ แต่ยังไม่มีความจำกัความใดที่เป็นมติเอกฉันท์ มีคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้แทนความหมายของคำว่า “อารมณ์” อยู่หลายคำ เช่น Affective, Emotion และ Mood ซึ่งแต่ละคำให้ความหมายที่แตกต่างกัน พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยาฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมายว่า Affective คือ ความรู้สึกที่แสดงออก เป็นภาวะอารมณ์ที่เกิดขึ้นควบคู่กับความคิดเกี่ยวกับเรื่องหนึ่ง ๆ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556, หน้า 5) Emotion คือ อารมณ์ที่เป็นภาวะความรู้สึกทางจิตที่เปลี่ยนแปลงตามสิ่งกระตุ้นทั้งภายในภายนอก แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ 1) อารมณ์ด้านบวก คือ อารมณ์ที่ทำให้เกิดสุข เช่น รัก ชอบ และ 2) อารมณ์ด้านลบ คือ อารมณ์ที่ทำให้เกิดทุกข์ โกรธ ริษยา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556, หน้า 78) ส่วน Mood คือ อารมณ์ ภาวะอารมณ์ เป็นความรู้สึกภายในที่เกิดขึ้นและคงอยู่ เป็นภาวะหนึ่งของจิต มีทั้งด้านพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ แสดงถึงความรู้สึกของบุคคลนั้นในการรับรู้โลกทั้งด้านบวกด้านลบ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556, หน้า 179)

การวิจัยนี้ใช้คำว่า “Emotion” แทนความหมายของคำว่า “อารมณ์” ซึ่งคำว่า Emotion มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน “Emovere” หมายถึง การยกขึ้น การตื่น การก่อควน ปั่นป่วน หรือความตื่นเต้นเร้าใจ เป็นคำที่ใช้แทนสภาวะอารมณ์ที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งของแต่ละบุคคล โดยระยะเวลาการเกิดขึ้นของอารมณ์อาจอยู่ในช่วงวินาที ถึงหลาย ๆ นาที โดยอารมณ์เหล่านั้นมีสาเหตุการเกิดขึ้นอย่างชัดเจน และผู้ที่เกิดอารมณ์จะรู้ว่าตัวเองมีอารมณ์นั้น ๆ อยู่ นักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามของอารมณ์ ดังนี้

Gross and Thompson (2007, pp. 498-499) ให้ความหมายว่า อารมณ์ เป็นความรู้สึก ที่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย นั่นหมายความว่า จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทาง ร่างกายขึ้นก่อน เช่น การเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ การเพิ่มขึ้นของความดันโลหิต การเพิ่มขึ้นของ ปริมาณน้ำตาลในเลือด แล้วจึงเกิดความรู้สึกของอารมณ์ขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น

Nesse and Ellsworth (2009, p. 130) ให้ความหมายว่า อารมณ์ หมายถึง การ แสดงออกทางความรู้สึกของบุคคล ที่เกิดจากการรับรู้ของแต่ละบุคคล เพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ ที่ประเมินว่าสำคัญ เกิดการแสดงออกทางพฤติกรรม และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา

Matsumoto and Ekman (2009, p. 69) ให้ความหมายว่า อารมณ์ หมายถึง ปฏิกริยา ทางจิตชีววิทยา (Bio-psychological) ชั่วคราวที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการปรับตัวและรับมือกับ เหตุการณ์ที่มีผลต่อการอยู่รอดและความเป็นอยู่ที่ดี

Izard (2010, p. 363) ให้ความหมายว่า อารมณ์ เป็นพหุมิติ อารมณ์ปรากฏขึ้นจากการ ได้รับอิทธิพลจากความรู้สึกของบุคคล จากชีวประวัติของบุคคล การกระทำอย่างมีเป้าหมาย และ ปรากฏการณ์ของความคิดหรือความรู้สึกที่เฉพาะเจาะจง

Gross and Barrett (2011, p. 9) ให้ความหมายว่า อารมณ์ หมายถึง สภาวะทางจิตใจ ที่รวมถึงประสบการณ์ส่วนตัว การแสดงออกทางพฤติกรรม เช่น สีหน้า ท่าทาง คำพูด และการ ตอบสนองทางสรีรวิทยา เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ

Berking and Whitley (2014, p. 5) ให้ความหมายว่า อารมณ์ หมายถึง การตอบสนอง ต่อเหตุการณ์ภายในและภายนอก โดยการตอบสนองนี้อาจเกี่ยวข้องกับกลไกด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านพฤติกรรม ด้านสรีรวิทยา และกลไกด้านประสาท โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดการตอบสนองต่อ เหตุการณ์ให้ดีที่สุด

Garrett (2015, p. 115) กล่าวว่า อารมณ์ หมายถึง การเพิ่มขึ้นหรือลดลงในกิจกรรมทาง สรีรวิทยาที่มากระตุ้นความรู้สึกของบุคคล และจะแสดงออกทางพฤติกรรมหรือแสดงออกทางสีหน้า

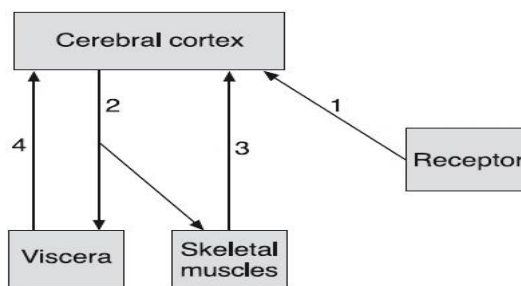
จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า อารมณ์ หมายถึง สภาวะทางจิตใจที่เกิดจาก การตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น เกิดกระบวนการรับรู้ แปลความหมายตามประสบการณ์ นำไปสู่ การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและจิตใจ แล้วแสดงออกมาทางพฤติกรรม และการเปลี่ยนแปลงทาง สรีรวิทยา

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์

อารมณ์เปรียบเสมือนเป็นพลังที่ทรงอำนาจอย่างหนึ่ง อารมณ์ในทางลบ อาจเป็นต้นเหตุ ของ อาชญากรรม ความขัดแย้ง และอื่น ๆ อีกมากมายหลายเรื่องระหว่างมนุษย์ด้วยกัน ในทาง ตรงกันข้าม อารมณ์ในทางบวก ช่วยให้มองโลกในมุมที่สวยงาม อารมณ์จึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจ ในการศึกษาเป็นอย่างมาก (Yagou, 2006, p. 1) นักจิตวิทยาได้พยายามอธิบายว่า อารมณ์เกิดขึ้นมา

ได้อย่างไร มีปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้อง และการตอบสนองทางร่างกายเกี่ยวข้องกับอารมณ์อย่างไร การศึกษาค้นคว้านำไปสู่การพัฒนาทฤษฎีทางอารมณ์ที่มีรายละเอียดแตกต่างกันไปตามหลักการ และจุดมุ่งหมายของการศึกษา เช่น ส่วนของสมองและการทำงานที่ทำให้เกิดอารมณ์ ลำดับขั้นตอนการเกิดอารมณ์ หรือการตอบสนองทางร่างกายเมื่อเกิดการกระตุ้นทางกายขึ้น ตลอดจนมีการนำเอาทฤษฎีทางปัญญามาอธิบายถึงสาเหตุของอารมณ์ด้วย อาจแบ่งทฤษฎีทางอารมณ์ออกเป็นกลุ่มตามลักษณะที่คล้ายกัน เช่น ทฤษฎีทางปรัชญาในยุคต้น (Early Philosophical Theories) ที่สำคัญได้แก่ ทฤษฎีของ James-Lange ทฤษฎีของ Cannon-Bard ทฤษฎีทางพฤติกรรม (Behavioral Theory) เช่น ทฤษฎีของ Watson ทฤษฎีทางปัญญา (Cognitive Theory) เช่น ทฤษฎีของ Schachter ทฤษฎีของ Lazarus เป็นต้น ทฤษฎีที่สำคัญเกี่ยวกับอารมณ์ที่ได้รับการยอมรับ และใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่

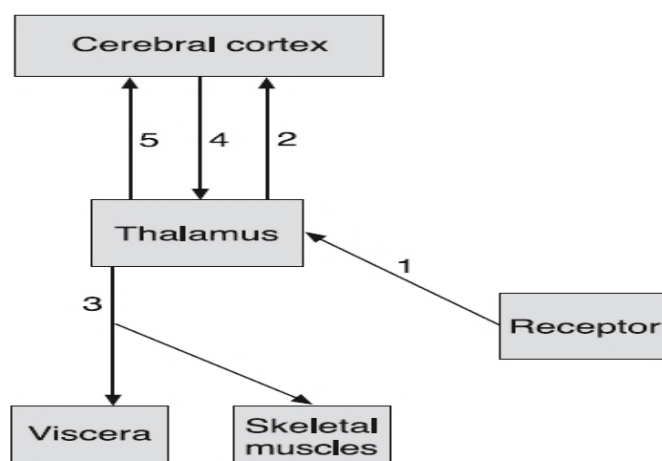
2.1 ทฤษฎี James-Lange (The James-Lange Theory) เป็นทฤษฎีที่ถูกนำเสนอขึ้นในปี ค.ศ. 1884 โดยนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน William James เชื่อว่า สิ่งเร้าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาก่อนแล้วจึงเกิดอารมณ์ตามมา ในเวลาใกล้เคียงกัน นักจิตวิทยาชาวเดนมาร์ก Carl Lange มีความคิดเห็นตรงกัน จึงเกิดเป็นทฤษฎี James-Lange สรุปใจความได้ว่า อารมณ์เกิดขึ้นเมื่อบุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นเมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ (Strongman, 2003, pp. 13-15) ตัวอย่างของการเกิดอารมณ์ เช่น เมื่อเราเห็นงู หัวใจเราจะเต้นแรง เหงื่อแตก ตามทฤษฎีนี้ อธิบายได้ว่า เราตีความจากปฏิกิริยาทางสรีรวิทยา และสรุปจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของเราว่า เรากลัว ตามทฤษฎี James-Lange นี้ ไม่ได้ให้เน้นถึงบทบาทของอวัยวะภายใน (Viscera) เท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับบทบาทของกล้ามเนื้อที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจด้วย อธิบายได้ว่า อารมณ์ของมนุษย์เกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกาย เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นภายในร่างกายหรือที่กล้ามเนื้อต่าง ๆ แล้วอวัยวะเหล่านี้ก็จะรายงานลักษณะการเปลี่ยนแปลงไปยังเยื่อหุ้มสมอง (Cerebral Cortex) แล้วทำให้เกิดอารมณ์ขึ้น ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แผนภาพตามทฤษฎีของ James-Lange (Strongman, 2003, p. 15)

2.2 ทฤษฎีของ Cannon-Bard (Cannon-Bard Theory) ทฤษฎีนี้ถูกเสนอขึ้นโดย Walter Cannon ซึ่งมีความเห็นแตกต่างจากทฤษฎีของ James-Lange และได้วิพากษ์ทฤษฎีของ James-Lange ในหลายประเด็น ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เกิดขึ้นนั้น ไม่ได้นำไปสู่การเกิดอารมณ์ 2) ไม่มีหลักฐานที่แสดงว่ารูปแบบการตอบสนองของร่างกายในแบบใดที่ทำให้เกิดอารมณ์ 3) อวัยวะภายในมีความไวในการตอบสนองน้อย การเปลี่ยนแปลงของอวัยวะภายในที่เกิดขึ้น แทบจะไม่ได้ใช้บอกความแตกต่างของอารมณ์ 4) ถ้าอวัยวะภายในถูกผ่าตัดแยกออกจากระบบประสาทแล้ว พฤติกรรมทางอารมณ์ยังคงเกิดขึ้น แม้ว่าจะไม่มีการตอบสนองภายในอวัยวะภายใน และ 5) อวัยวะภายในเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ แต่อารมณ์อาจเกิดขึ้นได้ภายในหนึ่งวินาทีหลังจากถูกกระตุ้นจากภายนอก และบางครั้งอาจเกิดเร็วกว่านั้นด้วย (Strongman, 2003, pp. 15-17)

จากความคิดเห็นที่ขัดแย้งกับทฤษฎีของ James-Lange ทำให้ Walter Cannon ได้เสนอทฤษฎีของเขาขึ้นในปี ค.ศ. 1920 และมีการศึกษาเพิ่มเติมโดย Philip Bard ในระหว่างปี ค.ศ. 1930 ตามทฤษฎีของ Cannon-Bard เราจะเกิดอารมณ์ และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น เหงื่อแตก ตัวสั่น และความตึงของกล้ามเนื้อพร้อมกัน อารมณ์เป็นผลมาจากการที่ Thalamus รับรู้ต่อการกระตุ้นของสิ่งเร้า และส่งข้อมูลที่รับรู้มานั้นไปยังสมองส่วน Cerebral Cortex ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า แล้วก่อให้เกิดเป็นอารมณ์ขึ้น ขณะที่แรงกระตุ้นถูกส่งไปยัง Cerebral Cortex ก็ถูกส่งไปยังอวัยวะภายใน (Viscera) และกล้ามเนื้อ (Skeletal Muscles) ด้วย เพราะฉะนั้นเมื่อเกิดอารมณ์ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายด้วย ทฤษฎีของ Cannon-Bard แสดงให้เห็นว่า ประสบการณ์ทางร่างกายและจิตใจของอารมณ์เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน และไม่มีองค์ประกอบใดเป็นสาเหตุของกันและกัน ดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 แผนภาพตามทฤษฎีของ Cannon-Bard (Strongman, 2003, p. 16)

2.3 ทฤษฎีของ Schachter-Singer (Schachter-Singer Theory) โดยผู้ก่อตั้งทฤษฎีนี้คือ Stanley Schachter และ Jerome Singer นำเสนอ Two-Factor Theory of Emotion ขึ้นในปี ค.ศ. 1962 (Niedenthal & Ric, 2017, p. 3) โดยมีแนวคิดที่ว่า อารมณ์ เกิดจากการรวมกันของสอง องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การตื่นตัวโดยอัตโนมัติ (Autonomic Arousal) ที่เกิดขึ้นจากสิ่งเร้าเกือบทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเราทำให้เกิดการตื่นตัว และ 2) การให้ความหมาย (Label) โดยอาศัยประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมมาแปลความหมายของสถานการณ์ปัจจุบันที่ได้รับหรือที่กำลังเผชิญอยู่ ซึ่งองค์ประกอบนี้จะเป็นตัวบอกประเภทของอารมณ์ อธิบายได้ว่า เมื่อมีสิ่งเร้าที่เป็นวัตถุหรือสถานการณ์มากระทบ ทำให้เกิดการตื่นตัวหรือการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย จากนั้นจะเกิดการให้ความหมายจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เกิดขึ้น แล้วจึงส่งผลถึงอารมณ์ ว่าเกิดเป็นอารมณ์ในลักษณะใด เช่น เมื่อเราเห็นงู จะมีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเกิดขึ้น คือ หัวใจเต้นแรง เหงื่อแตก ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายดังกล่าว บอกความหมายได้ว่า เรากลัว ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอารมณ์กลัวขึ้น เป็นต้น ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 แผนภาพตามทฤษฎีของ Schachter-Singer (Niedenthal & Ric, 2017, p. 3)

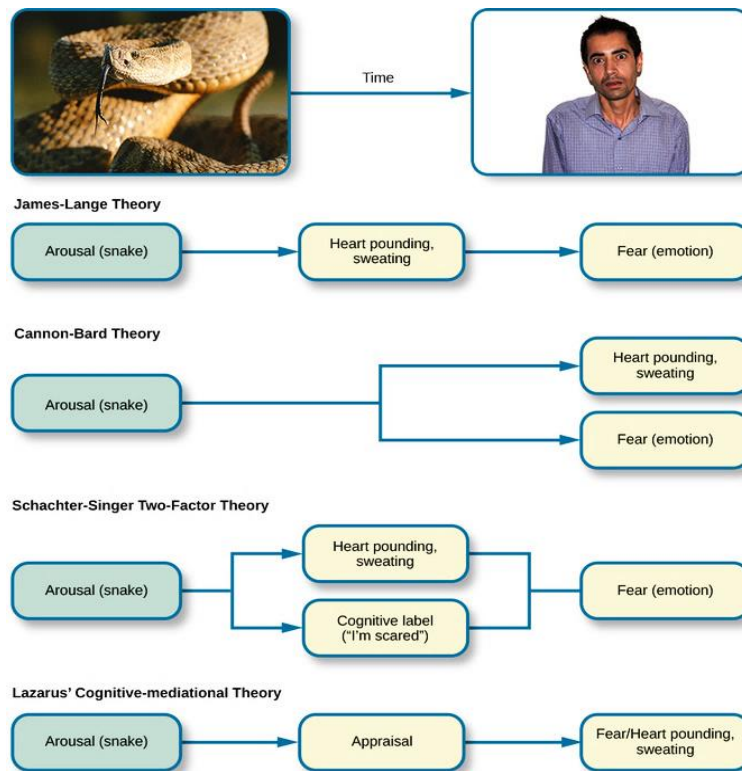
2.4 Appraisal Theory of Emotion ตามทฤษฎีนี้ มีความเชื่อว่า ความคิดหรือการประเมินสถานการณ์จะเกิดขึ้นเป็นอันดับแรกก่อนการเกิดอารมณ์ คนเราจะมีอารมณ์เกิดขึ้นได้นั้นขึ้นอยู่กับ การประเมิน (Appraisal) สถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา หรืออาจกล่าวอีกอย่างว่า อารมณ์เป็นผลมาจากการประเมินการรู้คิด (Cognitive Appraisal) ซึ่ง Richard Lazarus (1991) เป็นผู้นำแนวคิดนี้มาใช้อธิบายเกี่ยวกับอารมณ์ บางครั้งจึงเรียกทฤษฎีนี้ว่า ทฤษฎีอารมณ์ของ Lazarus (Lazarus Theory of Emotion) ตามทฤษฎีนี้ อารมณ์จะเกิดขึ้นได้ เมื่อมีเหตุการณ์หรือสิ่งเร้าเกิดขึ้นก่อนเป็นอันดับแรก ตามมาด้วยความคิด ที่จะนำไปสู่การตอบสนองทางสรีรวิทยา และการเกิดอารมณ์ขึ้นพร้อมกัน ตัวอย่าง เช่น ถ้าเจอ งู จะเริ่มคิดหรือประเมินสถานการณ์ว่ากำลังตกอยู่ในอันตราย จากนั้นจะนำไปสู่ประสบการณ์ทางอารมณ์ของความกลัว และเกิดปฏิกิริยาสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองว่า จะสู้กับงู หรือจะหนีงูดี ขั้นตอนในการประเมินตามทฤษฎีนี้จะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน โดย การประเมินเบื้องต้น (Primary Appraisal) จะพิจารณาว่าสถานการณ์นั้น มีผลต่อ

ความเป็นอยู่อย่างไร การประเมินลำดับที่สอง (Secondary Appraisal) จะพิจารณาว่า จะจัดการกับสถานการณ์นั้นได้อย่างไร ดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 แผนภาพตามทฤษฎี Appraisal Theory (Niedenthal & Ric, 2017, p. 14)

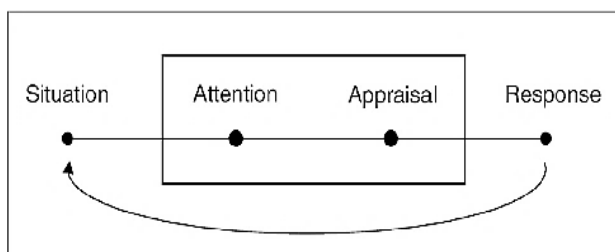
จากทั้งสี่ทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นความเหมือนกันของทฤษฎีเหล่านี้คือ อารมณ์เกิดจากการมีสิ่งเร้ามากระตุ้นเกิดการตอบสนอง และแสดงออกมาซึ่งพฤติกรรมต่าง ๆ แต่ส่วนที่ต่างกันคือ ลำดับขั้นตอนในระหว่างการเผชิญกับสิ่งเร้ากับการตอบสนอง และแสดงออกของพฤติกรรมตามทฤษฎีของ Schachter-Singer กับ ทฤษฎี Appraisal Theory of Emotion ของ Lazarus จะให้ความสำคัญในการประเมินสิ่งเร้าก่อน จึงจะมีการแสดงออกของพฤติกรรม ดังภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-5 แผนภาพการเปรียบเทียบทฤษฎีด้านอารมณ์ (OpenStax College, 2014, p. 360)

3. แบบจำลองกระบวนการเกิดของอารมณ์

ในการศึกษาและทำความเข้าใจด้านอารมณ์ ต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแบบจำลองกระบวนการเกิดของอารมณ์ ทำให้รู้ว่าอารมณ์ของแต่ละบุคคลเกิดขึ้นได้อย่างไร ซึ่งแบบจำลองกระบวนการเกิดของอารมณ์ที่ใช้อธิบายการเกิดอารมณ์ได้เป็นอย่างดีและรู้จักกันแพร่หลาย คือ แบบจำลอง The Modal Model of Emotion ซึ่งองค์ประกอบของแบบจำลองนี้ประกอบด้วย สถานการณ์ (Situation) ความตั้งใจ (Attention) การประเมิน (Appraisal) และการตอบสนอง (Response) ที่ส่งผลต่อกันเป็นลำดับ โดยอารมณ์เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่ดึงดูดความสนใจ เกิดการประเมินสถานการณ์ เช่น อาจเป็นสถานการณ์ที่มีความหมายเป็นพิเศษ ส่งผลให้เกิดการตอบสนองต่อสถานการณ์นั้น ๆ (Gross & Thompson, 2007, p. 499) ดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 แบบจำลองกระบวนการเกิดอารมณ์ (Gross & Thompson, 2007, p. 499)

จากภาพที่ 2-6 แบบจำลองกระบวนการเกิดอารมณ์ The Modal Model of Emotion องค์ประกอบแรกของแบบจำลอง คือสถานการณ์ภายนอกที่อยู่รอบ ๆ ตัวบุคคล แต่บางครั้งก็อาจหมายรวมถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์ภายในจิตใจด้วย เมื่อบุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความสนใจ เกิดการรับรู้ประเมินสถานการณ์ และตีความตามความหมายของแต่ละบุคคล ซึ่งการประเมินและตีความนั้นขึ้นอยู่กับความเคยชิน ความพึงพอใจ คุณค่า หรือความสัมพันธ์ต่อสถานการณ์นั้น ๆ (Ellsworth & Scherer, 2003, p. 572) แล้วมีการตอบสนองต่อสถานการณ์ขึ้น ซึ่งการตอบสนองของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ทางอารมณ์ (Emotion Experience) พฤติกรรมการแสดงออกทางอารมณ์ (Emotion Expression Behavior) และ สรีรวิทยาทางอารมณ์ (Physiology Emotion) และการตอบสนองทางอารมณ์ มักจะส่งผลต่อสถานการณ์ที่เผชิญในตอนต้นด้วย และส่งผลต่อกันไปเป็นวงจรตามแบบจำลอง สถานการณ์จะก่อให้เกิดอารมณ์ได้ก็ต่อเมื่อเป็นสถานการณ์ที่เราให้ความสนใจเท่านั้น

จากแบบจำลอง The Modal Model of Emotion เห็นได้ว่า การประเมินเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการเกิดของอารมณ์ มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการประเมินอารมณ์ของ Lazarus ที่ว่าบุคคลจะต้องประเมินสิ่งเร้าเสียก่อนว่ามีความน่าสนใจ หรือมีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้านั้นหรือไม่

จึงจะเกิดการตอบสนองเกิดเป็นอารมณ์ขึ้นมา ซึ่งการศึกษานี้ มุ่งศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ที่เกิดจากสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และวิเคราะห์เครือข่ายการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้

4. รูปแบบของอารมณ์

การศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ มักมีการนำเสนอรูปแบบของอารมณ์ที่แตกต่างกัน จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำไปสู่ข้อเสนอเกี่ยวกับการจำแนกรูปแบบของอารมณ์ สามารถจำแนกรูปแบบของอารมณ์โดยอาศัยมุมมองพื้นฐานสองประการ ได้แก่ 1) อารมณ์มีลักษณะไม่ต่อเนื่องและมีโครงสร้างพื้นฐานที่แตกต่างกัน และ 2) อารมณ์มีลักษณะเป็นมิติ จากมุมมองดังกล่าวสามารถจำแนกรูปแบบของอารมณ์ ได้ดังนี้

4.1 แบบพื้นฐาน (Basic Emotion Model) หรือ อารมณ์ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Emotion) อารมณ์แบบนี้มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง เป็นอารมณ์ที่มีมาแต่กำเนิดเป็นรูปแบบสากล พบในทุกวัฒนธรรม สามารถสังเกตได้จากการแสดงออกทางใบหน้า และกระบวนการทางชีววิทยาอื่น ๆ อารมณ์พื้นฐานแต่ละชนิดสอดคล้องกับวงจรระบบประสาทที่แตกต่างกัน (Posner, Russell, & Peterson, 2005) ทุกอารมณ์สามารถเกิดจากอารมณ์พื้นฐานได้ทั้งสิ้น แต่ก็ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนว่าอารมณ์พื้นฐานนั้นมีอยู่ที่ประเภท และอารมณ์ใดบ้างที่จัดว่าเป็นอารมณ์แบบพื้นฐาน นักจิตวิทยาได้เสนออารมณ์แบบพื้นฐานไว้หลายคน ได้แก่

4.1.1 Paul Ekman and Wallace V. Friesen (Ekman & Cordaro, 2011) เสนอว่า อารมณ์พื้นฐาน แบ่งได้เป็น 6 ประเภท ในปี ค.ศ. 1972 ได้แก่ ความสุข (Happiness) ความเศร้าเสียใจ (Sadness) ความโกรธ (Anger) ความกลัว (Fear) ความรังเกียจ (Disgust) ความประหลาดใจ (Surprise) โดยกำหนดอารมณ์เหล่านี้จากการแสดงออกทางสีหน้า

4.1.2 Nico H. Frijda (Frijda, 1986) เสนอว่า อารมณ์พื้นฐาน แบ่งได้เป็น 6 ประเภท ในปี ค.ศ. 1986 ได้แก่ ความปรารถนา (Desire) ความสุข (Happiness) ความสนใจ (Interest) ความประหลาดใจ (Surprise) ความสงสัย (Wonder) ความเศร้าเสียใจ (Sorrow)

4.1.3 Robert Plutchik (Plutchik, 1980) เสนอว่า อารมณ์พื้นฐาน แบ่งได้เป็น 8 ประเภท ในปี ค.ศ. 1980 ได้แก่ การยอมรับ (Acceptance) ความโกรธ (Anger) ความคาดหวัง (Anticipation) ความรังเกียจ (Disgust) ความสนุกสนาน (Joy) ความกลัว (Fear) ความเศร้าเสียใจ (Sadness) ความประหลาดใจ (Surprise) โดยอารมณ์ทั้ง 8 ชนิดนี้ยังแปรเปลี่ยนไปตามระดับความเข้มของอารมณ์

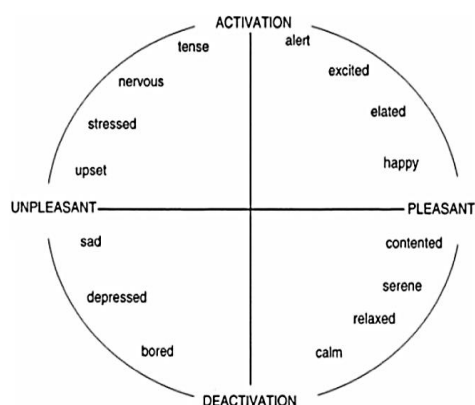
4.1.4 Carroll Ellis Izard (Izard, 1971) เสนอว่า อารมณ์พื้นฐาน แบ่งได้เป็น 10 ประเภท ในปี ค.ศ. 1971 ได้แก่ ความโกรธ (Anger) การดูถูก (Contempt) ความรังเกียจ (Disgust)

ความทุกข์ (Distress) ความกลัว (Fear) ความรู้สึกผิด (Guilt) ความสนใจ (Interest) ความสนุกสนาน (Joy) ความละอายใจ (Shame) ความประหลาดใจ (Surprise)

อย่างไรก็ตาม การแบ่งอารมณ์ ออกเป็นรูปแบบอารมณ์พื้นฐาน ก็ยังมีข้อบกพร่องบางประการที่ไม่สามารถสะท้อนอารมณ์ที่แสดงถึงความประทับใจ (Valence) และการตื่นตัว (Arousal) ได้ (Bruna, Avetisyan, & Holub, 2016) ซึ่งความประทับใจ และการตื่นตัว ถือว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานของอารมณ์ (Lang, 2010) จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบประสาท และการศึกษาทางสรีรวิทยา ยังไม่สามารถสร้างหลักฐานที่น่าเชื่อถือ และสอดคล้องกัน เพื่อมาสนับสนุนอารมณ์แบบพื้นฐานนี้ (Barrett & Wager, 2006; Eerola & Vuoskoski, 2010) จึงมีการเสนอรูปแบบอารมณ์อีกแบบหนึ่ง คือ รูปแบบอารมณ์แบบมิติขึ้นมา เพื่อหาคำอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบของอารมณ์

4.2 แบบมิติ (Dimensional Emotion Model) จะอธิบายอารมณ์ด้วยจุดหรือพื้นที่ ภายใน 2 มิติ หรือหลายมิติ ดังนั้นอารมณ์จึงไม่ได้มีลักษณะที่เป็นอารมณ์เดี่ยว ๆ แต่มีลักษณะเป็นตัวแปรหลายค่า นักวิจัยได้เสนอรูปแบบอารมณ์แบบมิติไว้หลายแบบ ได้แก่

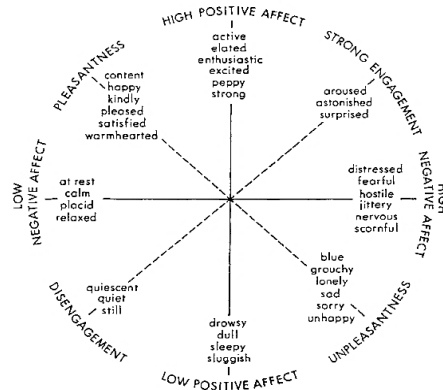
4.2.1 แบบจำลอง Circumplex (Posner et al., 2005) แบบจำลองนี้ถูกพัฒนาขึ้น โดย Russell ในปี ค.ศ. 1980 อธิบายว่า ระดับของอารมณ์กระจายอยู่ในพื้นที่วงกลมสองมิติ ได้แก่ การตื่นตัว (Arousal) และ ความประทับใจ (Valence) โดยแกนตั้งแทนอารมณ์การตื่นตัว มีระดับ ตั้งแต่การไม่กระตุ้น (Deactivation) จนถึงการกระตุ้น (Activation) ส่วนแกนนอนแทนอารมณ์ความประทับใจ มีระดับตั้งแต่ความไม่พอใจ (Unpleasant) จนถึงความพอใจ (Pleasant) ดังภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 แบบจำลอง Circumplex (Posner et al., 2005, p. 21)

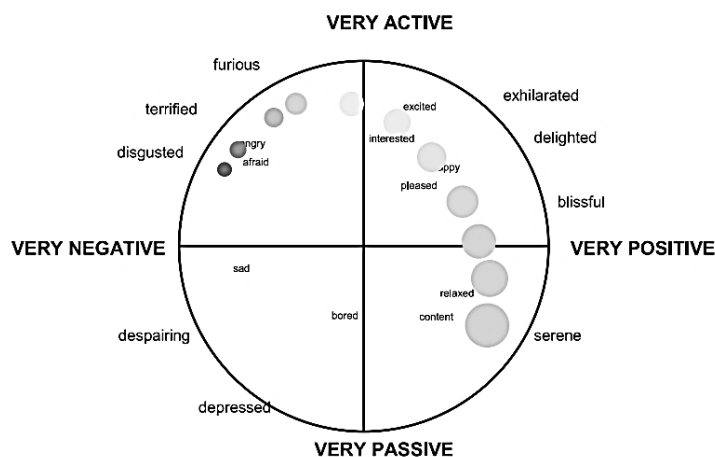
4.2.2 แบบจำลอง Positive Activation and Negative Activation (PANA model) (Rubin & Talarico, 2009) แบบจำลองอารมณ์นี้เสนอโดย Watson and Tellegen (1985) อธิบาย

อารมณ์ในแบบ 2 มิติ บนพื้นฐานของแบบจำลอง Circumplex ของ Russell ได้แก่ อารมณ์เชิงบวก (Positive affective) และอารมณ์เชิงลบ (Negative affective) ซึ่งแกนทั้งสองจะทำมุม 45 องศา กับแกนของความประทับใจ และการตื่นตัว ของแบบจำลอง Circumplex ดังภาพที่ 2-8



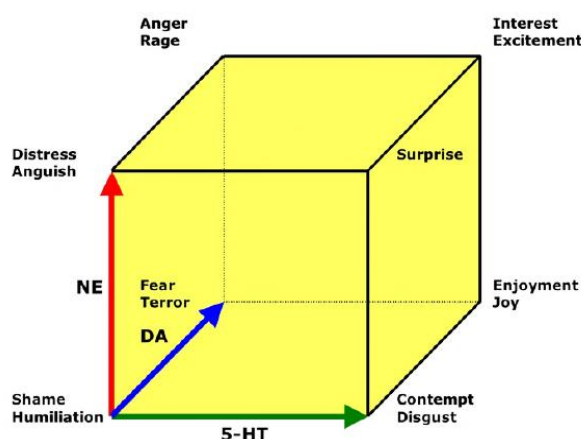
ภาพที่ 2-8 แบบจำลอง Positive Activation and Negative Activation (PANA model) (Watson, Wiese, Vaidya, & Tellegen, 1999, p. 821)

4.2.3 แบบจำลองของ Cowie (Cowie & Cornelius, 2003) แบบจำลองอารมณ์นี้เสนอโดย Cowie (2003) อธิบายอารมณ์ใน 2 มิติ ได้แก่ ความประทับใจ (Valence) และการกระตุ้น (Activation) โดยความประทับใจมีระดับตั้งแต่ Very Positive จนถึง Very Negative ขณะที่การกระตุ้นมีระดับตั้งแต่ Very Passive จนถึง Very Active ดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 แบบจำลองของ Cowie (Cowie & Cornelius, 2003, p. 27)

4.2.4 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim (Lövheim, 2012) แบบจำลองอารมณ์นี้เสนอโดย Lövheim (2011) อธิบายอารมณ์ด้วยระดับสารสื่อประสาท กลุ่มโมโนเอมีน ได้แก่ Serotonin (5-HT) Dopamine (DA) และ Noradrenaline (NE) ที่มีผลต่ออารมณ์พื้นฐาน 8 ชนิด ตามแบบอารมณ์พื้นฐานของ Tomkins (1984) โดยแกนของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จะแทนด้วยสารสื่อประสาท และที่มุมของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จะแทนด้วยอารมณ์พื้นฐาน ดังภาพที่ 2-10

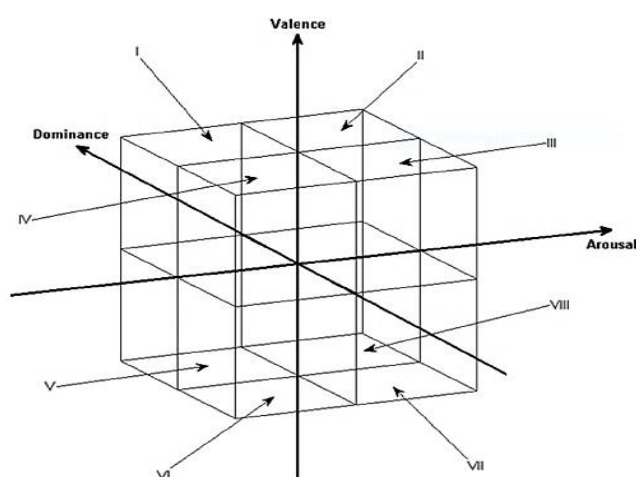


ภาพที่ 2-10 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim (Lövheim, 2012, p. 342)

4.2.5 แบบจำลอง Pleasure-Arousal-Dominance (PAD model) หรือ แบบจำลอง Valence-Arousal-Dominance (VAD Model) แบบจำลองอารมณ์นี้เสนอโดย Russell and Mehrabian (1977) อธิบายอารมณ์เป็นแบบ 3 มิติ ได้แก่ การยินดี (Pleasure) การตื่นตัว (Arousal) และการมีอิทธิพล (Dominance) โดยให้ความหมายของ การยินดี ว่าเป็นความรู้สึกที่ต่อเนื่องตั้งแต่ การรู้สึกไม่มีความสุขจนถึงมีความสุขมาก โดยใช้คำคุณศัพท์ขยายอารมณ์การยินดี เช่น พอใจ-รำคาญ (Pleased-Annoyed) หรือ มีความสุข-ไม่มีความสุข (Happy-Unhappy) ซึ่ง Russell ให้ความหมายของการตื่นตัวว่า เป็นกิจกรรมทางจิตตั้งแต่การนอนหลับจนถึงการตื่นเต้น ใช้คำคุณศัพท์ขยายอารมณ์การตื่นตัว เช่น กระตุ้น-ผ่อนคลาย (Stimulated-Relaxed) และ ตื่นเต้น-สงบ (Excited-Calm) และการมีอิทธิพล เป็นความรู้สึกของการควบคุมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การมีอิทธิพล ไปถึงการยอมแพ้ คำคุณศัพท์ที่ขยายแทนอารมณ์การมีอิทธิพล เช่น การควบคุม-การถูกควบคุม (Controlling-Controlled) และ ความยโส-ความกลัว (Important-Awed) เป็นต้น จากแบบจำลองนี้ Bradley and Lang (1994) ได้สร้างแบบวัดการประเมินตนเอง (Self-Assessment Manikin Scale; SAM) เป็นแบบวัดที่ไม่ใช่แบบวัดทางภาษา โดยใช้รูปลักษณะคน เพื่อแสดงระดับอารมณ์ในแต่ละมิติ ได้แก่ ความประทับใจ (Valence) การตื่นตัว (Arousal) และการมีอิทธิพล (Dominance) ศึกษาความสัมพันธ์

ของแบบวัดการประเมินตนเอง (SAM) กับแบบจำลอง PAD โดยให้ผู้เข้าร่วมทดลองให้คะแนนความรู้สึกของตนเองที่มีต่อภาพ 21 ภาพ โดยภาพที่ใช้ศึกษาเป็นภาพจากระบบคลังรูปภาพเชิงอารมณ์ (International Affective Picture System หรือ IAPS) ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลอง PAD มีความสัมพันธ์สูงกับแบบวัดการประเมินตนเอง (Detandt, Leys, & Bazan, 2017)

การวิจัยนี้ ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่มีแนวคิดตามแบบจำลอง VAD โดยใช้ตัวแปร 3 ค่าในการอธิบายอารมณ์ ได้แก่ ความประทับใจ (Valence) การตื่นตัว (Arousal) และ การมีอิทธิพล (Dominance) โดยมีมิติอารมณ์ทั้งสามด้าน จะมีจุดรวมกันอยู่ที่ลักษณะเฉย ๆ ซึ่งอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของลูกบาศก์ ดังภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-11 แบบจำลอง VAD (Walter et al., 2013, p. 989)

ตามแบบจำลอง VAD อารมณ์ด้านความประทับใจ (Valence) แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะอารมณ์ คือ อารมณ์ความไม่ประทับใจ เป็นอารมณ์เชิงลบ (Negative Valence) อารมณ์เฉย ๆ (Neutral) และ อารมณ์ประทับใจมาก เป็นอารมณ์เชิงบวก (Positive Valence) อารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะอารมณ์ คือ อารมณ์สงบ (Calm) อารมณ์เฉย ๆ (Neutral) และอารมณ์ตื่นเต้น (Excited) อารมณ์ด้านการมีอิทธิพล (Dominance) แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะอารมณ์ คือ อารมณ์การมีอำนาจที่เหนือกว่า ควบคุมได้ (Control) อารมณ์เฉย ๆ (Neutral) และ อารมณ์การมีอำนาจที่ด้อยกว่า ควบคุมไม่ได้ (Uncontrol)

5. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเมื่อเกิดอารมณ์

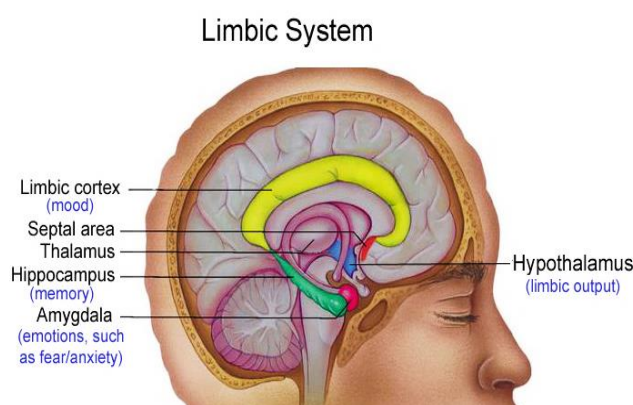
สรีรวิทยาของการเกิดอารมณ์ เป็นลักษณะที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิดและเป็นธรรมชาติ โดยปฏิกิริยาโต้ตอบสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาของบุคคล เช่น เกิดการตึงเครียดของกล้ามเนื้อ หัวใจเต้นแรง

ถูกกระตุ้นได้ง่าย ปากคอแห้ง เหงื่อออก กระสับกระส่าย เป็นต้น ซึ่งจะเป็นอาการที่ปรากฏทั่วไป และเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เพราะมีสาเหตุมาจากการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ มี 2 ชนิด คือ

- 1) ซิมพาเทติก ซึ่งจะเตรียมและกระตุ้นการทำงานของร่างกายในภาวะฉุกเฉินให้สู้ หรือหนี
- 2) พาราซิมพาเทติก ซึ่งจะทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสงบ ช่วยให้คนหรือสัตว์มีชีวิตรอด

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นระหว่างที่อารมณ์รุนแรง เป็นผลจากการกระตุ้น Sympathetic Division ของระบบประสาทอัตโนมัติ เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับภาวะฉุกเฉิน

นักวิจัยมีความพยายามที่จะค้นหาว่า สมองส่วนใดเกี่ยวข้องกับอารมณ์ และมีหลักการทำงานอย่างไร Papez (1937) ได้สังเกตว่ามีเซลล์สมองกลุ่มหนึ่งเชื่อมโยงกันเป็นวงจร และมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ MacLean (1949) ได้เสนอแนวคิดทางโครงสร้างและวิวัฒนาการเพื่อทำความเข้าใจกลไกของสมองอันเป็นที่มาของอารมณ์ และเรียกชื่อวงจรสมองที่ Papez ค้นพบว่า ระบบลิมบิก (Limbic System) (Dalgleish, 2004) ต่อมาได้มีการศึกษาการทำงานของระบบลิมบิก ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทำให้รู้บทบาทของกลุ่มเซลล์แต่ละกลุ่มมากขึ้น ระบบลิมบิก เป็นชื่อเรียกโครงสร้างของสมองที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณอารมณ์ ประกอบด้วย อะมิกดาลา (Amygdala) ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) เบซัลแกงเกลีย (Basal ganglia) และซิงกูเลทคอร์เทกซ์ (Cingulate Cortex) ซึ่งทั้งหมดนี้จัดอยู่ในโครงสร้างส่วนที่เป็นสมองชั้นกลาง (Paleomammalian brain) (อัครภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 169) ดังภาพที่ 2-12

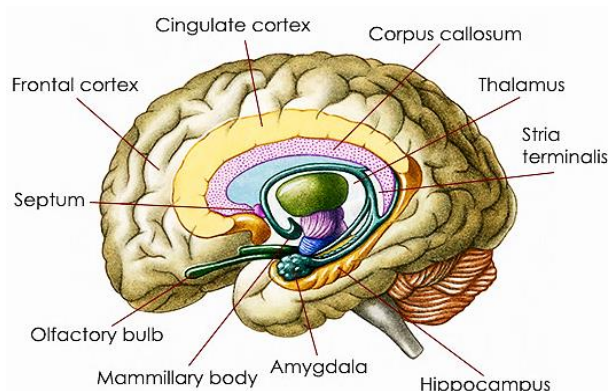


ภาพที่ 2-12 ระบบลิมบิก (Limbic System)

(<https://www.pinterest.com/pin/397090892129841547/>)

สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณอารมณ์ ได้แก่ อะมิกดาลาจะทำหน้าที่กระตุ้นให้เกิดอารมณ์พื้นฐานของมนุษย์ ส่วนไฮโปทาลามัส จะทำหน้าที่เหมือนเป็นศูนย์ประสานงานของระบบ

ประสาท โดยจะกระตุ้นระบบประสาทอิสระ (Autonomic Nervous System) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอันเนื่องมาจากอารมณ์ นอกจากระบบลิมบิกที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์แล้ว สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ซึ่งเป็นสมองส่วนที่ใช้ในการวางแผน มีบทบาทสำคัญในการควบคุมอารมณ์ให้เป็นไปอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้แสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ทางสังคมออกมา โครงสร้างสมองส่วนอะมิกดาลา ดังภาพที่ 2-13



ภาพที่ 2-13 โครงสร้างสมองส่วน Amygdala (<http://www.buzzle.com/images/diagrams/human-body/amygdala/amygdala-location.jpg>)

การทำงานของระบบลิมบิก เมื่อได้รับสิ่งกระตุ้นในลักษณะข่มขู่คุกคาม (Threaten) จะเกิดการกระตุ้นสมองส่วนอะมิกดาลา ซึ่งมีรูปร่างคล้ายกับเมล็ดอัลมอนต์ที่ฝังอยู่ในสมองกลีบขมับส่วนกลาง (Medial Temporal Lobe) ให้ทำงาน อะมิกดาลา มีหน้าที่หลัก ดังนี้

1) มีหน้าที่โดยตรงในการปรับสภาวะให้เกิดความกลัว (Fear Conditioning) ขึ้นในมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ ตามสัญชาตญาณการรับรู้อันตราย ซึ่งเป็นรูปแบบทางพฤติกรรม ที่ทำให้มนุษย์มีความระมัดระวัง และมีความสามารถคิดเชิงวิเคราะห์ คาดคะเนต่อเหตุการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ตรงหน้า และสามารถหลบหลีกจากภัยอันตรายต่าง ๆ ได้ รวมทั้งจะทำให้มีความสามารถในการปรับตัวปรับพฤติกรรมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น

2) มีหน้าที่ทบทวนตรวจสอบสิ่งที่เกิดขึ้นตลอดเวลา และให้อยู่ในสภาพที่ตื่นตัวเสมอ เตรียมพร้อมรับเหตุฉุกเฉิน (Feinstein, Adolphs, Damasio, & Tranel, 2011) อะมิกดาลาจะเข้าควบคุมสั่งการสมองส่วนที่เหลือทั้งหมด ซึ่งรวมไปถึงสมองส่วนเหตุผลที่อยู่ใน Frontal Cortex ด้วย ทั้งนี้ เพื่อให้ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองเปลี่ยนแปลงได้ทันทั่วทั้ง หากมีอันตรายมาคุกคาม ทำให้เกิดความรู้สึกกลัว อันเกิดจากการทำงานของสมอง หน้าที่ในการช่วยเก็บบันทึกความทรงจำในเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบด้วยอารมณ์ความรู้สึกไว้ และสร้างการตอบสนองทางอารมณ์

กระบวนการทำงานของอะมิกดาลา

เมื่อเราต้องเผชิญกับสิ่งใหม่ที่ไม่เคยรู้จักมาก่อน จนทำให้เกิดความรู้สึกไม่ไว้วางใจหรือหวาดกลัว สมอสมองส่วนอะมิกดาลาจะถูกกระตุ้นให้ทำงาน และส่งสัญญาณเตือนภัยไปที่สมองส่วนหน้าในทันที เป็นกลไกที่เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ สมอสมองส่วนหน้าจะทำหน้าที่ประเมินสถานการณ์และคิดเชิงเปรียบเทียบประสบการณ์กับสิ่งใหม่ที่กำลังเผชิญอยู่ขณะนั้นว่ามีความเสี่ยง หรือเป็นอันตรายหรือไม่ และจะตอบสนองอย่างไร ระหว่างการสู้หรือหนี (Fight or Flight Response) ตามสัญชาตญาณธรรมชาติ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยสมอสมองส่วนอะมิกดาลาจะส่งข้อมูลไปที่ระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก (Sympathetic Nervous System) ที่เชื่อมต่อกับไขสันหลังแล้วกระตุ้นต่อมหมวกไต (Adrenal Glands) ให้ปล่อยฮอร์โมนเอพิเนฟริน (Epinephrine) และอะดรีนาลีน (Adrenaline) เข้าสู่กระแสเลือด ทำให้ร่างกายมีอาการตอบสนองต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว เช่น ความดันเลือดสูงขึ้น หัวใจสูบฉีดและเต้นแรง เลือดถูกส่งไปเลี้ยงร่างกายอย่างรวดเร็ว ทำให้หายใจเร็วขึ้น ตื่นเต้น มีเหงื่อออก และพุ่งความสนใจทั้งหมดไปที่เหตุการณ์ที่เป็นอันตรายเบื้องหน้า ตัดสินใจที่จะสู้หรือหนีเอาชีวิตรอด ภายใต้สถานการณ์ที่คับขันนั้นในเวลาอันรวดเร็ว สมอสมองจะมีความคิดประเมินสถานการณ์ วิเคราะห์ความเสี่ยงต่าง ๆ และจะสร้างกลุ่มความคิดของการหนีขึ้น (Flight Response) เรียกว่า สัญชาตญาณแห่งการเอาตัวรอด (Self-Preservation) เมื่อมีความรู้สึกกลัวมากขึ้น จะมีการเพิ่มจำนวนจุดประสานประสาท (Synapses) ในด้านลบที่จะส่งสัญญาณไปสู่สมองส่วนหน้า และมีการส่งกระแสประสาทไปยังสมอสมองส่วนความจำระยะยาวในบริเวณสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ทำให้บันทึกว่าสิ่งใดที่ทำให้เรารู้สึกกลัวและเป็นอันตราย และเมื่อพบสิ่งนี้หรือสถานการณ์ในลักษณะแบบนี้ในเวลาต่อมา จะทำให้เราระวังมากขึ้น (Carlson, 2012, p. 364) เมื่ออารมณ์ลดลง ระบบประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic System) จะเข้ามาทำงานแทน ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานตามปกติ ทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสงบ

เหตุการณ์ในอดีตที่บางสิ่งในเหตุการณ์ มีลักษณะพิเศษ ได้เคยกระตุ้นการทำงานของอะมิกดาลา ทุกสิ่งที่อยู่ในเหตุการณ์นั้น ไม่ว่าจะเป็นสถานที่ในอดีต ภาพสีหน้า ใบหน้า ท่าทาง จะสามารถกระตุ้นอะมิกดาลาได้อีก การระลึกถึงเหตุการณ์นั้นจะกลับมาพร้อมกับความรู้สึกหรืออารมณ์ เพราะวงจรความจำเชื่อมโยงสิ่งเหล่านั้นเข้ากับสิ่งที่กระตุ้นอะมิกดาลา โดยฮิปโปแคมปัสเป็นตัวเร่งให้วงจรความจำเกิดขึ้น เชื่อมโยงข้อมูลประสบการณ์บนผิวสมองเข้าด้วยกันกับสิ่งที่กระตุ้นอะมิกดาลาไว้ก่อนหน้านี้ ความหวาดผวากลับมาจนติดปกติที่เรียกว่า โฟเบีย (Phobias) นั้น เกิดจากอะมิกดาลาทำงานมากผิดปกติ ทันทีที่มีสื่อสัมผัสบางอย่างกระตุ้นการรับรู้ของผิวสมองคอร์เท็กซ์ จะมีการเชื่อมโยงจากบางสิ่งที่อยู่ในความจำ ไปกระตุ้นอะมิกดาลาด้วย ส่วนสมองที่อะมิกดาลาไม่ทำงานหรือผิวสมองคอร์เท็กซ์ ที่ไม่มีสัญญาณมากระตุ้นจากระบบลิมบิก ก็จะเป็นสมองที่ไม่รู้สึกที่อารมณ์

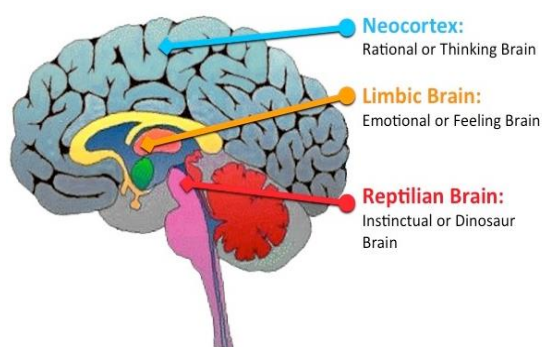
ความสามารถในการคิดหรือรู้จักอารมณ์บกพร่องไป ทำให้วิเคราะห์นัยทางอารมณ์ที่แฝงมากับภาพ หรือเสียงไม่ได้ เช่น ไม่รู้ว่าใบหน้าที่โกรธหรือเสียงที่เป็นอันตรายเป็นอย่างไร

หน่วยถ่ายทอดปฏิบัติการของอารมณ์ที่สำคัญคือ ไฮโปทาลามัส ซึ่งเป็นศูนย์กลางส่งคำสั่งควบคุมระบบสรีระ (การทำงานภายในของร่างกาย โดยสั่งให้ต่อมพิทูอิทารีผลิตฮอร์โมน ซึ่งจะออกฤทธิ์ต่ออวัยวะต่าง ๆ) คำสั่งอีกส่วนหนึ่งจะถูกถ่ายทอดไปยังก้านสมองซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติการโดยตรงทั้งหมดนี้ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เราารู้สึกได้ คือ ใจสั่นเมื่อเวลาโกรธหรือหิว เลือดฉีดแรง เวลาตื่นเต้น เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันฮอร์โมนที่เกิดขึ้น และการทำงานของกลูเมเซลบนก้านสมองก็จะมีอิทธิพลต่อการทำงานของเซลล์สมองทั่วทั้งสมองด้วย ในขณะที่กลุ่มเซลล์สมองใต้ผิวสมองนั้นทำให้เกิดความหมายแห่งสัญญาณอารมณ์ และอาการปรากฏแห่งสัญญาณอารมณ์แล้ว ก็ยังมีการติดต่อไปยังผิวสมองด้วย ผิวสมองคอร์เทกซ์ส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องอารมณ์ คือ ผิวสมองพรีพรอนทัล และผิวสมองส่วนขมับตอนหน้า การติดต่อนี้อาจผ่านไปทางเบซิลแกงเกลียและซิงกูเลทส่วนหน้า ไปมีผลต่อพฤติกรรม เวลาเราตัดสินใจทำอะไรเรามักเข้าใจว่าสิ่งที่เราคิด สิ่งที่เราทำเป็นพฤติกรรมที่รู้ตัว โดยอาจนึกไม่ถึงว่าการทำงานของผิวสมองนั้นจะถูกควบคุมหรือเบี่ยงเบนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการประเมินสถานการณ์และข้อมูลอย่างซับซ้อน เพื่อตอบสนองต่อสัญชาตญาณหรือต้นเหตุแห่งอารมณ์ ทำให้มีปฏิกิริยาต่อบางสิ่งบางอย่างทางบวกและบางอย่างทางลบ ข้อมูลจากสัญชาตญาณที่ส่งผ่านอารมณ์มาขึ้นำการตัดสินใจของเรา ทำให้เรามองสิ่งต่าง ๆ เหตุการณ์ต่าง ๆ โดยมีความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจ และดังนั้นก็จะปรับหรือแสดงพฤติกรรมไปตามที่รู้สึกตัว การแสดงออกเหล่านั้นก็คือพฤติกรรมในสังคมที่รับรู้กัน ได้แก่ การสื่อสาร ส่งสารถึงผู้อื่น กล่าววาจา แสดงท่าทีเพื่อบอกให้รู้ หรือตัดสินใจเลือกทำในสิ่งที่คิดว่าเหมาะสม

การศึกษาโครงสร้างของสมองที่ชื่อว่า Cingulate Cortex ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบลิมบิก พบว่าในระหว่างที่เราทำงานหรือใช้ความคิด และในขณะที่เรามีความรู้สึกหรือใช้อารมณ์ จะมีการทำงานของสมองส่วนนี้ ที่น่าสนใจก็คือ ระหว่างความคิดและอารมณ์ สมองมีการทำงานในลักษณะที่ตรงข้ามกัน คือมีการกระตุ้นในบางบริเวณของสมอง และยับยั้งในบางบริเวณของสมองนั้น แสดงว่าภาวะทางอารมณ์และภาวะการใช้ความคิดมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน (อัครภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 171-173)

การทำงานของสมองที่เกี่ยวกับอารมณ์พบว่า สมองส่วน Neocortex ที่พบเฉพาะในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเท่านั้น มีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์และสติปัญญา จากการศึกษาของ นักสรีรวิทยาชาวเยอรมัน Goltz (1892) ได้ศึกษาการทำงานของสมองส่วน Neocortex โดยการผ่าตัดเอาสมองส่วนนี้ของสุนัขออก พบว่า สุนัขยังคงมีพฤติกรรมเช่นเดิม แต่ขาดการแสดงออกทางอารมณ์ แม้ว่าจะมีสมองส่วนลิมบิกอยู่ก็ตาม สอดคล้องกับการศึกษาของ Bureš, Burešová, and Krivánek (1974)

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า สมองส่วน Neocortex มีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์ (Bureš et al., 1974; Freeman, 2011; Goltz, 1892) โครงสร้างของสมองส่วน Neocortex ดังภาพที่ 2-14



ภาพที่ 2-14 สมองส่วน Neocortex (<https://klubproject.blog/blog/>)

สมองส่วน Neocortex เป็นสมองที่อยู่ชั้นนอกสุด ดังนั้นจึงสามารถศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ได้ ซึ่งการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง โดยการวางอิเล็กโทรดบนหนังศีรษะ ศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้นั้นเป็นผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่จุดประสานประสาท (Synaptic Potential) ของเดนทิต์ (Dendrite) ได้เปลือกสมอง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นเทคนิควิธีที่ถือว่าไม่มีอันตรายต่อผู้ถูกวัด (Non-Invasive Technique) ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษา คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการกระตุ้นของเหตุการณ์ ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Event-Related Potential (ERPs) ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่ทำงานต่าง ๆ เช่น ขณะทำงานด้านประสาทยนต์ ขณะทำงานด้านประสาทรับความรู้สึก รวมทั้งขณะที่ทำงานการรับรู้ ขณะที่ทำงานประมวลผลทางภาษา ความจำ การใช้ความคิดต่าง ๆ การประมวลผลทางพุทธิปัญญาขั้นสูง รวมทั้งความตั้งใจ และความจำขณะทำงาน (Feinstein et al., 2011; Freeman, 2011) การศึกษานี้มุ่งศึกษาการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองขณะที่ทำงานด้านอารมณ์ ด้านการตื่นตัว โดยใช้ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสิ่งเร้า

6. การวัดอารมณ์

การวัดทางอารมณ์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการวิจัยเกี่ยวกับอารมณ์ จากการศึกษา งานวิจัยเกี่ยวกับอารมณ์ พบว่ามีเครื่องมือวัด และวิธีการวัดอารมณ์ที่หลากหลาย โดยแบบวัดที่เป็นแบบดั้งเดิม คือปากกาและกระดาษ ในแบบประเมินตนเองด้านอารมณ์ (Self-Report Measures of Emotion) จากนั้นได้พัฒนาวิธีการวัดอารมณ์มาเรื่อย ๆ จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การวัดอารมณ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Reports) การ

สังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และ การวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measurements) แต่ละวิธีการวัด มีรายละเอียด ดังนี้

6.1 การรายงานตนเอง (Self-Report) เป็นการรายงานเกี่ยวกับอารมณ์ของตนเองที่เกิดขึ้นในขณะนั้น การวัดวิธีนี้มี 2 ลักษณะด้วยกัน คือ เป็นรายการคำคุณศัพท์ (Adjective Check List) และแบบสอบถาม (Questionnaire) สามารถสรุปได้ ดังนี้

6.1.1 ลักษณะรายการคุณศัพท์ เช่น มาตรวัด The Profile of Mood States (POMS) สร้างโดย McNair, Lorr, and Droppleman (1971) มาตรวัดนี้มุ่งประเมินความแตกต่างของอารมณ์ 6 ลักษณะ ได้แก่ ความตึงเครียด (Tension) ความหดหู่ (Depression) ความโกรธ (Anger) การมีพลัง (Vigor) ความเหนื่อยล้า (Fatigue) และความสับสน (Confusion) มาตรวัด The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) ที่สร้างโดย Watson, Clark, and Tellegen (1988) มาตรวัดนี้ไม่ได้มุ่งประเมินความแตกต่างของลักษณะอารมณ์เหมือนกับมาตรวัด POMS แต่มุ่งวัดอารมณ์ในสองมิติที่แตกต่างกัน ได้แก่ อารมณ์ทางบวก และอารมณ์ทางลบ (Tenenbaum, Eklund, & Kamata, 2012) นอกจากนี้ยังมีมาตรวัด Emotion-Mood Index โดยใช้แนวคิด Circumplex Model และมาตรวัด The Emotion Profile Index หรือ The Mood Profile Index ที่สร้างจากแนวคิดพื้นฐานที่ว่า ลักษณะอุปนิสัย (Trait) เกิดจากการรวมกันของอารมณ์พื้นฐานเพื่อสร้างลักษณะเหล่านั้นขึ้นมา ข้อดีของมาตรวัดลักษณะรายการคำคุณศัพท์ คือ สั้น ง่าย ใช้วัดด้วยตนเองได้ มีความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) วัดได้ทั้งสภาพอารมณ์ในขณะหนึ่ง และแนวโน้มในระยะยาว แต่ข้อเสียคือผู้ตอบสามารถแกล้งตอบได้ง่าย และมีความตรงไม่สูงนัก

6.1.2 แบบสอบถาม (Questionnaire) มีทั้งแบบวัดเฉพาะอารมณ์บางชนิดหรือบางมิติ เช่น มาตรวัดความรุนแรงของอารมณ์ มาตรวัด The Emotional Intensity Scale (EIS) ของ Bachorowski and Braaten (1994) มาตรวัด The Emotional Expressivity Scale ของ Kring, Smith, and Neale (1994) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแบบวัดโดยภาพรวม เช่น มาตรวัดการประเมินตนเอง (Self-Assessment Manikin Scale หรือ SAM) ของ Bradley and Lang (1994) เป็นมาตรวัดที่ไม่ใช่มาตรวัดทางภาษา โดยใช้รูปลักษณะคน เพื่อแสดงระดับอารมณ์ในแต่ละมิติ ได้แก่ ความประทับใจ การตื่นตัว และการมีอิทธิพล มาตรวัด The PAD Temperament Scale ของ Mehrabian (1995) พัฒนาขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานที่เรียกว่า The PAD Temperament Model ที่เสนอว่า ปฏิกริยาของอารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานจะสามารถแสดงออกได้โดยการตอบสนอง 3 มิติ ได้แก่ มิติการยินดี-การไม่ยินดี (Pleasure-Displeasure) (P) มิติการตื่นตัว-การไม่ตื่นตัว (Arousal-Nonarousal) (A) และมิติการมีอิทธิพล-การยอมตาม (Dominance-Submissiveness)

6.2 การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) เป็นการวัดพฤติกรรมที่เห็นจากการแสดงออกทางใบหน้า (Facial Expressions) ซึ่งเป็นการแสดงออกทางอารมณ์ที่มีลักษณะ

เป็นสากลมากที่สุด เพราะเป็นการแสดงออกถึงสภาวะทางอารมณ์ต่าง ๆ ในตัวเราและบุคคลอื่นที่สามารถสังเกตเห็นได้บ่อย เป็นการแสดงออกที่มีมาแต่กำเนิด มนุษย์ทุกชาติทุกภาษาจะแสดงความรู้สึกได้ตรงกัน กล่าวคือ เมื่อเกิดอารมณ์นั้น กล้ามเนื้อแต่ละมัดบนใบหน้าจะมีการยึดหดคล้ายคลึงกัน เช่น เด็กแสดงสีหน้าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด จากการสัมผัสรสชาติต่าง ๆ เช่น เปรี้ยว หวาน ขม เป็นต้น นักสรีรวิทยาประมาณว่า ใบหน้าสามารถแสดงความรู้สึกได้แตกต่างกันถึง 20000 แบบ และส่วนใหญ่จะเกิดการผสมกลมกลืนกันของสีหน้าเป็นพื้นฐานตั้งแต่ 2 แบบขึ้นไป ด้วยเหตุนี้ Ekman (1958) และคนอื่น ๆ ได้ศึกษาถึงอารมณ์การแสดงออกทางสีหน้าพบว่า มีอารมณ์ 6 ชนิด ที่แสดงออกทางใบหน้าที่เป็นลักษณะสากลทั่วไป มนุษย์ทุกชาติทุกภาษาจะแสดงความรู้สึกได้ตรงกัน คือ เมื่อเกิดอารมณ์ กล้ามเนื้อแต่ละมัดบนใบหน้าจะมีการยึดหดคล้ายคลึงกัน เช่น เวลาเศร้า มุมปากจะโค้งลง เวลายิ้มมุมปากจะโค้งขึ้น เป็นต้น

6.3 การวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) คือ การวัดการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เนื่องจากอารมณ์ เป็นการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของร่างกาย ทั้งภายในและภายนอก จึงมีผู้นำเอาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมาใช้วัดอารมณ์ สัญญาณทางสรีรวิทยาที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกอารมณ์ ได้แก่

6.3.1 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram: ECG) เป็นสัญญาณที่วัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของหัวใจ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่หน้าอก หรือแขนและขา สัญญาณนี้ สามารถนำมาใช้หาค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate: HR) โดยปกติค่า HR มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้น

6.3.2 คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram: EMG) เป็นสัญญาณที่วัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งผู้ถูกวัดสามารถควบคุมได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่ส่วนที่ต้องการวัด เช่น มุมปาก (Zygomatic EMG: zEMG) และคิ้ว (Corrugator EMG: cEMG) เป็นต้น โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ zEMG มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์เชิงบวกซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์เชิงบวกมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณมุมปากจะเพิ่มขึ้น ส่วนแอมพลิจูดของสัญญาณ cEMG มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ทางลบเชิงบวก ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์เชิงบวกมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณคิ้วจะลดลง

6.3.3 การหายใจ (Respiration: RSP) เป็นสัญญาณที่วัดการหายใจเข้าและออก ซึ่งผู้ถูกวัดสามารถควบคุมได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะคาดไว้ที่หน้าอกหรือท้อง โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ RSP มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น หมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น

แอมพลิจูดของสัญญาณการหายใจจะลดลง นอกจากนี้ ค่าอัตราหายใจ ก็มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ อารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอัตราหายใจจะเพิ่มขึ้น

6.3.4 ความนำไฟฟ้าของผิวหนัง (Skin Conductance: SC) เป็นสัญญาณที่วัดความนำไฟฟ้าของผิวหนังซึ่งสัมพันธ์กับการทำงานของต่อมเหงื่อ โดยถ้าต่อมเหงื่อทำงานมาก ค่า SC จะมากในทางกลับกัน ถ้าต่อมเหงื่อทำงานน้อย ค่า SC ก็จะน้อย โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่นิ้ว สองนิ้ว โดยปกติค่า SC มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าความนำไฟฟ้าของผิวหนังจะเพิ่มขึ้น

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

6.3.6 อุณหภูมิของผิวหนัง (Skin Temperature: ST) เป็นสัญญาณที่วัดอุณหภูมิของผิวหนัง โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่นิ้วใดนิ้วหนึ่ง โดยปกติค่า ST มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอุณหภูมิของผิวหนังจะลดลง ค่าอุณหภูมิของผิวหนังมีการเปลี่ยนแปลงช้า เมื่อเทียบกับสัญญาณทางสรีรวิทยาอื่น ๆ และยังเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมและอากาศได้ง่าย

6.3.7 คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) เป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง โดยการวางอิเล็กโทรดบนหนังศีรษะ ศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้นั้นเป็นผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่จุดประสานประสาท (Synaptic Potential) ของเดนไดรต์ (Dendrite) ได้เปลือกสมอง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) เป็นเทคนิควิธีที่ถือว่าไม่มีผลอันตรายต่อผู้ถูกวัด (Non-Invasive Technique) ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษา คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการกระตุ้นของเหตุการณ์ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Event-Related Potential (ERPs) ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่ทำงานต่าง ๆ เช่น ขณะทำงานด้วยประสาทยนต์ (Motor) ขณะทำงานด้านประสาทรับความรู้สึก รวมทั้งขณะที่ทำงานการรับรู้ขณะที่ทำงานประมวลผลทางภาษา (Language Processing) ความจำ การใช้ความคิดต่าง ๆ การประมวลผลทางพุทธิปัญญาขั้นสูง (High Cognitive Processing) รวมทั้ง ความตั้งใจ (Attention) และความจำขณะทำงาน (Working Memory) (Finnigan, O'Connell, Cummins, Broughton, & Robertson, 2011)

6.3.8 การวัดโดยใช้เครื่องโพซิตรอนอีมิสชันโทโมกราฟี (Positron Emission Tomography: PET) เป็นวิธีการประเมินการทำงานของสมอง โดยใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณของเลือดที่มี

การไหลเวียน หรืออัตราการเผาผลาญกลูโคสของสมองขณะที่ทำกิจกรรม ประเมินได้จากการกระจายของสารกัมมันตภาพรังสีที่ฉีดเข้าไปทางหลอดเลือด

6.3.9 การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบฟังก์ชันนอลเอ็มอาร์ไอ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) เป็นวิธีการวัดที่ศึกษาตำแหน่งของสมองที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ เป็นการวัดทางอ้อมด้วยการประเมินค่าไฮโดรเจน ซึ่งเป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงการไหลเวียนของเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณสมองขณะทำกิจกรรมที่ต้องใช้สมอง อาศัยการแปลเป็นค่าการใช้ออกซิเจนของสมอง บริเวณที่มีการทำงานขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง โดยที่บริเวณใดของสมองที่มีการทำงานขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง จะมีการใช้ออกซิเจนบริเวณนั้นมากขึ้น ทำให้เม็ดเลือดแดงปล่อยออกซิเจนให้กับเซลล์สมองบริเวณนั้น เม็ดเลือดแดงที่เป็นอิสระจากออกซิเจน จะมีความเป็นแม่เหล็กไฟฟ้าสูง จึงสามารถวัดพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าได้

สำหรับในประเทศไทย การศึกษาเกี่ยวกับการวัดอารมณ์ ส่วนใหญ่ยังใช้แบบวัดที่มีลักษณะประเมินตนเอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างรายงานเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกของตนเองผ่านแบบวัดต่าง ๆ เช่น แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Quotient: EQ) ซึ่งเป็นแบบวัดด้านสุขภาพจิต ที่ผ่านการรับรองจากกรมสุขภาพจิต ในการศึกษา ผู้วิจัยได้นำสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทย ของ รชมน สุขขุม และคณะ (2561) ที่พัฒนาระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (Thai Affective Texts Norm Bank System) ในบริบทของคนไทยขึ้น มีลักษณะเป็นข้อความภาษาไทยที่อยู่ในรูปของวลี ที่รวบรวมมาจากหนังสือ ตำรา พจนานุกรม นิทาน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร และอื่น ๆ ข้อความทั้งหมดในฐานะข้อมูลเป็นข้อความที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพ ค่าความตรงเชิงเนื้อหา รายข้อความ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อความ และค่าความเที่ยงของข้อความในแต่ละด้านอารมณ์ อย่างเป็นระบบ มีคุณภาพมาตรฐาน และน่าเชื่อถือ ที่สื่ออารมณ์ของบุคคล 3 ด้าน ตามแนวคิดของ Russell and Mehrabian (1977) คือ ด้านความประทับใจ (Valence) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และด้านการมีอิทธิพล (Dominance) โดยคัดเลือกเฉพาะข้อความภาษาไทยที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวมาเป็นสิ่งเร้า

การศึกษานี้เลือกการวัด 2 วิธี คือ การวัดแบบรายงานตนเอง และการวัดทางสรีรวิทยา การวัดแบบรายงานตนเอง ใช้ทั้งแบบรายการคำคุณศัพท์และแบบสอบถาม แบบรายการคำคุณศัพท์ เลือกใช้มาตรวัด The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Scale) (Watson et al., 1988) มาเป็นแบบวัดอารมณ์ เพื่อคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ผ่านเกณฑ์คุณสมบัติของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองจริง สำหรับแบบสอบถามเลือกใช้มาตรวัด The Self-Assessment Manikin สร้างโดย Lang (1985) เพื่อใช้เป็นแบบประเมินอารมณ์ ขณะที่กลุ่มทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวบนหน้าจอบนคอมพิวเตอร์ ขณะทำการทดลองจริง สำหรับการวัดทางสรีรวิทยา การศึกษานี้ใช้การวัดวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ซึ่งเป็นการวัดที่ใช้

วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษา คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากมีการกระตุ้นของเหตุการณ์ ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Event-Related Potential (ERPs) ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมอง ในขณะที่มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ มีดังนี้

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีการศึกษาด้านอารมณ์ในประเด็นต่าง ๆ มากมาย ในแต่ละงานวิจัยนั้น มีจุดมุ่งหมายและวิธีการศึกษาแตกต่างกัน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ มีดังนี้

Lawton and Nutter (2002) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบระดับการแสดงออกของอารมณ์โกรธในสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และในการช้ชี่ โดยใช้แบบสอบถามที่โพสต์บนอินเทอร์เน็ตที่นำเสนอสถานการณ์สั้น ๆ 15 เรื่อง อธิบายถึงสถานการณ์ที่น่าผิดหวัง แบบสอบถามได้รับการตอบกลับ 226 ครั้ง ในระยะเวลา 3 เดือน ผลการศึกษาปรากฏว่า ไม่มีแนวโน้มที่จะรายงานว่ามีระดับอารมณ์โกรธขณะช้ชี่มากกว่าตอนที่ไม่ได้ช้ชี่ แต่พบความแตกต่างของการแสดงออกในบริบทของทั้งสองสถานการณ์ คือผู้ที่มีอารมณ์โกรธขณะช้ชี่มีแนวโน้มที่จะแสดงความก้าวร้าวมากกว่าผู้ที่มีความโกรธแต่ไม่ได้ช้ชี่ และแม้เพศชายและเพศหญิงจะมีระดับความโกรธที่คล้ายกัน แต่การแสดงออกของความโกรธแตกต่างกัน

Goldin, McRae, Ramel, and Gross (2008) ได้ศึกษาส่วนของสมองที่สัมพันธ์กับอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบจากการดูฟิล์มภาพยนตร์ที่ให้อารมณ์ความรู้สึกเชิงลบที่มีความยาวประมาณ 15 วินาที ผลการศึกษาปรากฏว่าบริเวณของสมองที่สัมพันธ์กับความรู้สึกเชิงลบ คือ สมองในบริเวณ Prefrontal Cortex (PFC) Amygdala และ Insular

Gibson, Schweitzer, Callister, and Gray (2009) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแสดงอารมณ์โกรธกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแสดงอารมณ์โกรธในองค์กร ผลการศึกษาปรากฏว่าการแสดงอารมณ์โกรธจะส่งผลดีกว่า ถ้าผู้แสดงอารมณ์โกรธแสดงอารมณ์โกรธในระดับต่ำ และควรแสดงอารมณ์โกรธด้วยคำพูดดีกว่าแสดงการออกทางร่างกาย และควรแสดงอารมณ์โกรธในสถานที่ที่เหมาะสม และเมื่อเปรียบเทียบการแสดงอารมณ์โกรธระหว่างเพศชายกับเพศหญิงปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีความสัมพันธ์น้อยกับผลลัพธ์ในทางบวกที่มีต่อองค์กร

O'Neill (2009) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการแสดงอารมณ์โกรธและการแสดงอารมณ์ความรู้สึกผิดกับความมุ่งมั่นในการทำงาน ผลการศึกษาปรากฏว่า การแสดงอารมณ์โกรธจะช่วยเพิ่มความมุ่งมั่นในการทำงาน ขณะที่การแสดงอารมณ์ความรู้สึกผิดจะลดความมุ่งมั่นในการทำงาน

Groen, Wijers, Tucha, and Althaus (2013) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศในการดูภาพ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยโกรนิงเกน ประเทศเนเธอร์แลนด์ จำนวน 52 คน เป็นชาย 27 คน และหญิง 25 คน อายุระหว่าง 18-26 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ

ภาพจากระบบรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ (International Affective Picture System: IAP) จำนวน 414 ภาพ เป็นภาพคนที่ให้ความรู้สึกด้านบวก ความรู้สึกด้านลบ และความรู้สึกเฉย ๆ และภาพสัตว์หรือทิวทัศน์ ให้ความรู้สึกด้านบวก ความรู้สึกด้านลบ และความรู้สึกเฉย ๆ ด้านละ 69 ภาพ การทดลองเริ่มจากการดูเครื่องหมายบวกบนหน้าจอเป็นเวลา 3000-5000 มิลลิวินาที และดูรูปภาพเป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที ใช้เวลาในการดูรูปภาพทั้งหมดประมาณ 45 นาที บันทึกข้อมูลด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองโดยใช้ขั้วไฟฟ้า ผลจากการศึกษาปรากฏว่า ในเพศหญิงจะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N200 (200-270 มิลลิวินาที) และจะปรากฏชัดเจนอีกครั้งเมื่อเวลา 400-700 มิลลิวินาที ที่สมองส่วน Parietal

Peaco (2013) ได้ศึกษาการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำแนกสิ่งเร้าที่เป็นภาพหน้าคนที่แสดงอารมณ์ความสุข ความโกรธ และเฉย ๆ วัตถุประสงค์ในการตอบสนอง ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างจำแนกภาพหน้าคนที่มีความสุขได้เร็วกว่าภาพที่แสดงอารมณ์โกรธและภาพแสดงความรู้สึกเฉย ๆ (ระยะเวลาในการตอบสนองน้อยกว่า) และไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงในการตอบสนองต่อรูปภาพที่แสดงอารมณ์ทั้งสามแบบ

Lee and Hsieh (2014) ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ของกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและหญิง ที่ได้ดูคลิปวิดีโอทั้งอารมณ์ด้านบวก คือ คลิปตลกขบขันและเร้าใจ คลิปวิดีโอที่เป็นอารมณ์กลาง ๆ และคลิปวิดีโอที่เป็นอารมณ์ด้านลบ คือ คลิปที่น่ากลัวและน่ารังเกียจ ผลการศึกษาปรากฏว่า เมื่อดูคลิปวิดีโออารมณ์ด้านลบจะทำให้เกิดคลื่นอีตาและแอลฟา ที่บริเวณสมองส่วน Occipital Lobe มากกว่าเมื่อดูคลิปวิดีโอที่เป็นอารมณ์กลาง ๆ และคลิปวิดีโออารมณ์ด้านบวก และขณะที่ดูคลิปวิดีโอที่เป็นอารมณ์ด้านบวกจะเกิดคลื่นอีตาและแอลฟาที่บริเวณสมองส่วน Temporal Lobe ด้านขวา

Filkowski, Olsen, Duda, Wanger, and Sabatinelli (2016) ได้ศึกษาความแตกต่างของการรับรู้อารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta Analysis) ประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธี Activation Likelihood Estimation (ALE) จากการรวบรวมงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2002 ถึง 2014 ที่มีรายงานถึงผลการศึกษาที่แตกต่างกันระหว่างเพศชายกับเพศหญิงที่ทำภาระงานด้านอารมณ์ (Emotion-Eliciting Task) แบบเดียวกัน ภายใต้รูปแบบของการใช้ตา (Visual Modality) เช่น รูปภาพใบหน้า ภาพวีว หรือข้อความ ที่มีกระบวนการรับรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสมดุระหว่างเพศในแต่ละการทดลอง เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศในการประมวลผลทางอารมณ์ ผลการศึกษาจาก 56 การศึกษา ปรากฏว่า มีการกระตุ้นที่แตกต่างกันของสมองส่วน Medial Prefrontal Cortex, Anterior Cingulate Cortex, Frontal Pole, และ Mediodorsal Nucleus ของ Thalamus ของเพศชาย

ขณะที่เพศหญิงมีการกระตุ้นที่บริเวณ Bilateral Amygdala, Hippocampus และบริเวณของ Dorsal Midbrain รวมทั้ง Periaqueductal Gray/Superior Colliculus และ Locus Coeruleus จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์พบว่า มีหลายปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ การแสดงออกของอารมณ์ในทิศทางที่เหมาะสม สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ อารมณ์ที่แตกต่างกัน ทำให้สมองทำงานในบริเวณแตกต่างกัน และเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกัน

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ที่มีแนวคิดตามแบบจำลอง VAD โดยใช้ตัวแปร 3 ค่า ในการอธิบายอารมณ์ ได้แก่ ความประทับใจ (Valence) การตื่นตัว (Arousal) และ การมีอิทธิพล (Dominance) โดยมีอารมณ์ทั้งสามด้านจะมีจุดร่วมกันอยู่ที่ลักษณะเฉย ๆ ซึ่งอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของลูกบาศก์ อารมณ์ด้านการตื่นตัวจะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้าที่เป็นภาพ เสียง คำ หรือข้อความมากระตุ้นการรับรู้ทางการมองเห็นหรือการได้ยิน เกิดการรับรู้และแปลความหมาย แล้วเกิดเป็นอารมณ์ขึ้นมา แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ (Calm) ลักษณะเฉย ๆ (Neutral) และลักษณะตื่นเต้น (Excited) อธิบายถึงทฤษฎีของการตื่นตัว ได้ดังนี้

ทฤษฎีการตื่นตัว (Arousal Theory) เกิดจากแนวคิดที่ว่า พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์นั้นเป็นการกระทำเพื่อแสวงหาสิ่งที่ให้ความพึงพอใจ และพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดความไม่สบายใจ ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงให้ความสำคัญที่เรื่องของความรู้สึกด้านจิตใจหรืออารมณ์ (Affective or Emotion) โดยเชื่อว่าอารมณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะควบคุมพฤติกรรมที่มีการจงใจ กล่าวคือ ถ้าพฤติกรรมใดจะนำมาซึ่งอารมณ์ที่พึงพอใจ แรงจูงใจที่จะทำกิจกรรมนั้นก็จะยิ่งมีมาก แนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมนั้นก็เกิดขึ้นเรื่อย ๆ

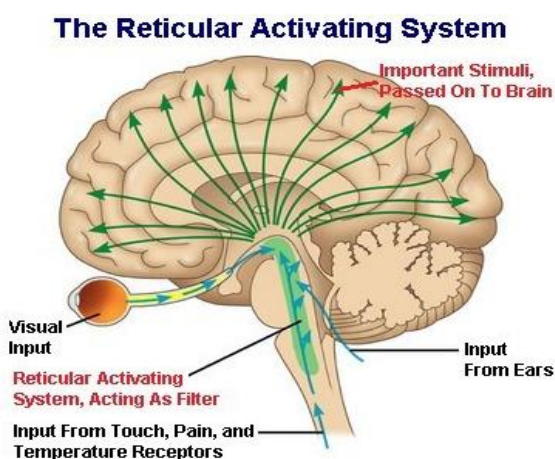
1. ความหมายและลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัว

การตื่นตัว (Arousal) เป็นอารมณ์ด้านหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่า เป็นอารมณ์ที่มีอิทธิพลต่อการรู้คิดและการแสดงพฤติกรรม การตื่นตัวเป็นสภาวะด้านสรีรวิทยา และจิตวิทยาของการตื่นตัว หรือความรู้สึกของอวัยวะที่ถูกกระตุ้นจากจุดรับสัมผัส เกี่ยวข้องกับการตอบสนองแบบมีเป้าหมาย ด้วยความตั้งใจ ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และความพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมออกมา (Nicolle & Goel, 2013)

การตื่นตัว เป็นระดับการทำงานที่เกิดขึ้นในหลาย ๆ ระบบของร่างกาย สามารถวัดระดับการทำงานนี้ได้จากคลื่นไฟฟ้าสมอง การเต้นของหัวใจ การเกร็งของกล้ามเนื้อ หรือจากสภาวะของอวัยวะต่าง ๆ ระดับการตื่นตัวจะต่ำที่สุดเมื่อหลับสนิท และมีระดับการตื่นตัวที่สูงที่สุด เมื่อตกใจหรือตื่นเต้นสุดขีด การตื่นตัวเพิ่มขึ้นได้จากความหิว กระหายน้ำ หรือแรงขับทางชีวภาพอื่น ๆ หรือจากสิ่ง

เร้าที่เข้มข้น รุนแรง เหตุการณ์ไม่คาดหวังไว้ก่อน หรือจากสารกระตุ้นในกาแฟ และยาบางชนิด อารมณ์ด้านการตื่นตัวเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ The Reticular Activating ในสมอง ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบ The Endocrine ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ การเพิ่มความดันเลือด และการเพิ่มขึ้นในเงื่อนไขของการตื่นตัว การรับสัมผัส การเคลื่อนไหว และความพร้อมที่จะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมออกมา

การตื่นตัวของคนจะเกิดขึ้นตลอดเวลา จากระดับที่ต่ำสุด หรือเฉื่อยชา ระดับปานกลาง ไปถึงระดับสูงที่สุดหรือตื่นตัว โดยมีสมองส่วนที่เรียกว่า Reticular Activation System; RAS ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการตื่นตัวขึ้นมา ดังภาพที่ 2-15



ภาพที่ 2-15 ตำแหน่งก้านสมองบริเวณ Reticular Activating System

(<http://lifecoachingcentre.co.uk/the-reticular-activating-system-use-your-brain-for-a-change/>)

การตื่นตัวในระดับปานกลางจะมีความเหมาะสมสำหรับการมุ่งใจต่อการเรียนรู้มากที่สุด RAS ซึ่งกระจายอยู่ตลอดใจกลางของก้านสมอง ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์พิเศษที่หลั่งสารสื่อประสาทต่าง ๆ ได้แก่ นอร์เอพิเนฟริน (Norepinehrine) ซีโรโทนิน (Serotonin) โดปามีน (Dopamine) อะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) กลุ่มเซลล์เหล่านี้จะประสานกันเป็นร่างแห และส่งสัญญาณไปกระตุ้นสมองใหญ่ให้ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ถ้าไม่มีสัญญาณจากระบบเรติคูลาร์ ไปกระตุ้น คอร์เทกซ์จะกลับไปสู่ภาวะหมดสติ หรือภาวะหลับ อารมณ์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต เพราะอารมณ์เป็นวิธีที่สมองใช้ปลุกเร้าเราให้ตื่นตัวรับเหตุฉุกเฉิน และยังกำหนดแผนปฏิบัติการฉุกเฉินให้เราสามารถปฏิบัติได้ในทันทีว่าจะสู้ จะหนี หรือหยุด (Aston-Jones & Cohen, 2005; Vazey & Aston-Jones, 2014)

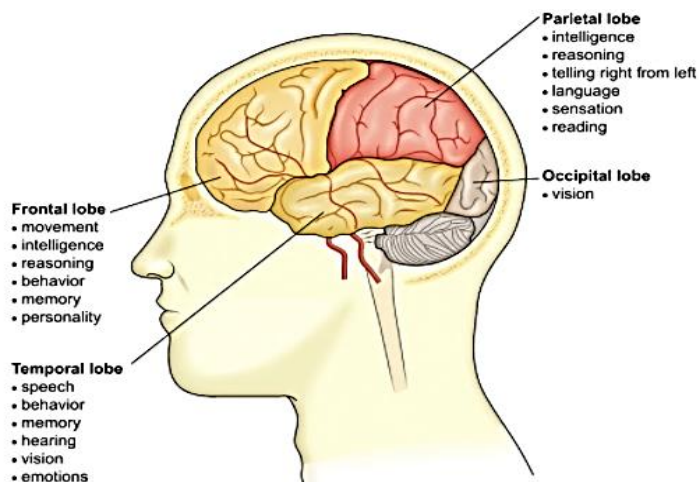
สารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับการตื่นตัว ได้แก่ นอร์เอพิเนฟริน (Norepinehrine) เป็นสารเคมีที่เป็นทั้งฮอร์โมนและสารสื่อประสาทในกลุ่มแคททีโคลามีน (Catecholamines) ซึ่งมี นอร์เอพิเนฟริน (Norepinephrine) อีพิเนฟริน (Epinephrine) และ โดปามีน (Dopamine) โดย นอร์เอพิเนฟรินจะเพิ่มให้สมองมีการตื่นตัว ตอบสนองต่อการถูกกระตุ้น และเพิ่มความเร็ว ในการตอบสนองเกี่ยวกับความฝัน ทำหน้าที่ตอบสนองต่อความเครียดของร่างกายโดยการเพิ่ม อัตราการเต้นของหัวใจ กระตุ้นให้มีการหลั่งน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือดมากขึ้น และเพิ่ม การไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังมีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความสามารถในการจดจำกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การที่มีระดับนอร์เอพิเนฟรินลดลงนั้นทำให้เกิดภาวะต่าง ๆ เช่น โรคสมาธิสั้น โรคความดันโลหิตต่ำ และเกี่ยวข้องกับความผิดปกติทางจิตประสาท เช่น คนที่มีภาวะซึมเศร้า (Depression) นอกจากนี้ยังมีบทบาทต่อการทำงานของฮอร์โมน และการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย (Musacchio, 2013)

อารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ (Calm) เช่น สงบ คลายกังวล สบายใจ เบาใจ 2) ลักษณะเฉย ๆ (Neutral) เป็นลักษณะนิ่งต่อสิ่งเร้าที่พบเห็น ไม่แสดง อารมณ์อย่างใดอย่างหนึ่งออกมา และ 3) ลักษณะตื่นเต้น (Excited) เช่น ตื่นเต้น สนุกสนาน คึกคัก ร่าเริง มีระดับของการเร้าอารมณ์ในลักษณะสงบ (Calming) หรือตื่นเต้น (Exciting) การศึกษาอารมณ์ ด้านการตื่นตัว มักจะศึกษาควบคู่ไปกับอารมณ์ด้านความประทับใจ จากแบบจำลอง Circumplex ที่ เสนอโดย Russell and Mehrabian (1977) ว่าอารมณ์ประกอบด้วย 2 มิติ คือ การตื่นตัว (Arousal) และความประทับใจ (Valance) โดยการตื่นตัวมีระดับตั้งแต่ Deactivation ไปจนถึง Activation และความประทับใจมีระดับตั้งแต่ Unpleasant ไปจนถึง Pleasant และนักวิจัยบางคนยังคงตั้ง คำถามเกี่ยวกับความเป็นอิสระของมิติที่สาม คือ มิติอารมณ์ด้านการมีอิทธิพล จากมิติอารมณ์ด้าน ความประทับใจ และด้านการตื่นตัว เนื่องจากความสัมพันธ์ของข้อมูลมิติเหล่านั้น มีหลายการศึกษาที่ แสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือและความสัมพันธ์กันอย่างสูงทางจิตวิทยาระหว่างตัวแปรอารมณ์ด้าน ความประทับใจและอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Cuthbert, Schupp, Bradley, Birbaumer, & Lang, 2000; Schupp et al., 2004; Schupp et al., 2008) ความสัมพันธ์ระหว่างมิติของความประทับใจ กับคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) และอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate: HR) มีความน่าเชื่อถือของความสัมพันธ์ระหว่างการตื่นตัวกับความนำไฟฟ้าของผิวหนัง (Skin Conductance: SC) และอัตราการเต้นของหัวใจ และคลื่นช้าของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG) (Cuthbert et al., 2000; Walter et al., 2013)

2. สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

สมองของมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ประสาทหลายพันล้านเซลล์ เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์ สามารถส่งกระแสประสาทไปยังเซลล์ที่อยู่ใกล้หรือไกลโดยการทำงานที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน เส้นทาง

ที่กระแสประสาทวิ่งผ่านไปยังสมองทำให้เกิดความรู้สึก ความคิด การเรียนรู้ ลักษณะท่าทาง การที่มนุษย์เหนือกว่าสัตว์เนื่องจากมนุษย์มีความสามารถในการคิด แก้ปัญหา และวางแผนการกระทำ ซึ่งเป็นผลจากการทำงานของสมองและระบบประสาท หน้าที่ของสมองแต่ละส่วน ดังภาพที่ 2-16



ภาพที่ 2-16 หน้าที่ของสมองแต่ละส่วน (Abhang, Gawali, & Mehrotra, 2016, p. 6)

สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อลาย ทำงานเกี่ยวกับความคิดที่ค่อนข้างสูง เช่น การมีสมาธิ การวางแผน การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การตัดสินใจ นอกจากนี้ในทางกายวิภาคศาสตร์ ได้แบ่งหน้าที่รับผิดชอบของสมองส่วนหน้าเกี่ยวกับอารมณ์ต่าง ๆ นั่นคือ 1) สมองส่วนหน้าบริเวณฐานสมอง (Orbital Frontal) รับผิดชอบเกี่ยวกับสมาธิ การยับยั้งชั่งใจ และความมั่นคงทางอารมณ์ 2) สมองส่วนหน้าบริเวณผิวด้านนอก (Frontal Convexity) รับผิดชอบเกี่ยวกับการมีอารมณ์สุนทรีย์ และความไวต่ออารมณ์ และ 3) สมองส่วนหน้าบริเวณแนวกลาง (Medial Frontal) รับผิดชอบเกี่ยวกับการควบคุมกล้ามเนื้อขาทั้งสองข้าง เมื่อสิ่งเร้าได้ถูกส่งเข้าไปบริเวณต่าง ๆ ที่รับรู้เกี่ยวกับอารมณ์ ก็จะส่งข้อมูลนั้นกลับสู่ทาลามัสอีกครั้ง เพื่อส่งต่อไปยังไฮโปทาลามัส โดยจะทำการปรับเปลี่ยนความรู้สึก และเป็นพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นในแต่ละชนิด จากนั้นไฮโปทาลามัสก็จะส่งความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนปลาย ระบบประสาทอัตโนมัติ และต่อมต่าง ๆ เพื่อให้พร้อมแสดงออกทางอารมณ์ต่อไป (วิไลวรรณ ศรีสงคราม และคณะ, 2549, หน้า 188)

สมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) รับความรู้สึกเกี่ยวกับการได้ยิน การได้กลิ่น และมีเซลล์ประสาทประสานงานที่ใช้ในการแปลประสบการณ์เกี่ยวกับความรู้สึก

ก้านสมอง (Brain Stem) เป็นที่อยู่ของเซลล์นิวเคลียสของเส้นประสาทสมอง อยู่ด้านหลัง และล่างของสมอง เชื่อมระหว่างสมองใหญ่กับไขสันหลัง

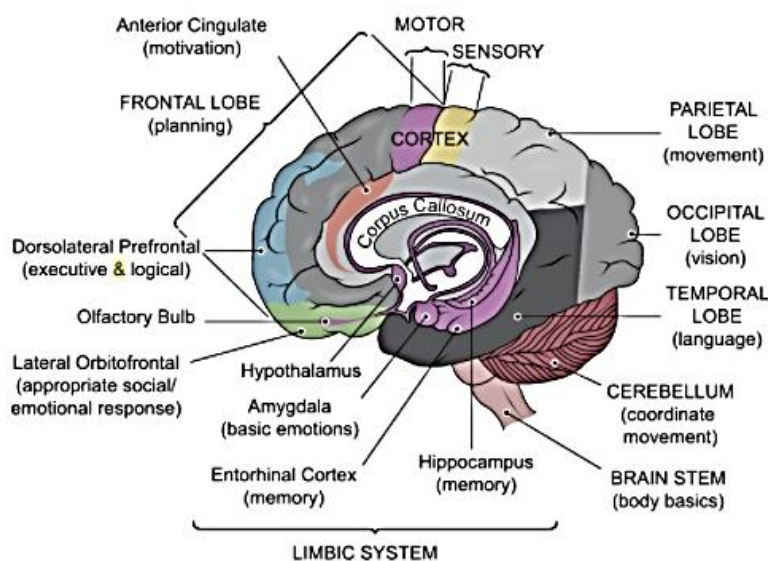
ซีรีเบลลัม (Cerebellum) ทำหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูลรับความรู้สึกเกี่ยวกับการรักษาความสมดุลของร่างกาย

สมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) รับความรู้สึกเกี่ยวกับการมองเห็น รวมภาพที่เห็นเข้ากับประสบการณ์ด้านความรู้สึก

สมองส่วนข้างกระหม่อม (Parietal Lobe) ควบคุมเกี่ยวกับการรับความรู้สึกด้านอุณหภูมิ สัมผัส รับรู้รส ความเจ็บปวด การพูด การใช้ถ้อยคำ

สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์

สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึกมี 2 ส่วน คือ ระบบลิมบิก (Limbic System) และ สมองส่วนหน้า (Prefrontal Lobe) ดังภาพที่ 2-17



ภาพที่ 2-17 ระบบลิมบิกและสมองส่วนหน้า (Abhang et al., 2016, p. 4)

ระบบลิมบิก มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง และสมองส่วนอะมิกดาลา ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า และระดับความพึงพอใจ การสร้างแรงจูงใจ โดยมีสมองส่วนอะมิกดาลาและไฮโปทาลามัส เป็นศูนย์กลางในการแสดงออกของอารมณ์ ซึ่งมีความสำคัญสำหรับความรู้สึกและการแสดงออกของอารมณ์ ความทรงจำทางอารมณ์ และการรับรู้ของอารมณ์ต่อสถานการณ์ต่าง ๆ โดยที่การควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติและระบบต่อมไร้ท่อ และการตอบสนองที่เกี่ยวข้องกับการอยู่รอดของการดำรงชีวิต นักวิทยาศาสตร์พบว่า หากเหตุการณ์นั้น ๆ มีส่วนทำ

ให้อะมิกดาลาเกิดการตื่นตัวมากขึ้นเท่าไร เราสามารถที่จะจำเหตุการณ์นั้น ๆ ได้ดีที่สุด เรียกว่า ความทรงจำอันเนื่องมาจากอารมณ์ (Affective Memory หรือ Emotional Memory) นอกจากนี้ยังพบสมองส่วน Cingulate Cortex เกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหน้า (Anterior Cingulate Cortex-ACC) ส่วนกลาง (Middle Cingulate Cortex) และส่วนหลัง (Posterior Cingulate Cortex)

3. การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว

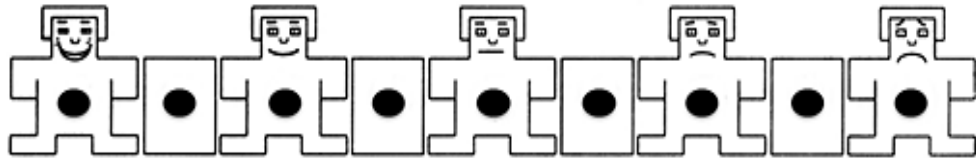
การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย ในตอนต้นได้กล่าวเกี่ยวกับการวัดอารมณ์อยู่ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Report) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และการวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) การศึกษานี้เลือกการวัด 2 วิธี คือ การวัดแบบรายงานตนเองกับการวัดทางสรีรวิทยา การวัดแบบรายงานตนเองใช้แบบวัด 2 ชนิด คือ มาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM) และ มาตรการวัด Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Scale) ส่วนการวัดทางสรีรวิทยา ใช้วิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERPs) รายละเอียด ดังนี้

3.1 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยมาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM)

มาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM) เป็นมาตรการสำหรับประเมินอารมณ์ตนเองจากรูปภาพที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเหมือนมนุษย์ พร้อมการแสดงออกทางใบหน้าตามระดับอารมณ์ ผู้ประเมินจะประเมินอารมณ์ที่เกิดขึ้น ลงบนมาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ที่ตรงกับระดับอารมณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นหลังจากที่ผู้ประเมินถูกเร้าด้วยสิ่งเร้า มาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai พัฒนามาจากมาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM) ของ Bradley and Lang (1994) ที่ครอบคลุมอารมณ์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความประทับใจ (Valence) การตื่นตัว (Arousal) และการมีอิทธิพล (Dominance) การพัฒนามาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai เริ่มต้นด้วยการศึกษาแนวคิดในการสร้างมาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ในอารมณ์แต่ละด้าน ดังนี้

3.1.1 มาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านความประทับใจ (Valence) เป็นมาตรการที่มีอารมณ์ด้านความประทับใจ จากระดับพึงพอใจมากถึงระดับไม่พึงพอใจ มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคนแสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ ที่ใบหน้าแสดงอารมณ์แต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น ใบหน้ายิ้มแสดงถึงอารมณ์ระดับพึงพอใจมาก และลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงใบหน้าเศร้าที่แสดงความไม่พึงพอใจ ไม่มีความสุข ดังภาพที่ 2-18

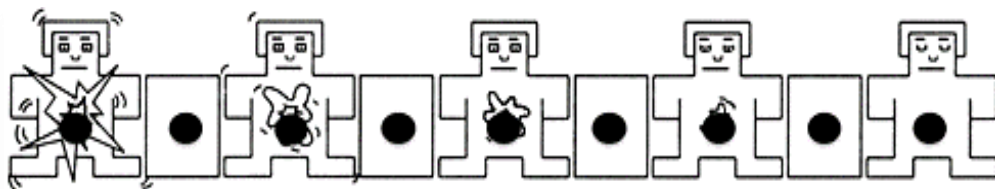
(พึงพอใจ ← -----เฉย ๆ ----- → ไม่พึงพอใจ)



ภาพที่ 2-18 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านความประทับใจ

3.1.2 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นมาตรวัดที่มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระดับตื่นเต้นถึงระดับความสงบ มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคน แสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ มีการแสดงออกของอารมณ์ที่ตำแหน่งใบหน้าและลำตัว เช่น ลำตัวบ่งบอกถึงอาการนำตื่นเต้นมีลักษณะเหมือนโดนไฟฟ้าช็อต มีนัยน์ตาเบิกกว้าง และลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงอาการสงบ มีนัยน์ตาปิดใบหน้านิ่งเฉย กลางลำตัวเป็นจุดเล็ก ๆ แสดงถึงอาการสงบนิ่ง ดังภาพที่ 2-19

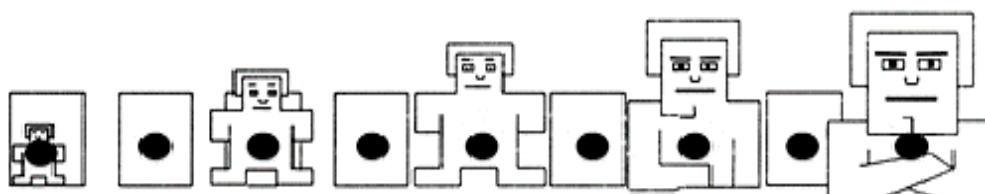
(ตื่นเต้น ← -----เฉย ๆ ----- → สงบ)



ภาพที่ 2-19 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว

3.1.3 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการมีอิทธิพล (Dominance) เป็นมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการมีอิทธิพล ที่มีระดับตั้งแต่การไม่มีอิทธิพลถึงระดับมีอิทธิพล มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคน แสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ ขนาดของรูปบ่งบอกถึงการมีอิทธิพล เริ่มจากรูปภาพที่มีขนาดลำตัวเล็กแสดงถึงว่า สิ่งเร้าที่พบเห็นนั้นมีอำนาจเหนือกว่าเรา และเพิ่มระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงรูปภาพที่เห็นมีลำตัวใหญ่แสดงถึงว่า สิ่งเร้าที่พบเห็นนั้นมีอำนาจด้อยกว่าเรา ดังภาพที่ 2-20

(กลัว ← ----- ง่าย ๆ ----- → ไม่กลัว)



ภาพที่ 2-20 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการมีอิทธิพล

การศึกษานี้ใช้มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว (Arousal) ที่แสดงในภาพที่ 2-19 ในการวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว นอกจากนี้ยังค้นหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เมื่อกลุ่มทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ จะประเมินอารมณ์ของตน ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ตามระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวของมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว เช่น ถ้าประเมินว่าตนรู้สึกตื่นตัวมากหลังจากมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้น อาจตัดสินใจเลือกรูปภาพด้านขวาสุดหรือระดับที่ 9 ในทางกลับกัน ถ้ารู้สึกว่าข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้นไม่ได้ทำให้ตนรู้สึกอะไรเลย อาจตัดสินใจเลือกรูปภาพซ้ายสุดหรือระดับที่ 1 ที่บ่งบอกว่าเกิดความรู้สึกสงบ เป็นต้น

3.2 การวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบด้วยมาตรวัด Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Scale)

มาตรวัด Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Scale) เป็นตารางข้อความเชิงอารมณ์บวกลบ ค่าสเกลการวัดจากตารางบวกลบ สามารถบอกถึงบุคลิกภาพของบุคคลได้ ตารางบวกลบ มีจำนวนข้อความ 20 ข้อ มีระดับการวัด 5 ระดับ จากน้อยที่สุด หรือไม่ใช่อย่างสิ้นเชิง (Very Slightly or Not At All) (1 คะแนน) ไปจนถึงมากที่สุด (Extremely) (5 คะแนน) ค่าความเที่ยงและความตรงของตารางบวกลบอยู่ในระดับดีปานกลาง (Watson et al., 1988)

ตารางอารมณ์บวกลบ แสดงค่าคะแนนและข้อความในสเกลอารมณ์เชิงบวกกับอารมณ์เชิงลบ ข้อคำถามสำหรับอารมณ์เชิงบวก ได้แก่ ข้อ 1, 3, 5, 9, 10, 12, 14, 16, 17 และ 19 มีคะแนนอยู่ในช่วงระหว่าง 10-50 คะแนน คะแนนมากบ่งถึงอารมณ์เชิงบวกในระดับสูง ส่วนข้อ

คำถามสำหรับอารมณ์เชิงลบ ได้แก่ ข้อ 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 18 และ 20 คะแนนอยู่ในช่วงระหว่าง 10-50 คะแนน คะแนนน้อยบอถึงอารมณ์เชิงลบในระดับต่ำ รายละเอียด ดังภาพที่ 2-21

PANAS Questionnaire				
This scale consists of a number of words that describe different feelings and emotions. Read each item and then list the number from the scale below next to each word. Indicate to what extent you feel this way right now, that is, at the present moment <i>OR</i> indicate the extent you have felt this way over the past week (circle the instructions you followed when taking this measure)				
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 2-21 มาตรวัด The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Scale)

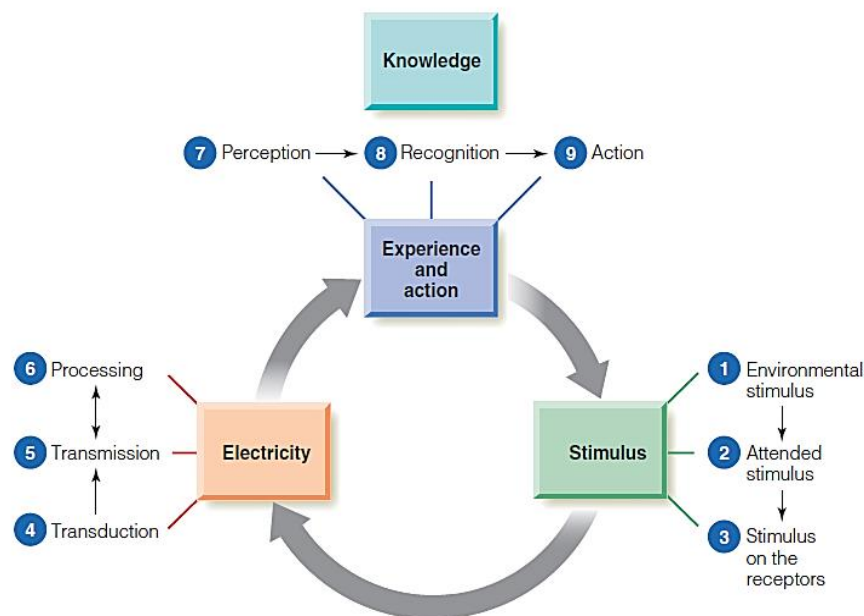
3.3 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERPs) เป็นการวัดด้วยเครื่อง Electroencephalography วัดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าในสมอง จากหลักการของระบบประสาทและสมอง ขณะทำงานจะผลิตกระแสไฟฟ้าตลอดเวลา ทำให้สามารถตรวจวัดศักย์ไฟฟ้าได้ การวัดทำได้โดยการวางอิเล็กโทรดบนหนังศีรษะ มาต่อกับเครื่องรับสัญญาณ ศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้นั้นเป็นผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่จุดประสานประสาท (Synaptic Potential) ของเดนไดรต์ (Dendrite) ที่ได้เปลือกรสมอง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำกิจกรรม มีการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง 2 Domain ได้แก่ โดเมนเวลา (Time Domain) และโดเมนความถี่ (Frequency Domain) การวิเคราะห์ทางโดเมนเวลา ทำได้โดยการวัดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ศึกษา จากนั้นนำสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองดังกล่าวไปวิเคราะห์ ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่กิจกรรมต่าง ๆ

4. การรับรู้ทางการมองเห็น

การศึกษาเกี่ยวกับผลของอารมณ์ที่เกิดจากสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยนั้น จำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ (Perception) เพราะแต่ละบุคคลมีความสามารถในการรับรู้ที่แตกต่างกัน

ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น ประสาทสัมผัส การอบรมเลี้ยงดู สภาพแวดล้อม ความคิดทัศนคติ อารมณ์ความรู้สึก และประสบการณ์ การรับรู้จึงเป็นเรื่องสำคัญที่นักจิตวิทยาการรู้คิดและปัญญาได้ให้ความสนใจอย่างยิ่ง จากการประมวลเอกสารเกี่ยวกับความหมายการรับรู้กล่าวได้ว่า การรับรู้ เป็นการทำงานร่วมกันด้านร่างกายหรือสรีระภายนอกกับระบบประสาท การรับรู้ที่ได้อาจจากสภาพแวดล้อมเมื่อได้สัมผัส จะส่งผ่านไปยังระบบสมองเพื่อการแปลความหมาย และการรับรู้ที่ได้จากการสัมผัสว่าสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นคืออะไร การแปลความหมาย เรียกว่า ระบบความคิดที่จะประมวลผลโดยอาศัยประสบการณ์เดิม การเรียนรู้เดิม ความเชื่อที่ได้จดจำไว้ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสัมผัสหรือสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นนั้นออกมาถือว่าเป็นการรับรู้

การรับรู้ (Perception) เป็นกระบวนการแปลความหมายจากการสัมผัส โดยเริ่มตั้งแต่มีสิ่งเร้ามากกระทบกับอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้า และส่งกระแสประสาทไปยังสมอง เพื่อแปลความหมาย กระบวนการรับรู้การทำงานร่วมกันระหว่างประสบการณ์และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก Goldstein (2010, pp. 5-8) อธิบายถึง กระบวนการรับรู้ (Perceptual Process) ว่าประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ตัวกระตุ้น (Stimulus) การส่งสัญญาณประสาท (Neural Signaling) หรือกระแสไฟฟ้า (Electricity) ประสบการณ์และการกระทำ (Experience and Action) และความรู้ (Knowledge) ดังภาพที่ 2-22



ภาพที่ 2-22 กระบวนการรับรู้ (Goldstein, 2010, p. 6)

ตัวกระตุ้น (Stimulus)

ตัวกระตุ้น หมายถึง สิ่งที่อยู่ตามสภาพแวดล้อมรอบตัวที่เราให้ความสนใจ และเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นตัวรับรู้ภายใน ประกอบด้วย ตัวกระตุ้นจากสภาพแวดล้อม (Environmental Stimuli) ตัวกระตุ้นสร้างความสนใจ (Attended Stimuli) และตัวกระตุ้นภายใน (Stimulus on the Receptors)

การส่งสัญญาณประสาท (Neural Signaling) หรือ กระแสไฟฟ้า (Electricity)

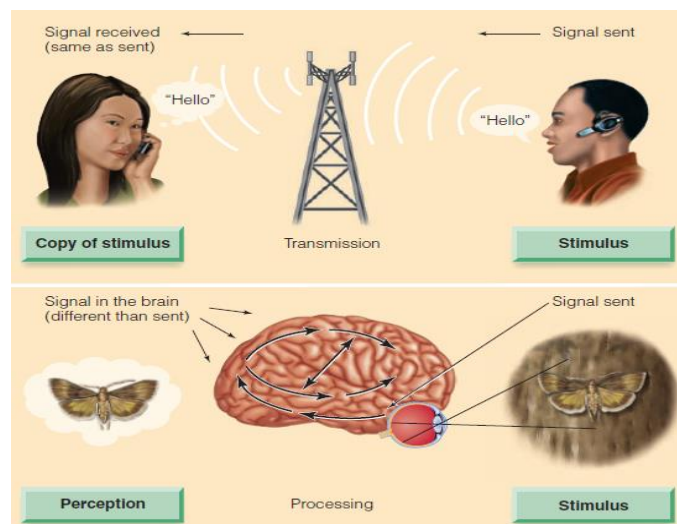
การส่งสัญญาณประสาท ทำหน้าที่ส่งผ่านสัญญาณของการรับรู้เป็นสัญญาณไฟฟ้า จะเกิดขึ้นที่ตัวรับรู้ โดยการเปลี่ยนรูปพลังงานจากสภาพแวดล้อมมาเป็นสัญญาณไฟฟ้าในระบบประสาท กระบวนการเปลี่ยนรูปแบบนี้ประกอบด้วย

1. Transduction เป็นการเปลี่ยนรูปจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง ที่เกิดขึ้นในระบบประสาท

2. Transmission เป็นการส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังสมองตามเส้นประสาท เพื่อแปลความหมาย หลังจากพลังงานภายนอกถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า

3. Processing เป็นกระบวนการส่งสัญญาณไฟฟ้าของเซลล์ประสาท (Neurons)

การส่งสัญญาณประสาทของการรับรู้ ในระบบประสาทของมนุษย์ จะแตกต่างจากการส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งการส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านโทรศัพท์มือถือสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งกับสัญญาณไฟฟ้าที่ได้รับจะเหมือนกัน ขณะที่ในระบบประสาทของมนุษย์นั้นจะเกิดการประมวลผลสัญญาณไฟฟ้าที่ได้รับก่อน แล้วจึงตีความและเกิดการรับรู้ ดังภาพที่ 2-23



ภาพที่ 2-23 การเปรียบเทียบการรับส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านโทรศัพท์มือถือกับการประมวลผลสัญญาณไฟฟ้าในระบบประสาทของมนุษย์ (Goldstein, 2010, p. 8)

ประสบการณ์และการกระทำ (Experience and Action)

ประสบการณ์และการกระทำ หมายถึง ความสามารถรับรู้ จำแนก และเกิดปฏิกิริยาต่อตัวกระตุ้น ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1. Perception เกิดขึ้นเมื่อสัญญาณไฟฟ้าที่รับจากตัวรับรู้ (Receptors) แล้วถูกแปลความหมายที่สมอง โดยประกอบด้วยประสบการณ์ที่ผ่านมากับการพบเจอสิ่งเหล่านั้น
2. Recognition เป็นความสามารถในการพยายามที่จะจัดวางวัตถุในหมวดหมู่ต่าง ๆ ในสมอง
3. การกระทำ (Action) เป็นการตอบสนองของร่างกายต่อตัวกระตุ้น รวมทั้งการสั่งการในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

ความรู้ (Knowledge)

ความรู้ เป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ จากการรับรู้มาปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ถึงแม้ว่าข้อมูลเหล่านั้นเคยได้รู้มาแล้วหลายปีแล้วก็ตาม

การรับรู้ของมนุษย์ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่ออวัยวะรับการสัมผัสในร่างกาย ไปมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้า หรือมีการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาให้เห็นและเข้าใจนั่นเอง อวัยวะรับรู้หรือการสัมผัสที่สำคัญ ๆ ของมนุษย์ สามารถแบ่งได้เป็น 5 ลักษณะ คือ

1. ดวงตา (Eye) เป็นอวัยวะที่รับรู้จากการมองเห็น
2. หู (Ear) เป็นอวัยวะรับรู้ทางการได้ยิน
3. จมูก (Nose) เป็นอวัยวะสัมผัสอีกชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่รับกลิ่น
4. ลิ้น (Gustatory) เป็นอวัยวะรับรู้รสชาติต่าง ๆ โดยธรรมชาติของมนุษย์จะรู้รสชาติอยู่ 4 รส คือ รสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม รสขม เป็นต้น

5. ผิวหนัง (Skin) เป็นอวัยวะรับสัมผัสที่รับรู้ความรู้สึกที่ใหญ่ที่สุดของร่างกายมนุษย์ ดังนั้น ในการศึกษาเกี่ยวกับผลของข้อความภาษาไทยที่เราอารมณด้านการตื่นตัว จำเป็นต้องอาศัยอวัยวะรับสัมผัสผ่านดวงตา ซึ่งเป็นอวัยวะที่รับรู้ทางการมองเห็น (Vision) โดยการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวของมนุษย์ ประมาณ 70% และจากการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสด้านอื่น ๆ อีกประมาณ 30% การรับรู้ทางการมองเห็นช่วยให้บุคคลรู้ว่าควรจะทำอะไร อย่างไร ต่อสภาพแวดล้อมรอบตัว ร่วมกับประสบการณ์ที่เคยได้รับมาก่อน ดังนั้นการรับรู้ทางสายตาจึงต้องใช้ความสามารถของสมองในการพัฒนาความสามารถร่วมกับการเก็บประสบการณ์จากการเรียนรู้

กระบวนการการรับรู้ทางสายตาประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก (นนทิชา ถาวรไพฑูริย์บุตร, 2555, หน้า 26-29) ได้แก่

1. Visual Receptive Functions เป็นกระบวนการได้มาและจัดการกับข้อมูลที่มาจกสิ่งแวดล้อม

2. Visual Cognitive function เป็นความสามารถในการแปลผล และนำข้อมูลที่ได้ออกจากการมองเห็นไปใช้ ประกอบด้วย

2.1 Visual Attention เป็นความสามารถในการคงช่วงความสนใจไว้กับสิ่งที่มองเห็น

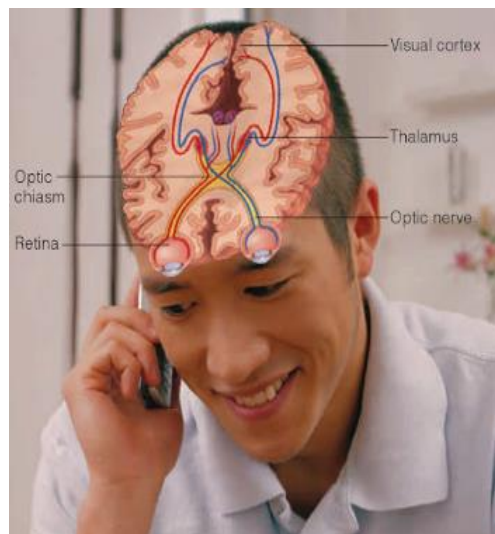
2.2 Visual Memory เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่มองเห็น

2.3 Visual Discrimination เป็นความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่มองเห็น

การรับรู้ทางการมองเห็นมีความสัมพันธ์กับความสนใจ การตีความหมายของสิ่งที่เราที่ผ่านการรับรู้ทางการมองเห็น รวมถึงการจดจำในสิ่งนั้น ๆ ที่นำไปสู่การแสดงออกทางด้านอารมณ์ของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานวิจัยนี้คือใช้ “ข้อความภาษาไทย” ที่เป็นสิ่งเร้าผ่านกระบวนการรับรู้ทางการมองเห็นด้วยอวัยวะรับความรู้สึทางตา และส่งกระแสประสาทขึ้นไปสู่สมอง เมื่อสมองได้รับสัญญาณเกิดการรู้สึก (Sensation) มีการแปลความหมายที่เกิดจากการมีอารมณ์ร่วมต่อข้อความนั้น ๆ ไม่ว่าจะป็นอารมณ์สงบหรือตื่นเต้น และรวมไปถึงอารมณ์อื่น ๆ เช่น ความเศร้า ความกลัว ความชอบ เป็นต้น และยังส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคลด้วย

การมองเห็นภาพหรือวัตถุ

การทำงานของสมองหลังจากถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้า จะเข้าสู่วิถีประสาทการมองเห็น (Visual Pathway) เริ่มจากกระจกตา (Cornea) ที่มองเห็นข้อความภาษาไทยสะท้อนเข้าสู่จอประสาทตา (Retina) จากนั้นส่งสัญญาณต่อไปยังจุดประสานเส้นประสาท (Optic chiasm) ผ่านเส้นประสาทตา (Optic nerve) ไปยัง Primary Visual Cortex ที่สมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น วิถีประสาทการรับภาพ มีลักษณะดังภาพที่ 2-24



ภาพที่ 2-24 วิถีประสาทการรับภาพ (Visual Pathway) ของสมอง (Pastorino & Doyle-Portillo, 2012, p. 91)

วิถีประสาทการรับภาพ (Visual Pathway) มีโครงสร้างเริ่มต้นที่ Neural Epithelium ของ Rods Cell, Cone Cell จะมีสารสีหรือรงควัตถุซึ่งไวต่อแสง (Photosensitive Pigment) จำนวนมากบรรจุอยู่ในเยื่อเซลล์ซึ่งพับตัวไปมาซ้อนกันอยู่บริเวณปลายยอดของตัวรับ (Receptor) แต่ละชนิด เมื่อมีแสงมาตกกระทบ โครงสร้างของ Photosensitive Pigment จะเปลี่ยนแปลงไป ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อเซลล์ (Membrane Potential) เซลล์ที่รับ การถ่ายทอดสัญญาณประสาทครั้งแรกหรือเซลล์ประสาทลำดับที่ 1 คือ Bipolar Cell จากนั้น สัญญาณประสาทถูกส่งต่อไปยังเซลล์ประสาทลำดับที่ 2 คือ Ganglion Cell เพื่อส่งต่อไปยังเซลล์ ประสาทลำดับที่ 3 ที่ Lateral Geniculate Body จากนั้นถูกส่งเข้าไปตาม Optic Radiation สิ้นสุด ยังเซลล์ประสาทใน Visual Cortex ของสมองใหญ่

เส้นประสาทตา (Optic Nerve) เส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร แต่ ละข้างประกอบด้วยเส้นใยประสาทชนิดที่มี Myelin Sheath หุ้ม ประมาณ 1,000,000 เส้นใย โดย เส้นใยประสาทมาจาก Axon ของ Ganglion Cell มาบรรจบรวมกันที่ Optic Disk

จุดประสานเส้นประสาท (Optic Chiasm) เป็นส่วนที่เส้นประสาทตา 2 ข้างมาบรรจบกัน นอกเบ้าตา จากการพาดข้ามกันของเส้นใยประสาทจากด้านในเรตินา (Nasal Retinal Region) ไป เป็น Optic Tract ด้านตรงข้าม และเป็นทางผ่านของเส้นใยประสาทจากด้านนอกเรตินา (Temporal Retinal Region) ไปเป็น Optic Tract ด้านเดียวกัน ลักษณะเป็นแถบแบนรูปไข่หรือสี่เหลี่ยม เส้นผ่าศูนย์กลางแนวขวางประมาณ 12 มิลลิเมตร แนวหน้า-หลังประมาณ 8 มิลลิเมตร หนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ด้านหลังต่อเนื่องไปกับ Optic Tract

เส้นใยประสาทตา (Optic Tract) เป็นแถบรูปทรงกระบอก เริ่มจาก Optic Chiasm ไปที่ Crus Cerebri เฉียงออกด้านข้างกลายเป็นแถบแบนพาดด้านบนและยึดติดกับ Crus Cerebri

Lateral Geniculate Body เป็นรูปสามเหลี่ยมคล้ายหมวกโกบิลเลียนหรือหมวกแก๊ป บาง ตำราว่าคล้ายรูปไข่ อยู่ด้านล่างก่อนไปด้านหลังต่อ Dorsal Thalamus ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอด สัญญาณประสาท (Sensory Relay Nucleus) ของทาลามัส

Geniculocalcarine Tract เป็นกลุ่มเส้นใยประสาทที่นำสัญญาณประสาทจาก Lateral Geniculate Body ไปยัง Occipital Lobe เริ่มโดยทอดขวางเข้าไปยัง Retrolenticular Part ซึ่งเป็นส่วนหลังของ Posterior Limb ของ Internal Capsule ขณะออกจาก Internal Capsule มีลักษณะกระจายออกด้านข้างของ Lateral Ventricle โดยแผ่ออกเป็นรูปพัดกลายเป็น Medullary Optic Lamina โดยกลุ่มเส้นใยที่อยู่ด้านบนกว่าจะไปยัง Occipital Lobe กลุ่มเส้นใยด้านล่างกว่าจะ เข้าไปยัง Temporal Lobe ก่อนย้อนกลับเป็น Meyer's Loop เข้ามาสิ้นสุดใน Primary Visual Cortex

สมองส่วนรับภาพ (Visual Cortex) อยู่ตามขอบบนและขอบล่างของ Calcarine Sulcus บริเวณนี้มักถูกเรียกว่า Striate Cortex เพราะมีแถบเข็มของ Geniculocalcarine Fibers สมองส่วนนี้ถูกกำหนดให้เป็น Brodmann Area 17 หน้าที่ของสมองบริเวณนี้ คือบอกขนาดและรูปร่างของวัตถุที่มองเห็น เมื่อข้อมูลผ่านมาที่คอร์เท็กซ์ส่วนนี้แล้วจะถูกส่งผ่านไปยัง Secondary Visual Area ซึ่งตรงกับ Brodmann Area 18, 19 เพื่อบอกความสัมพันธ์ของขนาด รูปร่าง และการเคลื่อนไหว แผลผลสิ่งที่เห็นว่าเป็นอะไร และทำให้เกิดการมองตามวัตถุ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

อารมณ์ด้านการตื่นตัว จะมีประโยชน์หากรู้จักวิธีการจัดการกับอารมณ์ได้ถูกต้อง แต่อารมณ์ก็ก่อให้เกิดโทษ ถ้าไม่สามารถควบคุมอารมณ์เหล่านั้นได้ ประโยชน์ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว เช่น อารมณ์ด้านการตื่นตัวช่วยส่งเสริมความจำ (Bradley, Miccoli, Escrig, & Lang, 2008; Mather, 2007) สอดคล้องกับการศึกษาของ Hämmerer et al. (2017) พบว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวเชิงลบ ช่วยเพิ่มการเรียกคืนความจำ โดยเฉพาะการเรียกคืนความจำระยะยาว ข้อมูลที่ใช้สื่อสารกันในสังคม ถ้าเป็นข้อมูลที่กระตุ้นอารมณ์ด้านการตื่นตัว จะมีการส่งต่อข้อมูลให้แกกัน มากกว่าข้อมูลที่มีลักษณะกลาง ๆ (Berger, 2011) แต่ก็มีงานวิจัยที่แสดงผลในทางตรงกันข้าม เช่น อารมณ์ด้านการตื่นตัว จะบั่นทอนความจำสัมพันธ์ (Madan, Fujiwara, Caplan, & Sommer, 2017) อารมณ์ด้านการตื่นตัว ส่งผลต่อการประเมินทางเลือกด้านศีลธรรม (Szekely & Miu, 2015) สอดคล้องกับการศึกษาของ Zhang, Kong, and Li (2017) พบว่า การมีอารมณ์ด้านการตื่นตัวเชิงลบที่มาก จะทำให้มีการประเมิน หรือตัดสินผิดศีลธรรมมากขึ้น นอกจากนี้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ยังมีประโยชน์ในแง่ของการโฆษณา จากการศึกษาของ Belanche, Flavián, and Pérez-Rueda (2017) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์กันในโฆษณาออนไลน์ ศึกษาความสอดคล้อง และความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ โดยใช้โฆษณาแบบวีดิทัศน์ที่สามารถดูข้ามการรับชมได้ ผลการศึกษาปรากฏว่า สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง สามารถเพิ่มประสิทธิผลของโฆษณาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการโฆษณา ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับรายการต่าง ๆ ที่ผู้บริโภคกำลังรับชม สอดคล้องกับการศึกษาของ Bakalash and Riemer (2013) พบว่า สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง สามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าสำหรับผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นในระดับต่ำ และสามารถส่งเสริมให้ผู้บริโภคกลุ่มนี้ เกิดการประมวลผลความคิดในการตัดสินใจซื้อ และเอาชนะเจตคติที่ต่อต้านได้

มิติของอารมณ์ที่แตกต่างกันตั้งอยู่บนองค์ความรู้และระบบประสาทที่แตกต่างกัน (Colibazzi et al., 2010; Dresler et al., 2009) ตัวอย่างเช่น สมองส่วน Amygdala มีแนวโน้มที่จะตอบสนองมากขึ้นสำหรับสิ่งเร้าด้านการตื่นตัว ขณะที่ Prefrontal Cortex จะมีความไวต่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านความประทับใจ (Kensinger & Schacter, 2006a; Posner et al., 2009) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Anderson et al. (2003) และ Kim, Somerville, Johnstone,

Alexander, and Whalen (2003) ที่ว่าสิ่งเร้าที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง เป็นอิสระต่ออารมณ์ด้านความประทับใจ และเกิดการทํางานในสมองส่วน Amygdala ในขณะที่การตอบสนองอารมณ์ด้านความประทับใจเกิดขึ้นในสมองส่วน Prefrontal Cortex แต่นอกจากสมองส่วน Amygdala แล้วยังมีสมองบริเวณอื่น ที่ถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เช่น Dorsomedial Prefrontal Cortex (DMPFC) และ Anterior Cingulate Cortex (ACC) (Kensinger & Schacter, 2006b; Phan, Wager, Taylor, & Liberzon, 2002) และนอกจากสมองส่วน Prefrontal Cortex ที่ถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าอารมณ์ด้านความประทับใจแล้ว ยังมีสมองบริเวณ Ventromedial Prefrontal Cortex (VMPFC) ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านความประทับใจเชิงบวก (Grabenhorst & Rolls, 2011; Kensinger & Schacter, 2006b) และ สมองส่วน Insula ตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านความประทับใจเชิงลบ (Cunningham, Raye, & Johnson, 2004; Straube, Mentzel, & Miltner, 2005) จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีการศึกษาเกี่ยวกับการทํางานของสมองกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ได้แก่

Lewis et al. (2007) ได้ศึกษาส่วนของสมองที่สัมพันธ์กับคำที่เกี่ยวกับอารมณ์ โดยศึกษาอารมณ์ด้านความประทับใจ และด้านการตื่นตัว ด้วย fMRI ผลการศึกษาปรากฏว่า อารมณ์ด้านความประทับใจ คำที่ให้ความรู้สึกเชิงบวก มีความสัมพันธ์กับการทํางานของสมองส่วน Right Lateral Orbitofrontal Cortex และ Anterior Insula คำที่ให้ความรู้สึกเชิงลบ มีความสัมพันธ์กับการทํางานของสมองส่วน Right Posterolateral Orbitofrontal Cortex, Right Medial Orbitofrontal Cortex และ Medial Subgenual Cingulate ส่วนอารมณ์ด้านการตื่นตัว คำที่เร้าอารมณ์ด้านบวก มีความสัมพันธ์กับการทํางานของสมองส่วน Ventral Striatum และ Subgenual Cingulate คำที่เร้าอารมณ์ด้านลบ มีความสัมพันธ์กับการทํางานของสมองส่วน Left Insular, Left Dorsal Amygdala และ Putamen สำหรับคำที่เร้าอารมณ์ทั้งด้านบวกและลบ สัมพันธ์กับการทํางานของสมองส่วน Ventral Striatum, Pallidum, Left Lateral Anterior Insula และ Left Dorsal Amygdala

Posner et al. (2009) ได้ศึกษาส่วนของสมองที่สัมพันธ์กับคำที่เกี่ยวกับอารมณ์ โดยศึกษาอารมณ์ด้านความประทับใจ และด้านการตื่นตัว ด้วย fMRI ผลการศึกษาปรากฏว่า อารมณ์ด้านความประทับใจ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการทํางานของสมองใน Left Insular Cortex และมีความสัมพันธ์ทางลบกับการทํางานของสมองใน Right Dorsolateral Prefrontal และ Precuneus Cortices ส่วนค่าสัมบูรณ์ของระดับการประทับใจ (สูงสุดค่าบวกและค่าลบ) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการทํางานของสมองใน Left Dorsolateral และ Medial Prefrontal Cortex (PFC), Dorsal Anterior Cingulate Cortex, Posterior Cingulate Cortex, และ Right Dorsal PFC และแปรผกผันกับการทํางานของสมองส่วน Left Medial Temporal Cortex และ Right Amygdala อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการทํางานของสมองส่วน Left Parahippocampus

และ Dorsal Anterior Cingulate Cortex และแปรผกผันกับการทำงานของสมองส่วน Left Dorsolateral PFC และ Dorsal Cerebellum

Straube, Sauer, and Miltner (2011) ได้ศึกษาผลกระทบของเงื่อนไขภาระงานในการกระตุ้นสมองต่อสิ่งเร้าทางอารมณ์ โดยการศึกษา fMRI ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสมองเมื่อใช้สิ่งเร้าเป็นคำเชิงลบ เชิงบวก (ที่สัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว) และคำกลาง ภายใต้สองเงื่อนไข โดยให้กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมเงื่อนไขภาระงานโดยตรง โดยการตัดสินใจว่า เป็นคำที่มีความหมายทางอารมณ์ที่ชัดเจน (Direct Task) หรือเข้าร่วมภาระงานโดยอ้อม ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินลักษณะคำทางอารมณ์ โดยใช้ความหมายเป็นฐานซึ่งมีลักษณะไม่ชัดเจนว่า เป็นคำอารมณ์ (Indirect Task) อย่างใดอย่างหนึ่ง ผลการศึกษา เมื่อไม่คำนึงถึงเงื่อนไขภาระงาน ปรากฏว่าคำบวกและลบนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นของสมองบริเวณ Ventral Medial Prefrontal Cortex ขณะที่คำลบและบวกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นของสมองบริเวณ Insula เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคำกลางกับคำอารมณ์ ปรากฏว่า ทุกคำอารมณ์มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นของสมองส่วน Amygdala และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง Direct Condition กับ Indirect Condition นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นต่อคำอารมณ์และคำกลาง ของสมองบริเวณ Dorsomedial Prefrontal cortex และ Anterior Cingulate Cortex จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของสมอง ที่ขึ้นอยู่กับความประทับใจและการตื่นตัวที่ถูกปรับเปลี่ยนบางส่วนตามโหมดการประมวลผลของผู้เข้าร่วมของสิ่งเร้าอารมณ์

Hsu, Jacobs, Citron, and Conrad (2015) ได้ศึกษาศักยภาพของคำ เพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมทางอารมณ์เมื่ออ่านข้อความ โดยวัด fMRI เมื่อนำเสนอ 120 ข้อความ จากหนังสือชุดแฮรี่พอตเตอร์ ที่คำในข้อความนั้นมีลักษณะเป็นคำอารมณ์ประทับใจและคำอารมณ์ตื่นตัว ผลการศึกษา ปรากฏว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนคำอารมณ์กับคะแนนข้อความ นอกจากนี้ คะแนนคำอารมณ์มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมในบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Situation Model Building) การบูรณาการของความหมาย (Multi-Modal Semantic Integration) และทฤษฎีด้านจิตใจ (Theory of Mind) และได้แยกความแตกต่างของอิทธิพลของตัวแปรคำอารมณ์ (Affective Lexical) ตัวแปรคำที่อยู่ระหว่างกัน (Inter-Lexical) ตัวแปรคำที่มีความหมายมากกว่า (Supra-Lexical) ซึ่งให้ผลการศึกษาที่แตกต่างกัน โดยคำประทับใจ มีนัยสำคัญที่บริเวณ Left Amygdala ขณะที่ระยะของการตื่นตัว (ช่วงการเปลี่ยนแปลงของการตื่นตัวตลอดทั้งข้อความ) มีนัยสำคัญกับบริเวณ Left Amygdala และ Insula และปรากฏว่าไม่มีผลกระทบที่แตกต่างของคะแนนข้อความในบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า ศักยภาพด้านอารมณ์ของข้อความสั้น ๆ สามารถทำนายได้ด้วยตัวแปรคำศัพท์ทางอารมณ์

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว สามารถสรุปได้ว่า การกระตุ้นจากสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เกิดการทำงานของสมองบริเวณ Amygdala เป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับการศึกษาของ Baxter and Murray (2002) และ Phan, Wager, Taylor, and Liberzon (2004) การศึกษาส่วนใหญ่มักจะศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวควบคู่ไปกับอารมณ์ด้านความประทับใจ การเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ การทำงานของสมองจะแตกต่างกัน โดยสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการประทับใจ จะเกิดการทำงานของสมองบริเวณ Prefrontal Cortex สิ่งเร้าอารมณ์ที่กระตุ้นอารมณ์ทั้งสองด้านนี้เป็นอิสระจากกัน นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว นอกจากบริเวณของสมองทั้งสองบริเวณจะเกิดการ ทำงานแล้ว ยังพบว่ามี การเปลี่ยนแปลงของสมองบริเวณ Cingulate Cortex ด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Phillips, Drevets, Rauch, and Lane (2003) Phan et al. (2004) และ Phan et al. (2005)

ตอนที่ 3 แนวคิด หลักการเกี่ยวกับข้อความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ ผู้วิจัยได้นำสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยของ รชมน สุขขุม และคณะ (2561) ที่ได้พัฒนาระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก ในบริบทของคนไทย เป็นข้อความภาษาไทย ที่อยู่ในรูปของวลีที่รวบรวมมาจากหนังสือ ตำรา พจนานุกรม นิทาน หนังสือพิมพ์ นิยาย ชาดก และอื่น ๆ โดยคัดเลือกข้อความที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว มาเป็นสิ่งเร้าสำหรับการ ศึกษาในครั้งนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับข้อความ

ข้อความ (Texts) เป็นการกล่าวถึงข้อมูลหรือคำที่นำมาเรียงร้อยกันเป็นถ้อยคำ วลี และ ประโยค ทั้งที่เป็นภาษาพูดและภาษาเขียน เป็นเครื่องมือสำหรับสื่อสารจากผู้พูดไปสู่ผู้ฟัง หรือจาก ผู้เขียนไปสู่ผู้อ่าน สื่อถึงความคิด และอารมณ์ความรู้สึกของผู้พูดและผู้เขียน การจัดประเภทของ ข้อความในภาษาไทยยังไม่มีปรากฏ จึงได้นำหลักภาษาอังกฤษมาเป็นแนวทางในการจัดประเภทของ ข้อความในภาษาไทย ซึ่งสรุปประเภทของข้อความได้ 6 ประเภท ดังนี้

1.1 ข้อความที่เป็นเรื่องเล่า (Narrative Texts) จะเป็นการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับ คุณลักษณะของคน สัตว์ สิ่งของ และสภาพแวดล้อม หรือการแสดงออกต่าง ๆ ปรากฏให้เห็นใน ลักษณะของ การ์ตูน นิทาน/ชาดก นิยาย โคลง กลอน เพลง บทกวี รายงานข่าว ฯลฯ เป็นต้น

1.2 ข้อความที่เป็นข้อมูลสารสนเทศ (Information Texts) เป็นการให้ข้อมูลตาม สถานการณ์ที่เกิดขึ้น ปรากฏให้เห็นในลักษณะของแผนภาพ นิทรรศการ แผ่นป้าย แผ่นพับ ประกาศ จุลสาร แผ่นปลิว

1.3 ข้อความที่เป็นการแลกเปลี่ยน (Exchange Texts) เป็นข้อความที่บุคคลนำมาใช้ในการแลกเปลี่ยนหรือโต้ตอบระหว่างกัน เกี่ยวกับเรื่องราว ความคิดเห็น ข่าวสาร ความรู้ ปรากฏให้เห็นในลักษณะของการสนทนา บันทึกและข้อความ ไปรษณียบัตร จดหมายส่วนตัว

1.4 ข้อความที่เป็นระเบียบการ/วิธีการปฏิบัติ (Procedural Texts) เป็นข้อความที่ให้ข้อมูลที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้อ่านสามารถปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ มีข้อมูลเชิงชี้แนะ บอกวิธีการ ขั้นตอนการปฏิบัติอย่างครบถ้วน ปรากฏให้เห็นในลักษณะของคำสั่ง หรือการแนะนำ เป็นต้น

1.5 ข้อความที่เป็นการอธิบาย (Explanatory Texts) เป็นข้อความที่อธิบายถึงวิธีการในกระบวนการโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่ดำเนินอยู่ในกระบวนการนั้นว่าเป็นผลมาจากอะไร หรือเหตุผลที่เป็นเช่นนั้น ปรากฏให้เห็นในลักษณะของคำอธิบายภาพ หัวข้อ หรือการสาธิต เป็นต้น

1.6 ข้อความที่เป็นการเชิญชวน (Persuasive Texts) เป็นข้อความที่เป็นการเชิญชวนบุคคลให้เห็นคล้อยตาม

จากประเภทและลักษณะข้อความดังกล่าว จะเห็นว่ามีการใช้ข้อความกันหลายรูปแบบแตกต่างกันออกไป ในการศึกษาครั้งนี้ ศึกษาข้อความภาษาไทย จากระบบคลังข้อความภาษาไทย บรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย ของ รชมน สุขขุม และคณะ (2561) ซึ่งเป็นข้อความภาษาไทยที่อยู่ในรูปของวลี หรือข้อความสั้น ๆ เนื่องจากเป็นลักษณะการสื่อสารที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ซึ่งการสื่อสารในปัจจุบันนั้นนิยมสื่อสารกันผ่านเทคโนโลยี ข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารจึงจำเป็นต้องสั้น กระชับ ได้ใจความ และสามารถสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว

2. แนวคิดเกี่ยวกับวลี

วลี (Phrase) หรือกลุ่มคำ คือ ข้อความที่เกิดจากการนำคำตั้งแต่ 2 คำขึ้นไปมาเรียงติดต่อกัน และทำให้เกิดคำที่มีความหมาย ซึ่งสามารถเป็นที่เข้าใจได้ แต่ “คำ” หรือ “วลี” จะยังไม่ได้ใจความสมบูรณ์เหมือนประโยค แบ่งออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1 นามวลี (Noun Phrase) คือ กลุ่มคำที่มีคำนามหรือคำสรรพนามเป็นคำหลัก หรืออาจมีส่วนขยายอยู่ด้วย

2.2 กริยาวลี (Verb Phrase) คือ กลุ่มคำที่มีกริยาแท้หรือกริยาหลัก 1 ตัว และมีกริยาช่วยอาจจะมากกว่า 1 คำ ก็ได้

2.3 คุณศัพท์วลี (Adjective Phrase) คือ กลุ่มคำที่ประกอบด้วยคำคุณศัพท์กับส่วนขยายคำคุณศัพท์ ซึ่งมีทั้งประเภทที่อยู่หน้าคำคุณศัพท์ และประเภทที่อยู่หลังคำคุณศัพท์

2.4 กริยวิเศษณ์วลี (Adverb Phrase) คือกลุ่มคำที่ประกอบด้วยคำกริยวิเศษณ์กับส่วนขยาย ซึ่งมีทั้งประเภทที่อยู่ข้างหน้า และประเภทที่อยู่ข้างหลังคำกริยวิเศษณ์

2.5 บุพบทวลี (Prepositional Phrase) คือกลุ่มคำที่ประกอบด้วยคำบุพบท และส่วนเสริม บุพบทวลี จะทำหน้าที่ขยายประธานของประโยค ขยายประโยค ขยายนามวลี และขยายคำคุณศัพท์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อความ

นักวิจัยได้ให้ความสนใจนำสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ มาศึกษาด้านอารมณ์ โดยการวิเคราะห์อารมณ์ (Analysis of Sentiment) จากข้อความกันมากขึ้น มีนักวิจัยได้วิเคราะห์อารมณ์จากข้อความไว้หลายท่านด้วยกัน ส่วนใหญ่การวิเคราะห์อารมณ์จากข้อความจะเป็นการวิเคราะห์อารมณ์ด้านความประทับใจว่า เป็นอารมณ์เชิงบวกหรือเชิงลบ เป็นส่วนมาก ส่วนแหล่งข้อมูลของข้อความที่นำมาวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึกนั้นได้มาจากข้อความหลายชนิด เช่น จากตัวอย่างในภาพยนตร์ (Pang, Lee, & Vaithyanathan, 2002; Turney, 2002) ข่าว บทบรรณาธิการ บทความความคิดเห็น (Wiebe, Wilson, & Cardie, 2005) และจากข้อความในบล็อก (Mishne & Glance, 2006) มีการสร้างฐานความรู้และคลังข้อความเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาด้านอารมณ์ขึ้นมาในหลายประเทศ เช่น คลังข้อความภาษาโปแลนด์ (Affective Norms Polish Short Texts: ANPST) คลังประโยคด้านอารมณ์ความรู้สึกเชิงบรรทัดฐานภาษาโปรตุเกส (The Minho Affective Sentences: MAS) คลังข้อความภาษาสเปน (EmotiNet) และคลังสำนวนด้านอารมณ์ความรู้สึกเชิงบรรทัดฐานภาษาเยอรมัน (Psycholinguistic and Affective Norms Idioms for German: PANIG) เป็นต้น จากการทบทวนวรรณกรรม มีงานวิจัยเกี่ยวกับข้อความ ดังนี้

Aman and Szpakowicz (2007) ได้วิเคราะห์ข้อความที่มีผลต่ออารมณ์ และจัดประเภทข้อความที่ก่อให้เกิดอารมณ์ความรู้สึก โดยข้อความได้มาจากหลายแหล่ง เช่น ข้อมูลส่วนบุคคล บันทึกประจำวัน อีเมล บล็อก สุนทรพจน์ นิทาน เป็นต้น โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมอธิบายอารมณ์ (The Emotion Annotation Task) ที่เกิดจากการอ่านข้อความที่มีคำอธิบายประกอบ เพื่อระบุชนิดของอารมณ์ ความรุนแรงของอารมณ์ คำหรือวลี ที่บ่งบอกอารมณ์ในข้อความ โดยนำเสนอรูปแบบคำอธิบายประกอบข้อความ และแสดงผลของคำตอบที่ได้ ลงในโพสต์ที่แสดงบนบล็อก การวิเคราะห์ข้อความในการศึกษานี้ ส่วนใหญ่ข้อความมีลักษณะเป็นประโยค ซึ่งประโยคเหล่านั้น บางประโยคก่อให้เกิดหลายอารมณ์ ผู้วิจัยจึงเพิ่มชนิดของอารมณ์ นอกเหนือจากอารมณ์พื้นฐาน 6 ชนิดของ Ekman แล้วได้เพิ่มชนิดอารมณ์ เป็น “อารมณ์ผสม” (Mixed Emotion) สำหรับประโยคที่สื่อถึงอารมณ์มากกว่าหนึ่งอารมณ์ และ “ไม่เกิดอารมณ์” (No Emotion) สำหรับประโยคที่ไม่ระบุถึงอารมณ์ใด ๆ ค่าเฉลี่ยระหว่างประโยคที่ใช้ระบุว่าเป็นประโยคทางอารมณ์หรือไม่เป็นประโยคอารมณ์เท่ากับ 0.76 โดยประโยคอารมณ์มีค่าเฉลี่ยในช่วง 0.60 ถึง 0.79 สำหรับตัวบ่งชี้อารมณ์ (Emotion Indicator) หมายถึง การระบุช่วงของข้อความที่ถ่ายทอดเนื้อหาทางอารมณ์ในประโยค คือ 0.66 ผลเบื้องต้นของการทดลองการจัดหมวดหมู่อารมณ์แสดงความถูกต้อง 73.89 % สูงกว่า

เกณฑ์พื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการศึกษานี้ ได้ข้อความที่สื่อความหมายทางอารมณ์ จำนวน 1,466 ประโยค และข้อความที่ไม่สื่อความหมายทางอารมณ์ จำนวน 2,800 ประโยค

Balahur et al. (2011) ได้สร้างฐานความรู้ EmotiNet ซึ่งเป็นฐานความรู้สำหรับตรวจจับอารมณ์ในข้อความที่สร้างขึ้นจากทฤษฎีการประเมิน (Appraisal Theories) ที่ระบุว่าอารมณ์จะมีประสบการณ์เฉพาะบุคคลหนึ่งคนเท่านั้น หากได้รับการประเมินโดยสิ่งเร้าที่ส่งผลโดยตรงต่อพวกเขา และผลลัพธ์จะขึ้นอยู่กับบุคคล ประสบการณ์ เป้าหมายและโอกาสในการดำเนินการ แต่เนื่องจากการวิเคราะห์อารมณ์ที่ทำการศึกษากัน โดยส่วนใหญ่วิเคราะห์กันในระดับของคำ ซึ่งในความเป็นจริงอารมณ์ไม่ได้แสดงออกมาผ่านคำที่เฉพาะเจาะจง แต่แสดงออกโดยสถานการณ์กระตุ้นที่มีความหมายทางอารมณ์ตามสามัญสำนึก แหล่งข้อมูลหลักของการศึกษานี้ สร้างมาจากชุดของแบบรายงานตนเองในสถานการณ์ทางอารมณ์ และแหล่งข้อมูลภายนอกบนแนวคิดเรื่องการกระตุ้นอารมณ์ ผลการประเมินเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่า วิธีการในการตรวจจับอารมณ์ในข้อความตามวิธีที่เสนอขึ้นมาี้ มีความเหมาะสม มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีที่มีอยู่เดิม มีความถูกต้อง มีประโยชน์ และทำนายการตอบสนองทางอารมณ์ที่ถูกระตุ้นโดยการกระทำที่แสดงในข้อความได้

Balahur et al. (2012) ได้ศึกษาเพิ่มเติมจากการศึกษาเดิมของพวกเขา เนื่องจากแนวทางการศึกษาที่ผ่านพบว่า งานวิจัยด้านอารมณ์ส่วนใหญ่ ทำการวิเคราะห์อารมณ์ ในระดับของคำที่อยู่ในข้อความ และสามารถตรวจพบได้จากการแสดงออกของอารมณ์ที่ชัดเจนเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ในหลายกรณี อารมณ์ไม่ได้แสดงออกโดยการใช้อำนาจที่มีความหมายทางอารมณ์ เช่น ความสุข (Happy) แต่โดยการอธิบายสถานการณ์ที่มีอยู่ในชีวิตจริงที่สัมพันธ์กับอารมณ์ที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับสามัญสำนึกของแต่ละบุคคล Balahur et al. (2012) ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างประสิทธิภาพของวิธีการตรวจจับอารมณ์ที่เกิดจากการอ่านบริบทของข้อความที่ไม่มีคำชี้แนะทางอารมณ์ จากวิธีที่มีอยู่เดิม ที่อาศัยฐานความรู้แบบ Supervised and Lexical Knowledge-Based กับวิธีใหม่ที่พัฒนาขึ้นที่อาศัยฐานความรู้แบบ Commonsense Knowledge โดยใช้ข้อความจากคลังข้อความ EmotiNet ผลการศึกษาปรากฏว่า ข้อความที่มีอยู่ในคลัง EmotiNet มีความเหมาะสมสำหรับใช้ศึกษาการตรวจจับอารมณ์จากข้อความ

Jiang et al. (2014) ได้ศึกษาการทำงานของสมองจากการดูคำในประโยค กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาจาก Liaoning Normal University ประเทศจีน อายุระหว่าง 22-26 ปี โดยมีอายุเฉลี่ย 23.7 ปี เป็นผู้มีสายตาสปกติ ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ หรือได้รับการรักษาโรคทางจิต ไม่ใช้ยาเสพติด ไม่อยู่ในระหว่างการรักษาใด ๆ ที่จะมผลกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เครื่องมือที่ใช้เป็นคำคุณศัพท์ที่ให้อารมณ์ความรู้สึกประทับใจสูง 30 คำ และคำคุณศัพท์ที่มีลักษณะประทับใจต่ำ 30 คำ จากฐานข้อมูล Chinese Affective Words System และเลือกคำคุณศัพท์อีก 5 คำ เพื่อใช้ในการฝึกแต่งประโยค โดยใช้คำคุณศัพท์ทั้ง 65 คำ ในแต่ละประโยค จากนั้นแปลงแต่ละประโยคให้อยู่ในรูป

ประโยคปฏิเสธโดยเติมคำว่า “ไม่” หน้าคำคุณศัพท์ เริ่มการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งสบาย ๆ ในห้องที่มีแสงสว่างเพียงพอ โดยให้นั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ 1 เมตร ฉายภาพกากบาทสีแดงบนจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 300 มิลลิวินาที ฉายภาพคำคุณศัพท์ 5 คำ แต่ละคำใช้เวลา 300 มิลลิวินาที จากนั้นฉายประโยค แต่ละประโยคใช้เวลา 800 มิลลิวินาที ให้กลุ่มตัวอย่างกดปุ่มเพื่อเลือกว่าเป็นประโยคที่ให้ความรู้สึกทางบวก หรือให้ความรู้สึกทางลบ ให้กลุ่มตัวอย่างพักระหว่างประโยคเป็นเวลาสั้น ๆ และทุก ๆ 20 ประโยค ให้กลุ่มตัวอย่างได้พักสายตา ใช้เวลาในการทดลอง 45-60 นาที บันทึกข้อมูลด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีขั้วไฟฟ้า 128 ขั้ว ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างจะตอบสนองต่อประโยคที่ให้ความรู้สึกประทับใจต่ำ ซ้ำกว่าประโยคที่ให้ความรู้สึกประทับใจสูง ในส่วนของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ผลการศึกษาปรากฏว่า เกิดคลื่นสูงที่ N50 หรือ 15-85 มิลลิวินาที หลังจากฉายประโยคที่ให้ความรู้สึกประทับใจ และจะเกิดคลื่นสูงอีกครั้งที่ N400 หรือ 290-470 มิลลิวินาที หลังจากฉายประโยคปฏิเสธหรือประโยคที่ให้ความรู้สึกประทับใจต่ำ

Imbir (2016) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อความ ที่มีต่ออารมณ์ใน 6 ด้าน โดย 3 ด้านแรกเป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ ด้านความประทับใจ (Valence) มีระดับตั้งแต่ค่าบวก (Positive) ถึงค่าลบ (Negative) ด้านการตื่นตัว (Arousal) มีระดับตั้งแต่ระดับต่ำ (Low) ถึงระดับสูง (High) ด้านการมีอิทธิพล (Dominance) มีระดับตั้งแต่ระดับต่ำ (Low) ถึงระดับสูง (High) และได้เพิ่มลักษณะอารมณ์ที่ต้องการศึกษาขึ้นมาอีก 3 ด้าน ได้แก่ ด้านองค์ประกอบ (Origin) หมายถึงองค์ประกอบหลักที่เกิดขึ้นในหัวใจหรือในความคิด มีระดับจากหัวใจ (Heart) ถึงความคิด (Mind) ด้านนัยสำคัญเชิงอัตวิสัย (Subjective Significant) หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ของเป้าหมายเชิงอัตวิสัย มีระดับตั้งแต่ระดับต่ำ (Low) ถึง สูง (High) และด้านแหล่งที่มาของสิ่งเร้า (Source) หมายถึงตำแหน่งของสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดอารมณ์ ระดับจากภายใน (Internal) ถึง ภายนอก (External) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยในเมืองวอร์ซอ (Warsaw) จากคณะจิตวิทยาและจากคณะอื่น ได้แก่ คณะสังคมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อจัดกลุ่มข้อความที่สื่อความหมายทางอารมณ์ โดยข้อความที่นำมาใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นข้อความภาษาโปแลนด์สั้น ๆ ประโยคหนึ่งมีประมาณ 5-23 คำ ความยาว 33-133 ตัวอักษร ที่อธิบายถึงสถานการณ์ในทิศทางที่อ้างอิงถึงประสบการณ์แต่ละบุคคล แหล่งข้อความทางอารมณ์ ได้มาจากข้อความในวรรณกรรม ภาพยนตร์ หนังสือพิมพ์ รายการโทรทัศน์ เรื่องขำขัน และหน้าเว็บ ที่ประกอบด้วยคำหลักด้านอารมณ์ โดยอิงจากระบบคลังคำภาษาโปแลนด์ (Affective Norms for Polish Words, ANPW) (Imbir, 2015) แต่ละข้อความมุ่งเน้นไปที่ความหลากหลายของข้อความครอบคลุมถึงสุภาพดี มุขตลก คำพูด พาดหัวข่าว หรือแม้แต่จากข้อความสั้น ๆ ที่เร้าอารมณ์ทางเพศ เพื่อที่จะดึงเอาความรู้สึกทางอารมณ์ให้ได้มากที่สุด ผลการประเมินโดยใช้มาตรวัดทางอารมณ์ (SAM) พบว่า ข้อความด้านความประทับใจ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.65 ถึง 8.16 ($M = 4.74, SD = 1.77$)

ด้านการตื่นตัว ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.86 ถึง 7.77 ($M = 4.88, SD = 1.07$) ด้านการมีอิทธิพล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.9–7.93 ($M = 4.69, SD = 1.28$) ด้านองค์ประกอบ (Origin) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.83-8.24 ($M = 4.64, SD = 1.26$) ด้านนัยสำคัญเชิงอัตวิสัย (Subjective Significance) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.87–7.98 ($M = 5.25, SD = 1.1$) และด้านแหล่งที่มาของสิ่งเร้า (Source) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.41-7.40 ($M = 4.65, SD = 0.85$) ความยาวข้อความจาก 5-23 คำ ($M = 11.69, SD = 3.04$) และ 36-133 ตัวอักษร ($M = 77.48, SD = 18.57$)

Pinheiro et al. (2017) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาคลังประโยคด้านอารมณ์ความรู้สึกเชิงบรรทัดฐาน The Minho Affective Sentences (MAS) เป็นประโยคลักษณะกลาง ๆ ประโยคเชิงบวก และประโยคเชิงลบ ลักษณะละ 192 ประโยค ที่ควบคุมตัวแปรทางจิตวิทยา เช่น จำนวนคำและตัวอักษร ความถี่ของคำในหนึ่งล้านคำ ที่ถูกออกแบบมาเพื่อแสดงตัวอย่างอารมณ์พื้นฐาน 5 อารมณ์ ได้แก่ ความโกรธ ความเศร้า ความรังเกียจ ความกลัว และความสุข จากสถานการณ์ที่เป็นกลาง นำเสนอต่อผู้เข้าร่วม จำนวน 536 คน เพื่อจัดอันดับสิ่งเร้า ทั้งด้านมิติและความแตกต่างของอารมณ์ ตรวจสอบความแตกต่างทางเพศ ตรวจสอบบุคลิกภาพการเอาใจใส่ และอารมณ์จากผู้เข้าร่วม 40 คน เพื่อยืนยันว่า คลังประโยคด้านอารมณ์ความรู้สึกเชิงบรรทัดฐาน (MAS) สามารถวัดได้ถูกต้องและเป็นแนวทางในการคัดเลือกสิ่งเร้าสำหรับการทดลองทางอารมณ์

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นเห็นได้ว่า นักวิจัยมีความสนใจนำสิ่งเร้าที่เป็นข้อความมาใช้ในการศึกษาด้านอารมณ์เพิ่มมากขึ้น มีการจัดประเภทของอารมณ์ที่เกิดจากการมองข้อความ การสร้างคลังข้อความ การหาบริเวณของสมองที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลจากการมองข้อความ รวมทั้งการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เพื่อหารูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดขึ้นเมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ

ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว มีหลายปัจจัยด้วยกัน ในที่นี้จะศึกษาถึงปัจจัยเพศ และบุคลิกภาพที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว สรุปได้ดังนี้

1. เพศ

เพศ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว คำว่าเพศนั้น ในภาษาอังกฤษได้ใช้คำที่มีความหมายเกี่ยวกับเพศไว้สองคำ ได้แก่ Sex และ Gender ซึ่งได้มีการให้ความหมายของคำทั้งสองคำเป็นภาษาไทย ไว้ดังนี้

เพศ (Sex) เป็นความแตกต่างทางสรีระร่างกาย ที่ธรรมชาติมอบให้มาแต่กำเนิด แปลงเพศได้ แต่เปลี่ยนแปลงบทบาทเพศไม่ได้ เพศเหมือนกันหมดทุกสังคมทั่วโลก เพศมีการจำแนกมนุษย์มาตั้งแต่เกิด ตามสรีระร่างกายว่าเป็นผู้หญิงหรือผู้ชาย เช่น ผู้หญิงมีมดลูก ผู้ชายไม่มีมดลูก ผู้ชายมี

ลูกกระเดือกที่เห็นได้ชัด และเสียงห้าว นอกจากนี้ความแตกต่างทางพฤติกรรมของเพศหญิงและเพศชายขึ้นอยู่กับสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งบางวัฒนธรรมถือว่าผู้ชายเก่งกว่าผู้หญิงทุกด้าน ผู้หญิงจะต้องอยู่ใต้ข้อบังคับของผู้ชายทุกอย่าง แต่บางวัฒนธรรมถือว่าผู้หญิงมีความสามารถทำอะไรทุกอย่างได้เหมือนผู้ชาย เป็นต้น (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2556, หน้า 149)

เพศ (Gender) หมายถึง เพศที่ถูกกำหนดโดยทางชีวภาพและกายภาพซึ่งบ่งชี้ถึงความเป็นเพศหญิงและเพศชาย ประเมินได้จากการใช้แบบสอบถามข้อมูลด้านลักษณะส่วนบุคคล

ตัวแปรเพศ เป็นตัวแปรทางจิตวิทยาที่ได้รับความสนใจศึกษาผลจากความแตกต่างระหว่างเพศในหลายด้าน อารมณ์ก็เป็นอีกด้านหนึ่ง ที่ให้ผลการศึกษาที่แตกต่างกัน ระหว่างเพศชายและเพศหญิง จากการศึกษาของนักวิจัยหลายคน ผลการศึกษาปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีความสัมพันธ์กับระบบประสาทด้านอารมณ์ด้วยหลักฐานทางด้านระบบประสาท (Whittle, Yucel, Yap, & Allen, 2011) เพศชายและเพศหญิงมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Warriner, Kuperman, & Brysbaert, 2013)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพศที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ดังนี้

Kempton et al. (2009) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ ด้วยกิจกรรมนี้กรูรูปภาพใบหน้าที่น่ากลัว (Recognition of Fearful Face Tasks) ผลการศึกษาปรากฏว่า สมอของเพศหญิงบริเวณ Left Amygdala และ Right Temporal Pole มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ขณะที่ไม่พบบริเวณสมองส่วนใดของเพศชายที่ทำงานสูงกว่าเพศหญิง

Lithari et al. (2010) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางอารมณ์ ด้วยวิธีการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ Event Related Potentials (ERPs) และการตอบสนองการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง Skin Conductance Responses (SCR) ของผู้เข้าร่วมที่มองภาพเชิงอารมณ์ โดยรูปภาพได้มาจากระบบคลังรูปภาพ International Affective Picture System (IAPS) ผลการศึกษาปรากฏว่า เพศหญิงตอบสนองด้วยการเพิ่มองค์ประกอบคลื่นลบ (N100 และ N200) เมื่อเปรียบเทียบกับเพศชาย โดยเฉพาะเมื่อมองสิ่งเร้าที่เป็นภาพไม่ประทับใจ ในขณะที่ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีการตอบสนองต่อภาพที่มีการตื่นตัวสูงหรือภาพไม่ประทับใจได้เร็วกว่า ปรากฏความแตกต่างอย่างชัดเจนของสมองซีกซ้ายและตรงกลางระหว่างเพศชายและเพศหญิง ผลการศึกษาแสดงถึงการประมวลผลของสมองต่อสิ่งเร้าทางอารมณ์ที่ต่างกันระหว่างเพศ สิ่งเร้าที่ไม่ประทับใจและตื่นตัวสูงก่อให้เกิดแอมพลิจูดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในเพศหญิงมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเพศชาย และสิ่งเร้าที่ไม่ประทับใจและตื่นตัวสูงจัดได้ว่ามีความสำคัญในการประมวลผลระหว่างการมองเห็นทั้งต่อเพศชายและเพศหญิง

Domes et al. (2010) ได้ศึกษาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างเพศชายและเพศหญิงต่อรูปภาพอารมณ์ด้านลบด้วยภาพถ่ายสมอง โดยให้อาสาสมัครดูรูปภาพและให้คะแนนรูปภาพหลัง

สแกนสมอง ผลการศึกษาปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ทั้งด้านความประทับใจหรือการตื่นตัว แต่สมองบริเวณ Right Temporal Pole, Dorsolateral Prefrontal Cortex และ Left Middle Temporal Gyrus ของเพศหญิงมีการทำงานมากกว่าเพศชาย

Whittle et al. (2011) ได้สรุปจากงานวิจัยหลาย ๆ ฉบับ ผลการศึกษาปรากฏว่า เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งในการศึกษาระดับพฤติกรรมและระดับประสาท ซึ่งในระดับประสาท สมองของเพศหญิงบริเวณ Lymbic ได้แก่ Amygdala, Anterior Cingulate Cortex (ACC) และ Thalamus มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ในขณะที่สมองของเพศชายบริเวณ Prefrontal Cortex และ Parietal Cortex มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง การที่เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน อาจมาจากการประมวลผลอารมณ์ในระดับปฐมภูมิและหุติยภูมิที่แตกต่างกัน

Paulmann, Bleichner, and Kotz (2013) ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ จากการฟังประโยคที่ไม่มีความหมาย (Pseudo-Sentences) จำนวน 360 ประโยคที่กล่าวออกมาในอารมณ์ 6 อารมณ์ที่แตกต่างกัน คือ ความสุข ความพอใจ ความโกรธ ความรังเกียจ ความกลัว และความเศร้าเสียใจ และประโยคที่กล่าวในน้ำเสียงปกติ อีก 50 ประโยค ให้คะแนนระดับการตื่นตัวของผู้พูดและระดับการตื่นตัวของตนเอง ผลการศึกษาปรากฏว่า น้ำเสียงที่อารมณ์ต่างกันจะมีความแตกต่างกันในองค์ประกอบของคลื่น P200 ที่เวลา 170–230 มิลลิวินาที การฟังเสียงที่มีอารมณ์ตื่นตัวสูง องค์ประกอบคลื่น P200 มีความชัดเจนมากกว่าเสียงที่มีอารมณ์ตื่นตัวต่ำ ในช่วงเวลา 400–750 มิลลิวินาที

Gardener, Carr, Macgregor, and Felmingham (2013) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ โดยให้กลุ่มตัวอย่างเพศชาย จำนวน 20 คน เพศหญิง 23 คน มองภาพที่สื่อความหมายด้านอารมณ์ ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ผลการศึกษาปรากฏว่า เกิดองค์ประกอบคลื่น N1 และ N2 (สะท้อนถึงการตอบสนองทางอารมณ์ในช่วงแรก) คลื่น P3 และ Late Positive Potential (LPP) (สะท้อนถึงการควบคุมอารมณ์) เมื่อกลุ่มตัวอย่างดูภาพที่สื่อความหมายทางอารมณ์เชิงลบ 3 ระดับ ที่บอกระดับอารมณ์เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ด้วยคำว่า “เพิ่มขึ้น” (Increase) “ลดลง” (Decrease) และ “คงไว้” (Maintain) โดยในการทดลองคงไว้ (Maintain Trials) ให้กลุ่มตัวอย่างดูภาพและตอบสนองต่อเนื้อหาของภาพ ส่วนการทดลองเพิ่มขึ้น (Increase Trials) กลุ่มตัวอย่างดูภาพที่เป็นเรื่องราวคล้ายกับเป็นเรื่องราวของตัวเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มระดับของอารมณ์ที่ต้องเผชิญ ส่วนการทดลองลดลง (Decrease Trials) กลุ่มตัวอย่างดูภาพที่เป็นเรื่องราวจากมุมมองของบุคคลอื่น โดยมุมมองเนื้อหาของภาพเป็นเรื่องโกหกหรือจากภาพยนตร์ หรือจินตนาการ เนื้อหาภาพออกมาในเชิงบวกเพื่อลดระดับของอารมณ์ สิ่งเร้าประกอบด้วยภาพเชิงลบทั้งหมด 120 ภาพไม่ประทับใจที่มีการตื่นตัวสูงจากระบบคลังรูปภาพ International Affective Picture System

(IAPS) ที่มีค่าเฉลี่ยการตื่นตัว (Mean Normative Arousal Rating) เท่ากับ 6.12 และค่าเฉลี่ยความประทับใจ (Mean Normative Valence Rating) เท่ากับ 2.67 โดยเลือกภาพที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการทำร้ายผู้คนและสัตว์ การบาดเจ็บ การทำร้ายหรือข่มขืน ผลการศึกษาปรากฏว่า แอมพลิจูดของคลื่น N1 และ N2 ของเพศหญิงมากกว่าเพศชายเมื่อดูภาพเชิงลบ ซึ่งเป็นการยืนยันว่าเพศหญิงมีอคติต่อภาพเชิงลบ และแอมพลิจูดของ LPP เพิ่มในการทดลองเพิ่มขึ้น (Increase Trials) และแอมพลิจูดของ LPP ของเพศหญิงในการทดลองเพิ่มขึ้น (Increase Trials) มากกว่าเพศชาย และไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศหญิงและเพศชายในการทดลองลดลง (Decrease Trials)

Lungu, Potvin, Tikász, and Mendrek (2015) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศจากการมองภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นเพศชาย 21 คน และเพศหญิง 25 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นภาพจากระบบคลังรูปภาพ International Affective Picture System (IAPS) โดยแบ่งเป็น 5 ลักษณะ คือ ภาพประทับใจที่มีการกระตุ้นสูง ภาพประทับใจที่มีการกระตุ้นต่ำ ภาพไม่ประทับใจที่มีการกระตุ้นสูง ภาพไม่ประทับใจที่มีการกระตุ้นต่ำ และภาพที่มีลักษณะเฉย ๆ แบ่งภาพออกเป็น 12 ชุด ชุดละ 10 ภาพ กลุ่มตัวอย่างจะดูภาพแต่ละภาพเป็นเวลา 3 วินาที และเป็นจอว่าง 1.75 วินาที สลับกันไปจนครบ 10 ภาพ จากนั้นพักสายตา 16 วินาที และดูภาพชุดต่อไปจนครบ 12 ชุด บันทึกข้อมูลโดยวิธี fMRI หลังจากบันทึกข้อมูลด้วย fMRI แล้ว กลุ่มตัวอย่างจะดูภาพทั้งหมดอีกครั้งเพื่อให้คะแนน ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงจะให้คะแนนภาพไม่ประทับใจสูง และมีการทำงานของสมองในส่วนของ Right Amygdala อย่างชัดเจนเมื่อดูภาพไม่ประทับใจ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ผลการศึกษาปรากฏว่า เพศหญิงจะมีความไวในการกระตุ้นจากสิ่งเร้าทางอารมณ์ในลักษณะลบสูงกว่าเพศชาย และถูกกระตุ้นในบริเวณสมองที่แตกต่างกัน จากงานวิจัยส่วนใหญ่พบว่าเพศหญิงมีการทำงานของสมองส่วน Lymbic เช่น Amygdala, Anterior Cingulate Cortex (ACC) และ Thalamus มากกว่าเพศชาย ในขณะที่เพศชายมีการรับรู้และประมวลผลอารมณ์ได้ดีกว่าเพศหญิง มีทำงานของสมองบริเวณ Prefrontal Cortex และ Parietal Cortex มากกว่าเพศหญิง จากบททบทวนวรรณกรรมดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่ออารมณ์ความรู้สึกแตกต่างกัน ดังนั้นเพศ จึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการศึกษาด้านอารมณ์ความรู้สึก

3. บุคลิกภาพ (Personality)

ความหมายของบุคลิกภาพ ได้มีผู้ให้ความหมายของบุคลิกภาพไว้ ดังนี้

ศรีเรือน แก้วกังวาน (2550, หน้า 322) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่า หมายถึง

1. การผสมผสานระบบต่าง ๆ ภายในตัวบุคคล ทั้งส่วนที่มองเห็นได้ชัดเจน เช่น การแต่งกาย รูปร่าง หน้าตา ลักษณะการพูด ฯลฯ และระบบภายในซึ่งเห็นได้ไม่ชัดเจน เช่น ลักษณะอารมณ์ จิตใต้สำนึก วิธีคิด ความรู้สึกและค่านิยม ฯลฯ ประสบการณ์ พันธุกรรม การเรียนรู้ ประสบการณ์วัย

เด็ก ลักษณะสังคมวัฒนธรรม หล่อหลอมบุคคลแต่ละคนให้มีบุคลิกภาพแตกต่างกันออกไปจนมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน นอกจากนี้ยังมี ลักษณะเฉพาะในกลุ่มคนในสังคมวัฒนธรรมนั้น ๆ

2. บุคลิกภาพมีส่วนที่เป็นโครงสร้าง (Construct) ซึ่งเป็นบุคลิกภาพของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ส่วนนี้เป็นส่วนที่เราสามารถทำการสังเกตและทำการวัดได้โดยทางตรงและทางอ้อม เช่น ความเฉลียวฉลาด ความถนัด นิสัยส่วนลึก เป็นต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

3. บุคคลแต่ละบุคคลมีบุคลิกลักษณะเฉพาะตัวบางประการที่ค่อนข้างคงรูป เขาจะแสดงบุคลิกลักษณะด้านนั้นออกมาในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน เช่น ความเพ้อฝัน ความถือดี เห็นแก่ตัว ภูมิใจใหญ่ไฝสูง เป็นต้น

4. เมื่อเรารู้จักแบบของบุคลิกภาพของบุคคล เราสามารถอธิบาย เข้าใจและทำนายพฤติกรรมของบุคคลสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

5. วิธีการปรับตัวและวิถีชีวิตของบุคคลจะเป็นเช่นไรขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะตัวของบุคลิกภาพของคนคนนั้นด้วย

สุพานี สฤษฏ์วานิช (2552, หน้า 94) ได้สรุปลักษณะของบุคลิกภาพไว้ ดังนี้

1. บุคลิกภาพเป็นภาพรวมทุกแง่ทุกมุมของบุคคลนั้น
2. บุคลิกภาพสามารถสังเกตได้และวัดได้
3. บุคลิกภาพโดยทั่วไปจะคงที่และสม่ำเสมอ เช่นเป็นคนอารมณ์ผันผวนง่ายเป็นนิจ
4. บุคลิกภาพจะมีทั้งส่วนที่เห็นได้ง่ายและส่วนที่ลึก เช่น สภาวะจิตใจของบุคคลนั้น
5. บุคลิกภาพจะมีทั้งส่วนที่เป็นเหมือน ๆ กัน (Common) และส่วนที่เป็นลักษณะเฉพาะ (Unique) ไม่เหมือนคนอื่น

รังสรรค์ โฉมยา (2553, หน้า 357) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ผลรวมกันอย่างเป็นระบบของพฤติกรรมต่าง ๆ รวมไปถึงเจตคติและค่านิยม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะนิสัยเฉพาะของตัวบุคคล

คณางค์ มณีศรี (2555, หน้า 203) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่า บุคลิกภาพ ตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “Personality” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Persona หมายถึง หน้ากากที่นักแสดงชาวกรีกและโรมันสวมใส่เพื่อให้เป็นตัวละครที่เขาแสดง สำหรับคนโดยทั่ว ๆ ไป บุคลิกภาพหมายถึง ความดึงดูดทางสังคม คนที่มีบุคลิกภาพดี คือคนที่สามารถสร้างความประทับใจต่อผู้อื่นได้ด้วยความสามารถในการเข้ากับผู้อื่นได้ดี

Eysenck (1970, p. 2) กล่าวว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ระบบการทำงานร่วมกันระหว่างร่างกาย อารมณ์ นิสัย และสติปัญญาของบุคคล ในการปรับตัวต่อสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง

Feist and Feist (2006, p. 415) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่า หมายถึง รูปแบบของ

ลักษณะนิสัยที่ถาวรของบุคคลใดบุคคลหนึ่งและเป็นคุณลักษณะที่เป็นหนึ่งเดียว ไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นแต่ละบุคคลจึงมีการแสดงออกของพฤติกรรมที่แตกต่างกัน

Cervone and Pervin (2013, p. 1) กล่าวว่า บุคลิกภาพเป็นโครงสร้างของลักษณะแต่ละบุคคลซึ่งรวมลักษณะทุกอย่างที่มองเห็นตั้งแต่สภาพร่างกาย พฤติกรรม ปฏิกริยาต่าง ๆ ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ความคิด ทัศนคติความสนใจ เป็นต้น และเป็นตัวกำหนดลักษณะการปรับตัวของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันไปในแต่ละคน

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ใช้สะท้อนความรู้สึก ความคิด ทั้งลักษณะภายในและภายนอก จนกลายมาเป็นคุณลักษณะเฉพาะของบุคคลในการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้น

ทฤษฎีบุคลิกภาพ (Personality Theories)

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับบุคลิกภาพมีหลายทฤษฎี ในการศึกษานี้ได้มุ่งศึกษาถึงบุคลิกภาพ 2 แบบ คือ บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) จึงกล่าวถึงเฉพาะบางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพทั้งสอง ดังนี้

1. ทฤษฎีบุคลิกภาพของ Carl Gustav Jung (Jung, 1970) โดย Jung ได้เสนอแนวความคิดและทฤษฎีบุคลิกภาพ โดยเปรียบเทียบบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน และจำแนกตามลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสังคม หรือตามลักษณะการดำเนินชีวิต ลักษณะบุคลิกภาพเก็บตัวและบุคลิกภาพเปิดเผยของ Jung ดังนี้

1.1 ลักษณะของบุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) เป็นบุคลิกภาพที่มักคิดหรือผูกพันกับตัวเองมากกว่าบุคคลอื่นหรือสิ่งแวดล้อมอื่น เป็นคนลึกลับ ชอบเก็บตัว ไม่ชอบสังสรรค์ ไม่ชอบสังคม ไม่ชอบทำตัวเด่นเมื่อออกงาน ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง ชอบทำอะไรตามกฎเกณฑ์และแบบแผนที่ตนเองวางเอาไว้ มีหลักการที่แน่นอนในการที่จะควบคุมตัวเอง เมื่อเกิดความคับข้องใจ มักมีพฤติกรรมแบบหลบหนีแยกตัวออกไปจากสังคม (Isolation) เมื่อมีความกดดันทางอารมณ์หรือเมื่อมีความขัดแย้งในใจ จะมีแนวโน้มที่จะเก็บตัว เก็บความทุกข์ไว้กับตัวเอง ไม่มีความมั่นใจในตัวเองที่จะต่อสู้กับเหตุการณ์ภายนอก ชอบคิด ชอบทำอะไรเงียบ ๆ อยู่คนเดียว และชอบครุ่นคิดคนเดียว

1.2 ลักษณะของบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) เป็นบุคลิกภาพที่จะชอบสังคม ชอบเด่น ชอบแต่งตัวดี ๆ ชอบนำตัวเองไปพัวพันกับสิ่งแวดล้อมหรือกับบุคคลอื่น โดยทั่วไปเป็นคนเปิดเผย ชอบการเปลี่ยนแปลง ไม่ชอบเก็บตัว ไม่ชอบทำอะไรที่ซ้ำซากจำเจ ไม่ชอบอยู่คนเดียว เปลี่ยนแปลงความเคยชินหรือลักษณะนิสัยของตนเองได้ง่าย เพื่อให้เหมาะกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป การแสดงออกของอารมณ์เห็นได้ชัดเจน ไม่ว่าจะโกรธ เศร้า โศก ดีใจ เสียใจหรือเบื่อหน่ายอะไร มีอารมณ์อ่อนไหวเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของสิ่งแวดล้อม เมื่อเกิดภาวะไม่มั่นคงทางอารมณ์หรือความขัดแย้งในจิตใจ ก็มักจะหาทางออกโดยการเข้าสังคมมากกว่าการเลือกที่จะอยู่คนเดียว เป็นผู้ที่

น้ำใจ สนใจและใส่ใจผู้คนหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว รวมไปถึงเหตุการณ์เรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมากกว่าจะมัวจดจ่อแต่เรื่องของตัวเองและภายในจิตใจของตัวเอง เมื่อเกิดความคับข้องใจมักมีพฤติกรรมในรูปของการป้องกันตัว (Defense)

1.3 ลักษณะของบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) เป็นลักษณะบุคลิกภาพที่ก้ำกึ่งระหว่างบุคลิกภาพเก็บตัวและบุคลิกภาพเปิดเผย บุคคลประเภทนี้เป็นคนพูดพอควร เดินทางสายกลางมีชีวิตเรียบง่าย อยู่คนเดียวก็มีความสุข อยู่ในสังคมก็มีความสุข คบหากับคนทั่วไปได้ดี ไม่พูดมากเกินไป และไม่น้อยเกินไป โดยในบางครั้งผู้ที่มีบุคลิกภาพลักษณะนี้ อาจจะโน้มเอียงไปในทางบุคลิกภาพเก็บตัว และบุคลิกภาพเปิดเผย ด้านใดด้านหนึ่งได้

2. ทฤษฎีบุคลิกภาพของ Hans Jürgen Eysenck เริ่มสร้างทฤษฎีบุคลิกภาพจากการสังเกตอุปนิสัยของกลุ่มประชากรและนำลักษณะที่แตกต่างกันมาหาความสัมพันธ์โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบแล้วพบว่า โครงสร้างของบุคลิกภาพแบ่งออกเป็น 2 มิติ เกิดเป็นทฤษฎีสองมิติของไอแซนค์ (Eysenck) ซึ่งได้ให้ความสำคัญต่อปัจจัยทางชีวภาพว่าเป็นตัวกำหนดลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลมากกว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ความน่าสนใจ เพราะเขานำมิติเปิดเผย-เก็บตัว (Extroversion-Introversion) มาผสมกับอีกมิติหนึ่ง คือความมั่นคง-หวั่นไหวทางอารมณ์ (Stability-Neuroticism) เป็นการเพิ่มมิติความไวของอารมณ์เข้ามา เนื่องด้วยเห็นว่า อารมณ์มีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปฏิกริยาที่บุคคลจะแสดงออก เมื่อนำทั้งสองมิติมาสร้างความสัมพันธ์กันจะได้บุคลิกภาพ ดังนี้

2.1 บุคลิกภาพเปิดเผย-เก็บตัว (Extroversion-Introversion)

2.1.1 บุคลิกภาพเปิดเผย มีลักษณะน่าคบ เป็นมิตร มีอัธยาศัยไมตรี ชอบงานสังคม มีเพื่อนมาก อยากรู้อยากเห็นกับคนอื่น ๆ ด้วย ไม่ชอบอ่านหนังสือหรือค้นคว้าด้วยตนเองคนเดียว ชอบทำกิจกรรมที่ทำให้ตื่นเต้น ชอบเสียง อดทนต่อสถานการณ์ โดยทั่วไปค่อนข้างผลุนผลัน ชอบแสดงตกลง ขบขันให้เกิดการหัวเราะขึ้น พร้อมทั้งจะโต้ตอบเสมอ ชอบการเปลี่ยนแปลงใหม่ ไม่มีความกังวล มีความสุขใจ ชอบความสะดวกสบาย มักมองโลกในแง่ดี และชอบความสนุกสนานร่าเริง มีแนวโน้มที่จะแสดงความก้าวร้าวและความไม่พอใจออกมาง่าย ไม่สามารถเก็บความรู้สึกพอใจ ไม่พอใจไว้ได้มาก

2.1.2 บุคลิกภาพเก็บตัว มีลักษณะเงียบเฉย ไม่ชอบสังคมกับผู้อื่น มองปัญหาเข้าสู่ตนเอง ชอบอ่านและค้นคว้าคนเดียวมากกว่าการสังคมกับผู้อื่น สนทนากับคนยาก ดำเนินชีวิตประจำวันด้วยความเคร่งขรึม และชอบความเป็นระเบียบเรียบร้อยในชีวิต ควบคุมความรู้สึก พพอใจ ไม่พอใจไว้มาก ไม่ค่อยแสดงกิริยาก้าวร้าวออกมาตรง ๆ อารมณ์ไม่เปลี่ยนแปลงง่าย ดูน่าเชื่อถือ บางครั้งมองโลกในแง่ร้าย ยึดถือแบบมาตรฐานจรรยาบรรณของสังคมมาก

2.2 บุคลิกภาพหวั่นไหวทางอารมณ์-มั่นคงทางอารมณ์ (Neuroticism- Stability) โดยบุคลิกภาพหวั่นไหวทางอารมณ์ เป็นลักษณะของบุคคลที่มักจะเชื่อมโยงความวิตกกังวลเข้ากับสิ่งเร้าที่เป็นกลาง รู้สึกวิตกกังวลต่อทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้น แม้ในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่ไม่

ก่อให้เกิดอันตราย บุคลิกภาพมั่นคงทางอารมณ์ เป็นลักษณะการแสดงออกที่มีอารมณ์เยือกเย็น และมีสุขภาพจิตดี คือมีสุขภาพของอารมณ์ความคิด ความรู้สึกและการกระทำที่ดี รวมทั้งการปรับตัวอยู่ในสภาพแวดล้อมได้ดี

3. ทฤษฎีบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (Big Five Personality)

ตั้งแต่ราวปี ค.ศ.1962 นักจิตวิทยาบุคลิกภาพได้พยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อจัดระบบโครงสร้างบุคลิกภาพ (Personality Structure) จนในปัจจุบันนักจิตวิทยาบุคลิกภาพกลุ่มทฤษฎีคุณลักษณะ (Trait Theory) ได้กำหนดโครงสร้างบุคลิกภาพ โดยแบ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ (Five Factor) หรือที่เรียกว่า “The Big Five”

Big Five เป็นระบบการแบ่งประเภทของคุณลักษณะ (Trait) ซึ่งนักจิตวิทยาบุคลิกภาพถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้บุคคลมีบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน คุณลักษณะ (Trait) เหล่านี้เป็นรูปแบบที่ประกอบขึ้นจากความคิด ความรู้สึก และการกระทำของบุคคลซึ่งทำให้คน ๆ นั้นต่างจากบุคคลอื่น มีลักษณะค่อนข้างคงที่ตลอดชีวิตของบุคคล และมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่แสดงออก

อัลลพอร์ต (Allport) นอร์แมน (Norman) และแคทเทลล์ (Cattell) เป็นผู้ที่มีความสำคัญในการสร้าง Big Five ขึ้น โดยเริ่มจากในปี ค.ศ. 1936 อัลลพอร์ต (Allport) และ อ็อดเบิร์ต (Odbert) ได้สร้างคำอธิบายคุณลักษณะ (Trait) ซึ่งเป็นคำศัพท์เกี่ยวกับความสามารถ ความรู้สึกนึกคิด และอื่น ๆ ของมนุษย์ขึ้น เป็นภาษาอังกฤษจำนวนกว่า 4,500 คำ จากนั้นราวปี ค.ศ. 1940 แคทเทลล์ ได้นำคำศัพท์ของอัลลพอร์ตทั้ง 4,500 คำ มาศึกษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อจัดคำต่าง ๆ ให้เป็นกลุ่มน้อยลงโดยการรวมกลุ่มคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกันไว้ในกลุ่มเดียวกันซึ่งผลการศึกษาของแคทเทลล์พบว่าสามารถจัดได้เป็น 5 องค์ประกอบ

ในปี ค.ศ.1961 ทูเปส (Tupes) และคริสตัล (Christal) นำกลุ่มตัวแปรของแคทเทล ที่ได้จากคำศัพท์ของอัลลพอร์ต มาทำการศึกษาวิจัยต่อคนกลุ่มต่าง ๆ เช่น นักบิน นักเรียนระดับต่าง ๆ โดยให้ตนเอง เพื่อนร่วมงาน ครูผู้สอน และนักจิตวิทยาประเมินคำศัพท์เหล่านั้น ผลการศึกษาปรากฏว่าทุกกลุ่มมีผลการประเมินที่ตรงกันคือ มีองค์ประกอบบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ

ต่อมา นอร์แมน (Norman) แห่งมหาวิทยาลัย Michigan ได้ศึกษางานทูเปส (Tupes) และคริสตัล (Christal) อีกครั้ง และได้ผลสอดคล้องกันว่า โครงสร้างของบุคลิกภาพแบ่งออกได้เป็น 5 องค์ประกอบ และหลังจากนั้น การศึกษาของนักวิจัยอีกหลายคนก็ให้ผลการศึกษาเหมือนกันกับนอร์แมนเช่นกัน

จนถึงประมาณปี ค.ศ.1980 Big Five ได้ถูกทำให้เป็นโมเดล ในฐานะเป็นกรอบพื้นฐานในการวิจัยบุคลิกภาพทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ บุคลิกภาพเปิดรับประสบการณ์ (Openness to Experience) บุคลิกภาพมีจิตสำนึก (Conscientiousness) บุคลิกภาพเปิดเผย (Extraversion)

บุคลิกภาพประนีประนอม (Agreeableness) และ บุคลิกภาพความหวั่นไหว (Neuroticism) และจนกลายเป็นลักษณะบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ซึ่งเรียกว่าแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ หรือเรียกย่อ ๆ ว่า “OCEAN-PI” หรือ “Big Five Factor” ลักษณะบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ถูกนำมาศึกษาซ้ำอย่างต่อเนื่อง จนเป็นที่ยอมรับจากนักวิจัยว่า สามารถใช้เป็นเครื่องมือแบ่งหมวดหมู่บุคลิกภาพ และมีองค์ประกอบน้อยที่สุดที่ครอบคลุมขอบเขตของการพรรณนาบุคลิกภาพ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น ด้านการศึกษา ด้านการแพทย์ รวมทั้งด้านธุรกิจต่าง ๆ รายละเอียดบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบตามแนวคิดของคอสตาและแมคเคอร์ (Costa Jr & McCrae, 2008; Costa & McCrae, 1992, pp. 179-192; Feist & Feist, 2006, pp. 415-417) มีดังต่อไปนี้

1. บุคลิกภาพเปิดรับประสบการณ์ (Openness to experience: O) เป็นลักษณะที่แสดงถึงการเป็นคนเปิดรับประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ชอบความหลากหลาย มีจินตนาการ (Fantasy) มีสุนทรีย (Aesthetics) รับรู้อารมณ์ (Feeling) ปฏิบัติ (Actions) สร้างสรรค์ความคิด (Ideas) และมีค่านิยม (Values) สังเกตได้จากบุคคลประเภทนี้ ต้องการแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมต่าง ๆ ชอบจินตนาการ ช่างฝัน ช่างฝันในศิลปะและความงาม เห็นคุณค่าทางอารมณ์ในด้านต่าง ๆ ชอบความหลากหลาย ชอบทดลองสิ่งใหม่ ๆ เน้นความเข้าใจ การใช้เหตุผลในมุมมองกว้าง เปิดรับค่านิยมใหม่ ๆ และมีความสุขในการคบค้าสมาคมกับบุคคลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่คุ้นเคย เป็นบุคคลที่มักค้นหาประสบการณ์แปลกใหม่ นั่นคือบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดประสบการณ์สูง จะมีความคิดสร้างสรรค์ (Creative) มีจินตนาการสูง (Imaginative) ใฝ่เรียนรู้ (Curios) โอบอ้อมอารี (Liberal) และมักจะนำเสนอตนเองเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ (Preference) ในทางตรงข้ามบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดประสบการณ์ต่ำ ไม่เปิดรับสิ่งใหม่ ๆ จะเป็นคนที่ยึดติดกับสิ่งเดิม ๆ สนับสนุนค่านิยมแบบเก่า ๆ (Support Tradition Value) และยึดติดวิถีชีวิตแบบดั้งเดิม (Preserve a fixed style of living) ยึดติดในขนบธรรมเนียมประเพณี (Typically conventional) ตรงไปตรงมา (Down to earth) และขาดการใฝ่เรียนรู้ (Lacking in Curios)

2. บุคลิกภาพมีจิตสำนึก (Conscientiousness: C) เป็นลักษณะที่แสดงถึงการมีความสามารถ (Competence) ความเป็นระเบียบ (Order) การมีความรับผิดชอบในหน้าที่ (Dutifulness) การมีความต้องการผลสัมฤทธิ์ (Achievement Striving) การมีวินัยในตนเอง (Self-Discipline) และความรอบคอบ (Deliberation) บุคคลที่มีสติรู้ผิดชอบระดับสูง มีความเป็นระเบียบ (Ordered) ควบคุม (Controlled) มีระบบระเบียบ (Organized) ทะเยอทะยาน (Ambitious) ต้องการการสัมฤทธิ์ผล (Achievement focused) มีระเบียบวินัยในตนเอง (Self-disciplined) จึงเป็นคนที่ชอบทำงานหนัก (Work hard) มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อหน้าที่ (Conscientious) ตรงต่อเวลา (Punctual) มีความพยายามเพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมาย และมุ่งเน้นการปฏิบัติภารกิจให้เสร็จ

ดังนั้นจึงเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพมีจิตสำนึกสูง ในทางตรงข้ามบุคคลที่มีบุคลิกภาพมีจิตสำนึกต่ำ จะเป็นคนที่ไม่รู้ระบบระเบียบ (Disorganized) ประมาท (Negligent) ชี้เกียจ (Lazy) ไม่มีเป้าหมายในชีวิต (Aimless) ยอมแพ้โดยง่ายเมื่อพบการทำงานที่ยาก (Give up when a project become difficult)

3. บุคลิกภาพเปิดเผย (Extroversion: E) เป็นลักษณะที่แสดงถึงความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การชอบแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement-Seeking) และการมีอารมณ์ด้านบวก (Positive) บุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น มีลักษณะเป็นมิตร สนิทกับบุคคลอื่นได้ง่าย ดังนั้นบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยสูง มีแนวโน้มที่จะเป็นคนมีเสน่ห์ (Affectionate) สนุกสนานร่าเริง (Jovial) ช่างพูด (Talkative) ชอบเข้าสังคม (Joiner) มีอารมณ์ขัน (Fun-loving) และมองโลกในแง่ดี (Optimistic) ในทางตรงกันข้ามบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยต่ำ มักจะเป็นคนเก็บตัว (Reserved) เงียบขรึม (Quiet) รักสันโดษ (Loners) เย็นชา (Passive) และอาจถึงขั้นขาดความสามารถในการแสดงออกทางอารมณ์อย่างรุนแรง (Lacking the ability to express strong emotion)

4. บุคลิกภาพน่าชื่นชม (Agreeableness: A) เป็นลักษณะที่แสดงถึงความไว้วางใจผู้อื่น (Trust) ความตรงไปตรงมา (Straightforwardness) ความเอื้อเฟื้อ (Altruism) การว่านอนสอนง่าย (Compliance) ความอ่อนน้อมถ่อมตน (Modesty) และการมีจิตใจอ่อนโยน (Tender-Mindedness) บุคคลที่มีบุคลิกภาพด้านความน่าชื่นชมระดับสูง มีลักษณะที่แสดงถึงการเห็นว่าเป็นผู้อื่น ซื่อสัตย์ มี เจตนาดีตรงไปตรงมา จริงใจ เต็มใจให้การช่วยเหลือผู้อื่น ประณีประนอม คล้อยตาม จิตใจอ่อนโยน และพร้อมที่จะรับการเปลี่ยนแปลง ส่วนบุคคลที่มีบุคลิกภาพด้านความน่าชื่นชมต่ำ มีลักษณะชอบเยาะเย้ย ช่างระแวง ระแวงระวัง พุดเกินความจริง ไม่เต็มใจให้การช่วยเหลือผู้อื่น ก้าวร้าว ชอบแข่งขัน และยึดติดอยู่กับเหตุผล

5. บุคลิกภาพหวั่นไหว (Neuroticism: N) เป็นลักษณะบุคลิกภาพที่มีแนวโน้มที่จะมีความวิตกกังวล (Anxious) อารมณ์แปรปรวน (Temperamental) เวทนาสงสารตนเอง (Self-pitying) คำนึงถึงแต่ตนเอง (Self-Conscious) อ่อนไหวง่าย (Emotional) และมีแนวโน้มที่จะเกิดความเครียด จนนำไปสู่ความผิดปกติทางจิต (Disorders) ได้ สำหรับบุคคลที่มีบุคลิกภาพหวั่นไหวต่ำหรือเรียกว่าเป็นผู้มีความมั่นคงทางอารมณ์ (Emotional Stability) จะเป็นคนสุขุมเยือกเย็น (Calm) พึงพอใจในตนเอง (Self-Satisfied) และอารมณ์ไม่อ่อนไหวง่าย (Unemotional)

แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบของคอสตาและแมคเคอร์

การสร้างและพัฒนาแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบของคอสตาและแมคเคอร์ ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากปี ค.ศ.1978 พวกเขาได้สร้างและพัฒนาแบบสำรวจบุคลิกภาพห้า

องค์ประกอบขึ้น ซึ่งเรียกว่า แบบสำรวจ The NEO Inventory เพื่อใช้ในการประเมินลักษณะบุคลิกภาพสามองค์ประกอบ ได้แก่ ความหวุ่นไหว (Neuroticism: N) การแสดงตัว (Extroversion) และการเปิดรับประสบการณ์ (Openness to experience) ในปี ค.ศ. 1985 พวกเขาได้เพิ่มองค์ประกอบบุคลิกภาพอีกสององค์ประกอบ ได้แก่ การประนีประนอม (Agreeableness) และการมีจิตสำนึก (Conscientiousness) และพัฒนาเป็นแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ที่เรียกว่า The NEO Personality Inventory (NEO-PI) ซึ่งเป็นแบบสำรวจที่มีข้อความให้ผู้ตอบประเมินตนเอง (Self-Report Scales) จากมาตราวัดระดับต่าง ๆ 5 ระดับ โดยเริ่มจากเห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Agree) จนถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Disagree) มีจำนวนข้อคำถาม ทั้งหมด 181 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ระหว่าง .66-.62 ในปี ค.ศ. 1992 คอสตาและแมคเคอร์ได้พัฒนาแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) โดยเป็นฉบับสั้น ๆ ที่ปรับปรุงมาจากแบบสำรวจบุคลิกภาพ NEO-PI ซึ่งแบบสำรวจ NEO-FFI ได้พัฒนามาจากการดึงเอาข้อคำถามด้านบวกสูงสุด และด้านลบสูงสุด จำนวน 12 ข้อ จากแต่ละองค์ประกอบของแบบสำรวจ NEO-PI จึงได้แบบสำรวจที่มีข้อคำถาม จำนวน 60 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ประมาณ .80 (Schmit & Ryan, 1993) จึงนับเป็นแบบสำรวจที่ใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับบุคลิกภาพที่แพร่หลายมากที่สุดแบบหนึ่ง ต่อมาในปีเดียวกัน คอสตาและแมคเคอร์ได้นำแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ NEO-PI มาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาเป็นแบบสำรวจ The Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) ซึ่งเป็นแบบสำรวจแบบยาว โดยมีข้อคำถามจำนวน 240 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ประมาณ .90 คอสตาและแมคเคอร์ได้นำแบบสำรวจ NEO-PI-R ไปแปลเป็นภาษาต่าง ๆ 6 ภาษา ได้แก่ ภาษาเยอรมัน ภาษาโปรตุเกส ภาษาฮิบรู ภาษาจีน และภาษาญี่ปุ่น เพื่อนำไปศึกษาว่า บุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (Five-Factor Model) เป็นตัวแทนของโครงสร้างบุคลิกภาพที่เป็นสากล เมื่อนำไปทดสอบกับบุคคลที่อยู่ในวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน จะมีความแตกต่างกันหรือไม่ ผลการศึกษาปรากฏว่า โครงสร้างบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (Five-Factor Model) มีลักษณะคล้ายกันในทุกวัฒนธรรม (Hjelle & Zeigler, 1992, p. 75)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

บุคลิกภาพที่แตกต่างกันส่งผลต่ออารมณ์ด้านความตื่นตัว งานวิจัยนี้ศึกษาบุคลิกภาพเปิดเผย (Extravert) ซึ่งเป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น โดยจะเป็นคนมีเสน่ห์ สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบเข้าสังคม มีอารมณ์ขัน และมองโลกในแง่ดี และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพที่ไม่ชัดเจน ในทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัวของ Eysenck (Eysenck, 1967; Eysenck & Eysenck, 1985) ได้อธิบายว่า บุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย (Extravert) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rose et al. (2002) และ Schmidt et al. (2004) ที่พบว่า

บุคลิกภาพเก็บตัวมีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย ต่อมา Beauducel et al. (2006) ได้ค้นพบคลื่นไฟฟ้าสมองระดับอัลฟา และคลื่นไฟฟ้าสมองช่วง P300 ในบุคลิกภาพเปิดเผย ซึ่งสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ นอกจากนี้มีงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ดังนี้

Crowe, Andel, Pedersen, Fratiglioni, and Gatz (2006) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพและความบกพร่องทางวิทยาการปัญญา (Cognitive Impairment) กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 69 ปี เป็นเพศชาย 1831 คน เพศหญิง 2208 คน ใช้แบบสอบถามประเมินบุคลิกภาพเป็น 2 กลุ่ม คือ บุคลิกภาพหวั่นไหว (Neuroticism) และบุคลิกภาพเปิดเผย (Extravert) และความบกพร่องทางวิทยาการปัญญา ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มที่มีบุคลิกภาพหวั่นไหว มีความเสี่ยงที่จะมีความบกพร่องทางวิทยาการปัญญาสูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย

Beauducel et al. (2006) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์เชิงบวกและบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ โดยใช้มาตรวัด Dispositional Positive Emotion Scales (DPES) ในการวัดอารมณ์เชิงบวก ประกอบด้วยอารมณ์เชิงบวกย่อยได้ 7 ประเภท ได้แก่ ความสนุกสนาน (Joy) ความพึงพอใจ (Contentment) ความภูมิใจ (Pride) ความรัก (Love) ความเห็นอกเห็นใจ (Compassion) ความอภิมรณ (Amusement) และความกลัว (Awe) ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีความสัมพันธ์สูงกับอารมณ์เชิงบวกทุกประเภท กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพด้านการมีสติรู้ผิดชอบ มีความสัมพันธ์กับอารมณ์เชิงบวกประเภทความสนุกสนาน ความพึงพอใจ และ ความภูมิใจ กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพด้านความน่าชื่นชมมีความสัมพันธ์กับอารมณ์เชิงบวกประเภทความรัก และความเห็นอกเห็นใจเท่านั้น กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพด้านการเปิดกว้าง มีความสัมพันธ์สูงกับอารมณ์เชิงบวก ประเภทความกลัว และยังมี ความสัมพันธ์กับอารมณ์เชิงบวกประเภทความอภิมรณ ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพด้านอาการทางประสาท มีความสัมพันธ์กับความสนุกสนาน ความพึงพอใจ ความภูมิใจ และความรักเท่านั้น

Tok, Koyuncu, Dural, and Catikkas (2010) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบและการรับรู้อารมณ์ ในกลุ่มตัวอย่างจากประชากรนักศึกษา ผลการศึกษาปรากฏว่า นักศึกษาที่มีบุคลิกภาพหวั่นไหว มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อรูปภาพด้านไม่ประทับใจหรือเชิงลบ ในขณะที่นักศึกษามีบุคลิกภาพเปิดเผย มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อรูปภาพด้านประทับใจหรือเชิงบวก ซึ่งทั้งสองบุคลิกภาพนี้มีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงกับอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว ขณะที่นักศึกษามีบุคลิกภาพเปิดรับประสบการณ์ มีความสัมพันธ์กับรูปภาพประทับใจเชิงบวกที่มีการตื่นตัวต่ำ (Positive Valence-Low Arousal) แสดงให้เห็นว่า บุคลิกภาพที่ต่างกันมีผลต่อการรับรู้อารมณ์ที่ต่างกัน

Luo et al. (2014) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของบุคลิกภาพและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะดูภาพใบหน้าคน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน เป็นชาย 8 คน และหญิง 15 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวก กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบ และกลุ่มที่มีบุคลิกภาพธรรมดา เครื่องมือที่ใช้เป็นภาพใบหน้าคนจาก Chinese Facial Affective Picture System (CFAPS) ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบ จะปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N170 และ Early Posterior Negativity (EPN) สูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวก และบุคลิกภาพธรรมดา ในส่วนของคลื่นช้า (Late Positive Potential-LPP) ของกลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวกจะสูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบและบุคลิกภาพธรรมดา

Cai, Lou, Long, and Yuan (2016) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพจากการมองภาพจากระบบคลังรูปภาพ Affective Picture System (IAPS) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 68 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เพศชายที่มีบุคลิกภาพคลุมเครือ เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย และเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพคลุมเครือ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ ภาพที่ให้ความรู้สึกไม่ประทับใจจากระบบคลังรูปภาพ IAPS และจากระบบคลังรูปภาพ Chinese Affective Picture System (CAPS) จำนวน 120 ภาพ แบ่งเป็นภาพที่มีลักษณะเฉย ๆ 40 ภาพ ภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจ 40 ภาพ และภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจแบบมีการยับยั้งอารมณ์ 40 ภาพ ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างให้คะแนนภาพไม่ประทับใจทั้ง 2 แบบ ต่ำกว่าค่ากลางของคะแนน ในส่วนของการให้คะแนนระดับการยับยั้งอารมณ์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน การศึกษาคลื่นช้าที่ 500–2000 มิลลิวินาที ปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลของคลื่นช้าที่ 2000–3000 มิลลิวินาที ปรากฏว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพคลุมเครือ มีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจสูงกว่าขณะมองภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจที่มีการยับยั้งอารมณ์ และผลของคลื่นช้าที่ 3000–4000 มิลลิวินาทีพบว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพคลุมเครือ มีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจสูงกว่าขณะมองภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจที่มีการยับยั้งอารมณ์

Roslan et al. (2017) ศึกษาจากการทบทวนงานวิจัย เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพเก็บตัว ที่มีความสัมพันธ์กับคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) และคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) พบว่า บุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพเก็บตัว มีคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) แตกต่างกัน แต่ว่ามีข้อค้นพบที่ขัดแย้งกันจากการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) ช่วงคลื่น P300 มีแอมพลิจูดสูงกว่า/ต่ำกว่า ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพเก็บตัว สำหรับสิ่งเร้าที่เกี่ยวกับการมอง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของขั้นตอนการทดลอง

(Protocol) ขนาดกลุ่มตัวอย่าง อายุของกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งไม่คำนึงถึงคุณสมบัติหลักของบุคลิกภาพเปิดเผย และการศึกษาที่เน้นวิเคราะห์ Power Spectral ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) เพียงอย่างเดียว จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบุคลิกภาพที่สัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ปรากฏว่า บุคคลที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน จะมีการแสดงออกทางอารมณ์แตกต่างกัน เห็นได้จากคลื่นไฟฟ้าสมองมีลักษณะแตกต่างกัน บุคคลที่มีบุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) จะมีระดับการตื่นตัวสูงกว่าบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) ดังนั้นความแตกต่างด้านบุคลิกภาพยังเป็นตัวแปรสำคัญอีกตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

จุดเริ่มต้นของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เริ่มในปี พ.ศ. 2418 โดยนักสรีรวิทยาชาวอังกฤษ ชื่อ Richard Carton ได้ศึกษาคุณสมบัติของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของสมองในสัตว์ทดลอง โดยใช้ขั้วไฟฟ้าชนิดขั้วเดี่ยววางบนเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) และกะโหลกศีรษะ แล้ววัดศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้น โดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (Galvanometer) เขาพบว่า ศักย์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นในขณะที่สัตว์หลับ และจะลดลงจนหายไป หลังจากที่สัตว์ตายแล้ว ต่อมาเขาได้ตีพิมพ์ผลงานนี้ออกสู่สาธารณะเป็นครั้งแรก หลังจากนั้น 15 ปีต่อมา นักสรีรวิทยาชาวโปแลนด์ชื่อ Adolf Beck ได้ค้นพบศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) ของสุนัข และกระต่าย โดยมีรูปแบบของศักย์ไฟฟ้าที่สม่ำเสมอ ต่อมาในปี พ.ศ. 2445 ได้มีการประดิษฐ์เครื่องตรวจไฟฟ้าหัวใจ Einthoven (Einthoven Electrocardiograph) มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้พยายามประยุกต์เครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าคลื่นไฟฟ้าสมอง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2457 Napoleon Cybulski และ Jalenska Macieszyna สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ในขณะที่สุนัขมีอาการชักได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมาได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ช่วยขยายสัญญาณไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดจากการทำงานของสมอง ทำให้สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในมนุษย์ ในปี พ.ศ. 2467 Hans Berger จิตแพทย์ชาวเยอรมันได้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าชนิด Einthoven String Galvanometer บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองมนุษย์เป็นครั้งแรก โดยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในลูกชายของเขาเอง และตีพิมพ์ในวารสารทางด้านจิตแพทย์ ในอีก 5 ปีต่อมา Berger ค้นพบคลื่นแอลฟา (Alpha Rhythm) เป็นคนแรก เขาพบว่าคลื่นนี้จะหายไปเมื่อผู้ป่วยหลับตา หรือใช้สมาธิในการคำนวณ ผลการศึกษาดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญ ในการตรวจและแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบัน เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการตรวจและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองได้ละเอียด แม่นยำกว่าในอดีต อย่างไรก็ตาม การแปลผลยังต้อง

อาศัยแพทย์ที่มีประสบการณ์ และความชำนาญเฉพาะทาง เพื่อให้การวินิจฉัยมีความถูกต้องมากขึ้น (มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์, 2549 หน้า 446)

2. แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจการทำงานของสมอง โดยดูจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า ความเข้าใจในแหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วยอธิบายว่า คลื่นไฟฟ้าสมองส่วนต่าง ๆ ตามปกติ และภาวะที่เป็นโรคเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยปกติสมองคนมีเซลล์ประสาทชนิดหนึ่งที่เรียกว่า นิวรอน (Neuron) จำนวนมากมายเป็นพันล้านเซลล์ เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อกันโดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารสื่อประสาท จะปลดปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามใยประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทถัดไปให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ ส่งผลให้ศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์จากขณะพักซึ่งมีค่าเป็นลบ (Resting Membrane Potential) เป็นศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Action Potential) ซึ่งมีค่าบวก

ทางการแพทย์ส่วนมากทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่หนังศีรษะ ดังนั้นจึงเห็นเฉพาะคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความแรงพอที่จะผ่านเยื่อหุ้มสมอง กะโหลก และหนังศีรษะได้ ดังนั้นเมื่อวางแผ่นโลหะให้สัมผัสกะโหลกศีรษะ ก็สามารถบันทึกสัญญาณไฟฟ้าได้ คลื่นไฟฟ้าสมองมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้นและลงเหมือนคลื่นทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที (มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์, 2549, หน้า 446-447) คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้ มาจากการรวมกันของประจุที่บริเวณ Dendrite ซึ่งก่อให้เกิดการกระตุ้น หรือการยับยั้งของเซลล์ประสาท ที่อยู่ติดกับผิวนอกของสมอง (Cortex) ซึ่งไม่ได้เกิดจากศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Action potential) ซึ่งเป็นประจุที่เกิดบริเวณ Axon เนื่องจากอยู่ในส่วนลึกและไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันในแต่ละเซลล์ ทำให้ขนาดของสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีขนาดเล็ก (ทายาท ดีสุดจิต, 2549, หน้า 1) กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่เซลล์ประสาทยิ่งมากและยิ่งใกล้ ตำแหน่งที่เกิดไฟฟ้าสัญญาณที่บันทึกได้ยังมีขนาดความแรง หรือคลื่นมีขนาดใหญ่มาก แต่อิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากบริเวณหนังศีรษะมีขนาดเล็กกว่าศักย์ไฟฟ้าที่ผนังเซลล์ที่บันทึกภายใน ประมาณ 100 ถึง 1000 เท่า

3. ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมองอาจมีความแตกต่างได้ในแต่ละบุคคล สามารถแบ่งชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ของคลื่นได้ 5 ประเภท ดังนี้

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

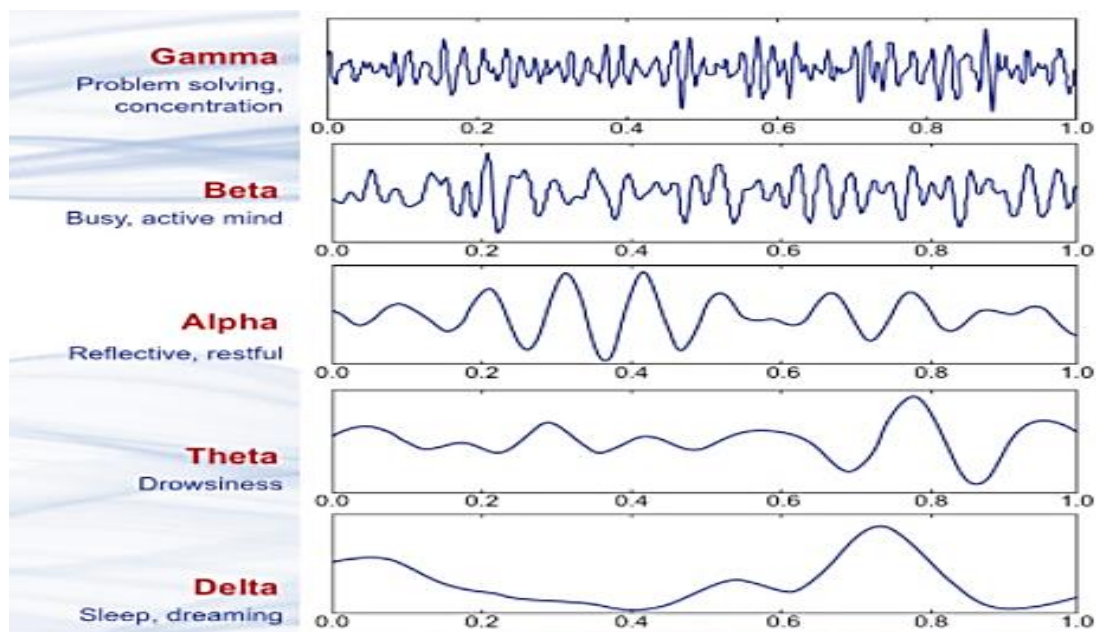
3.2 คลื่นเบต้า (Beta) เป็นคลื่นชนิดความถี่ 14 ถึง 30 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) พบได้

ทั่วไปบริเวณสมองส่วนหน้า คลื่นเบต้าจะเพิ่มให้เห็นเด่นชัดขึ้นในคนสูงอายุ เกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ความคิดในการทำงาน แก้ปัญหา หรือในขณะที่กำลังสนใจอะไรบางอย่าง จดจ่อ เครียด หรือตื่นตื่นวิตกกังวล

3.3 คลื่นแอลฟา (Alpha) เป็นคลื่นที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด มีความถี่ 8 ถึง 13 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) ตำแหน่งที่พบคลื่นแอลฟาได้เด่นชัด คือสมองส่วนท้าย จะตรวจได้ง่ายเมื่อหลับตา และในผู้ที่ปล่อยตัวตามสบาย ผ่อนคลาย หรือไม่ได้กำลังสนใจอะไรเป็นพิเศษ คลื่นแอลฟาจะหายไปเมื่อผู้ป่วยลืมตาหรือใช้สมาธิ

3.4 คลื่นธีต้า (Theta) เป็นคลื่นชนิดความถี่ 4 ถึง 7 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) พบได้ปกติในเด็กและในทุกอายุขณะนอนหลับใหม่ ๆ หลับไม่ลึก หรือสะลึมสะลือ พบได้ชัดที่สมองส่วนบริเวณขมับ (Temporal Lobe) มีความสัมพันธ์กับสภาพอารมณ์ หรือเมื่อมีความสับสน หรือผิดหวัง

3.5 คลื่นเดลต้า (Delta) คลื่นชนิดความถี่น้อยกว่า 4 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) ไม่พบในคนปกติที่ตื่น แต่พบได้ในคนนอนหลับลึกปกติ ในวัยเด็กจะพบคลื่นนี้ในระหว่างที่สนใจกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง หรืออาจตรวจพบเป็นคลื่นไฟฟ้าผิดปกติ ชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังภาพที่ 2-25



ภาพที่ 2-25 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง (Abhang et al., 2016, p. 21)

วิธีการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง มีหน่วยขยายสัญญาณแยกจากกันต่างหาก เพื่อสามารถบันทึกจากหนังศีรษะหลาย ๆ จุดได้พร้อมกัน อิเล็กโทรดที่ใช้มักเป็น Silver-Silver Chloride Disks

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร วางติดกับหนังศีรษะโดยไม่ต้องโกนผม หรือใช้หมวกสำเร็จรูป โดยทั่วไปมักใช้อิเล็กโทรด จำนวน 16 อัน วางตามตำแหน่งบนหนังศีรษะ โดยแบ่งศีรษะออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่ 1) Frontal Pole (FP) 2) Frontal (F) 3) Central (C) 4) Parietal (P) 5) Temporal (T) และ 6) Occipital (O) แต่ปัจจุบันมีหมวกที่วางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสำเร็จรูป ดังภาพที่ 2 – 26



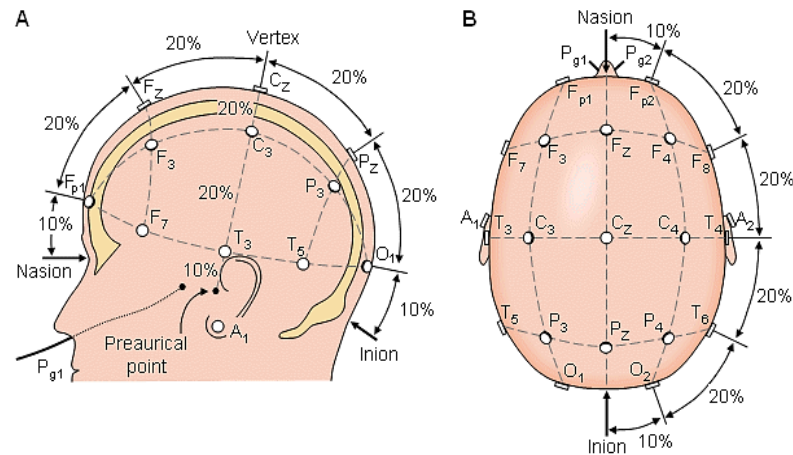
ภาพที่ 2-26 EEG Cap (Abhang et al., 2016, p. 9)

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองทำได้ 2 วิธี คือ การบันทึกแบบสองขั้ว (Bipolar Recording) เป็นการบันทึกความต่างศักย์ระหว่างไฟฟ้า 2 อันบนหนังศีรษะ และ การบันทึกแบบขั้วเดียว (Monopolar หรือ Unipolar Recording) เป็นการบันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรดอันหนึ่งบนหนังศีรษะกับขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) ที่วางไกลออกไป โดยปกตินิยมวางที่ดั้งหู (A1 และ A2) และกลางกระหม่อมของกะโหลกศีรษะ (CZ) การประเมินผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ทำได้โดยการพิจารณาความถี่ (Frequency) แอมพลิจูด (Amplitude) ระยะตั้งแต่เริ่มกระตุ้นจนเริ่มตอบสนอง หรือระยะแฝง (Latency) การกระจายของคลื่นตามตำแหน่งอิเล็กโทรด ปัจจุบันนิยมใช้คอมพิวเตอร์ที่โปรแกรมไว้แล้วล่วงหน้าเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

การวางขั้ววัดไฟฟ้าตามระบบ 10-20 เป็นวิธีการวางขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานของอเมริกัน (American EEG Society) หลักการวาง คือใช้ระยะระหว่างตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อสร้างเป็นตาราง มีการตัดกันที่ 10-20% ของระยะแต่ละเส้นที่วัด เพื่อวางขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งนั้น มาตรฐานในการกำหนดตำแหน่งการวัดสัญญาณ (The Ten-Twenty System, The International 10-20 System of Electrode Placement) เป็นวิธีปฏิบัติการณ์เพื่อหาตำแหน่งวางขั้วไฟฟ้า การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยการวัดศีรษะแล้วแบ่งส่วนออกเป็น 10% และ 20% (ระยะที่วัดได้แต่ละเส้น คิดเป็น 100%) ตัวเลข 10-20 หมายถึง ตำแหน่งวางขั้ววัดแต่ละจุด ถูกกำหนดให้วาง

อยู่บนจุดแบ่งตัดกันที่ 10% หรือ 20% ของเส้นที่วัดระยะทางแต่ละเส้นบนศีรษะ (Cacioppo, Tassinari, & Berntson, 2007, p. 61) ดังภาพที่ 2-27



ภาพที่ 2-27 การวางขั้วไฟฟ้าสมองตามระบบ 10-20 (Cacioppo et al., 2007, p. 61)

การวางขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20 มีหลักการ คือ ใช้ระยะห่างระหว่างตำแหน่งบนกระดูก เพื่อสร้างเป็นตารางที่มีการตัดกันที่ร้อยละ 10-20 ของระยะแต่ละอันที่วัด เพื่อวางขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งตัดกัน ตำแหน่งบนกระดูกที่ใช้ ได้แก่

1. Inion คือ รอยนูนบนกระดูกที่กึ่งกลางด้านหลังของศีรษะ
2. Nasion คือ ร่องระหว่างตำแหน่งเหนือจมูกใต้หน้าผาก
3. Preauricula point คือ รอยปุ่มกระดูกด้านหน้าของรูหูใกล้ขอบบนของ Tragus แต่ละ

ส่วนจะมีตัวอักษรที่ใช้กำกับจุดต่าง ๆ ดังนี้

F (Frontal Lobe) คือ สมอสองส่วนหน้า

FP (Frontal Pole) คือ สมอสองส่วนหน้าบริเวณหน้าผาก

T (Temporal Lobe) คือ สมอสองส่วนขมับ

C (Central Lobe) คือ สมอสองส่วนกลาง

P (Parietal Lobe) คือ สมอสองส่วนข้างกระหม่อม

O (Occipital Lobe) คือ สมอสองส่วนท้ายทอย

วิธีการวัดระยะการวางขั้วไฟฟ้า มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วัดระยะจาก Nasion ไปยัง Inion นำระยะที่ได้หารสิบ วัดขึ้นมาเป็น FPZ และ OZ ซึ่งจะไม่ได้ติดขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งนี้ แบ่งระยะจาก FPZ ไป OZ แล้วกำหนดระยะกึ่งกลางเป็นแนวของ CZ แบ่งครึ่งระยะดังกล่าวเป็น FZ และ PZ

ขั้นที่ 2 วัดระยะจาก Preauricular point 2 ข้างผ่านระยะกึ่งกลางตามขั้นที่ 1 จุดตัดเป็น CZ นำระยะที่ได้หาร 5 วัดจากกึ่งกลางมา 2 ข้าง เป็นจุดตัด C3, C4, T3, T4 ตามลำดับ

ขั้นที่ 3 วัดเส้นรอบศีรษะ ผ่านจุด OZ, FPZ, T3, T4 นำเส้นรอบศีรษะหาร 20 (5% distance) เพื่อวัดออกจาก FPZ มาเป็น FP1 และ FPZ แล้ววัดเส้นรอบศีรษะหาร 10 (10% distance) เพื่อวัดเป็นจุดตัด F7, T3, T5, O1, F8, T4, T6, O2 โดยแต่ละข้างห่างกัน 10% ของเส้นรอบศีรษะ

ขั้นที่ 4 วัดระยะจาก FP1 ไป O1 ผ่าน C3 แล้วหาจุดกึ่งกลางจาก FP1 ไป C3 เป็นแนวของ F3 และ จาก C3 ไป O1 เป็นแนวของ P3 หาแนวของ F4, C4 ในลักษณะเช่นเดียวกัน

ขั้นที่ 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, A2 เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าบนใบหูซ้ายและขวา ในกรณีมีบาดแผลทำให้ไม่สามารถติดตรงตำแหน่งที่กำหนดไม่ได้ ให้ติดขั้วไฟฟ้าให้ใกล้เคียงตำแหน่งมากที่สุด

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะพัก (Resting EEG Recording) เป็นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะพักโดยไม่มีการให้สิ่งกระตุ้น เพื่อดูการทำงานของสมองในขณะนั้น และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative EEG: qEEG) ผ่านสมการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Fast Fourier Transform (FFT) เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณความสูง (Amplitude) และค่า Power ของคลื่นในแต่ละช่วงความถี่ของสมอง

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) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะให้สิ่งกระตุ้นซ้ำ ๆ เช่นกัน แต่สิ่งกระตุ้นที่ใช้ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้ จะต้องอาศัยกระบวนการสติปัญญาในการตอบสนอง เช่น การตอบสนองต่อภาพหรือตัวอักษรที่กำหนด เป็นต้น (วรสิทธิ์ ศิริพรพาณิชย์, 2013, หน้า 4-12)

4. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event Related Potentials; ERP)

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่มีการนำเสนอสิ่งกระตุ้น ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางสติปัญญาในการตอบสนอง ซึ่งได้มีการนำมาใช้ในการศึกษาการทำงานของระบบประสาทมาเกือบ 50 ปีแล้ว แต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย จนเมื่อมีการ

เปลี่ยนแปลงระบบการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองจากเดิมที่เป็น Analog มาสู่ระบบ Digital ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลเก็บไว้เพื่อนำมาวิเคราะห์ในภายหลัง รวมถึงสามารถแยกวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละสถานะ เพื่อหาค่าเฉลี่ยของการตอบสนองได้ จึงทำให้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้เป็นที่สนใจต่อวงการประสาทวิทยาศาสตร์เชิงสติปัญญา (Cognitive Neuroscience) คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ อธิบายการทำงานของสมองในตำแหน่งต่าง ๆ ในรูปแบบความแรงของศักย์ไฟฟ้าต่อเวลา (Voltage X Time) เป็นการวัดความแรงของศักย์ไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับกิจกรรมในช่วงเวลาหนึ่ง (Time-Locked) โดยมีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของความแรงของศักย์ไฟฟ้าสะท้อนถึงผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากเซลล์สมองที่ทำงานบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรม

นักวิทยาศาสตร์ด้านสมองและนักจิตวิทยา มักใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้ในการประเมินการทำงานของสมอง เพราะการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้จะมีการนำเสนอสิ่งกระตุ้นซึ่งมักเป็นรูปภาพ สัญลักษณ์ ตัวหนังสือ ซึ่งต้องอาศัยการแปลความหมายจากสมอง หรืออาจจะเป็นสิ่งกระตุ้นพื้นฐานที่นำเสนอในหลายรูปแบบ และต้องให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบเลือกที่จะตอบสนองหรือไม่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นนั้น โดยในแต่ละครั้งของการนำเสนอสิ่งกระตุ้น จะทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการตอบสนองของสมองต่อสิ่งกระตุ้นนั้น ๆ แต่คลื่นเหล่านี้มักจะถูกบดบังจนไม่สามารถมองเห็นได้ ดังนั้น จึงต้องนำข้อมูลมาทำการเลือกช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งกระตุ้นชนิดเดียวกันมาทำการเฉลี่ย เพื่อหาคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นนั้น ๆ เพียงอย่างเดียว และตัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองพื้นฐานออกไป จึงจะสามารถเห็นคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด ERP ได้ โดยจะปรากฏเป็นคลื่นที่มีศักย์ไฟฟ้าเป็นบวก (Positive) และเป็นลบ (Negative) เกิดขึ้นต่อเนื่องกันไป (วรสิทธิ์ ศิริพรพาณิชย์, 2013, หน้า 4-12)

รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

ในการศึกษาทางประสาทจิตวิทยาที่ใช้คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรม จะศึกษาส่วนประกอบของคลื่น (ERP Component) ซึ่งใช้เป็นดัชนีที่บ่งชี้กระบวนการที่เกิดขึ้นในสมอง ทั้งที่เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความรับรู้ (Sensory) ที่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นจากภายนอก (Exogenous) และกระบวนการทางสมองที่อยู่ภายใน (Endogenous) การพิจารณาส่วนประกอบของ ERP แบ่งได้ตามรูปคลื่นขนาด (Amplitude) ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ถ้าเป็นบวก (Positive: P) หรือลบ (Negative: N) โดยมีตัวเลขระบุ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ ตัวเลขที่แสดงถึงลำดับของการเกิดคลื่น เช่น N1 หมายถึง ส่วนประกอบของ ERP ที่เกิดเป็นคลื่นลบคลื่นแรก และ P3 เป็นส่วนประกอบของ ERP ที่เป็นคลื่นบวกคลื่นที่สาม เป็นต้น แต่มีนักวิจัยบางกลุ่มที่ใช้ตัวเลขเพื่อแสดงระยะเวลาที่ส่วนประกอบของคลื่นมียอดแหลมของคลื่นสูงสุด เช่น N100 เป็น ERP ที่เป็นคลื่นลบ และมีระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 100-130 มิลลิวินาที หลังนำเสนอสิ่งเร้า และ P300 เป็นคลื่นบวกที่มียอดแหลมของคลื่นสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 250-500 มิลลิวินาที

ลักษณะของรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่สำคัญ มีดังนี้ (Luck & Kappenman, 2011, pp. 3-12)

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) ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) แสดงให้เห็นถึงการทำงานครั้งแรกของสมองในการให้ความสนใจ (Pay Attention) ไปยังสิ่งเร้าที่มากระตุ้น (Stimulus) ซึ่งให้เห็นถึงสมองมีการรับรู้โดยอัตโนมัติจากสิ่งเร้าที่เป็นแสงได้เร็วสุดที่เวลา 65 มิลลิวินาที ที่บริเวณสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) หรือที่ Brodmann Area (BA) ตำแหน่ง 17-18-19 (Lee, Kim, Kim, & Bae, 2010)

2) คลื่น N100 หรือ N1 เสียง (Auditory)

N100 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในเชิงลบ (Negative) ที่เวลา 80-120 มิลลิวินาที เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าชนิดเสียง เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการรับรู้เสียง ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณขมับ (Temporal Lobe) สมองบริเวณส่วนหน้า (Frontal Lobe) และสมองบริเวณส่วนข้างกระหม่อม (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, Mutschler, & Kotchoubey, 2007)

3) คลื่น N100 หรือ N1 ภาพ (Visual)

N100 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในเชิงลบ (Negative) ที่เวลา 150-200 มิลลิวินาที เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าด้านการมองเห็นที่เป็นไฟกระพริบที่เวลา 150-170 มิลลิวินาที หากเป็นภาพจะปรากฏคลื่นที่ 170-200 มิลลิวินาที เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการรับรู้ของประสาทสัมผัสการมองเห็นทางตา ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) รองลงมาคือสมองส่วนข้างกระหม่อม (Parietal Lobe) สมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) และพบข้างในสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe)

4) คลื่น N170

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

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 โดยนิยมใช้ในการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างตรวจสอบสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายและไม่ใช่เป้าหมาย (Target/Non-Target) ที่นำเสนอสลับกันอย่างรวดเร็วในกระบวนทัศน์ Oddball (Oddball Paradigms) เพื่อทดสอบความสนใจ (Attention) ความจำ (Memory) และการเลือกตอบสนอง (Response Selection) โดยนำเสนอสิ่งเร้าเป้าหมาย และสิ่งเร้าที่ไม่ใช่เป้าหมาย มีลักษณะเป็นตัวรบกวน (Distracter) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบสนองให้ถูกต้องภายในเวลาที่จำกัด

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 โดยใช้ตรวจสอบสิ่งเร้าที่แตกต่าง Mismatch Negativity (MMN) ที่เป็นเป้าหมายและไม่ใช่เป้าหมาย (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 ให้กลุ่ม

ตัวอย่างตอบสนองโดยการกดแป้นขวา หากปรากฏภาพ B ให้กดแป้นซ้าย ภาพที่ปรากฏจะเรียงแบบ สุ่ม เช่น AAABAAAABBA เป็นต้น ขณะทำกิจกรรม มีคลื่น N200 ปรากฏชัดเจนที่บริเวณสมองส่วน หน้า (Frontal Lobe) รองลงมาคือสมองส่วนข้างกระหม่อม (Parietal Lobe) และสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) (Petit et al., 2012)

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 แสดงการทำงานที่ชัดเจนบริเวณสมองส่วนหน้า มากที่สุด (Frontal Lobe) โดยเฉพาะ Prefrontal นอกจากนี้ มีปรากฏเล็กน้อยที่สมองส่วนข้าง กระหม่อม (Parietal Lobe) และสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe)

P3b เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ปรากฏเป็นยอดคลื่นที่สองของ P300 ที่ ช่วงเวลา 250-550 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองในด้านกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) ร่วมกับ ความจำขณะทำงาน (Working Memory) และการดึงข้อมูลมาจาก ความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ของการคิดประมวลผล ในด้านการตัดสินใจ (Decision Making) การประเมิน (Evaluation) การจัดหมวดหมู่ (Categorization) การแก้ปัญหา (Problem Solving) คลื่น P3b ปรากฏการทำงานที่ชัดเจนบริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ร่วมกับสมอง ส่วนข้างกระหม่อม (Parietal Lobe) และสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) แสดงให้เห็นการทำงาน ร่วมกันระหว่างกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) กับกระบวนการด้านความจำ (Memory Process) (Lee et al., 2010; Luck & Kappenman, 2011, pp. 159-163)

8) คลื่น N400

N400 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ปรากฏความสูงของคลื่นในทิศทางลบที่เวลา 280-500 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับ การประมวลผลที่หลากหลายทางภาษา (Language) เป็นการทำงานของสมองและระบบประสาท

ทางด้านภาษา (Neurolinguistic) ของสิ่งเร้าที่เป็นคำพูดชนิดภาพและเสียง (Visual and Auditory Words) แสดงการตอบสนองของสมองต่อคำที่เป็นคำใหม่ (Novelty Words) หรือคำที่ไม่คาดคิด (Unexpected Words) ของสิ่งเร้าที่เป็นประโยคคำพูด โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งชนิดภาพหรือเสียง 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

การจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

1) ขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ขั้นตอนแรก คือ ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ขั้ววัดสัญญาณ ตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าจากบริเวณหนังศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ขั้ววัดดังกล่าวมีหลายแบบ ทั้งแบบเป็นแผ่นแปะ (Plate) และแบบหมวกครอบศีรษะ (Cap) แต่การวิจัยนี้ใช้แบบหมวก ซึ่งมีขั้ววัดหลายอันอยู่ภายในหมวกทำให้ขั้ววัดสัญญาณได้พร้อมกันหลายจุด สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากขั้ววัดจะมีขนาดแรงดันต่ำมากในระดับมิลลิโวลต์ จึงต้องขยายสัญญาณก่อนด้วยเครื่องขยายเฉพาะที่เรียกว่า ไบโอมแอมพลิฟายเออร์ (Bio Amplifier) ซึ่งจะมีคุณสมบัติในการป้องกัน การกำจัดสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณในย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดี จากนั้นจะแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอล ด้วยเครื่องดิจิไทเซอร์ (Digitizer) และสัญญาณดิจิตอลถูกบันทึกไว้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้งานต่อไป การส่งสัญญาณดิจิตอลระหว่างดิจิไทเซอร์และคอมพิวเตอร์นั้นมีวงจรไฟฟ้าที่แยกจากกัน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์ไหลย้อนกลับมายังขั้ววัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

2) รูปแบบของการวัดด้วยขั้ววัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง โดยทั่วไปการใช้ขั้ววัด (Electrode Plate) เพื่อตรวจจับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งได้เป็นสองวิธีคือ แบบฝังภายใน (Invasive) ใช้ในทางการแพทย์เป็นหลัก เพื่อใช้ตรวจสอบหาหรือวินิจฉัยอาการผิดปกติเกี่ยวกับการทำงานของสมอง และแบบวางแปะภายนอก (NonInvasive) ซึ่งสามารถทำได้ง่ายและไม่อันตราย ปัจจุบัน

ขั้ววัดชนิดที่เป็นหมวกครอบศีรษะซึ่งทำให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น สำหรับในการวิจัยนี้ใช้แบบหมวกครอบศีรษะ เนื่องจากปลอดภัย ไม่มีภาวะเสี่ยงที่อาจเกิดการบาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า

3) การระบุตำแหน่งของจุดที่วัดสัญญาณบนศีรษะ เนื่องจากสมองแต่ละส่วนมีหน้าที่หรือความสัมพันธ์กับกิจกรรมของร่างกายแตกต่างกัน ดังนั้น หากเลือกตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมจะทำให้สัญญาณที่ได้ มีองค์ประกอบที่ไม่ต้องการมากกว่าองค์ประกอบที่ต้องการใช้งาน

4) ช่วงความถี่ของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถวัดได้ เนื่องจากสัญญาณไฟฟ้าสมองที่ตรวจวัดได้จากขั้ววัด จะมีขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำมาก ก่อนที่จะนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัล ต้องผ่านการขยายโดยเครื่องขยายสัญญาณก่อน ถ้าเครื่องขยายออกแบบมาไม่ดี อาจทำให้สูญเสียรายละเอียดของคลื่นบางความถี่ได้ รวมทั้งอาจมีสัญญาณรบกวนแปลกปลอมแทรกเข้ามาในสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกไว้

5) สัญญาณรบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือเกิดจากขั้ววัดที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการไม่ได้ทำความสะอาดหนังศีรษะก่อนติดตั้งขั้ววัด ในกรณีที่ใช้ขั้ววัดแบบพาสซีฟ (Passive) ซึ่งเป็นขั้ววัดที่ไม่มีวงจรขยายสัญญาณด้วยตัวเอง สัญญาณรบกวนเหล่านี้อาจเป็นตัวลดคุณภาพของสัญญาณที่วัดได้บางส่วน

6) อัตราความถี่สุ่ม (Sampling Rate) ใช้ในการแปลงสัญญาณไฟฟ้าจากสัญญาณอนาล็อก (Analog) ไปเป็นสัญญาณดิจิทัล (Digitize) ถ้าใช้ความถี่สุ่มต่ำไปจะทำให้สูญเสียรายละเอียดของสัญญาณที่ความถี่สูง เนื่องจากย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์จะอยู่ในช่วง 0.5-100 เฮิรตซ์ หรือโดยปกติอยู่ที่ 0.5-30 เฮิรตซ์

เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ปัจจุบันมีสองลักษณะคือ เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองแบบดั้งเดิม (Conventional EEG) ที่ใช้ในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนกระดาษบันทึกแบบต่อเนื่อง และเครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บบันทึกสัญญาณและแสดงผล (Digital EEG) ซึ่งมีองค์ประกอบหลักของเครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

1) กล่องต่อขั้ววัดไฟฟ้า (Input Box, Electrode Board หรือ Head Box) เป็นกล่องที่ใช้ต่อเชื่อมขั้ววัดไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เดิมออกแบบขั้วไฟฟ้าเป็นตัวเมีย ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นขั้วชนิดปลอดภัย ซึ่งเป็นขั้วไฟฟ้าตัวเมียฝังลึกเพื่อไม่ให้สัมผัสได้ ขั้วเสียบมักเรียงเป็นรูปศีรษะหรือตารางที่มีชื่อในระบบ 10-20 ในกล่องอาจมีเครื่องวัด Impedance อยู่ด้วย สำหรับเครื่อง Digital EEG มักจะรวมตัวขยายสัญญาณและตัวแปลงสัญญาณ Analog to Digital ไว้ในกล่อง

2) ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Input Selector Switches) เป็นสวิทช์ที่ใช้เชื่อมสัญญาณจากกล่องต่อขั้ววัดเข้ากับเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง (Channel) โดยแต่ละช่องขยายสัญญาณจะมีขั้วสองขั้ว เรียกว่า Grid 1 และ Grid 2 ตัวช่องสัญญาณจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกว่าจะใช้ขั้ววัดใด

ต่อเชื่อมเข้ากับ Grid 1 หรือ 2 ของช่องสัญญาณ ได้อย่างอิสระ นอกจากนี้ยังมีตัวเลือกสัญญาณกลาง (Master Switch) ใช้เป็นตัวเชื่อมขั้วไฟฟ้า ตามรูปแบบการแสดงผลแบบ Montage ที่ต้องการ โดยใช้การหมุนหรือกดเพียงครั้งเดียว ส่วนในเครื่อง Digital ไม่มีตัวเลือกช่องสัญญาณ ใช้การเชื่อมสัญญาณแต่ละขั้ววัดเข้ากับ Grid 1 ของเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง แล้วใช้การคำนวณด้วย Software ในการเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผล

3) เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Calibration) ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณเพื่อใช้ทดสอบการทำงานของเครื่องขยายสัญญาณ เครื่องกรองสัญญาณและการแสดงผล โดยมีสัญญาณต่างชนิดและต่างขนาดในการทดสอบ

4) เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifiers) ทำหน้าที่สองอย่าง คือ คัดเลือกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองออกจากสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

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

6) เครื่องแสดงผล (Pen Writing Unit) คือ เครื่องมือที่บันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง ที่นิยมใช้คือ Oscillographic Pen ซึ่งประกอบจากด้ามปากกายึดติดอยู่บนขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก (Galvanometer) ปากกาดังกล่าวมีขดลวดสปริงดึงปากกาให้กลับมาสู่จุดกึ่งกลาง เมื่อสัญญาณไฟฟ้าผ่านขดลวด ปากกาจะขยับขึ้นลงตามสัญญาณทำให้ปากกาที่มีท่อน้ำหมึกอยู่ที่ปลายปากกา เขียนรูปคลื่นลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง นอกจาก Oscillographic Pen แล้วยังมีการใช้เครื่องแสดงผลอื่น เช่น กระดาษไวความร้อน (Thermal Paper), Inkjet Printer และแสดงผลเป็นแผ่นกระดาษพิมพ์ครั้งละแผ่นโดยใช้ Laser Printer เป็นต้น

7) การแปลงสัญญาณและการแสดงผลในเครื่อง Digital EEG (Analog to Digital Conversion) เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันได้พัฒนาจากระบบดั้งเดิมมาเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการบันทึกและแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ข้อแตกต่างที่สำคัญของ Digital EEG และเครื่อง EEG ดั้งเดิม (Analog EEG) คือ Digital EEG ใช้การบันทึกสัญญาณจากทุกขั้ววัดไฟฟ้าพร้อมกัน โดยเทียบกับจุดอ้างอิงเดียวกัน แล้วจึงนำสัญญาณไปจัดรูปแบบการแสดงผล (Montage) ที่ต้องการในภายหลัง ดังนั้นจึงสามารถปรับขนาดการแสดงผล (Sensitivity), Montage, Filters และนำไปวิเคราะห์ภายหลังได้สะดวก สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการแปลงสัญญาณจาก Analog ไปเป็น Digital คือ อัตราการวัดสัญญาณ (Sampling Rate) ต้องทำได้น้อยเป็นสองเท่าของความถี่

สูงสุด จึงจะสามารถทำให้การแสดงผลคงสภาพรูปสัญญาณดั้งเดิมได้อย่างถูกต้อง ถ้าสัญญาณที่แสดงผลผิดเพี้ยนไป เช่น เป็นคลื่นความถี่ที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเรียกว่า Aliasing ในทำนองเดียวกันเมื่อ Sampling Rate สูงพอทำให้ได้สัญญาณที่ถูกต้อง ค่า Dwell Time ตามปกติ EEG จะถูกสุ่มที่ 200 Hz. จะมี Dwell Time เท่ากับ 5 มิลลิวินาที ความละเอียดของสัญญาณที่วัดได้แต่ละค่า (Bit Number) ในทางปฏิบัติกำหนดให้มีการสุ่มสัญญาณอย่างน้อย 2 ยกกำลัง 12 เท่ากับ 4096 ระดับช่วงที่เหมาะสมของสัญญาณ เป็นช่วงของสัญญาณไฟฟ้าที่ขยายแล้วกับเครื่องแปลงสัญญาณ (Input Voltage Range) จะต้องไม่มีการสูญหายของสัญญาณ การแสดงผลของสัญญาณในเครื่อง Digital EEG ใช้ในการคำนวณ เพื่อสร้างรูปคลื่นตามรูปแบบของการแสดงผลที่ผู้วิจัยต้องการ (Montage Reformatting) เนื่องจาก Digital EEG เก็บสัญญาณในรูปแบบที่ให้ Grid ของทุกช่องขยายต่อเชื่อมกับขั้ววัดไฟฟ้าตำแหน่งเดียวกัน (Common Electrode Reference) ดังนั้นจึงสามารถแสดงผลตามรูปแบบที่ต้องการได้โดยไม่จำกัด (Cacioppo et al., 2007, pp. 61-63)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ บางการศึกษา รายงานว่า เกิดองค์ประกอบคลื่น N1 (150 มิลลิวินาที หลังนำเสนอคำ) (Briesemeister, Kuchinke, & Jacobs, 2014; Kissler & Herbert, 2013) องค์ประกอบคลื่น P2 (González-Villar, Triñanes, Zurrón, & Carrillo-de-la-Peña, 2014; Wang, Bastiaansen, Yang, & Hagoort, 2013) หรือ องค์ประกอบของคลื่น Early Posterior Negativity หรือ EPN (Bayer, Sommer, & Schacht, 2012; Zhang et al., 2014) ซึ่งองค์ประกอบคลื่นเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงอิทธิพลตอนต้นของอารมณ์ในการประมวลผลการรับรู้เบื้องต้น แต่ผลการศึกษาศีรษะคลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ที่ให้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกันมากที่สุด คือ องค์ประกอบ ERP ค่าบวกที่ปรากฏประมาณ 450–500 มิลลิวินาที หลังนำเสนอคำ และขยายออกไปอีกหลายร้อยมิลลิวินาที (Citron, 2012; Delaney-Busch, Wilkie, & Kuperberg, 2016) ที่เรียกว่า Emotional Late Positive Complex หรือ LPC บางครั้งเรียกองค์ประกอบนี้ว่า P3b, P300, P600 (Finnigan, Humphreys, Dennis, & Geffen, 2002) นอกจากนี้มีการศึกษาอื่น ๆ ที่ศึกษาศีรษะไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ดังนี้

Dillon, Cooper, Grent, Woldorff, and LaBar (2006) ได้ศึกษาศีรษะไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เมื่อใช้สิ่งเร้าที่เป็นคำที่เร้าอารมณ์ กับคำที่มีความหมายกลาง ๆ ผลการศึกษา ปรากฏว่า คำที่เร้าอารมณ์ก่อให้เกิดแอมพลิจูดของศักย์ไฟฟ้าเชิงบวกช่วงปลาย (Late Positive-Polarity Potentials: LPPs) มากกว่าสิ่งเร้าที่เป็นคำที่มีความหมายกลาง ๆ วิธีการศึกษาทำโดยวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำที่มีความหมายเชิงบวก ความหมายเชิงลบ และคำที่

มีความหมายกลาง ๆ ที่ไม่ได้จัดหมวดหมู่ และคำที่มีความหมายกลาง ๆ ที่จัดหมวดหมู่ ความแตกต่างของแอมพลิจูด LPP ระหว่างคำที่เร้าอารมณ์กับคำที่มีความหมายกลาง ๆ ที่ไม่ได้จัดหมวดหมู่ อยู่ที่เวลา 450–1000 มิลลิวินาที ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองใน 2 บริเวณ แต่ละบริเวณใช้ 12 อิเล็กโทรด บริเวณแรกครอบคลุมบริเวณตรงกลางและด้านหน้าขวา (Midline and Right Hemisphere Frontal Electrodes :F3s, FC1, Fza, Fzp, Cza, Fp2m, F4a, F4s, FC2, F8a, F4i, C4a) ส่วนอีกบริเวณตำแหน่งอิเล็กโทรดครอบคลุมบริเวณตรงกลาง-ข้างกระหม่อมด้านซ้าย (Centro-Parietal Left Hemisphere Electrodes: F3i, F7p, C3a, C3', C5a,C5p, T3', T35i, P3i, P3a, PO1, Pzi) Bayer, Sommer, and Schacht (2010) ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดจากการอ่านคำอารมณ์ที่แทรกอยู่ในประโยค โดยใช้คำกริยากลาง ๆ และคำกริยาเชิงลบ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมการตัดสินใจความหมายของคำ (Semantic Decision Task) ที่เป็นคำกริยา ผลการศึกษาการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ให้ผลตรงกันข้ามกับการศึกษาคำเดียว ๆ คือ ไม่เกิดคลื่น Early Posterior Negativity และปรากฏคลื่น Late Positive Complex (LPC) ที่ชัดเจน สำหรับคำเชิงลบที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง (Negative, High-Arousal Words) เมื่อเปรียบเทียบกับคำกลาง ๆ (Neutral Words) ที่น่าสนใจคือ ไม่มีความแตกต่างของคลื่น Late Positive Complex (LPC) ของคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง กับคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวต่ำ เมื่อควบคุมด้านความประทับใจ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของคำอารมณ์ด้านความประทับใจที่จะส่งผลกระทบต่ออารมณ์ ที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และเมื่อเปรียบเทียบกรณีความถูกต้องของความหมายของคำกริยาที่แทรกอยู่ในประโยคผลปรากฏว่า เกิดองค์ประกอบคลื่น N400 ชัดเจนสำหรับคำกริยาที่มีความหมายไม่ถูกต้อง ที่เวลาประมาณ 280-550 มิลลิวินาที และเวลาประมาณ 280-460 มิลลิวินาที สำหรับคำกริยาที่มีความหมายถูกต้อง โดยตำแหน่งของอิเล็กโทรดที่วัดผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัวและความถูกต้องของความหมายของคำ คือ อิเล็กโทรดบริเวณตรงกลาง (Central Electrodes) ได้แก่ CZ, FC1, FC2, CP1, และ CP2 ส่วนอิเล็กโทรดสำหรับวัดคลื่น LPC คือ อิเล็กโทรดบริเวณข้างกระหม่อม-ท้ายทอย (Parieto-Occipital Electrodes) ได้แก่ Pz, P3, P4, POz, PO3, และ PO4

Citron, Weekes, and Ferstl (2013) ได้ศึกษาอารมณ์ด้านความประทับใจ และด้านการตื่นตัวจากการดูคำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา จำนวน 31 คน เป็นชาย 15 คน และหญิง 16 คน อายุระหว่าง 19 – 36 ปี อายุเฉลี่ย 24 ปี ฝนัดการใช้มือขวา สายตาปกติ เครื่องมือที่ใช้เป็นคำ จำนวน 150 คำ จาก English Lexicon Project มีทั้งคำนาม คำกริยา และคำคุณศัพท์ โดยแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ คำที่ให้ความรู้สึกเชิงบวก เฉย ๆ และเชิงลบ และอีก 150 คำ ที่เป็นคำที่ไม่มีความหมาย จาก ARC Nonword Database เริ่มการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างมองภาพกากบาทที่อยู่กลางจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 800 มิลลิวินาที จากนั้นเป็นการแสดงคำฉายบนจอคอมพิวเตอร์ โดยไม่มี

กำหนดระยะเวลา จนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างกดปุ่มที่คีย์บอร์ด จากนั้นเป็นจอว่าง 1000 มิลลิวินาที และภาพลึบตา 700 มิลลิวินาที ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยคำที่มีความหมาย หรือคำที่ไม่มีความหมาย คละเคล้ากันไป ชุดละ 10 คำ โดยให้ทดลองคนละ 6 ชุด เมื่อครบ 3 ชุด พักสายตา แล้วจึงต่ออีก 3 ชุดที่เหลือ บันทึกข้อมูลด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองผลการศึกษา ปรากฏคลื่นสูงขณะดูคำที่มีลักษณะเฉย ๆ มากกว่าเมื่อดูคำที่ให้ความรู้สึกเชิงบวกที่ LPC และ SSP นอกจากนี้ยังปรากฏคลื่นสูงที่ EPN ขณะดูคำที่ให้ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ มากกว่าคำที่ให้ความรู้สึกเฉย ๆ โดยอิเล็กโทรดที่ใช้วัดคลื่นสมองเป็นแบบ 128 อิเล็กโทรด วัดคลื่น EPN เลือกทำการวัดบริเวณด้านข้างก่อนไปด้านหลัง (Posterior Lateral) ได้แก่ อิเล็กโทรดที่ 60, 67, 59, 66, 72, 65, 71 ตลอดสมองซีกซ้าย อิเล็กโทรดที่ 78, 86, 77, 85, 92, 84, 91 ตลอดสมองซีกขวา และอิเล็กโทรดตรงกลางสำหรับวัดคลื่น LPC และ SSP ได้แก่ อิเล็กโทรดที่ 62, 68, 73, 76

Wang, Bastiaansen, Yang, and Hagoort (2013) ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำอารมณ์เชิงลบ กลาง ๆ และคำเชิงบวก ที่แทรกอยู่ในโครงสร้างของประโยค พบว่า เกิดคลื่น N100 P200 และ N400 ทั้งในกรณีคำที่มีความหมายชัดเจนทางอารมณ์ และกรณีที่มีคำที่ไม่ใช่คำอารมณ์แทรกอยู่ในโครงสร้างของประโยค โดยช่วงคลื่น N400 เกิดในบริเวณตำแหน่งของอิเล็กโทรดทางด้านหลังขวา

Zhang et al. (2014) ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) เพื่อตรวจสอบช่วงเวลา (Time Course) ของกลไกประสาทที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลคำอารมณ์ โดยผู้เข้าร่วมทำกิจกรรม Dual-Target Task ที่เป็นคำคุณศัพท์เชิงบวก ลบ และกลาง ที่นำเสนออย่างรวดเร็ว ผลการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ระยะแรกพบคลื่น P1 บริเวณ Occipital (Early Occipital P1) ใหญ่ขึ้นเมื่อมองคำอารมณ์เชิงลบแสดงให้เห็นว่า ขั้นตอนแรกของการประมวลผลคำทางอารมณ์ ส่วนใหญ่แยกความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ไม่คุกคามกับข้อมูลที่คุกคาม คลื่น N170 และ Early Posterior Negativity (EPN) ใหญ่ขึ้นสำหรับคำเชิงบวกและลบ แสดงถึงขั้นตอนการแยกคำอารมณ์/คำที่ไม่ใช่คำอารมณ์ ส่วน Late Positive Component (LPC) ไม่เพียงแต่แยกคำอารมณ์จากคำกลางเท่านั้น แต่ยังแยกความแตกต่างระหว่างคำบวกและคำลบด้วย แสดงถึงขั้นตอนที่สามของการประมวลผลคำทางอารมณ์โดยการแยกอารมณ์เชิงบวกกับเชิงลบ ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าขั้นตอนการประมวลผลคำอารมณ์ คล้ายกับแบบจำลองสามขั้นตอนของการประมวลผลแสดงออกทางใบหน้า (Three-Stage Model of Facial Expression Processing) การประมวลระบบประสาทของคำอารมณ์ก็แบ่งเป็นสามขั้นตอนด้วย โดยตำแหน่งอิเล็กโทรดสำหรับวัดคลื่น P1 ได้แก่ PZ, P3, P4, POZ, PO3 และ PO4 (เวลา: 165–195 มิลลิวินาที) กรณีวัดคลื่น N170 และ EPN ได้แก่ อิเล็กโทรดตำแหน่ง P7, P8, PO7 และ PO8 (เวลา: 250–290 มิลลิวินาที สำหรับ N170

และเวลา 300–400 มิลลิวินาที สำหรับ EPN) และตำแหน่งอิเล็กโทรดสำหรับวัดคลื่น LPC ได้แก่ FCZ, FC3, FC4, CZ, C3, C4, CPZ, CP3 และ CP4 (เวลา: 480–530 มิลลิวินาที)

Yao et al. (2016) ได้วิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดจากการมองคำ ทั้งที่เป็นคำรูปธรรม และคำนามธรรมที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจ (บวกและลบ) และด้านการตื่นตัว (สูงและต่ำ) ผลการศึกษากรณีคำรูปธรรมปรากฏว่า คำรูปธรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกเป็นผลมาจากการมองคำประทับใจ และคำรูปธรรมเชิงบวกมีการประมวลผลเร็วกว่าคำเชิงลบ เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่คลื่น N400 (300–410 มิลลิวินาที และเพิ่ม Late Positive Complex; LPC 450–750 มิลลิวินาที) ขณะที่ไม่พบความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในกรณีมองคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงและต่ำ และในกรณีมองคำนามธรรมผลการศึกษาปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคำนามธรรมด้านความประทับใจกับคำนามธรรมด้านการตื่นตัว คำนามธรรมเชิงบวกที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวต่ำ มีระยะเวลาในการตอบสนอง (Response Time) สั้นลง และแอมพลิจูดของ LPC ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับคำนามธรรมเชิงบวกที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง ส่วนคำนามธรรมเชิงลบที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวต่ำ มีการประมวลผลช้ากว่า และเกิดการลดลงของคลื่น N170 (140–200 มิลลิวินาที) เมื่อเปรียบเทียบกับคำเชิงลบที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง จากการศึกษาี้แสดงให้เห็นว่า คำที่เร้าอารมณ์ที่เป็นรูปธรรม ทั้งคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจ และด้านการตื่นตัวมีผลต่ออารมณ์ และเกิดขึ้นระหว่างการประมวลผลการรับรู้ขั้นต้น (Early Perceptual Processing Stage) เกิดคลื่น N170 และการประมวลผลขั้นปลาย เกิดคลื่น LPC สะท้อนด้วยระยะเวลาในการตอบสนอง โดยอิเล็กโทรดที่ใช้วัดคลื่น N170 คือ อิเล็กโทรดทั้งสองข้างของสมองบริเวณกระหม่อม-ท้ายทอย (Bilateral Parieto-Occipital Electrodes) ได้แก่ P5/6, P7/8 และ PO7/8 (เวลา 140–200 มิลลิวินาที) อิเล็กโทรดที่ใช้วัดคลื่น N400 ได้แก่ FC3/4, FC5/6, C3/4, C5/6, Cz และ CPz (เวลา 300–410 มิลลิวินาที) และตำแหน่งของอิเล็กโทรดที่ใช้วัดคลื่น LPC ได้แก่ FC5/6, C5/6, CP3/4, CP5/6, CZ และ CPZ (เวลา 450–750 มิลลิวินาที)

Jimenez-Ortega, Espuny, de Tejada, Vargas-Rivero, and Martin-Loeches (2017) ได้ศึกษาผลกระทบของคำแทรกทางอารมณ์ (Subliminal Emotional Words) ที่มีต่ออารมณ์ประมวลผลโครงสร้างประโยค โดยศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event Related Potentials; ERP) ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน (จากตอนแรก 35 คน) อาสาสมัครที่พูดภาษาสเปน อายุตั้งแต่ 18 ถึง 51 (Mean Age = 28.7, SD = 9.8) สายตาปกติ ไม่มีประวัติว่ามีอาการทางประสาท หรือบกพร่องทางการอ่าน เป็นเพศหญิงจำนวนครึ่งหนึ่ง และทุกคนถนัดมือขวา สิ่งเร้าเป็นประโยคภาษาสเปนที่เป็นกลาง ๆ 180 ประโยค ที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถก่อให้เกิด Anterior Negativities (ANS) และ คลื่น P600 ซึ่งรูปประโยคทั่วไปของภาษาสเปนคือ

[determiner]-[noun]-[adjective]-[verb] ซึ่งการศึกษานี้ก็จะเพิ่ม Subliminal Emotional Words ไปในประโยคกลายเป็น [determiner]-[noun]-[subliminal adjective]-[mask]-[supraliminal adjective]-[verb] ในขณะที่ทดลอง กลุ่มตัวอย่างนั่งในท่าสบายในห้องเจียบน้าจอ LCD ห่างจากตา 65 เซนติเมตร นำเสนอประโยคคำต่อคำด้วยตัวอักษรสีขาว พื้นหลังสีดำ ตำแหน่งตรงกลางจอ วัดคลื่นไฟฟ้าสมองตามระบบ 10/20 International System ผลการศึกษาปรากฏว่า โดยรวมเผยให้เห็น Anterior Negativities ที่มีต่อความผิดปกติของไวยากรณ์หลัก (Supraliminal Grammatical Violations) ในเงื่อนไขของคำแทรกที่เป็นกลาง (Subliminal Neutral Condition) แต่ไม่พบในเงื่อนไขอื่น นอกจากนี้ยังพบองค์ประกอบคลื่น N400 ปรากฏในเงื่อนไขคำอารมณ์ที่เป็นบวก และพบคลื่น P600 ในทั้งสามเงื่อนไขของคำอารมณ์ที่เพิ่มเข้าไปในประโยค และสุดท้ายสังเกตพบคลื่นลบที่เวลาประมาณ 400 มิลลิวินาที โดยศึกษาบริเวณของสมองใน 6 บริเวณ คือ บริเวณส่วนหน้า (Anterior) ตรงกลาง (Central) และส่วนหลัง (Posterior) ของสมองทั้งสองซีก ส่วนหน้าด้านซ้ายที่ตำแหน่งอิเล็กโทรด FP1, F7, F3 และ FT7 สมองส่วนหน้าขวา ได้แก่ FP2, F8, F4 และ FT8 ตรงกลางซ้าย ได้แก่ T7, FC3, C3 และ CP3 ตรงกลางขวา ได้แก่ T8, FC4, C4 และ CP4 ส่วนหลังซ้าย ได้แก่ TP7, P7, P3 และ O1 และส่วนหลังขวา ได้แก่ TP8, P8, P4 และ O2 รวมทั้งตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณ Midline ได้แก่ Fz, Cz and Pz ด้วย

จากการศึกษางานวิจัยคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ส่วนใหญ่ศึกษาผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัวควบคู่กับอารมณ์ด้านความประทับใจ ที่เกิดจากสิ่งเร้าที่เป็นคำเดี่ยว ๆ และคำที่นำไปแทรกไว้ในข้อความหรือประโยค ผลการศึกษาเมื่อมองคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่เป็นคำเดี่ยว ๆ จะเกิดคลื่น Early Posterior Negativity; EPN แต่ว่าเมื่อนำคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปแทรกไว้ในประโยค ไม่พบคลื่น Early Posterior Negativity (Bayer et al., 2010) แต่จะปรากฏคลื่น Late Positive Complex; LPC ชัดเจนมากกว่า (Bayer et al., 2010; Citron et al., 2013; Jimenez-Ortega et al., 2017; Yao et al., 2016; Zhang et al., 2014) พบองค์ประกอบคลื่น N400 (Bayer et al., 2010; Jimenez-Ortega et al., 2017; Wang et al., 2013; Yao et al., 2016) ซึ่งเป็นคลื่นที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลทางด้านภาษาคคลื่น N100 และ P200 (Wang et al., 2013) ซึ่งสะท้อนถึงอิทธิพลของคำอารมณ์ในการประมวลผลตอนต้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงเลือกวัดคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่น N100 P200 และ N400

ตอนที่ 6 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความสำคัญของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

สมอง เป็นอวัยวะที่มีโครงสร้างซับซ้อนที่สุด สมองของคนเราประกอบด้วยเซลล์ประสาทที่เรียกว่า นิวรอน (Neural) ประมาณหนึ่งแสนล้านล้านเซลล์ที่เชื่อมต่อกันผ่านไซแนปส์ประมาณหนึ่งล้าน

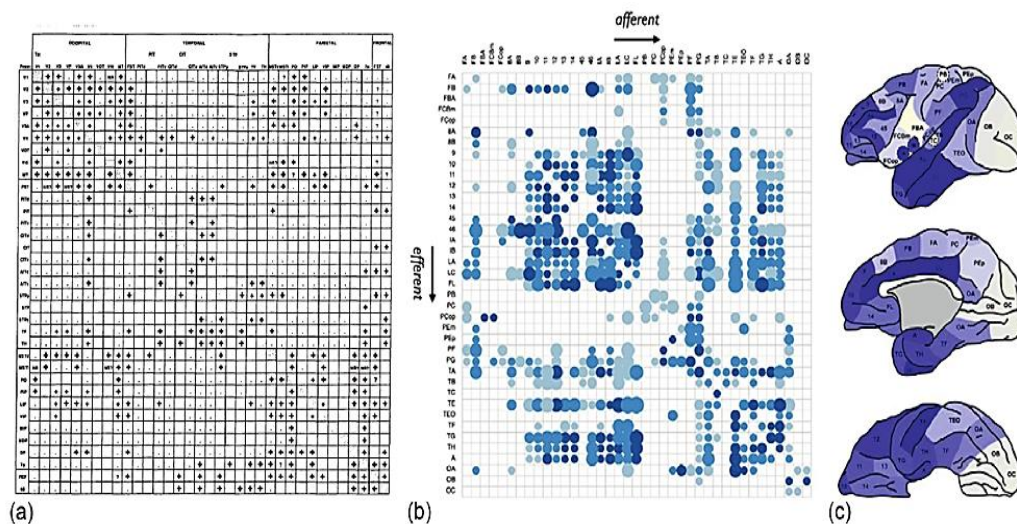
ล้านตำแหน่ง มีการจัดเรียงตัวตามพื้นที่เชิงกายวิภาค และมีการทำงานที่ประสานกันอยู่ในหลายระดับของเวลา สมอเป็นตัวกำหนดความคิด อารมณ์ ความรู้สึก และพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนั้นนักวิจัยในสาขาต่าง ๆ โดยเฉพาะนักประสาทวิทยาศาสตร์ ได้ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ และการทำงานของสมอง โดยพยายามทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งถึงเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เพราะหากสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองได้ ก็จะเป็นแนวทางในการป้องกันหรือหาวิธีการรักษาอาการที่เกิดจากความผิดปกติทางคลินิกของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เช่น โรคความจำเสื่อม และโรคจิตเภท (Schizophrenia) เป็นต้น

ความสำคัญของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ทำให้นักประสาทวิทยาศาสตร์ได้ริเริ่มโครงการความร่วมมือกันเพื่อที่จะทำแผนภาพระบบไฟฟ้าสมองให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น มีการใช้เทคนิคการสร้างภาพสมองด้วย Noninvasive Imaging Techniques เพื่อสร้างแผนที่สมอง และเส้นทางการเชื่อมต่อของบริเวณสมองแต่ละจุด ทำให้เข้าใจถึงการเชื่อมโยงโครงสร้างของสมอง ที่เรียกอีกอย่างว่า แผนภาพระบบไฟฟ้า (Connectome) ทำให้สามารถเข้าใจถึงการทำงานของระบบสมองที่ซับซ้อนมากขึ้น (Bassett & Gazzaniga, 2011; Sporns, 2012; Sporns, Chialvo, Kaiser, & Hilgetag, 2004) ทำให้ได้รูปแบบของการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง และทราบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมอง (Friston, 2011; Smith, 2012)

แผนภาพระบบไฟฟ้า (Connectome)

Sporns, Tononi, and Kötter (2005) ได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับ แผนภาพระบบไฟฟ้า (Connectome) ซึ่งคำว่า แผนภาพระบบไฟฟ้า เป็นคำที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นการกำหนดเมทริกซ์ที่แสดงให้เห็นถึงจุดเชื่อมต่อทางกายวิภาคที่เป็นไปได้ทั้งหมดระหว่างหน่วยประสาทของสมอง และแนวคิดหนึ่งที่สอดคล้องกับแนวคิดนี้ได้เน้นการศึกษาการจัดเรียงตัวของเครือข่ายสมองในเชิงคุณภาพ เชิงประจักษ์ และการทำความเข้าใจในหลาย ๆ ระดับของพื้นที่และเวลา ซึ่งเป็นลักษณะพื้นฐานของสาขาที่กำลังเป็นที่นิยมในวงการเกี่ยวกับแผนภาพระบบไฟฟ้าสมอง (Bullmore & Sporns, 2009) โดยแผนภาพระบบไฟฟ้าที่เป็นเมทริกซ์ (a) หนึ่งในความพยายามแรก ๆ เพื่อที่จะสร้างเมทริกซ์ที่สามารถเชื่อมต่อกันของสมองอย่างเป็นระบบ (Felleman & Van Essen, 1991) เมทริกซ์ดังกล่าว แสดงให้เห็นความสามารถในการเชื่อมต่อกันของ 32 แห่ง บริเวณคอร์เท็กซ์เกิดใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นภาพในลิงกัง ในเมทริกซ์นี้ กากบาทสีดำชี้ให้เห็นการเชื่อมออกมาจากบริเวณที่มีการระบุไว้ในแถวไปสู่บริเวณที่มีการระบุไว้ในคอลัมน์ (b) เมทริกซ์ความสามารถในการเชื่อมต่อที่เป็นปัจจุบันของลิงกังประกอบด้วยบริเวณคอร์เท็กซ์ 39 แห่ง ดังที่มีการสร้างภาพขึ้นใหม่จากฐานข้อมูลออนไลน์ของงานวิจัยทั้งหลายที่ได้มีการศึกษาติดตามเส้นทางนี้ เมทริกซ์นี้ถูกจัดเรียงตัวเป็นหน่วยต่าง ๆ ที่มีสี ซึ่งแสดงให้เห็นการเชื่อมออกมาจากบริเวณที่ระบุไว้ในคอลัมน์สู่บริเวณที่ได้แจ้งไว้ในแถว ขนาดของจุดในแต่ละหน่วยเมทริกซ์เป็นสัดส่วนกับระยะทางของการชี้ และสีที่เข้มกว่า ชี้ให้เห็น

ความสามารถในการเชื่อมต่อที่มากกว่า (c) ตำแหน่งทางกายวิภาคของพื้นที่ที่ระบุไว้ในเมทริกซ์ที่อยู่ใน (b) สีที่เข้มกว่าระบุบริเวณที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อโดยรวมสูงกว่าส่วนที่เหลือของเครือข่าย (a) สร้างภาพขึ้นใหม่จากงานวิจัยของ (Felleman & Van Essen, 1991; Scholtens, Schmidt, de Reus, & van den Heuvel, 2014) ดังภาพที่ 2-28



ภาพที่ 2-28 ที่มาของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Fornito, Zalesky, & Bullmore, 2016, p. 2)

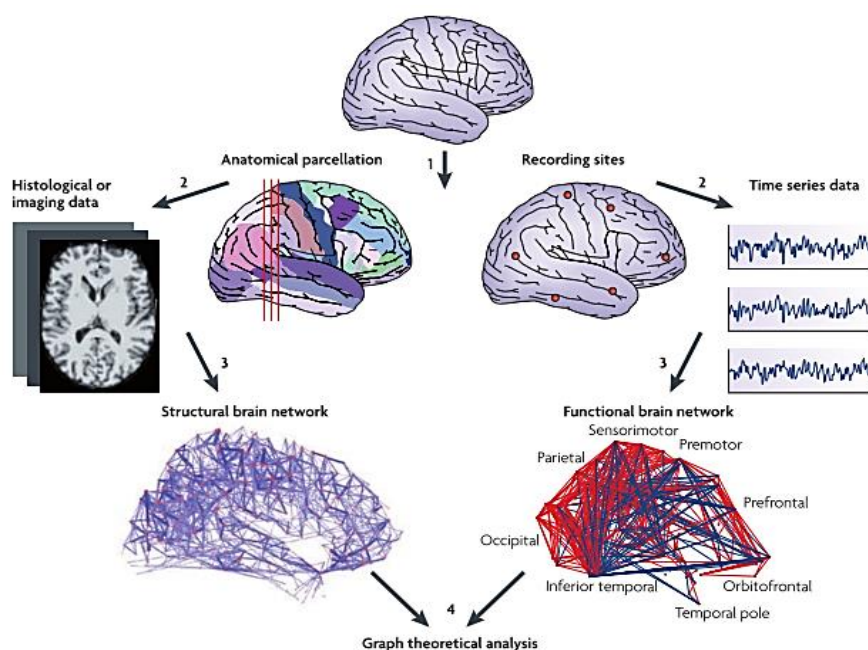
2. ความหมายของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) ได้มาจากแนวคิดของการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity) ภายใต้ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อน (Theory of Complex Brain Networks) โดยนักวิจัยด้านประสาทวิทยาศาสตร์ได้เริ่มต้นศึกษาการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง จากการศึกษาคือการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง พบว่า สมองมนุษย์เป็นลักษณะเครือข่ายซับซ้อนของการเชื่อมโยงระหว่างกันของเซลล์ประสาทในแต่ละบริเวณสมอง ซึ่งทำให้เกิดการทำงานร่วมกันของสมอง (Lowe, Mock, & Sorenson, 1998) ผลจากการศึกษาทำให้ทราบถึงการทำงานของเซลล์ประสาทของเปลือกสมองในแต่ละบริเวณ จากนั้นจึงทำการทำการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมองต่าง ๆ เป็นเครือข่าย นักวิชาการได้อธิบายเกี่ยวกับการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ไว้ดังนี้

Smith (2012, pp. 1257-1266) ให้ความหมายว่า การเชื่อมโยงการทำงานของสมอง หมายถึง การเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่ได้จากการสำรวจแบบอนุกรมเวลา (Time Series) และบรรยายรูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสถิติขององค์ประกอบของเซลล์ประสาท

Sargolzaei, Cabrerizo, Goryawala, Eddin, and Adjouadi (2015, pp. 158-166) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคลมชักในวัยเด็ก โดยแนะนำว่า การแก้ปัญหาในการวิจัยโรคลมชักได้นั้น จำเป็นต้องพิจารณาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองทั้งหมด

จากคำนิยามข้างต้น สรุปได้ว่า เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการนำข้อมูลแบบอนุกรมเวลาที่ได้จากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณเปลือกสมอง มาคำนวณทางสถิติแบบสหสัมพันธ์ของบริเวณสมองทั้งหมดที่เกิดการทำงาน เพื่อให้ได้รูปแบบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งการคำนวณทางสถิติที่หาการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง Sargolzaei et al. (2015) อ้างว่าเป็นโมเดลการเชื่อมโยงที่เอื้อประโยชน์ในการศึกษาโครงสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของข้อดีของการสหสัมพันธ์ที่ปรากฏในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยวิธี EEG แบบอนุกรมเวลา ดังภาพที่ 2-29



ภาพที่ 2-29 Structural and Functional Brain Networks (Bullmore & Sporns, 2009, p. 187)

3. ลักษณะของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ได้มาจากการสังเกตทางกายวิภาคหรือสรีรวิทยา ส่งผลให้เกิดโครงสร้างและหน้าที่ตามลำดับ จำแนกได้สามลักษณะ ดังนี้ (Sporns, 2013, pp. 248-249)

1. การเชื่อมโยงโครงสร้าง (Structural Connectivity) จะอธิบายการเชื่อมต่อทางกายวิภาค การเชื่อมชุดขององค์ประกอบประสาท ในระดับของสมองมนุษย์ การเชื่อมต่อเหล่านี้โดยทั่วไปหมายถึงพื้นที่สมองสีขาว การคาดการณ์เรื่องที่เกี่ยวข้องกับถุงที่ใช้ขนส่งสารคัดหลั่ง (Cortical) และช่องว่างหทัยสมอง (Subcortical) การเชื่อมต่อโครงสร้างชนิดนี้เป็นไปได้มีเสถียรภาพในช่วงเวลาที่สั้น (วินาทีถึงนาที) แต่อาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเปลี่ยนแปลง ขึ้นอยู่กับประสบการณ์การศึกษา ภาพฉายในสมอง (Neuroimaging) ของมนุษย์ การเชื่อมต่อโครงสร้างสมอง มักจะถูกวัดเป็นชุดของการเชื่อมโยงที่ไม่มีทิศทาง การเชื่อมโยงลักษณะนี้จะเน้นการทำงานของพื้นที่สมองกับพื้นที่สมอง

2. การเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) โดยทั่วไป มาจากการสังเกตแบบอนุกรมเวลา และอธิบายถึงรูปแบบการเชื่อมโยง โดยอาศัยการคำนวณทางสถิติระหว่างองค์ประกอบของประสาท และทฤษฎีกราฟ เพื่อแสดงเส้นทางการเชื่อมโยง รวมถึงดัชนีต่าง ๆ ชุดข้อมูลอาจมาจากคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG) สนามแม่เหล็กจากสมอง (Magnetoencephalography: MEG) และการถ่ายภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (fMRI) และสามารถคำนวณได้หลายวิธี รวมทั้งความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงซ้อน หรือการเชื่อมโยง (Spectral Coherence)

3. การเชื่อมโยงเชิงประสิทธิภาพ (Effective Connectivity) เป็นการพิจารณาอิทธิพลโดยตรงของพื้นที่สมองจุดหนึ่ง ต่อพื้นที่สมองส่วนอื่น

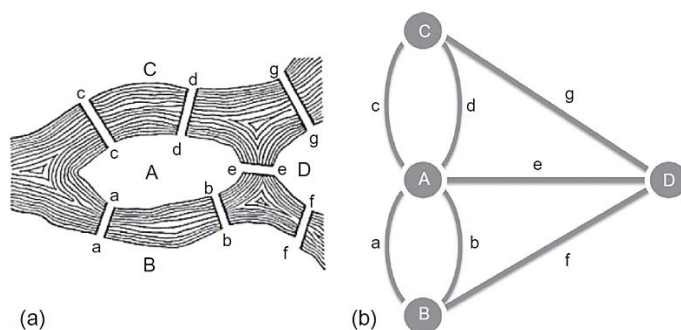
การศึกษานี้เป็นการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมอง ซึ่งสอดคล้องกับแบบการเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) แต่ไม่สอดคล้องกับแบบการเชื่อมโยงโครงสร้างและการเชื่อมโยงเชิงประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการศึกษาบริเวณเปลือกสมองและบริเวณใต้เปลือกสมอง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการทบทวนวรรณกรรมภายใต้ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อน แบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity)

4. ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory)

ความเป็นของทฤษฎีกราฟ (A Brief History of Graph Theory)

ในปี ค.ศ.1735 Leonhard Euler ผู้ที่ใช้กราฟครั้งแรกในการทำความเข้าใจระบบของโลกที่เป็นจริง โดย Euler ได้อาศัยอยู่ในเมืองโคนิกส์เบิร์ก (Koningsberg) โดยมีสะพานข้ามแม่น้ำถึงเจ็ดสะพาน โดยเชื่อมต่อฝั่งแม่น้ำและเกาะกลางแม่น้ำสองแห่งเข้าด้วยกัน โดย ณ เวลานั้น คือจะเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเดินไปรอบ ๆ เมืองโดยผ่านเส้นทางที่ข้ามสะพานแต่ละครั้งและเพียงครั้งเดียว Euler แก้ปัญหานี้โดยแสดงให้เห็นผืนแผ่นดิน 4 แห่งที่แบ่งกันด้วยแม่น้ำในลักษณะเป็นโนด (node) และสะพานทั้งเจ็ดแสดงในลักษณะเป็นเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างกัน Euler แสดงให้เห็นว่าเขาสามารถเชื่อมต่อเส้นทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นสองโนด คือจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการเดินได้ โดยไม่มีจำนวนจุดเหลือเป็นจำนวนคี่เลย นั่นหมายความว่า การเดินรอบเมืองโดยข้ามแต่ละสะพานเพียงครั้งเดียวนั้น

เป็นไปได้ ที่จริงแล้ว โหนดทั้งสี่ในกราฟเมืองโคนิกส์เบิร์ก (Koningsberg) มีจำนวนเส้นเป็นเลขคี่ หมายความว่ามันเป็นไปได้ที่จะค้นหาเส้นทางใด ๆ โดยรอบเมืองที่ข้ามแต่ละสะพานและทุกสะพานเพียงครั้งเดียว ด้วยวิธีนี้ Euler จึงพิสูจน์ได้หมดแล้วว่า ถ้าจัดเรียงสะพานทุกสะพานกับเกาะในระบบที่ประกอบขึ้นเป็นเมืองในลักษณะที่มันเป็นอย่างนี้ จะไม่สามารถ “เดินแบบ Koningsberg” คือข้ามให้ครบทุกสะพานโดยแต่ละสะพานข้ามได้เพียงครั้งเดียว ตามทฤษฎีได้เลย ดังภาพที่ 2-30

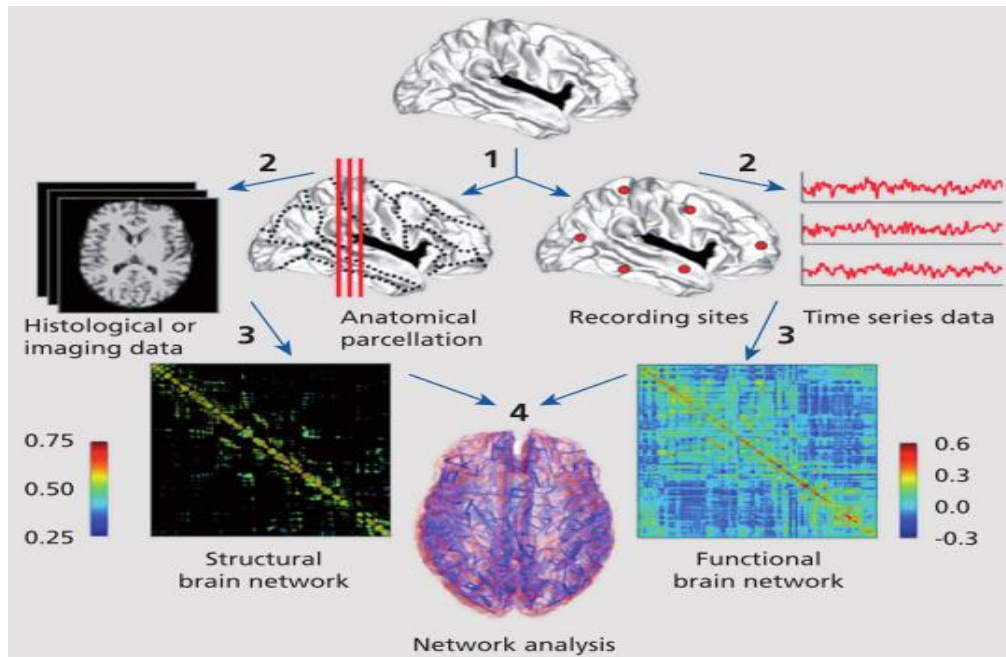


ภาพที่ 2-30 ที่มาของทฤษฎีกราฟ (Fornito et al., 2016, p. 5)

ทฤษฎีกราฟและสมอง (Graph Theory and the Brain)

ทฤษฎีกราฟมีส่วนร่วมที่จะทำความเข้าใจโครงสร้างและหน้าที่ของระบบที่ซับซ้อน โดยระบบประสาทเป็นระบบที่ซับซ้อน ดังนั้น โดยธรรมชาติจึงถือว่าทฤษฎีกราฟได้รับการพิสูจน์ว่ามีประโยชน์มากในทางประสาทวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญคือ ภาพแสดงเครือข่ายสมองในรูปกราฟ (กราฟสมอง) สามารถสร้างขึ้นได้จากเมทริกซ์ของการเชื่อมต่อระบบประสาทว่าแต่ละแฉกหรือคอลัมน์แสดงถึงบริเวณของสมองที่แตกต่างกันในเมทริกซ์ โดยถูกเขียนให้อยู่ในรูปโนดในกราฟ และค่าของแต่ละหน่วยในเมทริกซ์ถูกเขียนให้อยู่ในรูปเส้น ที่จริงแล้วภาพแสดงเมทริกซ์และกราฟของเครือข่ายจะเทียบเท่ากัน ทฤษฎีกราฟถูกนำมาใช้วิเคราะห์เมทริกซ์หลายเมทริกซ์ด้วยกัน และถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทำความเข้าใจเครือข่ายสมองด้วยเช่นกัน ทฤษฎีกราฟถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์แผนภาพระบบไฟฟ้า

ภายในกรอบทฤษฎีกราฟ กราฟหรือเครือข่ายประกอบด้วยชุดของโนด (Node) หรือองค์ประกอบประสาท Edges หรือเส้นโยงหรือการเชื่อมต่อกัน โครงสร้างและ/หรือข้อมูลการเชื่อมต่อได้จากสมองมนุษย์ สามารถประมวลผลเป็นเครือข่ายได้ ซึ่งมีกระบวนการทำงานหลายขั้นตอน ดังภาพที่ 2-31



ภาพที่ 2-31 กระบวนการทำงานของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
(Sporns, 2013, p. 249)

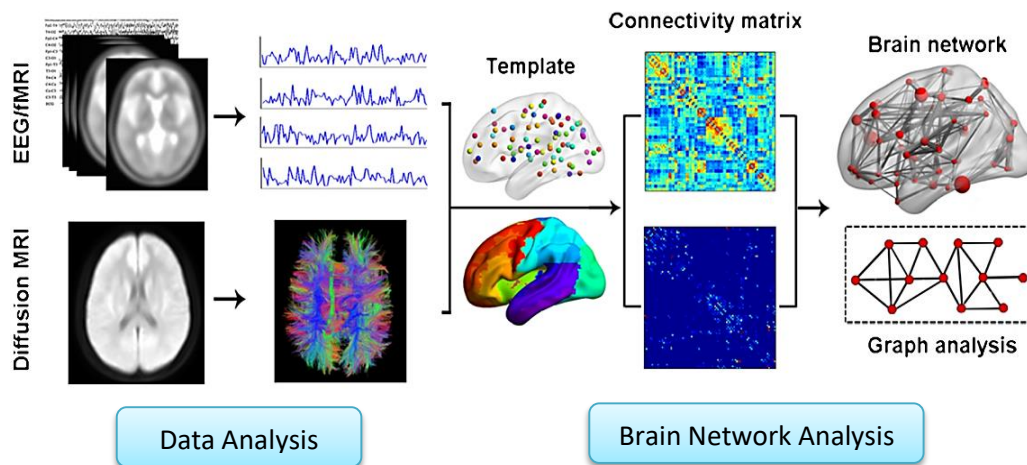
แผนภาพระบบไฟฟ้าและการเชื่อมต่อกับสมอง (Connectomics and Brain Connectivity)

แผนภาพระบบไฟฟ้าของมนุษย์ เป็นแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นใหม่ ที่พยายามอธิบายถึงความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการเชื่อมต่อโครงสร้างและการทำงานของสมองมนุษย์ เป็นความก้าวหน้าขั้นสูงทางด้านประสาทสรีรวิทยา และเทคนิคการถ่ายภาพของสมอง นักวิจัยสามารถเชื่อมโยงแผนที่ของสมองที่ซับซ้อนในระดับมหัพภาค ประกอบไปด้วยชุดของโนด และชุดของการเชื่อมต่อระหว่างโนด โดยเฉพาะการเชื่อมต่อของโครงสร้างสามารถคำนวณได้จากการประมาณค่าความสัมพันธ์ของรูปลักษณะของสมอง โดยประมาณค่าการเชื่อมโยงของหน้าที่ในการทำกิจกรรมทางประสาทด้วยสถิติ และสุดท้ายเครือข่ายสมองที่ได้ถูกนำมาใช้โดยทฤษฎีกราฟ

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network Analysis)

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการศึกษาว่าพื้นที่การทำงานของสมองส่วนไหนมีการทำงานเมื่อได้รับสิ่งเร้า และลักษณะหรือรูปแบบการทำงานเป็นแบบใด การทำงานเป็นเครือข่ายระหว่างพื้นที่หรือไม่ ซึ่งในการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงจะได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์รูปคลื่น (Data Analysis) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปคลื่น ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็น

เมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix) จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์เครือข่ายได้ การวิเคราะห์จะอาศัย ทฤษฎีกราฟ และโครงสร้างข้อมูลกราฟ ดังภาพที่ 2-32



ภาพที่ 2-32 ขั้นตอนการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

5. การวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

การวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง มีวิธีการวัดโดยการคำนวณได้หลายวิธี แต่การวัดดัชนีหลัก ก็เพียงพอที่จะอธิบายลักษณะและประเภทของเครือข่ายได้ ซึ่งจะประกอบด้วย (Stam & Reijneveld, 2007)

5.1 จำนวนจุดหรือโนดในเครือข่าย (Set of Nodes in a Network) หรือเป็นการวัดขนาดของเครือข่าย (Size of Network) พื้นที่สมองที่ต้องการวัดทั้งหมด จุดแต่ละจุดจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเครือข่าย ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงการทำงาน 2 ลักษณะ คือ การเชื่อมโยงแบบมีทิศทาง (Directed) และการเชื่อมโยงแบบไม่มีทิศทาง (Undirected) ขนาดของเครือข่ายหาได้จากการคำนวณเมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix)

5.2 จำนวนของเส้นเชื่อมโยงและการกระจาย (Degree and Degree Distribution) วัดเพื่อพิจารณาความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ดัชนีที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง (Degree) ระหว่างจุดที่พิจารณาไปยังจุดอื่น ซึ่งหาได้จากการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ถ้าดัชนีมีค่าสูง แสดงว่า มีการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมองขนาดใหญ่

5.3 โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) เป็นการวัดลักษณะการรวมกันของโนดจนเกิดเป็นเครือข่าย มีการรวมกันของโนดใกล้เคียงกันอย่างไร สามารถวัดได้ด้วยสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ยิ่งเข้าใกล้ 1 แสดงว่า มีการรวมกันของโนดใกล้เคียงกันสูง ทำให้เครือข่ายมีประสิทธิภาพ และ

คุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) ซึ่งจะแสดงลักษณะของเส้นเชื่อมโยงระหว่างโนดพิจารณากับโนดข้างเคียง ว่ามีความยาวหรือระยะมากน้อยเพียงใด หากคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยงสั้น แสดงว่า การเชื่อมโยงจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน

5.4 ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) เป็นการวัดรูปแบบการนำเสนอของเครือข่ายซับซ้อน (Complex Network) โดยมีลักษณะที่มีการเชื่อมโยงกันและไม่สามารถควบคุมได้ ใช้ทฤษฎีกราฟมาแสดงรูปแบบลักษณะการเชื่อมโยงของเครือข่ายการทำงานของสมอง โดยการเปรียบเทียบรูปแบบของเครือข่ายในลักษณะที่มีการรวมกลุ่มกัน กระจายกลุ่ม 3 ลักษณะ โดยเครือข่ายปกติ (Regular Network) มีลักษณะที่ทุกโนดจะมีการเชื่อมโยงกัน สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มและคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงสูงทั้งคู่ เครือข่ายแบบสุ่ม (Random Network) มีลักษณะตรงข้ามกับเครือข่ายปกติ โนดจะได้รับการสุ่มให้มีการเชื่อมโยงเส้น ทำให้สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มและคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยงต่ำทั้งคู่ และ เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-World Network) ใช้แนวคิดจากเครือข่ายสังคม โดยคนที่อยู่ในกลุ่มหรือคนที่ใกล้ชิดจะมีโอกาสรู้จักกันมากกว่าคนที่อยู่ไกลกัน หมายความว่า ทุกคนในกลุ่มนั้นมีโอกาสรู้จักกัน และก็ยังมีความรู้เกี่ยวกับคนที่อยู่ไกลกันที่อยู่กลุ่มอื่นได้เช่นกัน กลายเป็นโลกใบเล็ก ถ้าเครือข่ายโลกใบเล็กมีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มสูงแสดงว่า มีความยืดหยุ่น และถ้ามีคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงต่ำแสดงว่า เครือข่ายมีประสิทธิภาพ เครือข่ายโลกใบเล็กสามารถคำนวณได้โดยการเปรียบเทียบกับเครือข่ายแบบสุ่ม

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

Ahmed, Islam, and Ahmad (2013) ได้ศึกษาการสร้างแบบจำลองอารมณ์จากสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) บนฐานของโดเมนเวลาและความถี่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคุณลักษณะที่แยกได้ เพื่อจำแนกสถานะทางอารมณ์ 5 ชนิด ได้แก่ อารมณ์ผ่อนคลาย (Relax) ภาระงานด้านจิตใจ (Mental Task) ความจำที่สัมพันธ์กับภาระงาน (Memory Related Task) ความพึงพอใจ (Pleasant) และ ความกลัว (Fear) โดยใช้การวัดทางสถิติ การแปลงเวฟเลตและฟูเรียร์ (Fourier and Wavelet Transform) หลังจากเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG จะมีการตรวจสอบคุณสมบัติของคลื่นไฟฟ้าสมองประเภทต่าง ๆ เพื่อสร้างระบบการจำแนกอารมณ์ ผลการศึกษาปรากฏว่ามีค่าความถูกต้องทางสถิติโดยรวม 54.2 % ซึ่งถูกปรับปรุงสำหรับ FFT 55.00% และความถูกต้องสูงสุดที่ได้จาก DWT 60.15%

Jamal et al. (2013) ได้ศึกษาการสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงของสมองจากคลื่นไฟฟ้าสมองของเด็กที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นเด็กออทิสติก (Autism Spectrum Disorder; ASD) เปรียบเทียบกับเครือข่ายการเชื่อมโยงของเด็กปกติทั่วไป ทำการศึกษาในเด็กช่วงอายุ 6-13 ปี เป็นเด็กออทิสติกจำนวน 11 คน เด็กปกติ 12 คน เปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายโดยใช้ทฤษฎีกราฟ โดยให้เด็กที่เข้าร่วมศึกษาทั้งสองกลุ่ม ดูภาพใบหน้าทีแสดงอารมณ์ 3 ลักษณะที่เป็นการแสดงอารมณ์ที่เป็น

มาตรฐาน คือ ความสุข ความกลัว และกลาง ๆ ผลการศึกษาปรากฏว่า เด็กออทิสติกมีความจำเพาะแตกต่างกันของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองแตกต่างจากเด็กปกติทั่วไป ผลการศึกษานี้ สามารถใช้เป็นแนวทางใหม่ในการวินิจฉัยเด็กออทิสติก โดยใช้ข้อมูลของคลื่นไฟฟ้าสมอง Wu, Zhang, Ding, Li, and Zhou (2013) ได้ศึกษาผลของการฟังดนตรีที่มีต่อการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมอง (Functional Networks) ขณะกำลังฟังเพลงที่มีเนื้อหาแตกต่างกันจากดนตรีกู่จิ้นของจีน (Chinese Guqin Music) โดยผู้เข้าร่วมเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยในประเทศจีน จำนวน 16 คน ค่าเฉลี่ยอายุ 22.25 ปี ไม่มีความผิดปกติทางการได้ยิน ไม่เคยฝึกอบรมด้านดนตรี ไม่มีอาการทางประสาท ใช้ทฤษฎีกราฟเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในเครือข่ายการทำงานของสมอง ผลการศึกษาปรากฏว่า การเชื่อมโยงการทำงานของเครือข่ายสมองเพิ่มขึ้นในคลื่นแอลฟา2 (Alpha2 Band) ระหว่างการฟังดนตรี การศึกษานี้สนับสนุนถึงผลของดนตรีที่มีต่อเครือข่ายการทำงานของสมองมนุษย์ ที่มีแนวโน้มจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Lee and Hsieh (2014) ได้จำแนกสถานะทางอารมณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมอง รูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกสถานะทางอารมณ์ที่แตกต่างกัน บนฐานของค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมองในการกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยผู้เข้าร่วมการศึกษา จำนวน 40 คน ดูคลิปภาพยนตร์ที่ก่อให้เกิดอารมณ์ สามลักษณะอารมณ์ คือ อารมณ์กลาง ๆ อารมณ์ด้านบวก และ อารมณ์ด้านลบ ผลการศึกษาปรากฏว่า การเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงการทำงานของสมองจากการวัดค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างสถานะทางอารมณ์ และตรวจพบรูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมองโดยการวิเคราะห์จำแนก ด้วยการวิเคราะห์แบบ Quadratic Discriminant Analysis และอัตราการจำแนกสถานะทางอารมณ์ดีกว่าที่คาดหวัง จากการศึกษาสรุปได้ว่า การประมาณค่าการเชื่อมโยงการทำงานของสมองด้วยค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของสมองกับสถานะทางอารมณ์

Cociu et al. (2017) ได้เสนอวิธีการใหม่ที่บูรณาการเทคนิคการถ่ายภาพสมองเพื่ออธิบายลักษณะสมองออทิสติก (Autistic Brain) โดยการรวมวิธีการของ EEG, fMRI และ DTI เพื่อทำความเข้าใจพื้นฐานทางประสาทวิทยาของโรคออทิสติก (Autism Spectrum Disorder; ASD) โดยสำรวจว่าเครือข่ายโครงสร้างสมอง (Structural Brain Network) สัมพันธ์กับเครือข่ายการทำงานของสมอง (Functional Brain Network) อย่างไร ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า การประมาณการเชื่อมต่อการทำงานระหว่างสองบริเวณสมองที่มีการทำงานมีความสัมพันธ์กับสมบัติทางกายภาพของโครงสร้างที่ได้จากการวิเคราะห์ DTI ถือเป็นขั้นแรกๆ ที่นำไปสู่การเปิดโอกาสให้ใช้ EEG อย่างแพร่หลายในการตรวจสอบผลกระทบในระยะยาวของการรักษา ASD โดยไม่จำเป็นต้องใช้การวัด fMRI ที่มีราคาแพง หรือโดยวิธีการตรวจสอบ DTI อย่างที่เคยทำมา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง สรุปได้ว่า มีแนวโน้มที่นักวิจัยจะให้ความสนใจศึกษาด้านเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพิ่มมากขึ้น โดยมีการบูรณาการร่วมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบ fMRI โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เช่น ทฤษฎีกราฟ มาคำนวณเพื่อดูลักษณะการเชื่อมโยง ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองนั้น เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ เช่น การศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะให้สิ่งเร้าที่มีลักษณะกระตุ้นให้เกิดอารมณ์ด้านต่าง ๆ ทำให้ทราบถึงลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมองเมื่อมีอารมณ์ต่าง ๆ การศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเด็กออทิสติกเปรียบเทียบกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเด็กปกติ ทำให้สามารถวินิจฉัยได้ว่า สมองเด็กออทิสติกมีการเชื่อมโยงของเครือข่ายสมองในลักษณะอย่างไร ซึ่งหากศึกษาเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต ให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมอง จะสามารถเป็นแนวทางในการรักษาเด็กออทิสติกได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาผลของความแตกต่างทางเพศ และบุคลิกภาพ ของบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย กับบุคลิกภาพกลาง ๆ ในเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งผลจากการศึกษา จะทำให้ได้ข้อมูลและความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์อารมณ์ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ และใช้อ้างอิงในการศึกษาด้านอารมณ์ต่อไปได้

บทที่ 3

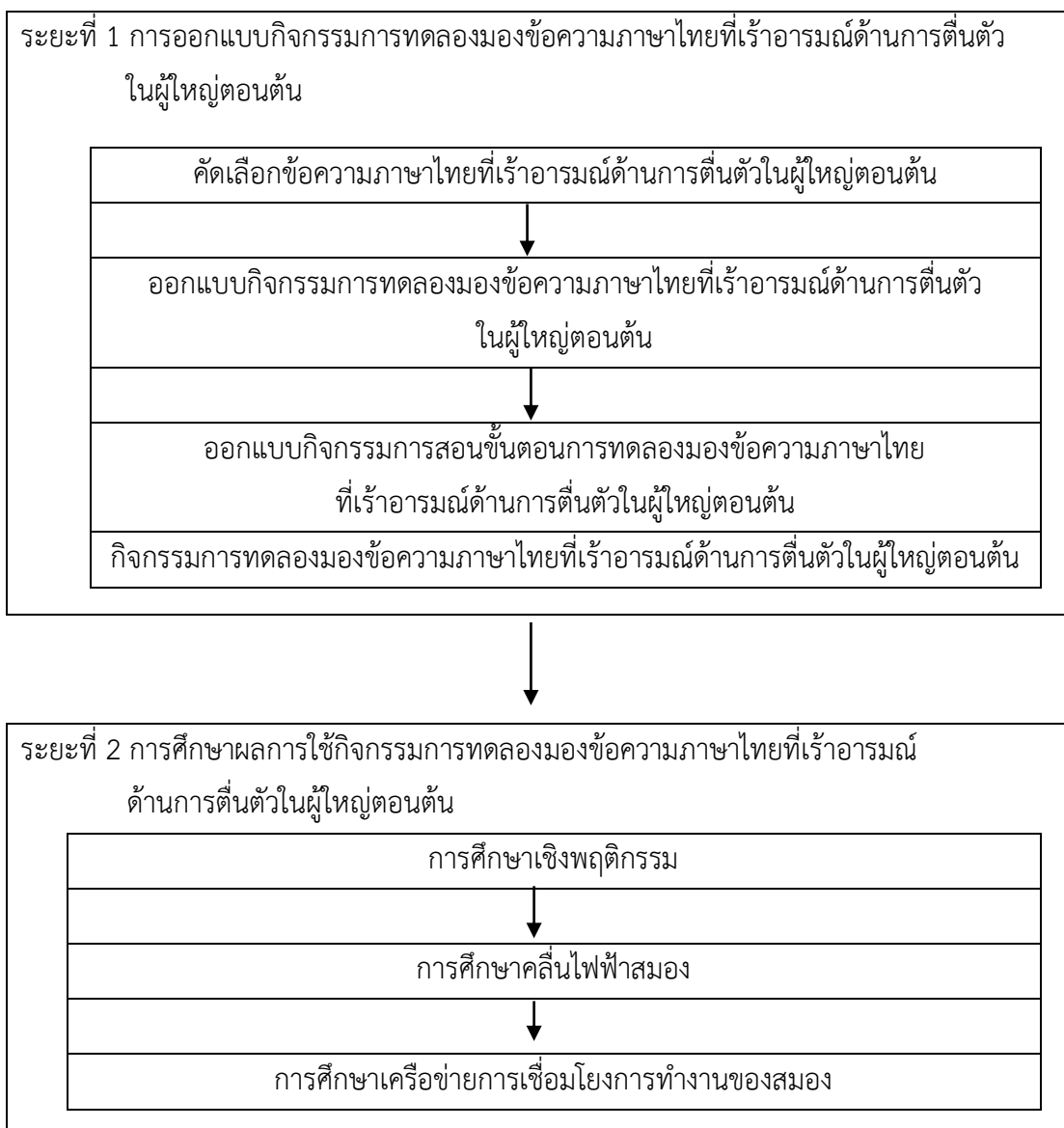
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ ใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2 x 2 Factorial Posttest Design (Between Subjects) (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 79) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยศึกษาจากพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง เปรียบเทียบระหว่างเพศและบุคลิกภาพ และเพื่อวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ผังขั้นตอนหลักของการวิจัย ดังภาพที่ 3-1

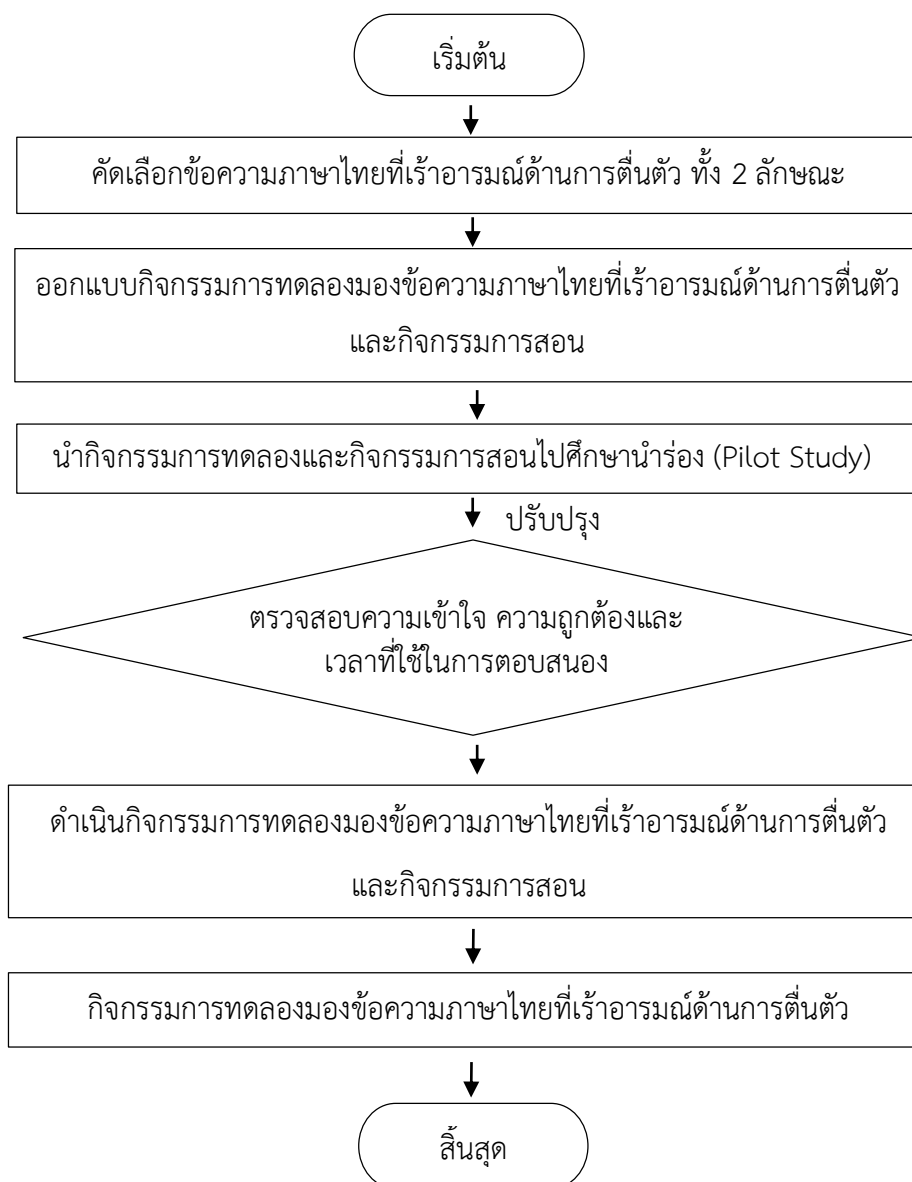


ภาพที่ 3-1 สรุปลำดับขั้นตอนหลักของการวิจัย

จากภาพที่ 3-1 แสดงการสรุปลำดับขั้นตอนหลักของการวิจัย ซึ่งการศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เริ่มต้นจากการสร้างกิจกรรมการทดลองก่อน แล้วศึกษาผลจากกิจกรรมการทดลองที่สร้างขึ้น เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น หลังจากได้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นแล้ว จากนั้น ระยะที่ 2 เป็นการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังภาพที่ 3-2



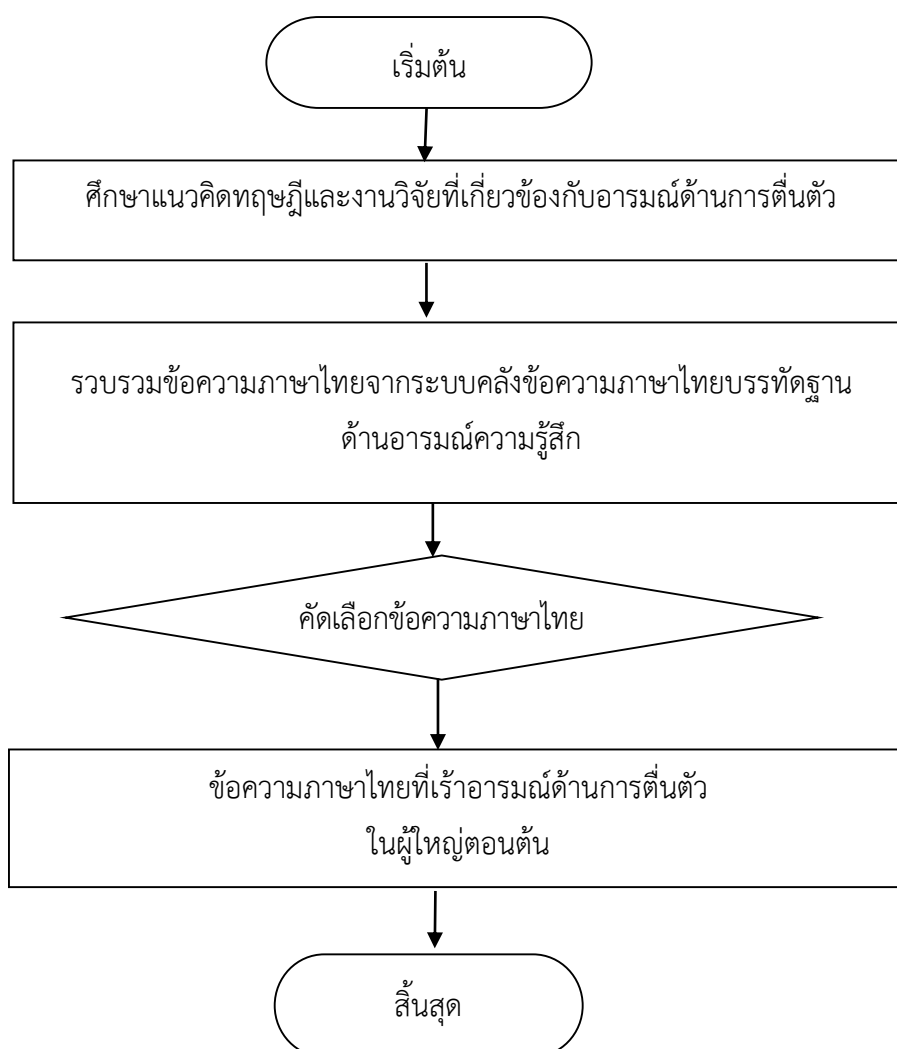
ภาพที่ 3-2 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพที่ 3-2 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคัดเลือกข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น
2. การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

3. การออกแบบกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การคัดเลือกข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น



ภาพที่ 3-3 การคัดเลือกข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

จากภาพที่ 3-3 การคัดเลือกข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีวิธีการคัดเลือก ดังนี้

1. ทบทวนเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ตลอดจนหลักการและวิธีการวัดพฤติกรรมด้วยแบบวัดทางจิตวิทยา และการวัดทางจิตสรีรวิทยา

2. รวบรวมข้อความภาษาไทยจากระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึกของ รชมน สุขชม และคณะ (2561) ซึ่งอยู่ในลักษณะวลีที่ปรากฏจากแหล่งต่าง ๆ โดยรวบรวมเฉพาะข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

3. คัดเลือกข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังข้อความภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก จำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ จำนวน 22 ข้อความ และลักษณะตื่นเต้น จำนวน 51 ข้อความ และ โดยมีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนข้อความภาษาไทย รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะอารมณ์

ค่าสถิติ	ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว	
	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
จำนวนคำ	22 คำ	51 คำ
ค่าเฉลี่ย	3.66 – 4.50	5.52 – 7.36
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.79 – 2.85	1.84 – 2.72

เกณฑ์การคัดเลือกข้อความภาษาไทย พิจารณาจากค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความภาษาไทยแต่ละข้อความ โดยใช้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 18-35 ปี ดังนี้

3.1 ข้อความภาษาไทยลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.66 – 4.50 เลือกข้อความภาษาไทยที่มีความยาว 5-9 พยางค์ ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 21 ลำดับ จำนวน 21 ข้อความ

3.2 ข้อความภาษาไทยลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 5.52 – 7.36 เลือกข้อความภาษาไทยที่มีความยาว 5-9 พยางค์ ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 21 ลำดับ จำนวน 21 ข้อความ

4. เมื่อได้ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้ง 2 ลักษณะแล้ว ทำการแยกข้อความเพื่อใช้ในกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น และกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 จำนวนข้อความภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว

วัตถุประสงค์	ข้อความภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว		รวม
	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น	
กิจกรรมการตลาด	15	15	30
กิจกรรมการสอน	6	6	12
รวม	21	21	42

ขั้นที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการตลาดมองข้อความภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการตลาดมองข้อความภาษาไทยที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

จากภาพที่ 3-4 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีดังนี้

1. เมื่อได้ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทั้ง 2 ลักษณะ จำนวนทั้งหมด 42 ข้อความ คัดเลือกมา 30 ข้อความ เพื่อใช้ในกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะละ 15 ข้อความ ชุดที่ 1 เป็นข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.66 – 4.50 ดังนี้ 1) มองชีวิตให้เห็นธรรม 2) อยู่กันไกลใจสบาย 3) ถ้านิ่งแล้วจะเห็นสิ่งที่หมุน 4) เมื่อสุขแท้ก็ถึงธรรม 5) พบกันที่ความว่าง 6) ลาออกจากความทุกข์ 7) ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว 8) อยู่กับความเป็นจริง 9) หากนิ่งพอก็จะเห็นทางออก 10) หันหลังให้กิเลส 11) เล็ก ๆ น้อย ๆ ก็ปล่อยผ่าน 12) อายามัวคอยคนที่ไม่รักเรา 13) ยึดมากก็ทุกข์มาก 14) เต็มมันก็ผ่านไป และ 15) ไม่มีส่วนเกินก็ไม่มีความเรื่อง ชุดที่ 2 ประกอบด้วยข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.52 – 7.36 ดังนี้ 1) ถ้าคิดจะแข่งต้องแรงกว่านี้ 2) ดูหนังไม่อินดูกันไม่ยั้ง 3) รู้สึกดีใจจนหัวใจพองโต 4) อยู่ดี ๆ ก็ได้กินของฟรี 5) จะสู้จนกว่าจะล้ม 6) ตีลังกาทำล้อเกวียน 7) เดิมสิ่งดี ๆ ใ้กับชีวิต 8) เกิดมหัศจรรย์แห่งรัก 9) ล้มสักกี่ครั้งก็ไม่หยุดเดิน 10) กล้าพอใหม่ที่จะเปลี่ยน 11) ลอกคราบสู่ออนาคตใหม่ 12) อยากตะโกนสุดแรงว่าโชคดี 13) นึกถึงที่ไรเย็นซ่าจับใจ 14) เมมาไม่ขับเพราะกลับไม่ถูก และ 15) หยุดไม่ได้หากหัวใจอยากจะรัก กำหนดขั้นตอนการวัดแต่ละครั้งเริ่มต้นที่จุดคงที่ (Fixation Point) สีขาวตรงกลางหน้าจอพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏหน้าจอพื้นหลังสีดำล้วนเป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที

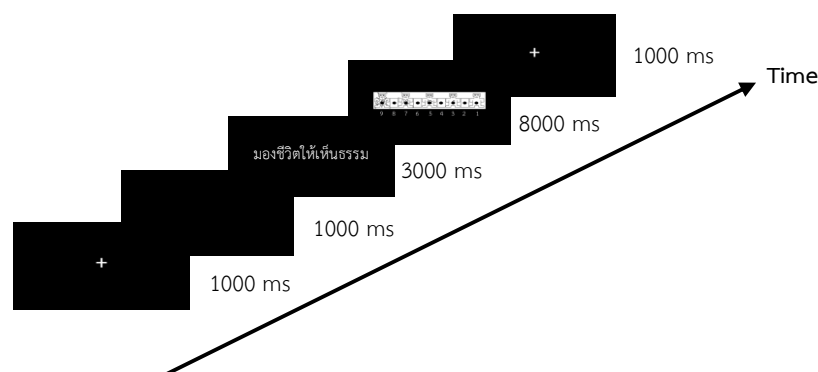
2. การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ระยะเวลาที่ใช้ในการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จะสัมพันธ์กับระยะเวลาการเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ จากการศึกษาของ Wang, Bastiaansen, Yang, and Hagoort (2013) ผลการศึกษา พบว่าเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ Early Negative ที่เวลา 90–200 มิลลิวินาที คลื่น P2 เวลา 200–300 มิลลิวินาที N400 เวลา 300–500 มิลลิวินาที และ Late Positive ระหว่างเวลา 500–700 มิลลิวินาที จากการศึกษาของ Jiang et al. (2014) ผลการศึกษาพบว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N50 ที่เวลา 15-85 มิลลิวินาที N400 ที่เวลา 290-470 มิลลิวินาที และจากการศึกษาของ Yao et al. (2016) ผลการศึกษา พบว่าเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N170 ที่เวลา 140–200 มิลลิวินาที N400 ที่เวลา 300-410 มิลลิวินาที การศึกษาของ Bayer, Sommer, and Schacht (2010) ใช้เวลาในการทดลองมองคำ/วลี (ความยาว 5 คำ) 1000 มิลลิวินาที และจากการศึกษาของ Tsanos and Kouroupetroglou (2011) ใช้เวลาในการอ่านประโยค 1 ย่อหน้า (ความยาวประมาณ 46 คำ) ใช้เวลา 15 วินาที จึงกำหนดระยะเวลาในการฉายข้อความภาษาไทย 3000 มิลลิวินาที

3. การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการพักสายตา

กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสำหรับผู้ใหญ่ ตอนต้นชุดนี้ เป็นการมองข้อความภาษาไทยทั้งหมด 30 ข้อความ แบ่งข้อความออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 15 ข้อความ จึงต้องกำหนดให้มีการพักสายตาระหว่างมองข้อความภาษาไทยแต่ละข้อความ และการพักสายตาระหว่างมองข้อความภาษาไทยแต่ละชุด โดยกำหนดระยะเวลา ในการพักสายตา ระหว่างมองข้อความภาษาไทยแต่ละข้อความ 1000 มิลลิวินาที (Citron et al., 2013) และกำหนดระยะเวลาในการพักสายตา ระหว่างมองข้อความภาษาไทย แต่ละชุด 5 นาที

4. การนำข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เมื่อเริ่มโปรแกรมจะปรากฏชื่อกิจกรรมการทดลอง โดยหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 3000 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏคำชี้แจง โดยหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “โปรดมองข้อความภาษาไทยแล้วกากบาท (X) ทับภาพกราฟิกรูปคนให้ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกแรกของท่านมากที่สุด” ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีดำตรงกลางหน้าจอ พร้อมด้วยตัวอย่างมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ด้านการตื่นตัว เป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที ตามด้วยหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงเครื่องหมายจุดคงที่ (Fixation point) สีขาวตรงกลางหน้าจอพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที (Madan et al., 2017) จากนั้นหน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏหน้าจอพื้นหลังสีดำล้วนเป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที และหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงสิ่งเร้าข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 3000 มิลลิวินาที (Tsonos & Kouroupetroglou, 2011) หลังจากนั้นหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ด้านการตื่นตัวบนพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 8000 มิลลิวินาที เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองประเมินคะแนนอารมณ์ด้านการตื่นตัวของตนเอง ที่เกิดจากการมองข้อความภาษาไทย แล้วกากบาททับภาพกราฟิกรูปคนลงในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ให้ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกแรกของตนเอง จากนั้นจึงเริ่มสิ่งเร้าถัดไปด้วยหน้าจอแสดงเครื่องหมายจุดคงที่ จนครบทั้ง 15 สิ่งเร้า สุดท้ายหน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏคำว่า “จบการทดลอง ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือ” เพื่อแสดงการจบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างพักการทำกิจกรรมการทดลองเป็นเวลา 5 นาที โดยระหว่างนั้นให้กลุ่มตัวอย่างประเมินสภาวะอารมณ์ด้วยมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ PANAS ก่อนเริ่มกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตันทันต่อไป ดังภาพที่ 3-5



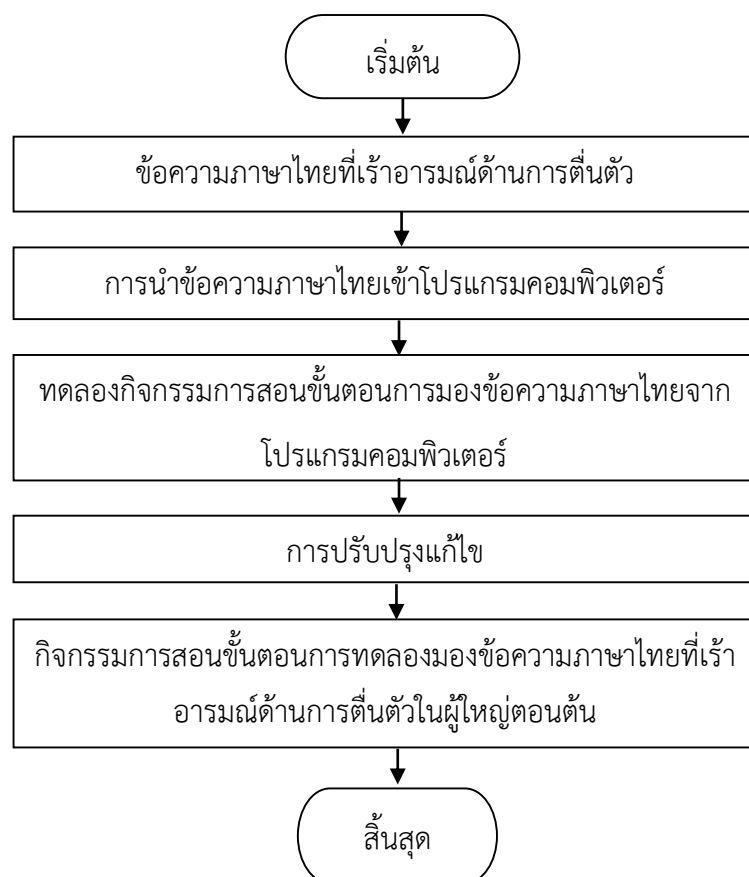
ภาพที่ 3-5 ลำดับการนำเสนอข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

5. ทดลองใช้และปรับปรุงกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยการนำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2561 ที่มีคุณสมบัติเหมือนกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง เช่น ความเหมาะสมของข้อความภาษาไทย ความเข้าใจในวิธีการ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินกิจกรรม โดยใช้โปรแกรม STIM2 และ Curry Neuroimaging Suite 7.0 จากนั้นนำผลการศึกษานำร่องไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้ได้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น สำหรับนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 การศึกษานำร่องกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ขั้นที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

จากภาพที่ 3-7 เมื่อได้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นแล้ว ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ศึกษาและทำความเข้าใจในกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อพิสูจน์ว่า กลุ่มตัวอย่างทุกคนเข้าใจกระบวนการทดลองอย่างแท้จริง โดยมีขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ดังนี้

1. นำข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังข้อความภาษาไทย บรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก จำนวน 2 ชุด ที่ไม่ซ้ำกับข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่ใช้ในกิจกรรมการทดลอง ลักษณะสงบ จำนวน 6 ข้อความ ดังนี้ 1) รอให้เป็นเย็นให้ได้ 2) เห็นแก่เพื่อนมนุษย์ 3) ไม่เป็นบวกลบไม่เป็นลบ 4) ใช้สติคุมจิต 5) ซ้ำเป็นการนานเป็นคุณ และ 6) ใช้อารมณ์หุ้มจิต ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 6 ข้อความ ดังนี้ 1) ตามทางที่หัวใจไขว่คว้า 2) สุขใจที่ได้มาพบกัน 3) ตีใจจิ้งจกหลังก็หลง 4) คิดถึงคนที่อยากคิดถึง 5) ไปเรื่อย ๆ เหนื่อยก็พัก และ 6) แอบแซงเพราะแรงน้อย

2. นำข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 12 ข้อความ มาสร้างเป็น กิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ ตอนต้น ในโปรแกรมพาวเวอร์พอยท์ โดยกำหนดขั้นตอนกิจกรรมการสอนเหมือนกับกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

3. ทดลองกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองได้ทดสอบโปรแกรมกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

3.2 ทดสอบผลการเรียนรู้โดยการสอบถามหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนเสร็จ กิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลอง เพื่อตรวจสอบด้านความเข้าใจภาพรวมของกิจกรรมการสอน ขั้นตอนการทดลอง และความสามารถในการปฏิบัติตามขั้นตอนทั้งหมดตามที่กำหนดไว้ในกิจกรรมการสอนขั้นตอนทดลอง

3.3 นำข้อมูลและปัญหาที่พบจากการทดลองใช้กิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อดำเนินการพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น

3.4 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4. เมื่อได้กิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นแล้ว แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพัฒนาให้ได้กิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น สำหรับนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 รายละเอียดการศึกษานำร่องกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวและกิจกรรมการสอน

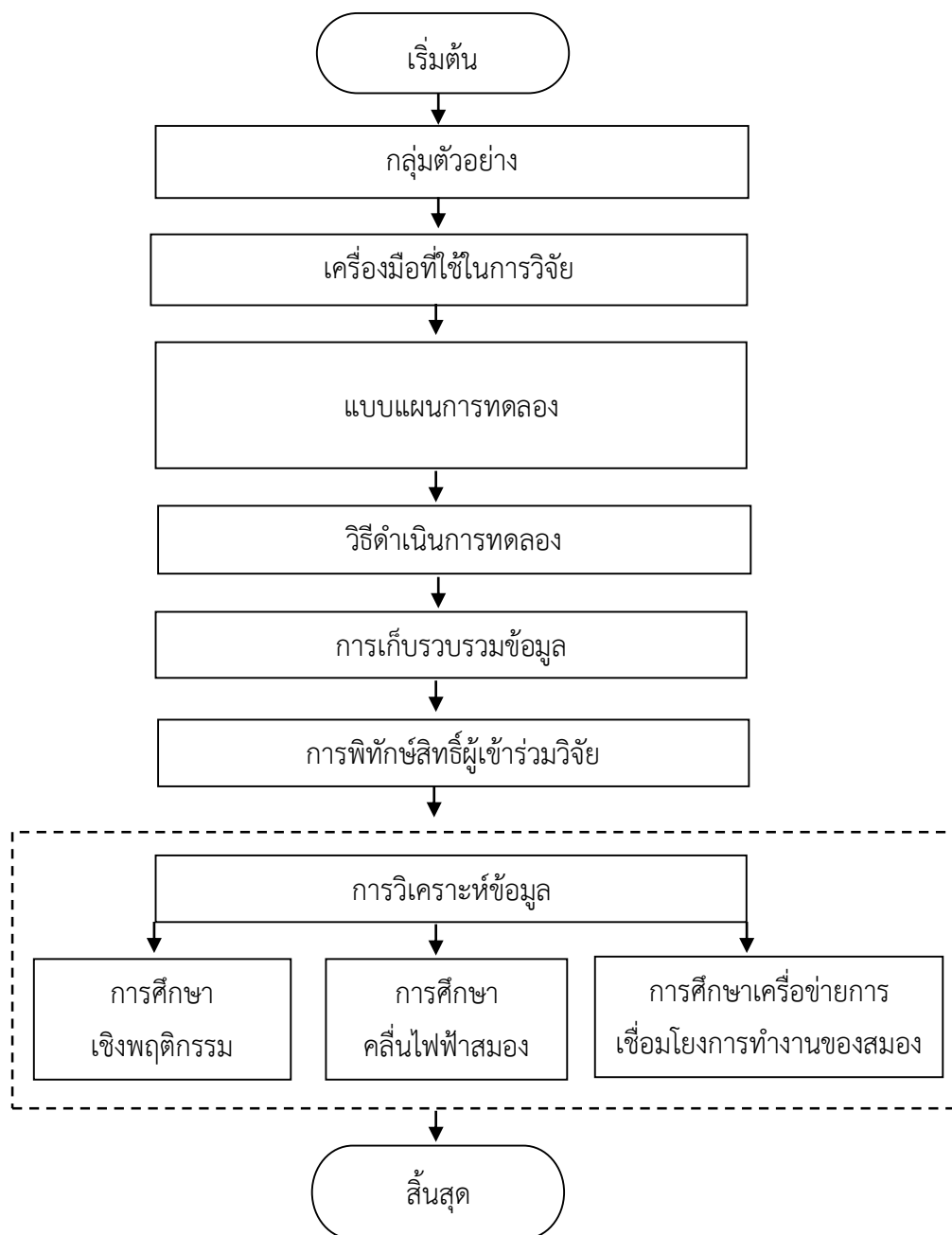
ข้อที่	ข้อความ	ความเหมาะสม (n=8)		หมายเหตุ
		เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
1	สีของข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ข้อความ (สีขาว) พื้นหลัง (สีดำ)	8	0	
2	เวลาที่ใช้ในการแสดงจุดคงที่ (1000 มิลลิวินาที)	8	0	
3	เวลาที่ใช้ในการแสดงพื้นหลังสีดำ (1000 มิลลิวินาที)	8	0	
4	เวลาที่ใช้มองข้อความภาษาไทย (3000 มิลลิวินาที)	8	0	
5	ความยาวของข้อความ (5-9 พยางค์)	8	0	
6	ขนาดของข้อความ (TH SarabunPSK 48 พอยท์)	8	0	
7	เวลาที่ใช้ทำมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว (8000 มิลลิวินาที)	8	0	
8	ความชัดเจนของมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว ในกระดาษ	8	0	

จากตารางที่ 3-3 สีของข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ข้อความ (สีขาว) พื้นหลัง (สีดำ) เวลาที่ใช้ในการแสดงจุดคงที่ (1000 มิลลิวินาที) เวลาที่ใช้ในการแสดงพื้นหลังสีดำ (1000 มิลลิวินาที) เวลาที่ใช้มองข้อความภาษาไทย (3000 มิลลิวินาที) ความยาวของข้อความ (5-9 พยางค์) ขนาดของข้อความ (TH SarabunPSK 48 พอยท์) เวลาที่ใช้ทำมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว (8000 มิลลิวินาที) และความชัดเจนของมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว ในกระดาษ มีความเหมาะสม

5. ปรับปรุงคู่มือการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งระบุรายละเอียดกิจกรรมการทดลอง ขั้นตอนการทดลอง ตั้งแต่ก่อนการทดลอง ขณะทดลอง และหลังการทดลอง ข้อปฏิบัติขณะทดลอง และการเตรียมตัวก่อนการทดลอง

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การวิจัยระยะที่ 2 เป็นการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขั้นตอนการดำเนินการ ดังภาพที่ 3-8



ภาพที่ 3-8 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์
ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

จากภาพที่ 3-8 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2561 ที่อาสาสมัครและยินดีเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 80 คน ประกอบด้วย เพศชาย 40 คน และเพศหญิง 40 คน อายุระหว่าง 20-24 ปี มีสุขภาพดี มีคุณลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า

1. สมัครใจเข้าร่วมการทดลอง
2. มีอายุระหว่าง 20-24 ปี
3. มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว
4. ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้า

ภายในร่างกาย

5. มีภาวะการได้ยินเป็นปกติ โดยไม่ติดตั้งเครื่องช่วยในการได้ยิน

6. มีการมองเห็นปกติ หรือแก้ไขให้เป็นปกติด้วยการสวมแว่นสายตา ประเมินการมองเห็นด้วยแบบประเมินสายตา Freiburg Vision Test ที่พัฒนาโดย Bach (1996)

7. ถนัดมือขวา ประเมินความถนัดการใช้มือขวา โดยใช้แบบสำรวจความถนัดการใช้มือ Edinburgh Handedness Inventory ของ Oldfield (1971) กลุ่มตัวอย่างต้องมีผลคะแนนรวมที่แสดงความถนัดมือขวา 80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

8. มีภาวะสุขภาพจิตปกติ ประเมินจากแบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น Thai Mental Health Indicator-15 (TMHI-15) (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

9. ไม่มีภาวะซึมเศร้า ประเมินโดยใช้แบบประเมินภาวะซึมเศร้าของเบค (BDI-II) ฉบับภาษาไทย ที่พัฒนาโดย ศราวุธ ราชมณี สุชาติดา กรเพชรปาณี และ พีร วงศ์อุปราชา (2561)

10. เป็นผู้มีบุคลิกภาพเปิดเผยหรือบุคลิกภาพกลาง ๆ โดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพเปิดเผยซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย (NEO Personality Inventory3; NEO PI-3 Thai version) โดยใช้แนวคิดของ Costa and McCrae (2010)

11. อารมณ์ปกติ ประเมินด้วยมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS)

เกณฑ์การคัดออก ได้แก่

1. มีข้อบ่งห้ามในการใช้สายตา ระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย

2. มีปัญหาสุขภาพ หรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องรับการรักษา ระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัย 80 คน จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ดังตารางที่

3-4

ตารางที่ 3-4 จำนวนตัวอย่าง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

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

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง ประกอบด้วย

2.1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปีการศึกษา การออกกำลังกาย การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ โรคประจำตัว ประวัติการใช้ยา และประวัติการเจ็บป่วยที่บริเวณศีรษะ

2.1.2 แบบประเมินสายตา Freiburg Vision Test ที่พัฒนาโดย Prof. Michael Bach (Bach, 1996)

2.1.3 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์กแบบสั้น (Edinburgh Handedness Inventory-Short Form) พัฒนาโดย Veale (2014) เป็นแบบประเมินในการใช้มือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- 1) คะแนนรวมอยู่ระหว่าง -100 ถึง -61 แสดงว่าถนัดมือซ้าย
- 2) คะแนนรวมอยู่ระหว่าง -60 ถึง 60 แสดงว่าถนัดทั้งซ้ายและขวา
- 3) คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 61 ถึง 100 แสดงว่าถนัดมือขวา

2.1.4 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น Thai Mental Health Indicator-15 (TMHI-15) (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข เป็นแบบสัมภาษณ์ชนิดมาตราประมาณค่า 4 ระดับ ข้อคำถามสอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์ ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน โดยให้สำรวจตัวเองและประเมินเหตุการณ์ อาการ ความคิดเห็นและความรู้สึก โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- 1) คะแนนระหว่าง 51-60 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตดีกว่าคนทั่วไป

- 2) คะแนนระหว่าง 44-50 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป
- 3) คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 43 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไป

2.1.5 แบบประเมินภาวะซึมเศร้าของเบค (BDI-II) ฉบับภาษาไทย ที่พัฒนาโดย ศราวุธ ราชมณี สุชาดา กรเพชรปानी และพีร วงศ์อุปราช (2561) ประกอบด้วยข้อคำถาม 21 คำถาม อธิบายความรู้สึกในระหว่างสองสัปดาห์ที่ผ่านมา โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- 1) คะแนนระหว่าง 0-13 คะแนน หมายถึง ระดับภาวะซึมเศร้าน้อยที่สุด
- 2) คะแนนระหว่าง 14-19 คะแนน หมายถึง ระดับภาวะซึมเศรำน้อย
- 3) คะแนนระหว่าง 20-28 คะแนน หมายถึง ระดับภาวะซึมเศร้าปานกลาง
- 4) คะแนนระหว่าง 29-63 คะแนน หมายถึง ระดับภาวะซึมเศร้ารุนแรง

2.1.6 แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (The Revised NEO Personality Inventory: NEO PI-R) ตามโมเดล OCEAN ของคอสตาและแมคเคอร์ การวิจัยนี้ใช้บุคลิกภาพเปิดเผย (Extraversion) ประกอบด้วยลักษณะย่อย 6 ด้านดังนี้ ความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออก (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement Seeking) และการมีอารมณ์เชิงบวก (Positive Emotions) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- 1) คะแนนมากกว่า 118 คะแนน หมายถึง มีบุคลิกภาพเปิดเผย
- 2) คะแนนตั้งแต่ 101-117 คะแนน หมายถึง มีบุคลิกภาพกลาง ๆ
- 3) คะแนนน้อยกว่า 101 คะแนน หมายถึง มีบุคลิกภาพเก็บตัว

2.1.7 มาตรการวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) โดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive Affect Scores) ควรเกิน 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8

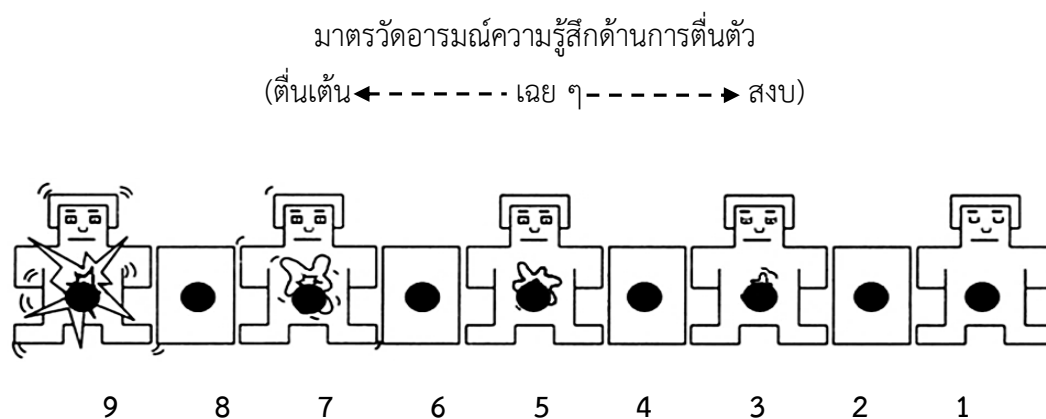
2.1.8 เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล ยี่ห้ออมรอน (Omron) ใช้วัดความดันโลหิตของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความพร้อมของร่างกาย

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

2.2.1 กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ประกอบด้วย ลักษณะของข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ จำนวน 15 ข้อความ และ ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 15 ข้อความ

2.2.2 มาตรฐานอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นมาตรฐานที่บ่งบอกถึงระดับความสงบ กับ ตื่นเต้น มีลักษณะเป็นภาพกราฟิกรูปคน ที่ลำตัวบ่งบอกถึงอาการนำตื่นเต้นและมึนงงตาเบิกกว้าง ลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงลักษณะอาการสงบ มึนงงตาปิด ใบหน้านิ่งเฉย เมื่อมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วรู้สึกตื่นเต้น ให้ทำเครื่องหมาย “X” บนภาพด้านซ้ายมือสุดของมาตรฐาน และหากมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วรู้สึกสงบ ให้ทำเครื่องหมาย “X” บนภาพด้านขวามือสุดของมาตรฐาน และหากมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วไม่รู้สึกอะไรเลย ให้ทำเครื่องหมาย “X” บนภาพตรงกลางของมาตรฐาน ดังภาพที่ 3-9

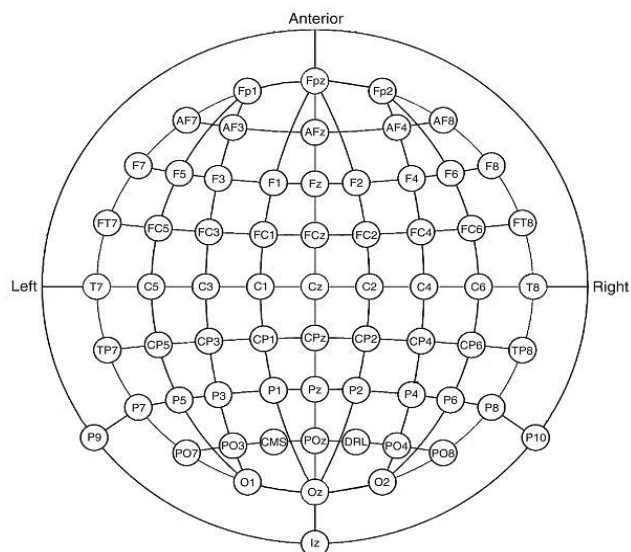


ภาพที่ 3-9 มาตรฐานอารมณ์ความรู้สึก

จากภาพที่ 3-9 ผู้วิจัยกำหนดให้มาตรฐานอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว มีตัวเลขจาก 9 ถึง 1 กำกับไว้ด้านล่างภาพกราฟิกแต่ละภาพ

2.2.3 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograms Recording) ของการทดลองนี้ ใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ประเทศสหรัฐอเมริกา และหมวกอิเล็กโทรดที่อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 (Electro-Cap) 64 ช่องสัญญาณ (Channel)) ดังภาพที่ 3-10



ภาพที่ 3-10 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง 64 ช่องสัญญาณ (Dennis & Hajack, 2009)

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) โดยใช้หมวกติดขั้วไฟฟ้า (Electro-cap Electrode System) 64 ช่องสัญญาณ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 FP3 AF3 AF4 F7 F5 F3 F1 FZ F2 F4 F6 F8 บริเวณสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCZ FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 CZ C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP6 CP3 CP1 CPZ CP2 CP4 P3 P1 PZ P2 P4 บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POZ PO4 O1 OZ O2 และบริเวณกระดูกด้านหลังหู (Mastoid) ด้านซ้ายและด้านขวา ที่ตำแหน่ง M1 M2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference Electrode) ใช้วิธีการวัดแบบสองขั้ว บันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรด (Electrode) ตำแหน่งหนึ่งบนหนังศีรษะกับอิเล็กโทรดอ้างอิง ที่กระดูกหลังหูข้างซ้ายและขวา ให้ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่ง น้อยกว่า 5 กิโลโห์ม ($k\Omega$) ความถี่ในการสุ่ม 1000 เฮิรซ์ (Hz) ในห้องปฏิบัติการ “ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา” วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Posttest Design (Between Subjects) (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 79) มีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 แบบแผนการทดลองแบบ 2X2 Factorial Posttest Design (Between Subjects)

การสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Assignment)	กลุ่ม (Group)	กิจกรรม Intervention	การทดสอบ ภายหลัง
R	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	$X_1 X_2$	$O_1 O_2$

การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

R หมายถึง กระบวนการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม

A หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพเปิดเผย

B หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

C หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพเปิดเผย

D หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

X_1 หมายถึง กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะสงบ

X_2 หมายถึง กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะตื่นเต้น

O_1 หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างขณะทำกิจกรรมการทดลอง
มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และ
การเลือกระดับอารมณ์ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM)

O_2 หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างขณะทำกิจกรรมการทดลอง
มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น และ
การเลือกระดับอารมณ์ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM)

4. วิธีดำเนินการทดลอง

การศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ 1) ระยะก่อนการทดลอง และ 2) ระยะการทดลอง
มีรายละเอียดแต่ละระยะ ดังนี้

4.1 ระยะก่อนการทดลอง มีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ผู้วิจัยกรอกแบบฟอร์มขออนุญาตใช้ "ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา"

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ในวันที่ 15 สิงหาคม 2561 ถึง วันที่ 2 กันยายน 2561

4.1.2 ผู้วิจัยจัดทำแบบคัดกรองออนไลน์ ซึ่งได้แก่ แบบคัดกรองข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือขวาของเอดินเบิร์ก (ฉบับสั้น) และแบบคัดกรองบุคลิกภาพ ประกอบด้วย แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ฉบับภาษาไทย แบบประเมินภาวะซึมเศร้าของเบค (BDI-II) ฉบับภาษาไทย แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น โดยใช้กูเกิ้ลฟอร์มในการจัดทำ และส่งต่อลิงค์แบบคัดกรอง ให้กับผู้ช่วยนักวิจัยซึ่งเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพาที่ได้ติดต่อประสานงานกันไว้แล้ว และสร้างไลน์กลุ่มเพื่อใช้ในการติดต่อสอบถามข้อสงสัยต่าง ๆ โดยให้ผู้ช่วยนักวิจัยช่วยส่งต่อลิงค์แบบคัดกรองให้กับเพื่อนนิสิตในมหาวิทยาลัยบูรพาด้วยกันเท่านั้น หลังจากนิตินำแบบคัดกรองในลิงค์ที่ส่งให้ ข้อมูลจะปรากฏในอีเมลของผู้วิจัย มีนิสิตเข้ามาทำแบบคัดกรองทั้งหมด 218 คน ผู้วิจัยคัดเลือกนิสิตที่มีคุณสมบัติผ่านตามเกณฑ์การคัดกรอง ซึ่งมีนิสิตที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์มากกว่าจำนวนที่ต้องการ ใช้วิธีการคัดเลือกจากลำดับที่เข้ามาทำแบบคัดกรองก่อน จนครบจำนวน 80 คน ติดต่อนัดหมายวันเวลาที่เข้าร่วมการทดลอง ระหว่างวันที่ 15 สิงหาคม 2561 ถึง วันที่ 2 กันยายน 2561 ณ "ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา" วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

4.2 ระยะเวลาทดลอง มีดังนี้

4.2.1 นิสิตกลุ่มตัวอย่างมาตามวัน เวลาที่นัดหมายกรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย

4.2.2 ดำเนินกิจกรรมการสอนขั้นตอนการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว และกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ตามตารางกำหนดเวลาที่นัดหมาย ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 กำหนดการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมอง
ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	เวลา	กิจกรรม
1	15 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 3 คน (try out)
2	16 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 2 คน (try out)
3	17 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 3 คน (try out)
4	18 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
5	19 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
6	20 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
7	21 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
8	22 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
9	23 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
10	24 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
11	25 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
12	26 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
13	27 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
14	28 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
15	29 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
16	30 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
17	31 สิงหาคม 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
18	1 กันยายน 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน
19	2 กันยายน 2561	8.00-17.00 น.	การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 5 คน

4.2.3 การเตรียมตัวก่อนทดลอง เมื่อกลุ่มทดลองเดินทางถึงห้องปฏิบัติการ ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพัก ทำการวัดการมองเห็นด้วยแบบประเมินสายตา Freiburg Vision Test ที่พัฒนาโดย Prof. Michael Bach (Bach, 1996) เมื่อพร้อมแล้วจึงดำเนินการประเมินสภาวะอารมณ์โดยใช้มาตราวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) และวัดความดันโลหิต เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างรับฟังขั้นตอน วิธีการทำกิจกรรมการทดลอง และการปฏิบัติตัวขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยขอให้กลุ่ม

ตัวอย่างหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวร่างกาย และหลีกเลี่ยงการกระพริบตาขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

4.2.4 ผู้ร่วมการทดลองรับฟังคำชี้แจง และทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของ กระบวนการทดลอง ระยะเวลาการทดลอง อุปกรณ์เครื่องมือ และทำความเข้าใจกับเครื่องวัด คลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และโปรแกรม STIM2 ที่เชื่อมต่อกับกล่องรับสัญญาณไฟฟ้า ทำหน้าที่ บันทึกและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้ ขณะที่ผู้เข้าร่วมการทดลองทำแบบทดสอบผ่านหน้า จอคอมพิวเตอร์ เพื่อลดความวิตกกังวลและความกลัว ดังภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11 การชี้แจงรายละเอียดและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทดลอง

4.2.5 ทำความสะอาดหนังศีรษะด้วยสาลีชุบแอลกอฮอล์ 75% เพื่อขจัดเซลล์ ที่ตายแล้ว และลดความต้านทานบริเวณหนังศีรษะ จากนั้นวัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวก อิเล็กโทรด ให้เหมาะสมกับขนาดศีรษะ โดยหมวกขนาดเล็กสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 44-48 เซนติเมตร ขนาดกลางสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 50-54 เซนติเมตร และขนาดใหญ่สำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 54-58 เซนติเมตร โดยใช้แถบวัดความยาวจากจุด กึ่งกลาง ระหว่างหน้าผากกับจมูก (Nasion) ไปจนถึงรอยย่นด้านหลังศีรษะ (Inion) จากด้านหน้า ไปด้านหลังเท่ากับกี่เซนติเมตร จากนั้นให้วัดจากจุด Nasion และ Inion ขึ้นไปเท่ากับ 10% ของ ความยาวที่วัดได้ในตอนแรก เช่น วัดจากด้านหน้าไปด้านหลังได้ 54 เซนติเมตร วัดขึ้นมา 5.4 เซนติเมตร ใช้ดินสอสีแบบลบออกได้ ระบุตำแหน่งไว้ จากนั้นใช้แถบวัดเส้นรอบศีรษะให้ผ่านจุด ทั้งสองว่ามีความยาวเท่ากับกี่เซนติเมตร แล้วเลือกขนาดของหมวกให้ตรงกับ ความยาวที่วัดได้

4.2.6 สวมหมวกอิเล็กโทรดที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) ด้วยการวางตามระบบการ วางตำแหน่ง ขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement)

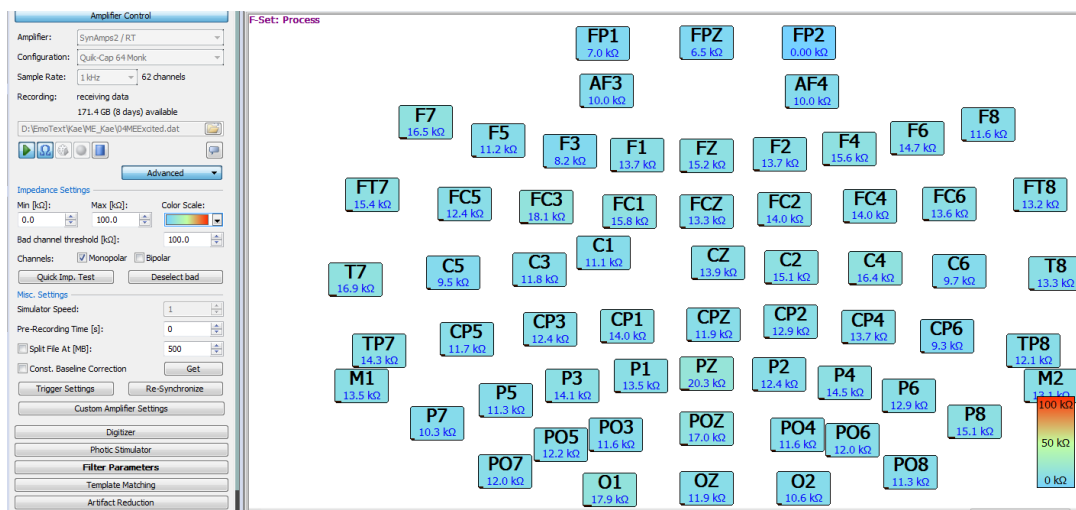
บนศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง โดยให้ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 และ FP2 อยู่ระหว่างจุดที่วัดจาก Nasion ขึ้นมา 10% จากนั้นเลือกหมวดขนาดที่พอดีกับศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่อยู่ภายในหมวกอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยเฉพาะขั้วไฟฟ้าที่ต้องอยู่ในแนวกลาง ศีรษะ คือ FZ CZ และ PZ รวมทั้งตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอื่น ๆ ติดขั้วไฟฟ้าที่บริเวณหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1,M2) เพื่อเป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว

4.2.7 บรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า (Electrolyte) โดยใช้เข็มฉีดยาปลายทู่ (Blunt Needle) เบอร์ 15 ดูด Electrolyte เข้าไปในหลอดฉีดยา (Syringe) เพื่อนำไปใส่ลงใน ตำแหน่งที่เชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่อยู่ข้างใต้หมวกจนครบทุกขั้วไฟฟ้า ดังภาพที่ 3-12



ภาพที่ 3-12 การบรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า

4.2.8 การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograms Recording) ด้วย เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan จากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) ทำการบันทึก แบบ Real-Time Recorder พร้อมหมวกอีลาสติก (Elastic Cap) ที่มี ขั้วไฟฟ้าวางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement) การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากลจะประกอบไปด้วย 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 คลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกจะได้รับการแปลงสัญญาณอนาล็อก (Analog Signal) เป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) ด้วยอัตราการสุ่ม 1000 เฮิร์ตซ์ (Hz) กำหนดค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 5 กิโลโอห์ม (k Ω) ดังภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-13 ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่ง

4.2.9 ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM2 เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยกลุ่มตัวอย่างต้องทำกิจกรรมการทดลอง จำนวน 2 ชุดกิจกรรม ซึ่งในแต่ละชุดกิจกรรมมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “หลับตา” กลุ่มตัวอย่างจะหลับตาจนกระทั่งได้ยินเสียง “บีบ” (ใช้เวลา 1 นาที) กลุ่มตัวอย่างลืมตา หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “ลืมตา” (ใช้เวลา 1 นาที)

2) เริ่มเข้าสู่กิจกรรมการทดลอง เมื่อเริ่มโปรแกรมจะปรากฏชื่อกิจกรรมการทดลอง โดยหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 3000 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏคำชี้แจง โดยหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “โปรดมองข้อความภาษาไทยแล้วกากบาท (X) ทับภาพกราฟิกรูปคนให้ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกแรกของท่านมากที่สุด” ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีดำตรงกลางหน้าจอ พร้อมด้วยตัวอย่างมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ด้านการตื่นตัวเป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที

3) หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงเครื่องหมายจุดคงที่ (Fixation point) สีขาวตรงกลางหน้าจอพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที (Madan et al., 2017)

4) หน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏหน้าจอพื้นหลังสีดำล้วนเป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที

5) หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงสิ่งเร้าข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ตัวอักษรสีขาวพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 3000 มิลลิวินาที (Tsonos & Kouroupetroglou, 2011)

6) หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ด้านการตื่นตัว บนพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 8000 มิลลิวินาที เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองประเมินคะแนนอารมณ์ด้านการตื่นตัวของตนเองที่เกิดจากการมองข้อความภาษาไทย แล้วกากบาททับภาพกราฟิกรูปคนลงใน มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกให้ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกแรกของตนเอง

7) เริ่มสิ่งเร้าถัดไปด้วยหน้าจอแสดงเครื่องหมายจุดคงที่ จนครบทั้ง 15 สิ่งเร้า สุดท้ายหน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏคำว่า “จบการทดลอง ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือ” เพื่อแสดงการจบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ

8) ให้กลุ่มตัวอย่างพักการทำกิจกรรมการทดลองเป็นเวลา 5 นาที โดยระหว่างนั้นให้กลุ่มตัวอย่างประเมินสภาวะอารมณ์ด้วยแบบประเมิน PANAS ก่อนเริ่มกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นตัวต่อไป ดังภาพที่ 3-14



ภาพที่ 3-14 การประเมินความพร้อมของตัวอย่างระหว่างพักกิจกรรมการทดลองแต่ละชุด

4.2.10 บันทึกแฟ้มข้อมูลพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการดำเนินการกับข้อมูลต่อไป

4.2.11 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองนั่งพักตามสบายเพื่อปรับอารมณ์ให้คงที่ และทำความสะอาดศีรษะในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้และเดินทางกลับ จากนั้นทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทดลองครั้งต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

5.1 ประชาสัมพันธ์รับสมัครอาสาสมัครนิสิต มหาวิทยาลัยบูรพาที่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.2 ดำเนินการคัดกรองนิสิต และรวบรวม จัดทำสรุปผลการคัดกรองนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาเป็นรายคน โดยนิสิตที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจะต้องลงนามยินยอมการเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 80 คน

5.3 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ “ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา” วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ตามกำหนดวัน เวลาที่นัดหมายไว้

5.4 รวบรวมข้อมูลและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำกิจกรรมมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 สร้างกราฟ Butterfly Plot ตามขั้นตอน ดังนี้

5.4.1 กำหนดขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว คือ M1 และ M2 โดยเริ่มจาก เลือกที่เมนู Channel Groups/Rereferencing ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0

5.4.2 การกรองสัญญาณ (Filtering) คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง แต่ละคนที่ได้บันทึกไว้ โดยเริ่มจาก เลือกที่เมนู Baseline/Bad Blocks ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ที่ Baseline Correlation เลือกค่าคงที่ (Constant) เพื่อกรองสัญญาณไม่ได้ออก

5.4.3 กรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน (Band Pass Filter) ให้อยู่ในช่วง 1-40 Hz โดยเลือกเมนู Filter Parameter ที่ Filter Type เลือก User Defined (Auto) และกำหนดค่าความถี่ Low Filter High Pass ที่ความถี่ 1 Hz กำหนดค่า High Filter Low Pass ที่ความถี่ 40 Hz จากนั้น เปิด ON ที่ตำแหน่ง Notch Filter และ Band Stop Filter

5.4.4 ตัดสัญญาณรบกวน (Artifact Reduction) โดยเลือกที่เมนู Artifact Reduction ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 เลือกวิธีการ (Method) ที่ Threshold เลือกช่องสัญญาณ (Channel) ที่จุดอ้างอิง M1 M2 และกำหนดช่วงเวลาที่ทำให้ตัดสัญญาณรบกวน เวลาเริ่มก่อน (Pre) ได้รับสิ่งกระตุ้นที่เวลา -200 ms และเวลาสิ้นสุด (Post) หลังได้รับสิ่งกระตุ้น ที่เวลา 800 ms แล้วกดปุ่ม Scan Data

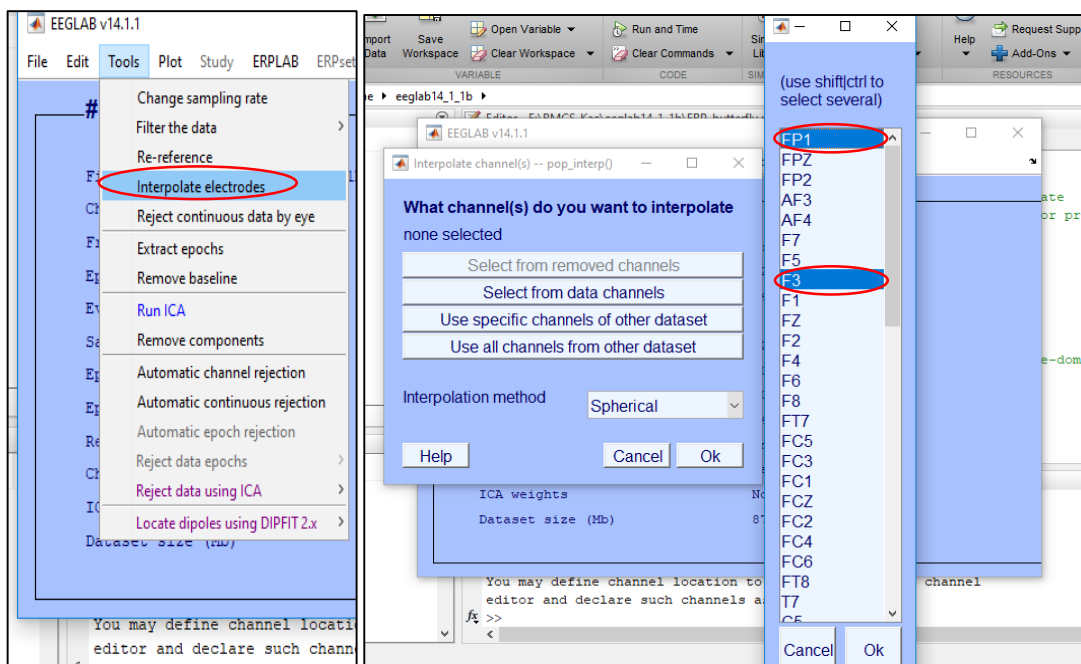
5.4.5 ตัดคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ERPs โดยเลือกที่เมนู Epochs/Averaging ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 เลือก Event Related Averaging เลือกวิเคราะห์ช่วงเวลาในแต่ละสิ่งกระตุ้นทั้งหมดทุกข้อ แบบ (Type) เลือก All กำหนดช่วงเวลา Pre -200 ms และ Post 800 ms แล้วกดปุ่ม Average All Event Groups (In-place)

โปรแกรมดำเนินการประมวลคลื่นไฟฟ้าสมอง ERPs ตามช่วงเวลาที่กำหนดในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

5.4.6 สร้างกราฟ Butterfly Plot โดยเลือกที่เมนู Option ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 และทำการกำหนดช่วงเวลาเริ่มต้น (Start Latency) ที่ต้องการ และช่วงเวลาที่สิ้นสุด (End Latency) ที่ต้องการคำนวณ แล้วกดปุ่ม Butterfly Plot แล้วตรวจสอบ Butterfly Plot เพื่อกำหนดช่วงเวลาที่จะตัดคลื่นในโปรแกรม MATLAB ดังนี้ คลื่น N100 ช่วงเวลา 60-120 ms คลื่น P200 ช่วงเวลา 150-275 ms และ คลื่น N400 ช่วงเวลา 265-495 ms

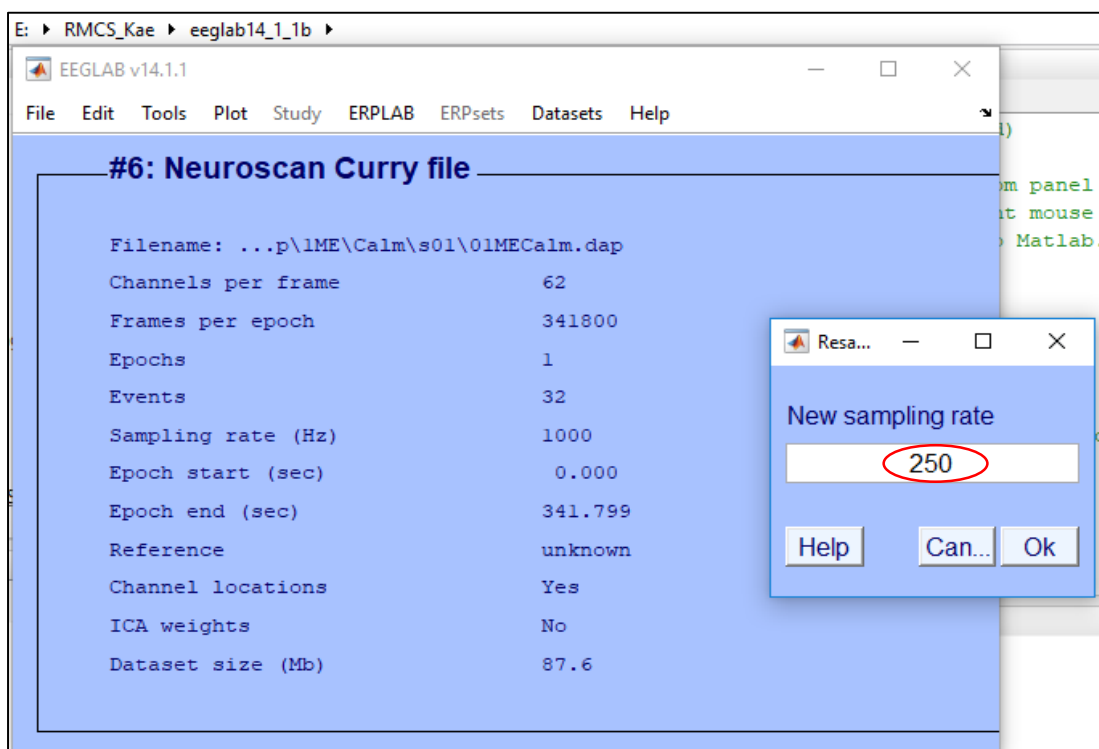
6. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม MATLAB ดังนี้

6.1 ตรวจสอบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ที่คาดว่าจะใช้ไม่ได้ในแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรด ที่ต้องใช้การประมาณค่าโดยวิธีการ Interpolate ก่อน โดยเลือกที่เมนู Tool แล้วไปที่เมนู Automatic channel rejection แล้วไปปรับข้อมูลให้นำไปใช้ได้ โดยการประมาณค่าด้วยเมนู Interpolate electrodes เลือก Select from data channels แล้วเลือกอิเล็กโทรดที่คาดว่าจะใช้ไม่ได้ เลือก Ok แล้วตั้งชื่อไฟล์ข้อมูลที่ปรับแล้ว ดังภาพที่ 3-15



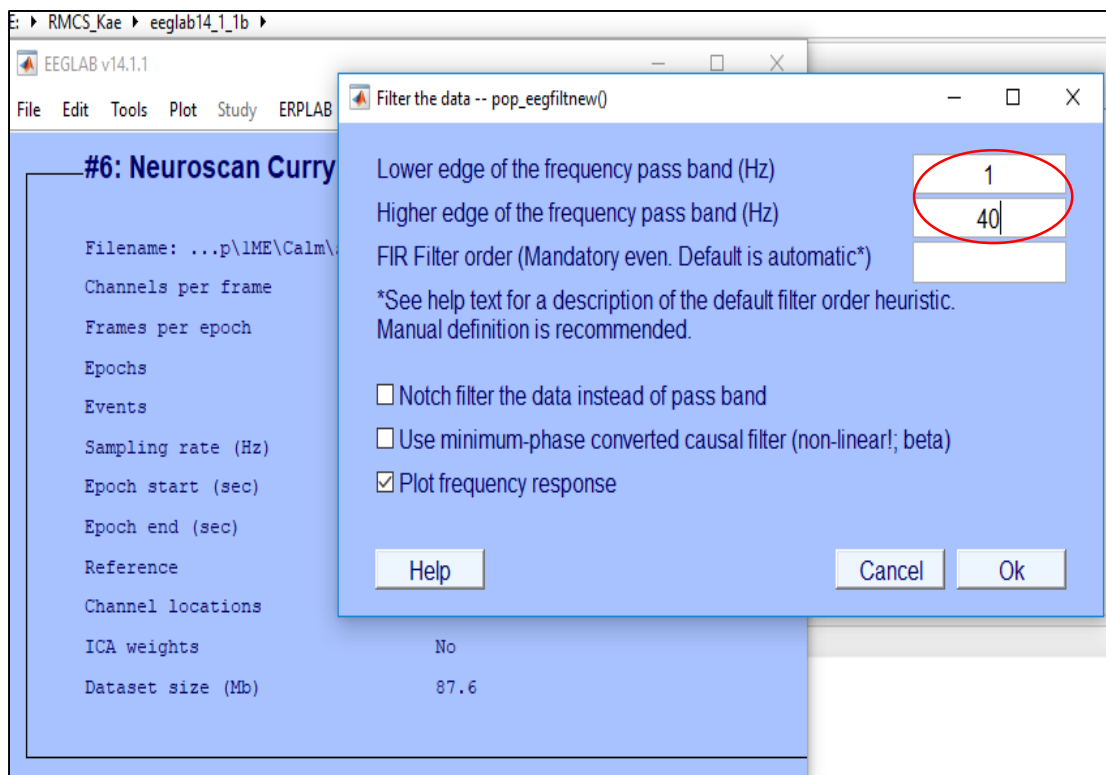
ภาพที่ 3-15 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB ในการ Interpolate electrodes

6.2 ปรับ Sampling Rate คลื่นไฟฟ้าสมองกลุ่มทดลองของแต่ละคนเท่ากับ 250 Hz โดยเริ่มจาก เลือกที่เมนู Tool แล้วไปที่เมนู Chang sampling rate ดังภาพที่ 3-16



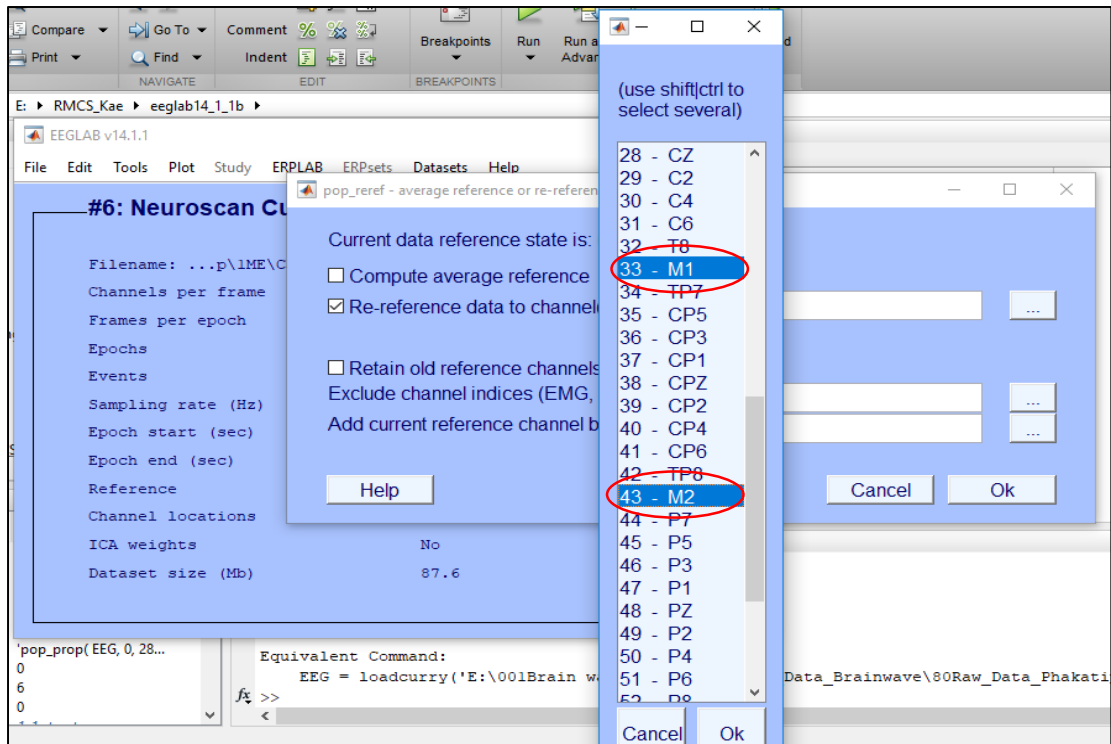
ภาพที่ 3-16 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB ปรับ Sampling Rate คลื่นไฟฟ้าสมอง

6.3 การกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน (Band Pass Filter) ให้อยู่ในช่วง 1-40 Hz เลือกที่เมนู Tools ที่ Filter the data เลือก Basic FIR filter (new, default) และกำหนดค่าความถี่ Lower edge of the frequency pass band (Hz) ที่ความถี่ 1 Hz กำหนดค่า Higher edge of the frequency pass band (Hz) ที่ความถี่ 40 Hz ดังภาพที่ 3-17



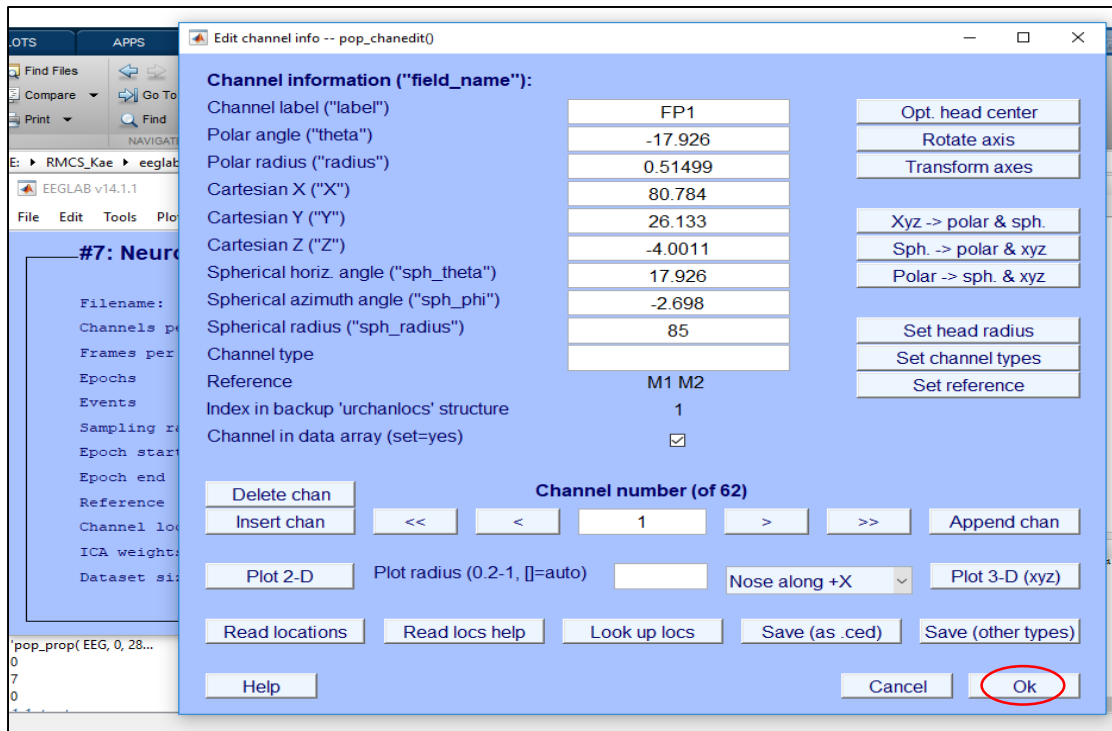
ภาพที่ 3-17 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB กรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน

6.4 กำหนดจุดอ้างอิงข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์จากอิเล็กโทรดบนหมวกไปที่เมนู Tools เลือก Re-reference ไปที่ Re-reference data to channel(s) เลือกจุด M1 และ M2 ดังภาพที่ 3-18



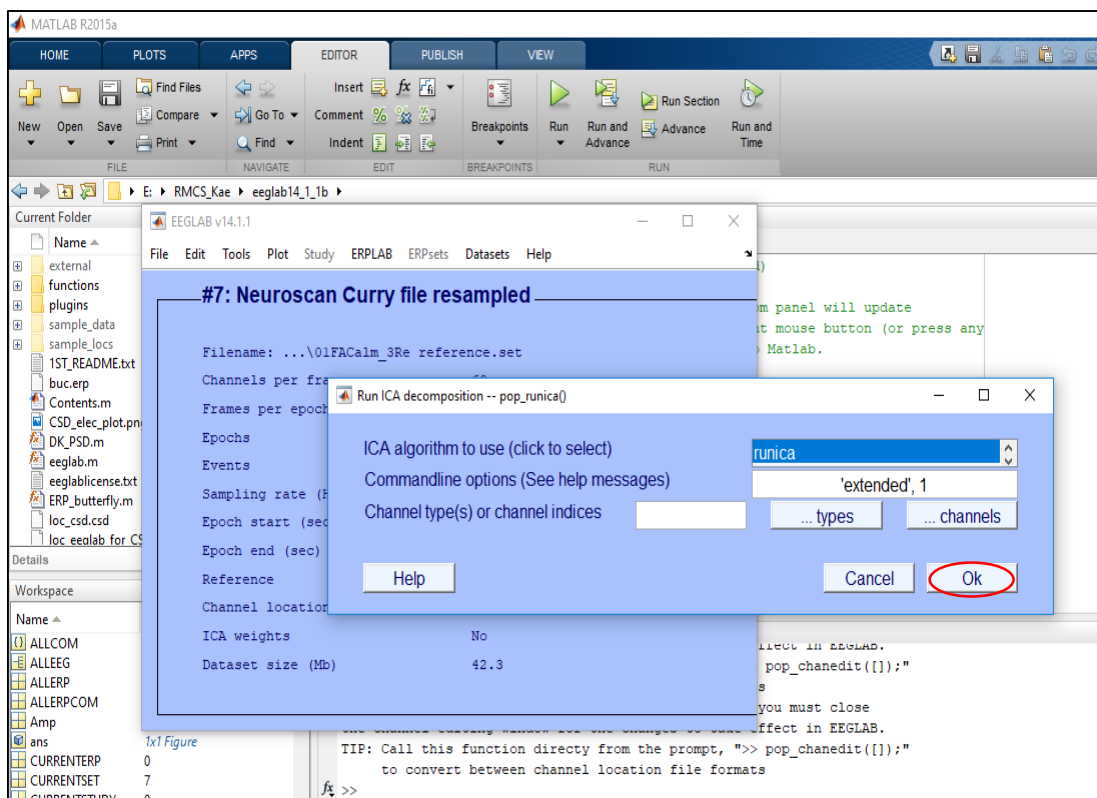
ภาพที่ 3-18 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB กำหนด Re-reference

6.5 กำหนด Location ข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์จากอิเล็กโทรดบนหมวกไปที่เมนู Edit เลือก Channel locations จะขึ้นหน้าต่าง Edit Channel Info ให้กดเลือก OK ดังภาพ 3.19



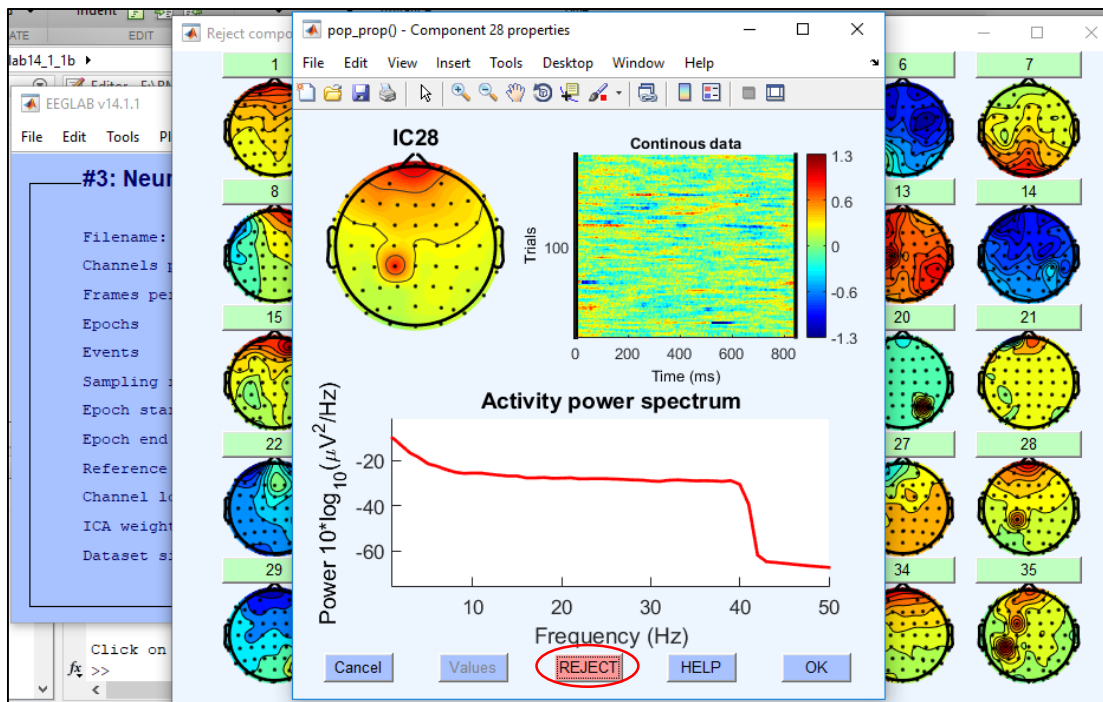
ภาพที่ 3-19 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB เลือก Channel locations

6.6 คำนวณจัดกลุ่มบริเวณการทำงานของสมองด้วยการ Run ICA ไปที่เมนู Tools เลือก Run ICA รอจนปรากฏหน้าจอ Run ICA Decomposition แล้วจึงกด Ok ดังภาพที่ 3-20



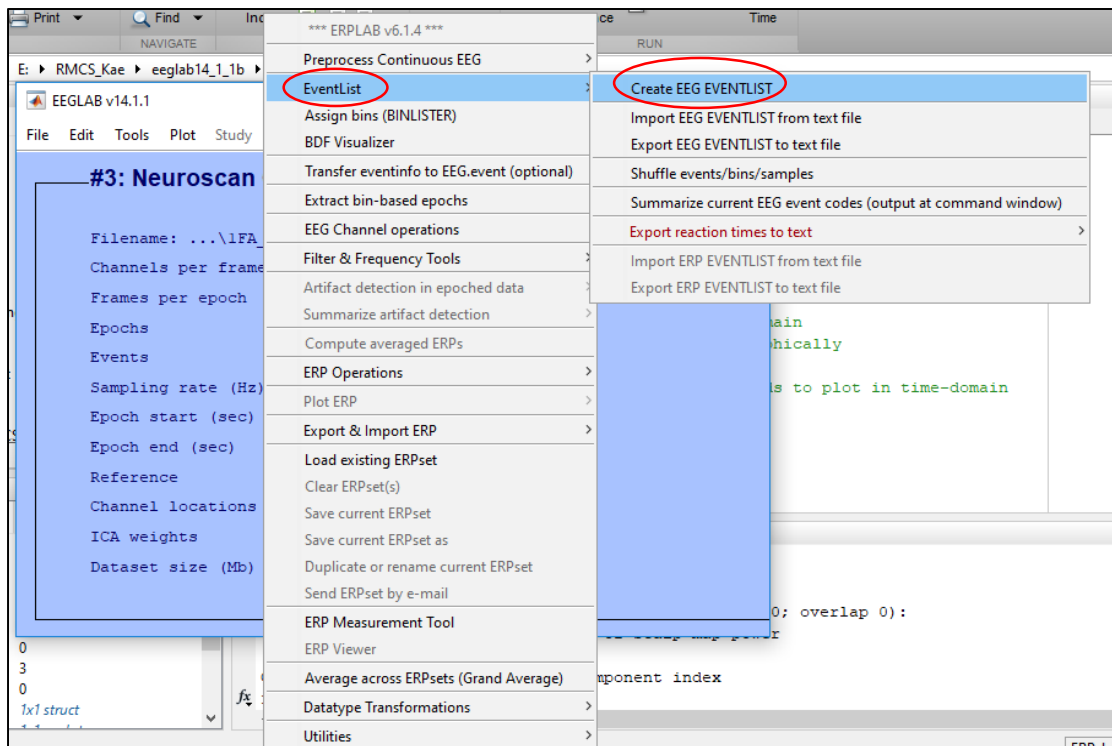
ภาพที่ 3-20 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การ Run ICA

6.7 ตัดสัญญาณรบกวน (Artifact) โดยใช้ข้อมูลการวิเคราะห์จากการ Run ICA ไปที่เมนู Tools เลือก Reject data using ICA ไปที่ Reject components by map เลือกตัดสัญญาณรบกวนเฉพาะคลื่นกระพริบตา ดังภาพที่ 3-21



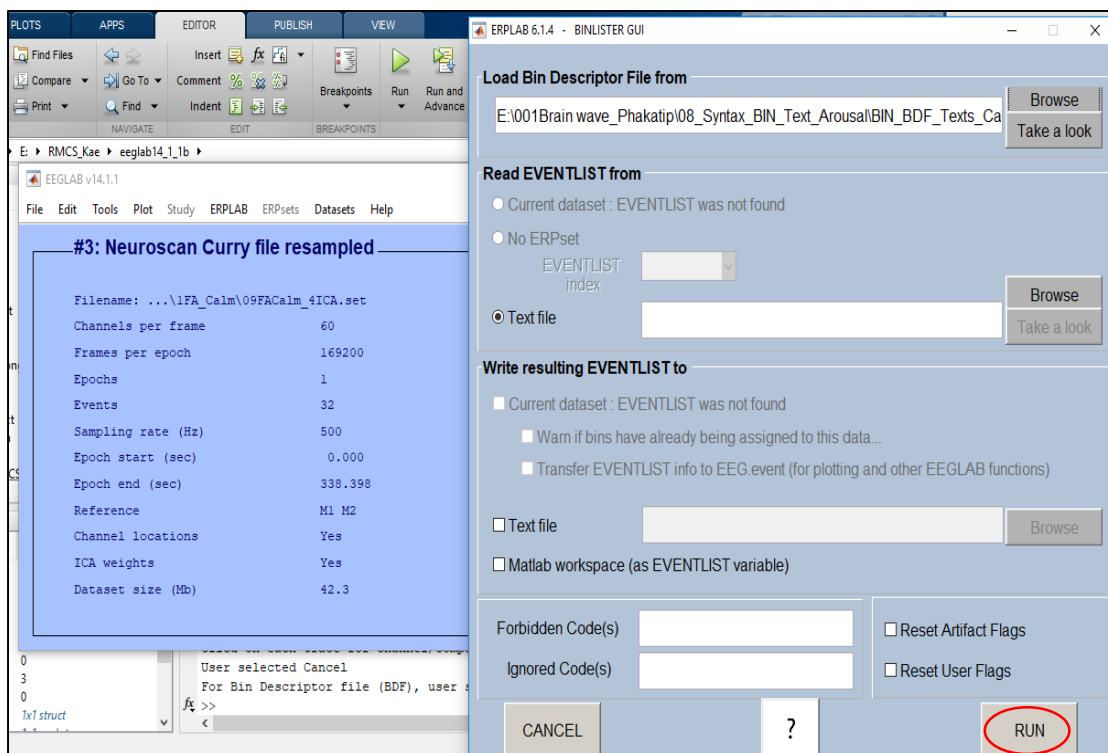
ภาพที่ 3-21 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การตัดสัญญาณรบกวนคลื่นกระพริบตา

6.8 แปลงสัญญาณคลื่นไฟฟ้า ไปที่เมนู ERPLAB เลือก EventList ไปที่ Create EEG EVENTLIST ดังภาพที่ 3-22



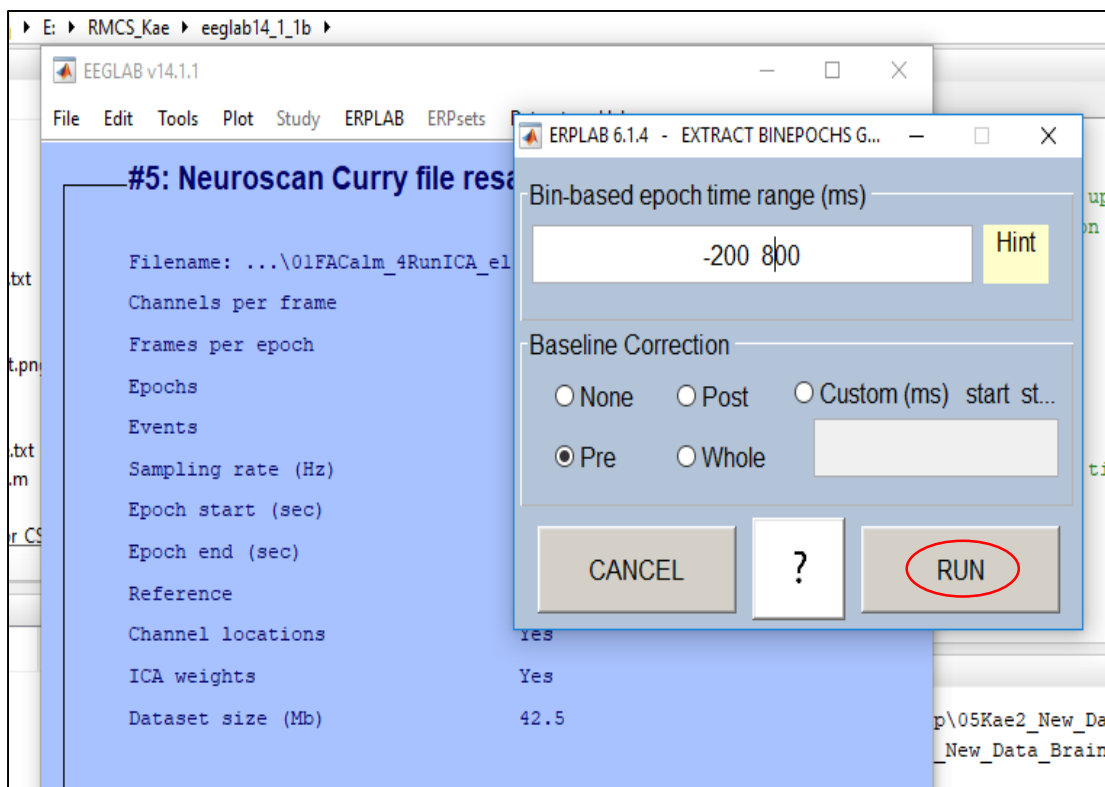
ภาพที่ 3-22 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การทำ EventList

6.9 กำหนด Bin ไปที่เมนู ERPLAB เลือก Assign bins (BINLISTER) ไปที่ Create EEG EVENTLIST เมื่อปรากฏหน้าจอ ERPLAB-BINLISTER GUI ให้กด Browse เพื่อเลือกคำสั่งการกำหนด Bin เมื่อกำหนด Bin แล้ว กด Run ดังภาพที่ 3-23



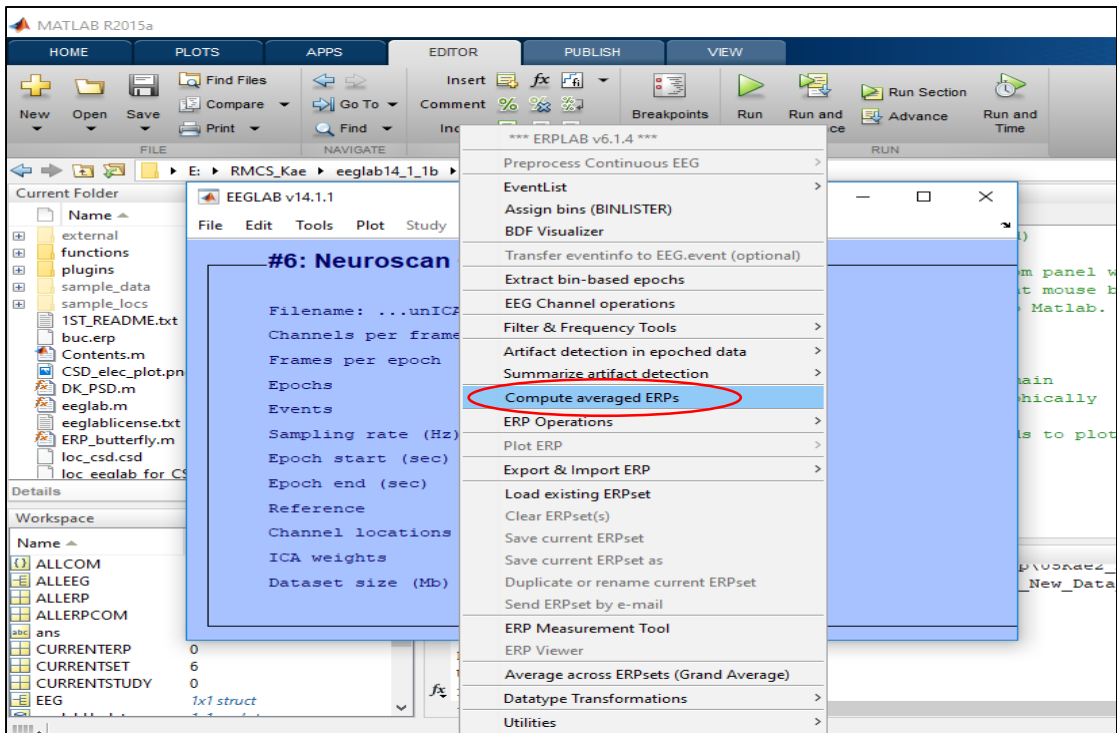
ภาพที่ 3-23 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การทำ Assign bins

6.10 กำหนดช่วงเวลาการทำงานคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เพื่อจะดูคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดขึ้นขณะมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ไปที่เมนู ERPLAB เลือก Extract bin-based epochs โดยกำหนดช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ระหว่าง -200 ถึง 800 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 3-24



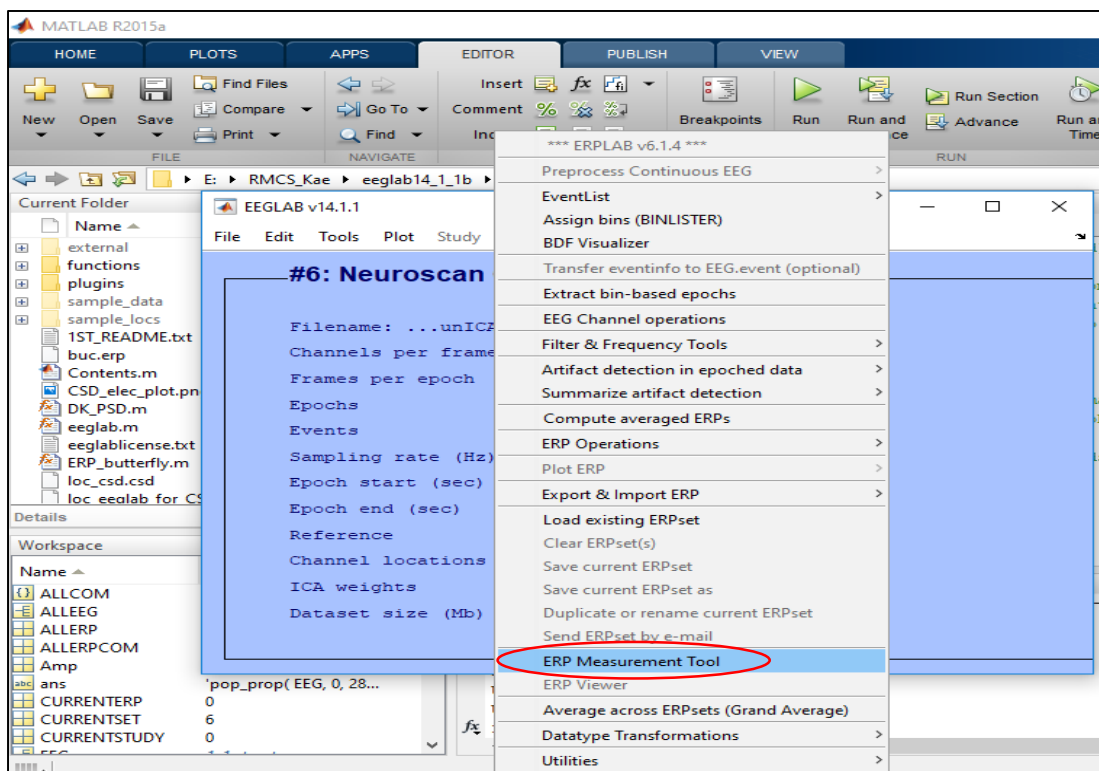
ภาพที่ 3-24 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB กำหนดช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ระหว่าง
-200 ถึง 800 มิลลิวินาที

6.11 คำนวณคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ให้เป็นรูปแบบ ERPs ไปที่เมนู
ERPLAB เลือก Compute averaged ERPs ดังภาพที่ 3-25



ภาพที่ 3-25 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB การคำนวณ ERP

6.12 แปลงข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นตัวเลขโดยคำสั่ง ERP Measurement Tool เลือก Peak Amplitude ในการแปลงค่าศักย์ไฟฟ้าสมอง (Amplitude) และเลือกคำสั่ง Peak Latency ในการแปลงค่าความกว้างคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency) ดังภาพที่ 3-26

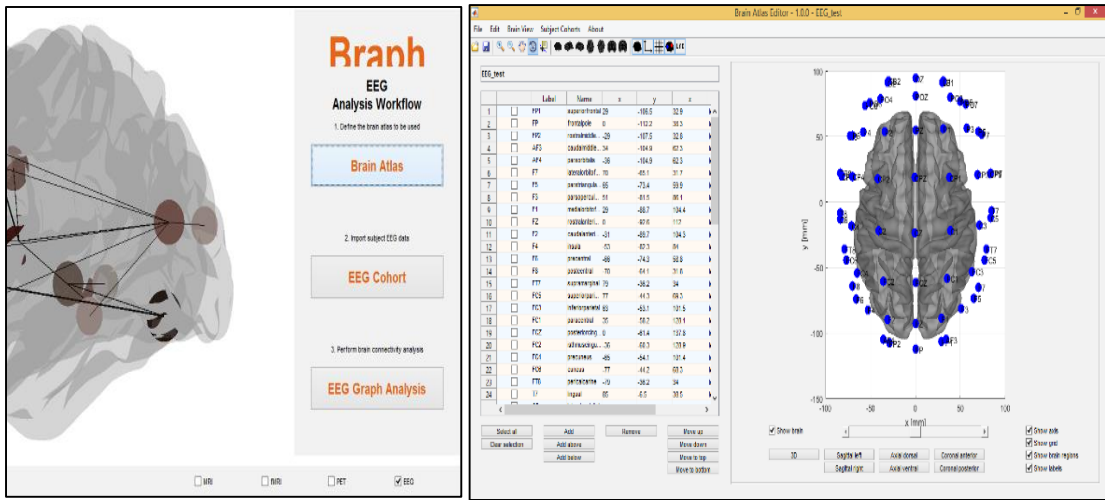


ภาพที่ 3-26 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB แปลงข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นตัวเลข

6.13 นำข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ได้ ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ต่อไป

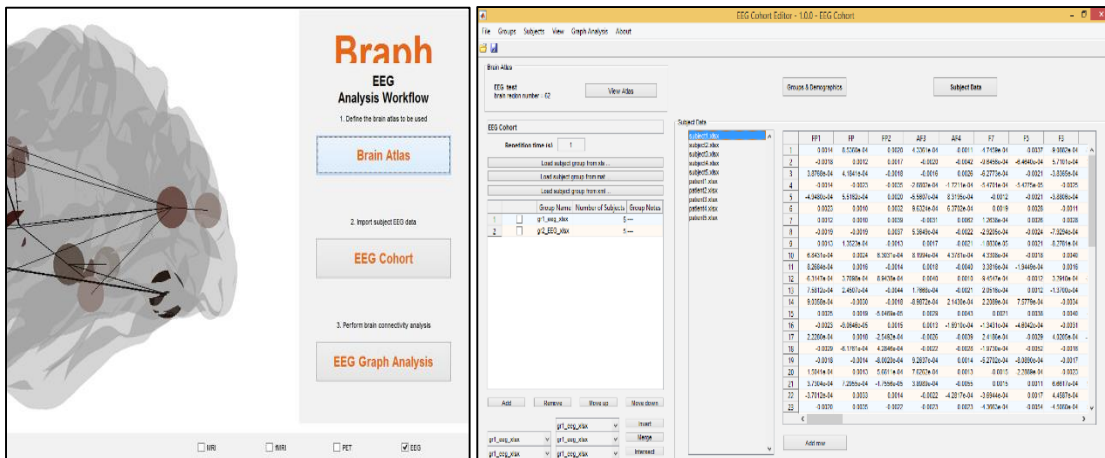
7. การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network Analysis) ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปคลื่นไฟฟ้าสมอง ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นเมทริกประชิด (Adjacency Matrix) จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์เครือข่าย การวิเคราะห์จะอาศัยทฤษฎีกราฟ และโปรแกรมสำเร็จรูป Brain Analysis using Graph Theory (BRAPH)

7.1 เลือกรูปแบบที่จะวิเคราะห์ EEG และกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) ดังภาพที่ 3-27



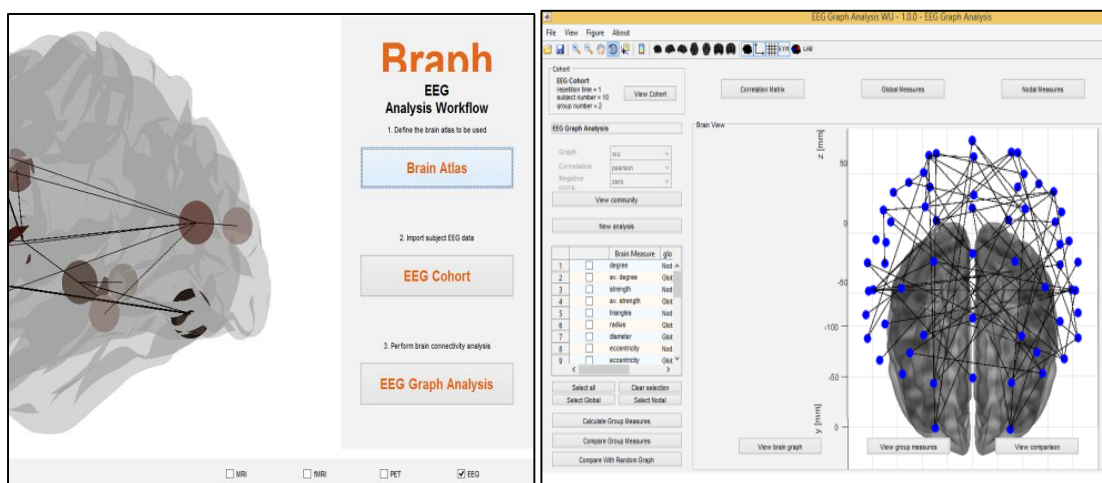
ภาพที่ 3-27 การเลือกรูปแบบที่จะวิเคราะห์ และกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

7.2 การกำหนดข้อมูลเข้าเพื่อวิเคราะห์ โดยเลือกตัวเลือก EEG Cohort การวิเคราะห์สามารถเลือกข้อมูลที่มีรูปแบบไฟล์ Excel หรือ Matlab ดังภาพที่ 3-28



ภาพที่ 3-28 การกำหนดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์

7.3 การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยเลือกตัวเลือก EEG Graph Analysis โปรแกรมจะวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยง และคำนวณดัชนีต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ดังภาพที่ 3-29



ภาพที่ 3-29 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

8. การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้วิจัยแนะนำตัวกับกลุ่มตัวอย่าง อธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการทดลอง ประโยชน์ที่ได้รับ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการทำวิจัย เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าใจแล้ว จึงสอบถามความสนใจ และให้ลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปของการวิจัยในภาพรวม เพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยดำเนินการขออนุญาตการทดลอง และขอรับการตรวจสอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เอกสารรับรอง เลขที่ 012/2561

9. การวิเคราะห์ข้อมูล

9.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

9.2 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA)

9.3 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA)

9.4 วิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ด้วยโปรแกรม MATLAB และ BRAPH

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้งเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรม ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
Mean	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
df	หมายถึง	องศาอิสระ (Degrees of Freedom)
p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็น (Probability)
SS	หมายถึง	ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	หมายถึง	ความแปรปรวน (Mean of Square)
F	หมายถึง	การทดสอบเอฟ

△	หมายถึง	ตำแหน่งที่พบความแตกต่างระหว่างเพศ ที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ความสูง หรือความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง
□	หมายถึง	ตำแหน่งที่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพ ที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ความสูง หรือความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง
☆	หมายถึง	ตำแหน่งที่พบความแตกต่างปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ ที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ความสูง หรือความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง
Delta	หมายถึง	สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ 0-4 Hz
Theta	หมายถึง	สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ 4-8 Hz
Alpha	หมายถึง	สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ 8-12 Hz
Beta	หมายถึง	สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ 12-30 Hz
\bar{D}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree)
\bar{S}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength)
Char	หมายถึง	ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length)
Clus	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient)
SW	หมายถึง	สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-worldness)

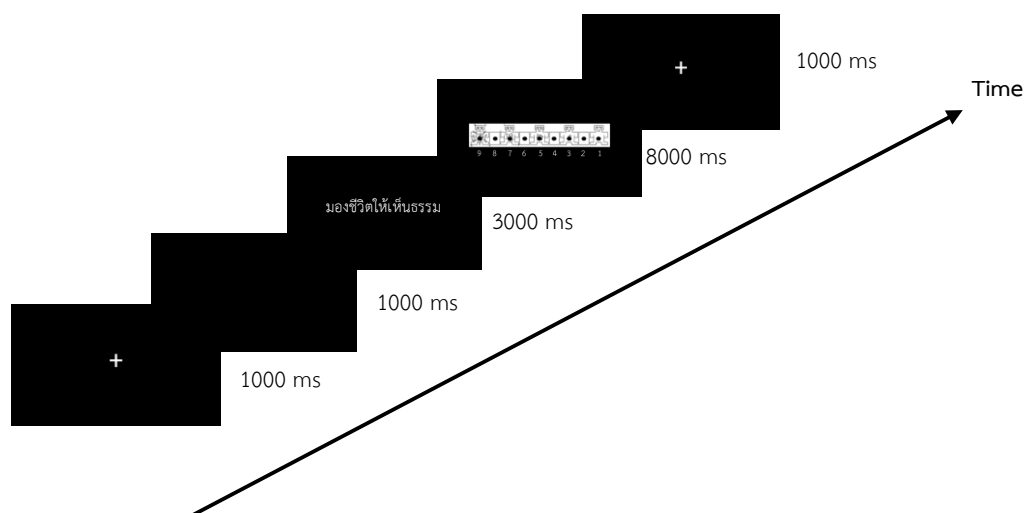
ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว หลักการและวิธีการวัดพฤติกรรมด้วยแบบวัดทางจิตวิทยาและการวัดทางจิตสรีรวิทยา และศึกษานำร่องเพื่อตรวจสอบกิจกรรมการทดลอง สรุปได้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ดังนี้

1. กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 2 ชุด ตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว คือ ลักษณะสงบ และ ลักษณะตื่นเต้น แต่ละชุดประกอบด้วยข้อความภาษาไทยด้านการตื่นตัว จำนวน 15 สิ่งเร้า

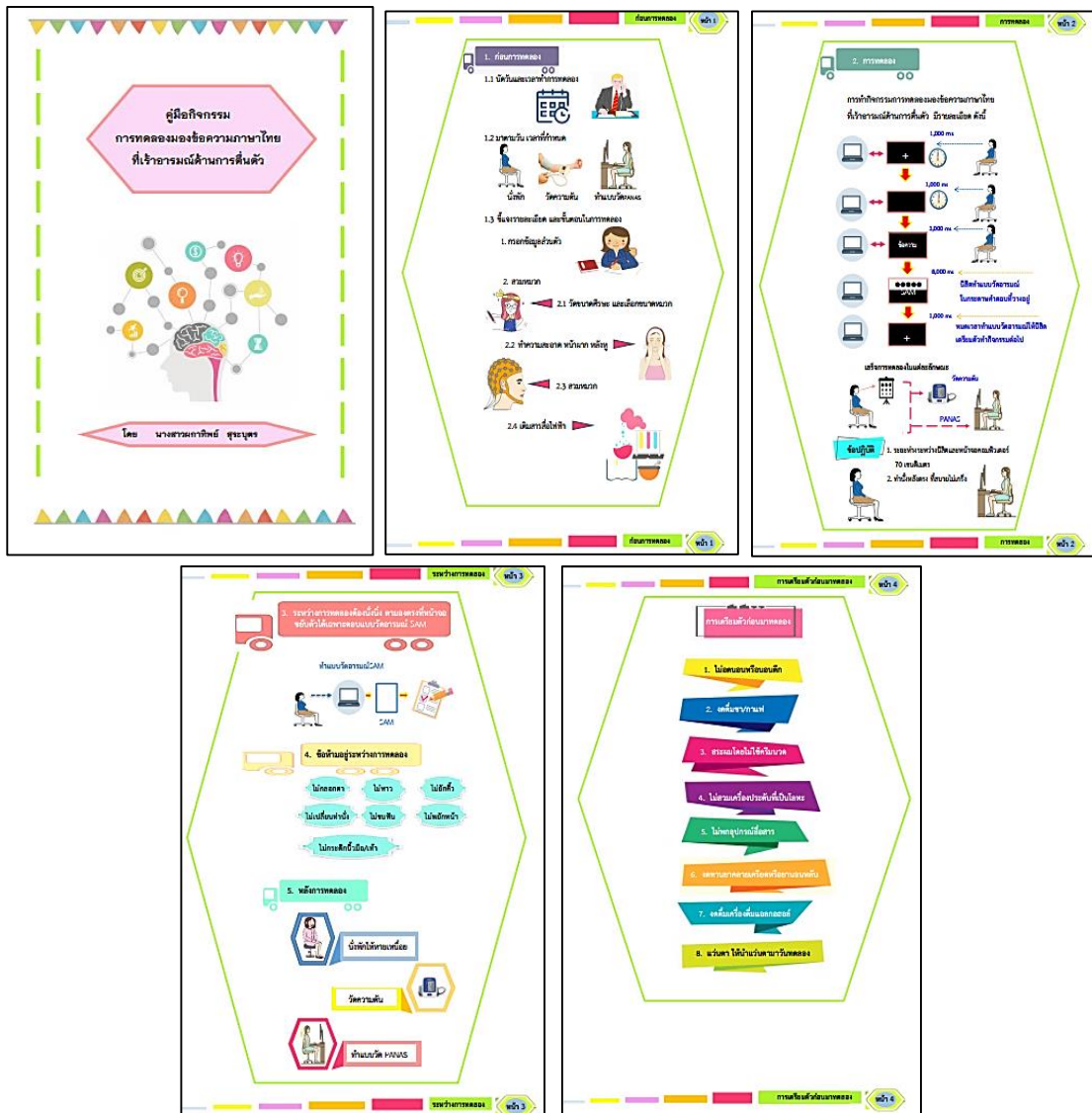
2. กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น แต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 6 นาที ลำดับการนำเสนอสิ่งเร้ากิจกรรมแต่ละชุด เริ่มต้นที่หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีดำตรงกลางหน้าจอ เป็นเวลา 3000 มิลลิวินาที จากนั้นหน้าจอ

คอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “โปรดมองข้อความภาษาไทยแล้วกากบาท (X) ทับภาพกราฟิกรูปคนให้ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกแรกของท่านมากที่สุด” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีดำตรงกลางหน้าจอ พร้อมด้วยตัวอย่างมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ด้านการตื่นตัว เป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงเครื่องหมายจุดคงที่ (Fixation point) สีขาวตรงกลางหน้าจอพื้นหลังสีดำเป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏหน้าจอพื้นหลังสีดำเป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงสิ่งเร้าข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ตัวอักษรสีขาวพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 3000 มิลลิวินาที หลังจากจบสิ่งเร้า หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ด้านการตื่นตัวบนพื้นหลังสีดำ เป็นเวลา 8000 มิลลิวินาที เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองประเมินอารมณ์ด้านการตื่นตัวของตนเอง แล้วกากบาททับภาพกราฟิกรูปคนให้ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกแรกของตนเอง จากนั้นจึงเริ่มสิ่งเร้าถัดไปด้วยหน้าจอแสดงเครื่องหมายจุดคงที่ จนครบทั้ง 15 สิ่งเร้า และพักระหว่างชุดกิจกรรมประมาณ 5 นาที ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 ลำดับสิ่งเร้าในกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

3. คู่มือกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ ตอนต้น ในรูปแบบแผ่นพับโดยมีรายละเอียดกิจกรรมการทดลอง การปฏิบัติตัวก่อน ระหว่าง และ หลังการทดลอง ดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 คู่มือกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

สรุปผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีจำนวน 2 ชุด ประกอบด้วยข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำนวน 15 สิ่งเร้า และลักษณะตื่นเต้น จำนวน 15 สิ่งเร้า รวมทั้งสิ้น 30 สิ่งเร้า โดยกิจกรรมแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 6 นาที และพักระหว่างชุดกิจกรรมประมาณ 5 นาที

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการ ตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 อายุระหว่าง 20-24 ปี และอาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง ผ่านการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก และสามารถเข้าร่วมการทดลองได้ จำนวน 80 คน ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง (80 คน)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	40	50.00
หญิง	40	50.00
บุคลิกภาพ		
เปิดเผย	40	50.00
กลาง ๆ	40	50.00
อายุ		
20 ปี	32	40.00
21 ปี	36	45.00
22 ปี	10	12.50
23 ปี	1	1.25
24 ปี	1	1.25
ชั้นปี		
2	8	10.00
3	50	62.50
4	22	27.50
คณะ		
พยาบาลศาสตร์	18	22.50
พาณิชยศาสตร์	10	12.50

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง (80 คน)	
	จำนวน	ร้อยละ
คณะ		
โลจิสติกส์	8	10.00
วิทยาศาสตร์การกีฬา	8	10.00
วิทยาศาสตร์	8	10.00
วิศวกรรมศาสตร์	7	8.75
นานาชาติ	5	6.25
รัฐศาสตร์และนิติศาสตร์	5	6.25
ศึกษาศาสตร์	4	5.00
การจัดการและการท่องเที่ยว	2	3.75
วิทยาการสารสนเทศ	2	2.50
สหเวชศาสตร์	1	1.25
การแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศร	1	1.25
การมองเห็น		
ปกติ	69	86.25
ใส่แว่นสายตา	11	13.75
ความดันโลหิต		
ปกติ	80	100.00
ความถนัดในการใช้มือ		
มือขวา	80	100.00
ภาวะสุขภาพจิต		
ปกติ	80	100.00
ภาวะซึมเศร้า		
ไม่มีภาวะซึมเศร้า	80	100.00
อารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)		
ปกติ	80	100.00
การใช้คอมพิวเตอร์		
ใช้คอมพิวเตอร์เป็น	80	100.00

จากตารางที่ 4-1 กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย จำนวน 40 คน เพศหญิง จำนวน 40 คน อายุระหว่าง 20 – 24 ปี บุคลิกภาพเปิดเผย จำนวน 40 คน และบุคลิกภาพกลาง ๆ จำนวน 40 คน ระดับการศึกษา ตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 – 4 มาจาก 13 คณะ การมองเห็นเป็นปกติ ความดันโลหิตปกติ มีความถนัดในการใช้มือขวา ภาวะสุขภาพจิตปกติ ไม่มีภาวะซึมเศร้า มีอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบอยู่ในเกณฑ์ปกติ และใช้คอมพิวเตอร์เป็น

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรมขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นการศึกษาพฤติกรรมจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-2 ถึง 4-6

ตารางที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศ

ลักษณะอารมณ์	เพศ			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	1.72	.29	1.76	.39
ตื่นตัว	8.14	.40	8.13	.29

จากตารางที่ 4-2 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เท่ากับ 1.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .29 และลักษณะตื่นตัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .40

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เท่ากับ 1.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .39 และลักษณะตื่นตัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .29

ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามบุคลิกภาพ

ลักษณะอารมณ์	บุคลิกภาพ			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	1.66	.36	1.83	.30
ตื่นเต็น	8.17	.35	8.09	.35

จากตารางที่ 4-3 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เท่ากับ 1.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .36 และลักษณะตื่นเต็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .35

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เท่ากับ 1.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .30 และลักษณะตื่นเต็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .35

ตารางที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

ลักษณะ อารมณ์	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
สงบ	1.68	.28	1.76	.30	1.64	.44	1.89	.30
ตื่นเต็น	8.30	.35	7.98	.40	8.06	.33	8.20	.24

จากตารางที่ 4-4 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เท่ากับ 1.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .28 ขณะที่เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ เท่ากับ 1.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .30

กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น เท่ากับ 8.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .35 ขณะที่เพศ

ชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 7.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .40

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เท่ากับ 1.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .44 ขณะที่เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เท่ากับ 1.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .30

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 8.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .33 ขณะที่เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 8.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .24

ตารางที่ 4-5 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
เพศ	.03	1	.03	.31	.58
บุคลิกภาพ	.57	1	.57	5.13*	< .05
เพศ*บุคลิกภาพ	.13	1	.13	1.19	.28

จากตารางที่ 4-5 ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีผลกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

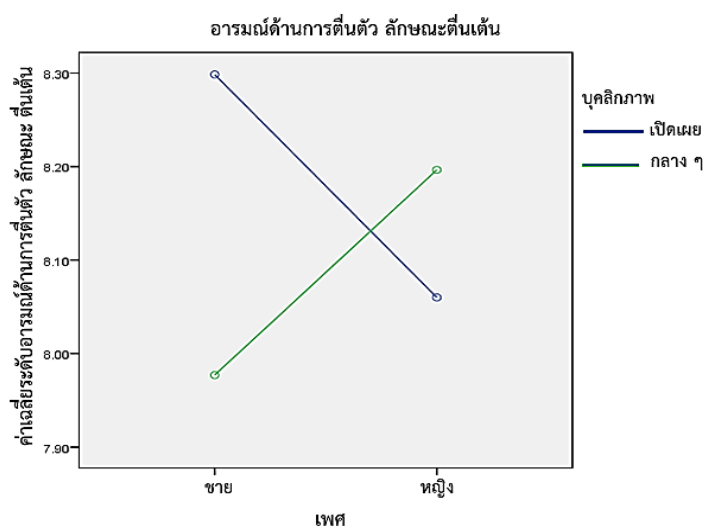
ตารางที่ 4-6 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
เพศ	.00	1	.00	.02	.90
บุคลิกภาพ	.17	1	.17	1.52	.22
เพศ*บุคลิกภาพ	1.05	1	1.05	9.36*	< .05

จากตารางที่ 4-6 ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ความแตกต่างทางบุคลิกภาพผลต่อการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ดังภาพที่ 4-3

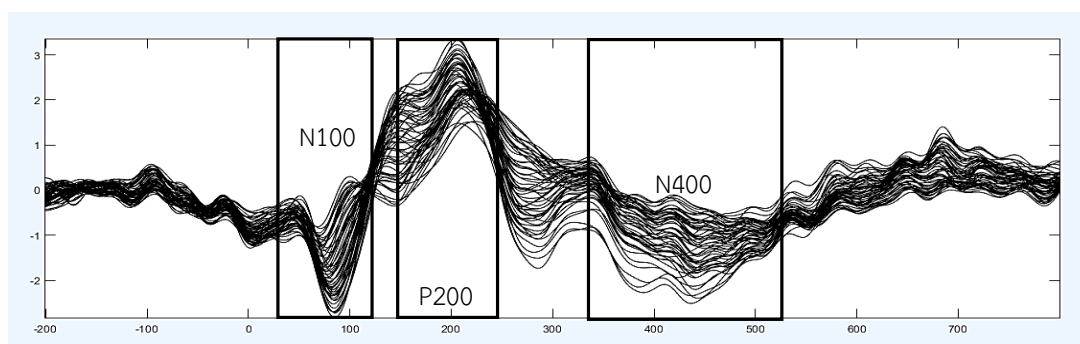


ภาพที่ 4-3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-3 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะที่เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย

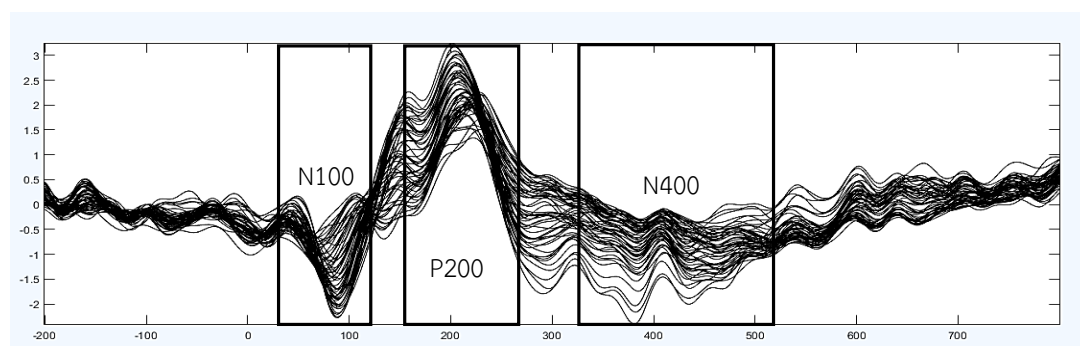
ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

งานวิจัยนี้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยเปรียบเทียบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองจากการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 P200 และ N400 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง แสดงดังภาพที่ 4-4 ถึง 4-5



ภาพที่ 4-4 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-4 แสดงลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-5 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-5 แสดงลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 จากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ดังตารางที่ 4-7 ถึง 4-10

ตารางที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้า

สมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-3.68	4.70	-2.44	7.68	94.50	18.86	88.50	18.01
FPZ	-3.45	4.38	-4.20	10.16	92.00	19.68	86.30	19.76
FP2	-3.54	4.02	-3.45	9.75	92.40	20.75	90.00	20.48
AF3	-3.35	4.64	-2.14	5.11	94.30	19.28	90.40	18.09
AF4	-3.40	4.37	-2.32	4.80	96.90	19.59	87.60	21.12
F7	-2.11	2.77	-1.76	4.23	89.60	22.71	89.90	18.83
F3	-2.99	4.72	-2.17	4.25	96.20	19.70	91.00	19.76
FZ	-3.25	3.81	-2.23	5.39	89.90	20.38	95.20	19.68
F4	-2.47	5.87	-2.15	3.70	94.70	19.10	89.80	20.25
F8	-2.68	3.06	-2.25	3.14	93.10	19.43	90.30	21.18
FC3	-2.05	2.88	-1.78	3.25	93.70	21.94	88.00	21.89
FCZ	-2.28	3.16	-1.99	4.10	96.00	18.96	91.20	19.66
FC4	-2.37	3.00	-2.09	2.85	96.20	17.91	89.90	22.90
T7	-1.53	2.10	-1.18	2.62	90.30	20.95	91.90	19.01
C3	-1.98	2.52	-1.56	2.59	89.30	21.02	92.00	20.99
CZ	-2.24	3.26	-1.54	3.10	90.30	19.88	92.60	20.83
C4	-1.82	2.75	-2.28	3.41	89.80	21.47	92.90	20.86

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
T8	-1.55	2.22	-1.31	2.64	89.00	21.26	91.60	19.63
CP3	-1.46	2.25	-1.45	2.63	90.70	21.37	92.60	20.92
CPZ	-1.58	2.31	-1.10	2.90	90.70	20.06	93.50	21.24
CP4	-1.20	2.44	-0.94	2.75	89.60	20.59	95.50	19.49
P3	-0.45	2.20	-1.03	2.61	90.60	20.88	90.50	21.04
PZ	-0.90	2.37	-0.74	3.05	91.10	20.45	92.20	21.20
P4	0.72	7.21	-0.40	3.20	86.70	21.90	96.30	20.28
PO3	2.94	9.73	-1.01	3.14	90.70	20.70	89.10	21.70
POZ	-0.43	2.13	-0.75	3.58	86.50	19.90	90.50	20.25
PO4	-0.53	4.05	-0.33	2.79	91.80	22.08	93.30	21.02
O1	0.63	2.06	-0.15	3.14	93.00	21.96	89.40	21.22
OZ	0.28	2.23	-0.35	3.12	89.80	20.91	89.10	20.97
O2	0.13	2.44	-0.29	3.48	88.10	22.51	93.40	19.98

จากตารางที่ 4-7 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จาก ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ ระหว่าง -3.68 ถึง 2.94 ไมโครโวลต์ และ -4.20 ถึง -0.15 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของ สมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ ระหว่าง 86.50 ถึง 96.90 มิลลิวินาที และ 86.30 ถึง 96.30 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง
N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ
จำแนกตามบุคลิกภาพ

อีเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-1.65	6.87	-4.47	5.52	91.40	19.16	91.60	18.20
FPZ	-3.45	9.84	-4.20	5.05	88.70	19.06	89.60	20.75
FP2	-2.95	9.46	-4.04	4.61	91.60	20.37	90.80	20.92
AF3	-1.86	5.15	-3.62	4.51	91.30	17.95	93.40	19.54
AF4	-2.05	4.94	-3.67	4.12	92.90	20.82	91.60	20.97
F7	-1.43	4.03	-2.44	2.98	88.30	20.76	91.20	20.86
F3	-2.10	5.00	-3.06	3.91	92.10	20.10	95.10	19.59
FZ	-2.15	5.13	-3.33	4.14	92.60	19.94	92.50	20.48
F4	-2.33	4.15	-2.28	5.56	92.70	19.59	91.80	20.07
F8	-1.82	2.92	-3.11	3.16	89.60	19.55	93.80	20.95
FC3	-1.21	3.11	-2.62	2.86	87.60	21.96	94.10	21.76
FCZ	-1.37	3.68	-2.90	3.46	93.50	19.53	93.70	19.40
FC4	-1.60	2.74	-2.86	2.97	92.10	21.23	94.00	20.32
T7	-0.91	2.57	-1.80	2.07	88.20	18.05	94.00	21.42
C3	-1.33	2.63	-2.20	2.41	88.80	20.66	92.50	21.27
CZ	-2.58	2.86	-1.20	3.37	93.60	19.44	89.30	21.08
C4	-1.29	3.08	-2.80	2.94	89.30	21.37	93.40	20.88
T8	-0.88	2.51	-1.98	2.24	88.70	20.21	91.90	20.67
CP3	-0.90	2.42	-2.02	2.33	90.30	20.71	93.00	21.53
CPZ	-0.63	2.73	-2.05	2.33	89.80	20.42	94.40	20.73
CP4	-0.34	2.73	-1.80	2.24	91.70	20.16	93.40	20.35
P3	-0.19	2.43	-1.29	2.30	87.40	21.06	93.70	20.37
PZ	-0.12	2.78	-1.52	2.49	90.70	20.96	92.60	20.67
P4	1.32	7.38	-1.00	2.40	92.10	22.31	93.00	20.79

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	0.13	3.28	1.80	10.02	87.70	20.54	94.70	22.18
POZ	0.02	2.74	-1.20	3.02	86.40	20.23	92.50	21.19
PO4	-0.02	4.01	-0.84	2.79	88.10	21.84	93.40	20.71
O1	0.67	2.23	-0.19	3.02	91.20	21.99	91.80	21.32
OZ	0.46	2.65	-0.53	2.72	88.10	21.18	91.70	21.12
O2	0.28	3.34	-0.44	2.60	87.80	20.62	89.20	19.70

จากตารางที่ 4-8 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -3.45 ถึง 1.32 ไมโครโวลต์ และ -4.47 ถึง 1.80 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 86.40 ถึง 93.60 มิลลิวินาที และ 89.20 ถึง 95.10 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะ
มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศ
และบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-2.16	4.19	-5.19	4.78	-1.14	8.88	-3.74	6.21
FPZ	-2.17	4.52	-4.73	3.94	-4.72	13.23	-3.68	6.03
FP2	-2.60	4.05	-4.47	3.87	-3.30	12.92	-3.61	5.31
AF3	-2.44	4.87	-4.26	4.33	-1.29	5.48	-2.99	4.70
AF4	-2.69	5.15	-4.12	3.92	-1.42	5.15	-3.22	4.37
F7	-1.66	2.88	-2.55	2.66	-1.20	5.00	-2.33	3.34
F3	-2.59	5.60	-3.39	3.76	-1.61	4.41	-2.72	4.13
FZ	-2.59	6.11	-3.92	4.62	-1.71	4.03	-2.74	3.61
F4	-2.65	4.42	-2.28	7.15	-2.01	3.94	-2.28	3.53
F8	-1.76	2.48	-3.59	3.35	-1.89	3.36	-2.62	2.95
FC3	-1.13	2.63	-2.97	2.88	-1.28	3.60	-2.27	2.87
FCZ	-1.51	3.01	-3.05	3.19	-1.23	4.33	-2.76	3.80
FC4	-1.42	2.67	-3.32	3.06	-1.78	2.86	-2.40	2.88
T7	-1.08	2.07	-1.98	2.09	-0.73	3.05	-1.62	2.08
C3	-1.35	2.45	-2.60	2.49	-1.30	2.87	-1.81	2.32
CZ	-1.34	3.57	-3.13	2.72	-1.05	3.25	-2.03	2.95
C4	-0.79	2.61	-2.84	2.54	-1.79	3.49	-2.76	3.35
T8	-0.91	1.99	-2.18	2.29	-0.85	2.99	-1.77	2.22
CP3	-0.83	2.28	-2.10	2.07	-0.96	2.61	-1.94	2.62
CPZ	-0.57	2.13	-2.58	2.08	-0.69	3.28	-1.51	2.49
CP4	-0.11	2.41	-2.28	2.00	-0.57	3.06	-1.32	2.42
P3	0.42	2.32	-1.32	1.71	-0.80	2.43	-1.27	2.81
PZ	0.13	2.40	-1.93	1.89	-0.36	3.15	-1.12	2.97
P4	2.66	9.73	-1.23	2.05	-0.03	3.65	-0.77	2.74

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	1.54	3.33	4.34	13.39	-1.29	2.61	-0.73	3.65
POZ	0.35	2.11	-1.20	1.89	-0.30	3.27	-1.20	3.90
PO4	-0.10	4.77	-0.97	3.25	0.06	3.21	-0.71	2.32
O1	1.17	2.11	0.09	1.91	0.17	3.02	-0.48	3.85
OZ	0.93	2.38	-0.38	1.92	-0.01	2.88	-0.68	3.38
O2	0.86	2.84	-0.59	1.74	-0.30	3.76	-0.29	3.28

จากตารางที่ 4-9 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -2.65 ถึง 2.66 ไมโครโวลต์ และ -5.19 ถึง 4.34 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -4.72 ถึง 0.17 ไมโครโวลต์ และ -3.74 ถึง -0.29 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	94.20	20.12	94.80	18.03	88.60	18.23	88.40	18.26
FPZ	90.20	21.15	93.80	18.47	87.20	17.15	85.40	22.49
FP2	89.40	21.96	95.40	19.56	93.80	18.96	86.20	21.70
AF3	93.00	21.48	95.60	17.26	89.60	13.94	91.20	21.82
AF4	91.30	17.95	98.00	18.38	90.00	20.62	85.20	21.87
F7	87.20	23.45	92.00	22.29	89.40	18.23	90.40	19.87
F3	92.20	22.46	100.20	16.08	92.00	18.03	90.00	21.77
FZ	91.80	21.73	98.60	17.28	93.40	18.50	86.40	22.00
F4	91.80	21.18	97.60	16.79	93.60	18.37	86.00	21.77
F8	86.60	18.91	99.60	18.12	92.60	20.20	88.00	22.40
FC3	91.20	24.61	96.20	19.23	84.00	18.90	92.00	24.35
FCZ	94.60	21.06	97.40	17.03	92.40	18.35	90.00	21.30
FC4	91.00	19.16	101.40	15.32	93.20	23.58	86.60	22.30
T7	89.00	19.97	91.60	22.32	87.40	16.38	96.40	20.76
C3	86.20	22.61	92.40	19.38	91.40	18.73	92.60	23.51
CZ	85.80	21.81	94.80	17.12	92.80	20.26	92.40	21.91
C4	85.20	21.21	94.40	21.26	93.40	21.26	92.40	21.00
T8	86.60	21.92	91.40	20.86	90.80	18.68	92.40	21.00
CP3	88.00	22.37	93.40	20.53	92.60	19.22	92.60	23.01
CPZ	86.40	20.58	95.00	19.07	93.20	20.19	93.80	22.76
CP4	87.60	20.10	91.60	21.40	95.80	19.87	95.20	19.62
P3	85.00	20.43	96.20	20.29	89.80	21.93	91.20	20.67
PZ	87.80	22.27	94.40	18.42	93.60	19.70	90.80	23.04
P4	86.60	21.45	86.80	22.89	95.80	22.08	96.80	18.88

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	90.00	21.58	91.40	20.32	86.20	21.15	92.00	22.40
POZ	84.80	21.31	88.20	18.78	90.80	19.98	90.20	21.03
PO4	92.20	22.98	91.40	21.73	92.00	22.21	94.60	20.24
O1	87.20	21.97	98.80	20.89	88.20	19.70	90.60	23.19
OZ	83.80	20.33	95.80	20.21	89.00	20.31	89.20	22.14
O2	83.20	22.12	93.00	22.36	93.00	20.96	93.80	19.49

จากตารางที่ 4-10 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 83.20 ถึง 94.60 มิลลิวินาที และ 86.80 ถึง 100.20 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 84.00 ถึง 95.80 มิลลิวินาที และ 85.20 ถึง 96.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-11 ถึง 4-12

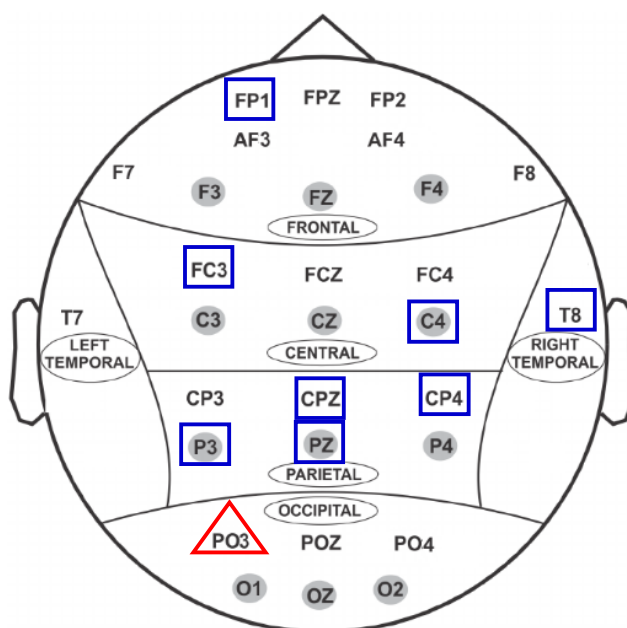
ตารางที่ 4-11 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง
N100

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	เพศ	30.52	1	30.52	.77	.38
	บุคลิกภาพ	158.53	1	158.53	4.01*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	.91	1	.91	.02	.87
FC3	เพศ	1.49	1	1.49	.16	.68
	บุคลิกภาพ	39.58	1	39.58	4.34*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	3.58	1	3.58	.39	.53
C4	เพศ	4.26	1	4.26	.46	.49
	บุคลิกภาพ	45.70	1	45.70	4.98*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	5.88	1	5.885	.642	.426
T8	เพศ	1.15	1	1.15	.20	.65
	บุคลิกภาพ	24.06	1	24.06	4.17*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	.63	1	.63	.11	.74
CPZ	เพศ	4.49	1	4.49	.69	.40
	บุคลิกภาพ	40.17	1	40.17	6.22*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	7.02	1	7.02	1.08	.30
CP4	เพศ	1.26	1	1.26	.20	.65
	บุคลิกภาพ	42.65	1	42.65	6.82*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	9.94	1	9.94	1.59	.21
P3	เพศ	6.78	1	6.78	1.22	.27
	บุคลิกภาพ	24.36	1	24.36	4.39*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	8.20	1	8.20	1.48	.22
PZ	เพศ	.52	1	.52	.07	.78
	บุคลิกภาพ	39.46	1	39.46	5.61*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	8.49	1	8.49	1.20	.27
PO3	เพศ	311.95	1	311.95	5.93*	<.05
	บุคลิกภาพ	56.25	1	56.25	1.06	.30
	เพศ*บุคลิกภาพ	25.03	1	25.03	.47	.49

จากตารางที่ 4-11 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองท้ายทอย (Occipital Lobe) ที่ตำแหน่ง PO3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่สอดคล้องกับสมมติฐาน การวิจัยข้อ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่บริเวณสมองส่วนหน้า ที่ ตำแหน่ง FP1 FC3 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ที่ตำแหน่ง T8 และบริเวณ เปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง C4 CP3 CP4 P3 PZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 5 แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อ คลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 6

ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-6

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง



หมายเหตุ : △ เพศ บุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-6 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-6 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเพศ และบุคลิกภาพ ที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-12

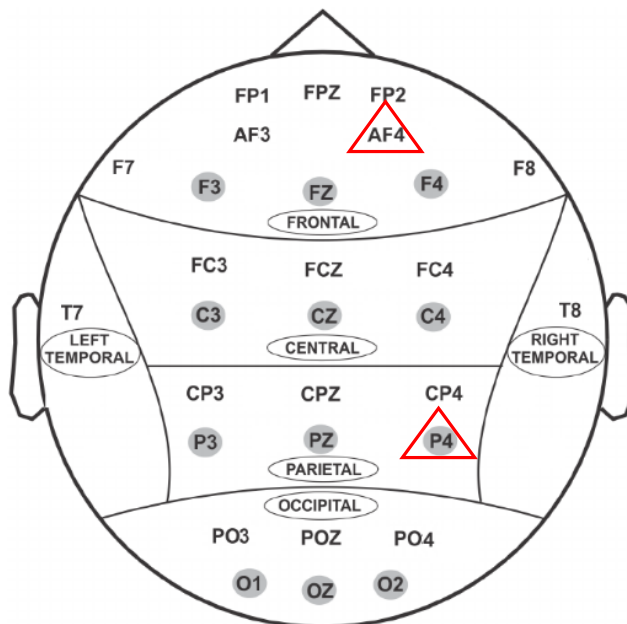
ตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF4	เพศ	1729.80	1	1729.80	4.10*	<.05
	บุคลิกภาพ	33.80	1	33.80	.08	.78
	เพศ*บุคลิกภาพ	245.00	1	245.00	.58	.45
P4	เพศ	1843.20	1	1843.20	4.03*	<.05
	บุคลิกภาพ	7.20	1	7.20	.02	.90
	เพศ*บุคลิกภาพ	3.20	1	3.20	.01	.93

จากตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ตำแหน่ง AF4 และ บริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง P4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 แต่ความแตกต่างทางบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 5 และ 6

ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-7

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง



หมายเหตุ :  เพศ

ภาพที่ 4-7 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-7 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเพศ ที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 จากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นตัว มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ดังตารางที่ 4-13 ถึง 4-17

ตารางที่ 4-13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-2.63	8.16	-2.08	6.85	90.30	18.96	91.20	18.83
FPZ	-2.91	8.65	-2.33	7.25	94.70	17.62	89.50	20.79
FP2	-2.92	8.12	-2.24	6.44	92.20	16.60	89.20	20.08
AF3	-2.33	7.76	-1.77	5.20	89.40	18.20	89.40	19.06
AF4	-2.68	7.80	-2.14	4.83	91.60	16.97	89.10	19.51
F7	-1.45	7.38	-1.45	3.63	90.00	19.51	91.30	19.02
F3	-2.14	7.39	-2.13	4.39	91.80	18.61	94.40	19.97
FZ	-1.99	4.09	-2.51	7.44	88.70	20.61	91.70	15.54
F4	-3.20	7.61	-1.96	4.30	90.70	16.29	90.40	19.47
F8	-3.09	7.87	-2.08	3.18	91.60	17.72	87.60	19.70
FC3	-1.91	7.39	-1.90	2.98	91.00	17.11	90.20	18.85
FCZ	-2.46	7.01	-1.79	3.27	95.00	16.37	87.90	19.83
FC4	-2.59	7.35	-1.83	2.88	93.80	18.50	90.80	19.73
T7	-1.91	6.59	-0.89	2.93	90.20	19.21	89.00	21.12
C3	-2.35	6.96	-1.57	2.93	91.10	17.85	90.40	19.25
CZ	-2.36	6.72	-1.34	2.96	89.10	18.74	83.40	17.53
C4	-2.49	6.96	-1.54	2.54	91.10	19.61	86.30	17.77
T8	-2.55	6.99	-1.31	2.26	90.90	21.40	87.90	20.67
CP3	-1.09	8.87	-1.06	2.77	89.70	18.38	86.10	18.98
CPZ	-2.03	6.52	-1.02	2.48	91.00	18.04	86.10	19.30
CP4	-2.11	6.58	-1.00	2.19	90.30	19.64	83.80	17.38
P3	-0.73	7.59	-0.87	2.91	90.30	19.19	82.30	20.27
PZ	-1.71	6.30	-0.77	2.56	90.60	18.35	83.40	18.60
P4	-1.46	9.14	-1.41	5.38	89.00	20.83	88.40	21.01

ตารางที่ 4-13 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	-1.60	8.00	-0.24	2.78	90.20	20.60	84.50	19.28
POZ	-1.17	6.08	-0.68	2.76	90.50	18.11	84.40	18.84
PO4	-1.22	6.15	-0.50	2.77	92.10	18.99	88.90	20.16
O1	-0.72	5.87	0.00	3.40	90.00	19.68	86.10	18.54
OZ	-0.87	5.85	-0.06	3.43	88.30	18.22	84.50	19.43
O2	-0.86	5.98	-0.18	2.79	86.50	19.04	86.20	19.36

จากตารางที่ 4-13 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -3.20 ถึง -0.72 ไมโครโวลต์ และ -1.83 ถึง 0.00 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 86.50 ถึง 95.00 มิลลิวินาที และ 82.30 ถึง 94.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-0.03	6.40	-4.68	7.85	92.10	20.49	89.40	17.06
FPZ	-0.08	6.62	-5.17	8.39	90.90	20.50	93.30	18.26
FP2	-0.49	5.90	-4.66	8.00	88.20	20.46	93.20	15.88
AF3	-0.36	4.81	-3.75	7.64	88.30	20.48	90.50	16.50
AF4	-0.73	4.76	-4.09	7.47	90.10	20.42	90.60	15.96
F7	-0.06	3.82	-2.83	7.01	93.30	19.37	88.00	18.81
F3	-0.63	3.57	-3.65	7.51	93.40	20.04	92.80	18.61
FZ	-0.74	4.18	-3.75	7.08	90.00	19.19	90.40	17.40
F4	-0.92	4.52	-4.24	7.15	91.90	19.98	89.20	15.54
F8	-1.06	3.61	-4.11	7.40	87.20	20.32	92.00	16.90
FC3	-0.41	3.66	-3.40	6.74	91.90	20.04	89.30	15.59
FCZ	-0.79	3.30	-3.45	6.74	91.40	21.00	91.50	15.69
FC4	-0.97	3.14	-3.45	7.04	91.60	22.62	93.00	14.93
T7	-0.12	2.78	-2.68	6.44	91.00	20.79	88.20	19.49
C3	-0.67	2.73	-3.26	6.82	90.90	20.11	90.60	16.89
CZ	-2.98	6.62	-0.72	2.82	85.80	16.75	86.70	19.85
C4	-1.00	2.63	-3.03	6.80	88.90	21.29	88.50	16.08
T8	-0.94	2.32	-2.92	6.89	88.30	22.53	90.50	19.48
CP3	0.60	6.34	-2.75	6.35	88.10	20.43	87.70	16.96
CPZ	-0.31	2.51	-2.74	6.32	88.60	20.31	88.50	17.26
CP4	-0.37	2.26	-2.74	6.38	87.70	20.50	86.40	16.97
P3	0.59	4.79	-2.19	6.27	86.80	21.99	85.80	18.12
PZ	-0.16	2.39	-2.33	6.21	85.90	20.15	88.10	17.34
P4	-0.91	8.44	-1.96	6.38	87.60	22.44	89.80	19.21

ตารางที่ 4-14 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	0.35	2.90	-2.19	7.81	87.50	21.80	87.20	18.37
POZ	0.27	2.32	-2.13	6.03	85.60	20.19	89.30	16.96
PO4	-0.06	2.45	-1.65	6.20	90.60	21.52	90.40	17.58
O1	0.84	2.93	-1.56	5.89	87.10	19.77	89.00	18.60
OZ	0.76	3.09	-1.69	5.80	86.10	20.21	86.70	17.55
O2	0.43	2.52	-1.48	5.97	84.80	20.20	87.90	18.01

จากตารางที่ 4-14 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -2.98 ถึง 0.83 ไมโครโวลต์ และ -5.17 ถึง -0.72 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 84.80 ถึง 93.40 มิลลิวินาที และ 85.80 ถึง 93.30 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะ
มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศ
และบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	0.29	5.34	-5.56	9.50	-0.35	7.44	-3.81	5.89
FPZ	0.20	6.01	-6.02	9.86	-0.36	7.33	-4.31	6.78
FP2	0.06	5.05	-5.89	9.55	-1.04	6.73	-3.43	6.07
AF3	0.31	4.18	-4.98	9.56	-1.03	5.40	-2.52	5.02
AF4	-0.36	4.81	-5.14	9.75	-1.24	5.39	-3.03	4.14
F7	0.38	3.80	-3.28	9.50	-0.51	3.89	-2.38	3.18
F3	-0.32	2.93	-3.96	9.82	-0.93	4.17	-3.33	4.37
FZ	-0.23	3.33	-4.78	9.57	-1.25	4.93	-2.72	2.99
F4	-0.89	4.00	-5.50	9.58	-0.94	5.08	-2.98	3.14
F8	-0.66	3.56	-5.52	10.09	-1.47	3.70	-2.70	2.51
FC3	0.32	3.97	-4.13	9.27	-1.13	3.26	-2.67	2.51
FCZ	-0.53	2.68	-4.38	9.26	-1.05	3.88	-2.53	2.40
FC4	-0.71	3.04	-4.48	9.70	-1.23	3.29	-2.42	2.34
T7	-0.34	2.13	-3.49	8.92	0.09	3.36	-1.88	2.07
C3	-0.63	2.24	-4.08	9.40	-0.71	3.20	-2.43	2.42
CZ	-0.57	2.25	-4.16	8.99	-0.86	3.34	-1.81	2.53
C4	-0.85	2.31	-4.14	9.40	-1.15	2.97	-1.92	2.02
T8	-1.09	1.99	-4.02	9.58	-0.79	2.64	-1.82	1.72
CP3	1.44	8.47	-3.63	8.73	-0.24	3.04	-1.88	2.26
CPZ	-0.27	2.44	-3.80	8.65	-0.35	2.64	-1.68	2.19
CP4	-0.43	2.43	-3.79	8.78	-0.31	2.13	-1.68	2.08
P3	1.42	5.83	-2.88	8.64	-0.25	3.40	-1.50	2.24
PZ	-0.24	2.07	-3.19	8.51	-0.08	2.72	-1.47	2.25
P4	0.22	9.67	-3.14	8.50	-2.04	7.08	-0.77	2.89

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	0.19	2.93	-3.40	10.76	0.51	2.94	-0.98	2.47
POZ	0.34	1.77	-2.69	8.24	0.20	2.81	-1.57	2.48
PO4	0.01	1.67	-2.45	8.46	-0.14	3.08	-0.86	2.44
O1	0.66	1.62	-2.11	8.00	1.01	6.03	-1.00	2.56
OZ	0.55	1.82	-2.30	7.91	0.97	4.02	-1.08	2.40
O2	0.44	2.13	-2.16	8.09	0.42	2.92	-0.79	2.58

จากตารางที่ 4-15 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -1.09 ถึง 1.44 ไมโครโวลต์ และ -6.02 ถึง -2.11 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -2.04 ถึง 1.01 ไมโครโวลต์ และ -4.31 ถึง -0.77 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	92.80	20.95	87.80	16.89	91.40	20.53	91.00	17.50
FPZ	94.80	19.21	94.60	16.38	87.00	21.48	92.00	20.31
FP2	88.60	19.52	95.80	12.55	87.80	21.85	90.60	18.59
AF3	90.60	20.69	88.20	15.76	86.00	20.54	92.80	17.29
AF4	88.30	20.48	94.40	13.57	91.40	21.49	86.80	17.56
F7	93.80	21.77	86.20	16.64	92.80	17.20	89.80	21.03
F3	93.40	21.14	90.20	16.08	93.40	19.44	95.40	20.94
FZ	90.20	17.91	93.20	13.05	89.80	20.86	87.60	20.84
F4	91.00	18.85	90.40	13.76	92.80	21.51	88.00	17.41
F8	86.40	19.00	96.80	15.06	88.00	22.02	87.20	17.63
FC3	95.20	19.10	86.80	14.10	88.60	20.90	91.80	16.94
FCZ	96.40	19.63	93.60	12.68	86.40	21.61	89.40	18.32
FC4	93.20	22.89	94.40	13.32	90.00	22.83	91.60	16.61
T7	93.00	18.80	87.40	19.69	89.00	22.92	89.00	19.76
C3	93.20	18.63	89.00	17.26	88.60	21.73	92.20	16.79
CZ	89.80	21.26	88.40	16.36	83.60	18.35	83.20	17.15
C4	91.00	22.96	91.20	16.19	86.80	19.86	85.80	15.92
T8	87.60	22.59	94.20	20.17	89.00	23.03	86.80	18.54
CP3	90.00	19.75	89.40	17.42	86.20	21.42	86.00	16.75
CPZ	90.60	19.86	91.40	16.53	86.60	21.06	85.60	17.91
CP4	90.00	22.46	90.60	16.93	85.40	18.64	82.20	16.34
P3	92.00	21.29	88.60	17.23	81.60	21.96	83.00	18.98
PZ	89.00	20.56	92.20	16.23	82.80	19.77	84.00	17.84
P4	86.60	23.87	91.40	17.57	88.60	21.49	88.20	21.07

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	90.40	24.05	90.00	17.09	84.60	19.48	84.40	19.59
POZ	88.40	20.72	92.60	15.32	82.80	19.77	86.00	18.24
PO4	91.60	21.87	92.60	16.17	89.60	21.69	88.20	19.05
O1	87.40	20.37	92.60	19.13	86.80	16.96	85.40	17.81
OZ	86.40	19.48	90.20	17.14	85.80	21.42	83.20	17.68
O2	84.60	20.16	88.40	18.16	85.00	20.76	87.40	18.32

จากตารางที่ 4-16 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 84.60 ถึง 96.40 มิลลิวินาที และ 86.20 ถึง 96.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 81.60 ถึง 93.40 มิลลิวินาที และ 82.20 ถึง 95.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะที่ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ส่วนอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้า

สมอง รวมถึงไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง รายละเอียดดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	เพศ	6.21	1	6.21	.12	.73
	บุคลิกภาพ	433.00	1	433.00	8.30*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	28.55	1	28.55	.55	.46
FPZ	เพศ	6.70	1	6.70	.12	.74
	บุคลิกภาพ	516.85	1	516.85	8.88*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	25.77	1	25.77	.44	.51
FP2	เพศ	9.26	1	9.26	.19	.67
	บุคลิกภาพ	347.77	1	347.77	7.00*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	63.58	1	63.58	1.28	.26
AF3	เพศ	6.27	1	6.27	.15	.70
	บุคลิกภาพ	230.23	1	230.23	5.64*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	72.16	1	72.16	1.77	.19
AF4	เพศ	5.75	1	5.75	.15	.70
	บุคลิกภาพ	226.15	1	226.149	5.72*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	49.52	1	49.52	1.25	.27
F7	เพศ	.00	1	.00	.00	.10
	บุคลิกภาพ	153.44	1	153.44	4.72*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	16.01	1	16.01	.49	.49
F3	เพศ	.00	1	.003	.00	.99
	บุคลิกภาพ	182.72	1	182.72	5.16*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	7.58	1	7.58	.21	.65
FZ	เพศ	5.39	1	5.39	.16	.69
	บุคลิกภาพ	180.59	1	180.59	5.31*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	47.31	1	47.31	1.39	.24

ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
F4	เพศ	30.632	1	30.632	.854	.358
	บุคลิกภาพ	220.926	1	220.926	6.16*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	33.149	1	33.149	.924	.339
F8	เพศ	20.13	1	20.13	.60	.44
	บุคลิกภาพ	186.29	1	186.29	5.54*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	65.69	1	65.69	1.95	.17
FC3	เพศ	0.00	1	0.00	.00	1.00
	บุคลิกภาพ	179.29	1	179.29	6.05*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	41.88	1	41.88	1.41	.24
FCZ	เพศ	8.94	1	8.94	.31	.58
	บุคลิกภาพ	141.88	1	141.88	4.99*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	28.12	1	28.12	.99	.32
FC4	เพศ	11.80	1	11.80	.39	.53
	บุคลิกภาพ	122.88	1	122.88	4.11*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	33.29	1	33.29	1.11	.29
T7	เพศ	20.82	1	20.82	.84	.36
	บุคลิกภาพ	131.01	1	131.01	5.26*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	7.00	1	7.00	.28	.60
C3	เพศ	12.23	1	12.23	.45	.51
	บุคลิกภาพ	133.52	1	133.52	4.88*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	14.92	1	14.92	.55	.46
CZ	เพศ	20.97	1	20.97	.81	.37
	บุคลิกภาพ	102.88	1	102.88	3.98*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	34.80	1	34.80	1.35	.25
CP3	เพศ	.03	1	.03	.00	.98
	บุคลิกภาพ	225.48	1	225.48	5.56*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	59.19	1	59.19	1.46	.23

ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

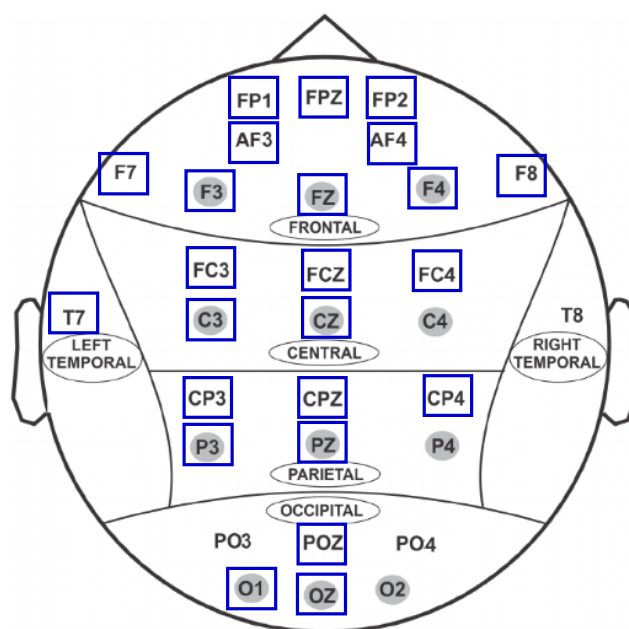
อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CPZ	เพศ	20.73	1	20.73	.90	.35
	บุคลิกภาพ	118.05	1	118.05	5.10*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	24.30	1	24.30	1.05	.31
CP4	เพศ	24.73	1	24.73	1.08	0.30
	บุคลิกภาพ	112.24	1	112.24	4.89*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	19.66	1	19.66	0.86	0.36
P3	เพศ	0.43	1	0.43	0.01	0.91
	บุคลิกภาพ	153.67	1	153.67	4.91*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	46.64	1	46.64	1.49	0.23
PZ	เพศ	17.69	1	17.69	0.79	0.38
	บุคลิกภาพ	94.36	1	94.36	4.23*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	12.36	1	12.36	0.55	0.46
POZ	เพศ	4.82	1	4.82	0.23	0.64
	บุคลิกภาพ	115.03	1	115.03	5.42*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	7.87	1	7.87	0.37	0.54
O1	เพศ	10.60	1	10.60	0.48	0.49
	บุคลิกภาพ	114.65	1	114.65	5.20*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	2.87	1	2.87	0.13	0.72
OZ	เพศ	13.29	1	13.29	0.60	0.44
	บุคลิกภาพ	120.01	1	120.01	5.46*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	3.27	1	3.27	0.15	0.70

จากตารางที่ 4-17 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นลักษณะตื่นเต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 ขณะที่ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ที่ตำแหน่ง T7 บริเวณสมอง

ส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง C3 CZ CP3 CPZ CP4 P3 PZ และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) ที่ตำแหน่ง POZ O1 และ OZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 5 แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-8

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง



หมายเหตุ : บุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-8 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-8 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของบุคลิกภาพ ที่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 จากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ดังตารางที่ 4-18 ถึง 4-22

ตารางที่ 4-18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-0.05	4.63	1.10	6.16	198.60	36.15	201.20	35.58
FPZ	-0.24	4.12	-0.33	7.32	198.10	36.62	201.60	37.03
FP2	-0.70	3.85	-0.40	10.17	197.50	36.18	202.40	32.97
AF3	0.65	3.31	1.83	4.97	200.50	36.86	202.50	34.93
AF4	-0.23	3.23	0.47	4.42	202.10	36.05	208.30	29.62
F7	1.97	2.67	2.30	3.89	200.10	36.00	204.60	39.13
F3	1.51	3.35	1.85	4.63	201.80	34.46	201.90	38.24
FZ	1.45	4.13	0.49	3.35	207.50	33.81	204.10	34.21
F4	-0.04	6.02	0.73	3.63	203.80	35.86	202.70	33.24
F8	-0.90	2.80	-0.23	3.42	207.10	34.83	206.60	32.22
FC3	1.70	2.74	1.77	3.27	203.80	33.33	207.50	36.70
FCZ	0.97	3.00	1.28	4.30	210.60	33.58	207.30	34.48
FC4	0.50	2.77	0.78	3.44	207.30	33.16	204.90	31.90
T7	1.28	2.40	1.60	2.86	207.00	39.19	207.10	35.51
C3	1.65	2.62	1.85	3.11	210.60	32.88	205.30	34.65
CZ	1.13	2.72	1.37	3.41	210.40	33.17	212.00	32.67
C4	0.85	2.48	0.26	4.33	209.90	34.62	206.40	30.98
T8	-0.35	2.09	0.47	2.75	207.00	34.41	214.00	31.69
CP3	0.39	6.40	1.55	3.17	210.90	34.86	212.20	33.28

ตารางที่ 4-18 (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	0.98	2.47	1.56	3.56	211.30	37.30	213.80	33.32
CP4	1.12	2.30	1.26	3.14	211.10	35.63	218.50	32.37
P3	1.93	2.38	1.48	3.61	215.50	36.37	211.40	34.67
PZ	1.22	2.43	1.61	3.94	210.90	36.30	213.50	34.98
P4	2.28	5.11	1.45	3.92	213.50	36.66	217.30	36.23
PO3	3.89	7.45	1.59	4.56	205.40	36.97	211.00	35.52
POZ	1.58	2.29	1.44	4.63	211.90	35.24	208.80	36.00
PO4	2.05	3.17	1.70	2.80	219.60	35.96	214.30	35.83
O1	2.15	2.15	2.07	4.24	213.30	31.85	201.60	36.58
OZ	1.70	2.00	1.77	4.00	211.80	34.04	207.70	35.64
O2	1.74	2.20	1.97	3.82	213.60	34.16	210.60	37.54

จากตารางที่ 4-18 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -0.90 ถึง 3.89 ไมโครโวลต์ และ -0.40 ถึง 2.30 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 197.50 ถึง 219.60 มิลลิวินาที และ 201.20 ถึง 218.50 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-19 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	1.39	4.99	-0.35	5.80	202.20	35.11	197.60	36.51
FPZ	-0.10	6.27	-0.47	5.58	202.20	38.23	197.50	35.29
FP2	-0.45	9.63	-0.65	5.04	200.30	33.08	199.60	36.25
AF3	1.80	3.96	0.69	4.48	204.20	35.85	198.80	35.79
AF4	0.70	3.45	-0.46	4.19	205.80	33.37	204.60	32.90
F7	2.39	3.34	1.87	3.32	203.90	36.89	200.80	38.37
F3	2.19	3.54	1.17	4.43	203.10	36.68	200.60	36.07
FZ	1.41	3.52	0.53	3.99	208.20	31.65	203.40	36.14
F4	0.49	6.14	0.20	3.47	199.10	34.89	207.40	33.74
F8	-0.22	3.19	-0.91	3.06	207.60	32.67	206.10	34.40
FC3	2.05	2.73	1.42	3.25	206.20	36.50	205.10	33.64
FCZ	1.48	4.00	0.77	3.36	211.00	33.50	206.90	34.52
FC4	0.91	3.01	0.37	3.22	209.80	32.71	202.40	31.97
T7	1.62	2.59	1.27	2.69	204.20	38.11	209.90	36.44
C3	1.95	2.59	1.54	3.13	207.50	33.86	208.40	33.90
CZ	0.80	3.27	1.70	2.81	210.00	34.34	212.40	31.42
C4	0.89	3.82	0.23	3.21	210.50	33.44	205.80	32.18
T8	0.20	2.44	-0.08	2.51	207.40	33.10	213.60	33.13
CP3	0.52	6.48	1.42	3.06	213.90	34.18	209.20	33.82
CPZ	1.64	2.93	0.90	3.18	214.70	33.67	210.40	36.90
CP4	1.49	2.42	0.89	3.01	214.80	35.33	214.80	33.12
P3	1.63	2.88	1.78	3.24	214.40	34.36	212.50	36.75
PZ	1.53	2.66	1.29	3.80	218.10	34.53	206.30	35.80

ตารางที่ 4-19 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P4	2.40	5.62	1.34	3.11	219.20	35.55	211.60	37.01
PO3	1.68	4.09	3.80	7.75	210.00	36.71	206.40	35.92
POZ	1.51	3.03	1.51	4.18	215.60	34.68	205.10	35.82
PO4	2.28	3.06	1.47	2.87	216.40	36.65	217.50	35.32
O1	1.93	2.41	2.30	4.09	205.70	37.15	209.20	32.19
OZ	1.51	2.41	1.96	3.75	210.20	36.91	209.30	32.79
O2	1.65	2.42	2.07	3.67	213.50	36.81	210.70	34.95

จากตารางที่ 4-19 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -0.45 ถึง 2.40 ไมโครโวลต์ และ -0.91 ถึง 3.80 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 199.10 ถึง 219.20 มิลลิวินาที และ 197.50 ถึง 217.50 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะ
มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและ
บุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	0.89	4.53	-1.00	4.65	1.89	5.49	0.31	6.81
FPZ	0.56	4.61	-1.03	3.51	-0.75	7.65	0.10	7.14
FP2	-0.38	4.29	-1.03	3.42	-0.52	13.12	-0.28	6.34
AF3	1.37	3.72	-0.06	2.74	2.23	4.25	1.43	5.70
AF4	1.80	3.96	-0.89	2.83	0.97	3.44	-0.04	5.26
F7	2.44	3.12	1.50	2.11	2.35	3.64	2.25	4.22
F3	2.39	3.75	0.64	2.71	2.00	3.40	1.70	5.69
FZ	1.19	3.47	-0.20	3.15	1.64	3.65	1.27	4.65
F4	0.27	8.18	-0.35	2.71	0.71	3.21	0.75	4.09
F8	-0.40	3.03	-1.41	2.54	-0.04	3.41	-0.41	3.50
FC3	2.47	2.91	0.93	2.38	1.64	2.53	1.91	3.94
FCZ	1.56	3.39	0.38	2.50	1.39	4.62	1.16	4.07
FC4	1.17	3.03	-0.17	2.38	0.65	3.05	0.91	3.87
T7	1.82	2.88	0.74	1.72	1.41	2.32	1.80	3.37
C3	2.25	2.83	1.05	2.32	1.66	2.36	2.03	3.77
CZ	2.05	2.87	0.22	2.27	1.34	2.78	1.39	4.01
C4	1.59	2.69	0.12	2.07	0.18	4.65	0.34	4.10
T8	-0.13	2.39	-0.58	1.77	0.53	2.51	0.42	3.04
CP3	-0.19	9.00	0.97	1.57	1.23	2.02	1.87	4.05
CPZ	1.78	2.76	0.18	1.89	1.50	3.15	1.63	4.02
CP4	1.85	2.51	0.39	1.85	1.14	2.34	1.39	3.83
P3	2.55	2.81	1.30	1.72	0.70	2.71	2.26	4.26
PZ	1.88	2.71	0.55	1.98	1.18	2.64	2.03	4.95
P4	3.41	6.93	1.15	1.73	1.38	3.83	1.52	4.11

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์โทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	2.87	4.67	4.91	9.49	0.50	3.09	2.69	5.53
POZ	1.98	2.79	1.17	1.61	1.04	3.26	1.84	5.75
PO4	2.79	3.53	1.30	2.65	1.76	2.49	1.64	3.14
O1	2.53	2.54	1.78	1.66	1.33	4.18	2.82	5.57
OZ	2.00	2.45	1.40	1.42	1.03	2.33	2.52	5.12
O2	2.00	2.68	1.49	1.61	1.29	2.13	2.65	4.94

จากตารางที่ 4-20 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -0.40 ถึง 3.41 ไมโครโวลต์ และ -1.41 ถึง 4.91 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -0.75 ถึง 2.35 ไมโครโวลต์ และ -0.41 ถึง 2.82 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-21 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่ร้านอาหารมณเฑียรด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	197.40	35.00	199.80	38.13	207.00	35.44	195.40	35.67
FPZ	198.00	36.53	198.20	37.65	206.40	40.34	196.80	33.73
FP2	197.40	34.51	197.60	38.68	203.20	32.20	201.60	34.54
AF3	202.60	36.85	198.40	37.71	205.80	35.69	199.20	34.74
AF4	204.20	35.85	206.00	37.26	213.40	30.28	203.20	28.80
F7	197.20	34.73	203.00	37.90	210.60	38.64	198.60	39.69
F3	197.80	36.33	205.80	32.92	208.40	37.18	195.40	39.11
FZ	201.40	31.82	206.80	37.07	215.00	30.76	200.00	35.80
F4	195.40	37.64	212.20	32.77	202.80	32.45	202.60	34.85
F8	206.60	35.07	207.60	35.49	208.60	30.96	204.60	34.12
FC3	199.80	35.05	207.80	31.91	212.60	37.69	202.40	35.90
FCZ	207.80	33.38	213.40	34.42	214.20	34.18	200.40	34.24
FC4	205.80	34.37	208.80	32.72	213.80	31.32	196.00	30.68
T7	203.60	38.30	210.40	40.76	204.80	38.90	209.40	32.61
C3	209.40	32.45	211.80	34.10	205.60	35.95	205.00	34.23
CZ	206.40	30.94	214.40	35.60	218.40	31.51	205.60	33.35
C4	206.60	35.24	213.20	34.58	214.40	31.96	198.40	28.53
T8	205.20	34.99	208.80	34.62	209.60	31.85	218.40	31.72
CP3	213.00	33.89	208.80	36.56	214.80	35.33	209.60	31.80
CPZ	210.20	36.51	212.40	39.00	219.20	30.84	208.40	35.59
CP4	214.00	37.40	208.20	34.49	215.60	34.09	221.40	31.15
P3	219.20	35.44	211.80	37.82	209.60	33.45	213.20	36.62
PZ	220.60	34.42	201.20	36.36	215.60	35.35	211.40	35.41
P4	219.20	35.98	207.80	37.35	219.20	36.05	215.40	37.24

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	210.20	37.80	200.60	36.44	209.80	36.56	212.20	35.36
POZ	219.60	33.46	204.20	36.12	211.60	36.27	206.00	36.44
PO4	223.60	36.36	215.60	36.03	209.20	36.41	219.40	35.43
O1	214.00	35.93	212.60	28.11	197.40	35.82	205.80	36.23
OZ	217.00	37.02	206.60	30.83	203.40	36.44	212.00	35.23
O2	220.80	34.03	206.40	33.58	206.20	38.88	215.00	36.61

จากตารางที่ 4-21 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 195.40 ถึง 223.60 มิลลิวินาที และ 197.60 ถึง 215.60 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 197.40 ถึง 219.20 มิลลิวินาที และ 195.40 ถึง 221.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ ส่วนการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพ

ไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง รายละเอียดดังตารางที่ 4-22

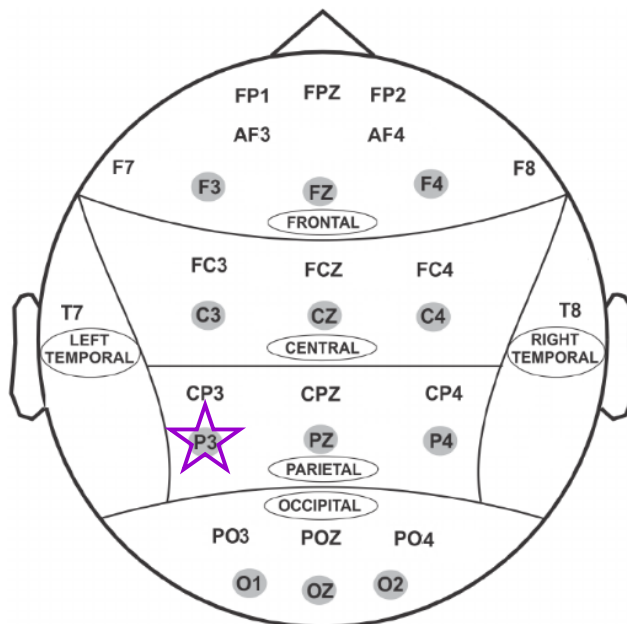
ตารางที่ 4-22 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
P3	เพศ	4.04	1	4.04	.44	.51
	บุคลิกภาพ	.48	1	.48	.05	.81
	เพศ*บุคลิกภาพ	39.49	1	39.49	4.35*	<.05

จากตารางที่ 4-22 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 และ 5 แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ตำแหน่ง P3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-9

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง



หมายเหตุ : ☆ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-9 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทย
ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-9 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตัว มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ดังตารางที่ 4-23 ถึง 4-26

ตารางที่ 4-23 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	0.40	7.40	1.73	6.65	187.40	32.80	204.50	33.53
FPZ	-0.13	8.49	0.17	7.91	194.40	33.94	209.90	34.37
FP2	-0.56	7.48	0.72	6.21	197.40	33.18	205.80	38.21
AF3	0.63	6.22	2.26	5.43	190.80	36.11	209.70	37.49
AF4	-0.41	6.71	0.83	5.00	194.60	32.82	202.60	38.30
F7	1.63	5.37	2.51	3.72	195.40	36.49	207.10	34.50
F3	1.40	6.05	1.76	4.91	190.90	35.85	204.90	37.79
FZ	1.66	4.21	0.21	5.88	203.10	38.81	195.30	34.02
F4	-1.14	5.50	0.60	4.32	203.60	34.64	201.20	35.79
F8	-1.35	5.91	-0.23	3.29	204.50	34.65	198.00	36.24
FC3	1.14	5.43	1.49	3.23	191.70	36.45	205.70	36.25
FCZ	0.46	5.61	1.12	3.72	194.40	35.00	200.70	37.72
FC4	0.07	5.68	0.76	3.26	201.90	32.56	199.20	34.87
T7	0.60	4.71	1.34	2.41	204.30	34.38	205.10	36.99
C3	0.78	5.31	1.53	2.75	194.90	35.47	213.90	37.29
CZ	0.61	5.38	1.39	3.00	190.60	34.72	202.00	35.58
C4	0.21	5.58	0.72	2.72	206.00	33.87	205.50	35.76
T8	-0.91	5.22	0.03	2.00	208.10	34.59	201.40	38.05
CP3	0.65	4.99	1.28	2.63	194.60	35.35	213.50	34.36
CPZ	0.49	5.35	0.89	2.70	194.70	34.38	204.40	36.32
CP4	0.40	5.43	1.02	2.35	201.10	36.29	204.70	35.46
P3	1.67	6.89	0.85	2.66	208.70	32.75	213.20	34.47
PZ	0.63	5.32	0.93	2.32	203.00	35.15	207.80	37.39
P4	0.36	12.86	0.27	3.39	206.50	35.15	208.70	33.64

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	0.49	7.84	1.31	2.31	213.30	33.52	207.30	35.97
POZ	0.93	5.25	0.76	2.42	203.40	36.32	210.00	35.06
PO4	1.09	6.12	0.95	1.97	215.50	35.97	206.40	35.06
O1	1.15	5.18	1.12	2.11	207.10	30.90	207.50	37.18
OZ	0.93	5.16	1.08	2.24	211.40	33.57	210.90	35.70
O2	0.86	5.12	0.88	2.10	210.40	31.53	211.60	36.24

จากตารางที่ 4-23 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -1.35 ถึง 1.67 ไมโครโวลต์ และ -0.23 ถึง 2.51 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 187.40 ถึง 215.50 มิลลิวินาที และ 195.30 ถึง 213.90 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-24 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	2.08	5.23	0.05	8.39	191.30	32.61	200.60	35.25
FPZ	1.11	6.31	-1.08	9.61	196.80	32.46	207.50	36.66
FP2	1.01	4.92	-0.85	8.33	195.70	31.93	207.50	38.80
AF3	2.23	3.98	0.66	7.25	194.20	36.12	206.30	38.90
AF4	0.91	4.68	-0.49	6.92	191.50	32.42	205.70	37.71
F7	2.65	3.01	1.49	5.77	197.00	35.59	205.50	35.89
F3	2.37	3.74	0.79	6.75	188.50	33.15	207.30	39.16
FZ	1.76	4.31	0.11	5.78	193.80	34.01	204.60	38.45
F4	0.50	4.00	-1.04	5.77	198.10	31.00	206.70	38.54
F8	0.16	3.50	-1.73	5.69	197.40	33.08	205.10	37.57
FC3	1.94	3.35	0.68	5.28	193.80	33.59	203.60	39.58
FCZ	1.42	4.02	0.16	5.35	192.40	33.24	202.70	38.84
FC4	1.10	3.54	-0.27	5.44	194.30	28.14	206.80	37.53
T7	1.48	2.35	0.47	4.72	201.80	32.71	207.60	38.26
C3	1.81	2.81	0.51	5.23	199.60	34.77	209.20	39.71
CZ	0.34	4.91	1.66	3.64	200.30	39.45	192.30	30.82
C4	1.05	3.61	-0.12	4.99	199.60	32.06	211.90	36.34
T8	0.20	2.83	-1.08	4.78	197.80	34.13	211.70	37.46
CP3	1.42	2.47	0.51	5.05	203.10	33.70	205.00	38.41
CPZ	1.40	3.45	-0.03	4.79	194.40	28.93	204.70	40.72
CP4	1.57	3.26	-0.16	4.80	197.20	31.17	208.60	39.28
P3	2.04	5.24	0.48	5.12	207.50	29.80	214.40	36.86
PZ	1.31	2.91	0.24	4.96	206.80	30.87	208.40	37.62
P4	0.57	12.45	0.06	4.68	206.90	33.21	213.70	36.19

ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	1.71	2.85	0.09	7.60	203.40	31.90	210.00	39.12
POZ	1.44	2.68	0.25	5.05	206.10	33.80	215.80	37.08
PO4	1.80	4.26	0.24	4.68	204.40	32.83	210.20	35.25
O1	1.76	2.44	.52	4.96	204.50	32.74	217.80	35.20
OZ	1.59	2.71	.42	4.86	208.00	32.72	214.00	34.92
O2	1.33	2.74	.41	4.77	206.80	30.87	208.40	37.62

จากตารางที่ 4-24 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 0.16 ถึง 2.65 ไมโครโวลต์ และ -0.23 ถึง 2.51 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 188.50 ถึง 208.00 มิลลิวินาที และ 192.30 ถึง 217.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-25 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	2.17	6.39	-1.37	8.06	1.99	3.90	1.46	8.68
FPZ	1.82	7.09	-2.08	9.47	0.40	5.51	-0.07	9.89
FP2	1.11	5.94	-2.24	8.58	0.90	3.79	0.54	8.04
AF3	2.30	4.71	-1.04	7.17	2.16	3.20	2.37	7.09
AF4	2.23	3.98	-1.75	7.57	0.90	3.69	0.77	6.14
F7	2.67	3.17	0.60	6.85	2.64	2.93	2.39	4.44
F3	2.63	4.62	0.17	7.11	2.11	2.69	1.41	6.49
FZ	1.68	5.07	-1.25	6.39	1.85	3.52	1.48	4.89
F4	0.06	4.46	-2.33	6.26	0.94	3.54	0.26	5.05
F8	0.03	4.21	-2.72	7.07	0.29	2.71	-0.75	3.79
FC3	2.40	3.83	-0.12	6.52	1.49	2.83	1.48	3.66
FCZ	1.80	4.50	-0.89	6.37	1.04	3.54	1.20	3.98
FC4	1.28	4.42	-1.13	6.60	0.93	2.47	0.60	3.95
T7	1.34	2.40	-0.14	6.22	1.61	2.35	1.08	2.50
C3	1.92	3.19	-0.35	6.71	1.69	2.45	1.37	3.09
CZ	1.91	4.60	-0.68	5.90	1.40	2.44	1.37	3.53
C4	1.44	4.53	-1.02	6.34	0.66	2.44	0.79	3.04
T8	-0.04	3.49	-1.77	6.50	0.44	2.05	-0.39	1.90
CP3	1.46	2.67	-0.17	6.53	1.37	2.31	1.19	2.98
CPZ	1.70	4.19	-0.73	6.16	1.11	2.59	0.68	2.86
CP4	1.66	4.08	-0.86	6.38	1.48	2.29	0.55	2.37
P3	3.23	6.79	0.12	6.80	0.85	2.70	0.85	2.69
PZ	1.55	3.53	-0.29	6.61	1.07	2.20	0.78	2.48
P4	1.19	17.28	-0.48	6.30	-0.06	4.33	0.60	2.16

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	1.92	3.46	-0.94	10.49	1.51	2.15	1.12	2.50
POZ	1.85	3.13	0.00	6.70	1.02	2.13	0.49	2.71
PO4	2.42	5.63	-0.25	6.43	1.17	2.18	0.73	1.77
O1	2.13	2.61	0.18	6.80	1.39	5.05	0.86	1.98
OZ	1.80	2.85	0.06	6.70	1.38	2.61	0.77	1.81
O2	1.50	3.25	0.23	6.52	1.17	2.19	0.59	2.03

จากตารางที่ 4-25 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -0.04 ถึง 3.23 ไมโครโวลต์ และ -2.72 ถึง 0.60 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -0.06 ถึง 2.64 ไมโครโวลต์ และ -0.75 ถึง 2.39 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-26 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	182.60	29.88	192.20	35.60	200.00	33.62	209.00	33.69
FPZ	187.60	32.00	201.20	35.26	206.00	31.00	213.80	37.85
FP2	193.60	32.06	201.20	34.66	197.80	32.48	213.80	42.50
AF3	186.80	35.09	194.80	37.57	201.60	36.49	217.80	37.62
AF4	194.20	36.12	199.60	34.82	193.40	34.71	211.80	40.35
F7	190.20	33.10	200.60	39.75	203.80	37.51	210.40	31.83
F3	181.60	30.86	200.20	38.77	195.40	34.68	214.40	39.22
FZ	189.60	32.84	201.00	35.06	198.00	35.48	208.20	42.16
F4	199.80	30.64	207.40	38.66	196.40	32.05	206.00	39.42
F8	200.40	33.11	208.60	36.51	194.40	33.63	201.60	39.22
FC3	185.20	32.16	198.20	40.05	202.40	33.55	209.00	39.36
FCZ	188.20	32.46	200.60	37.15	196.60	34.32	204.80	41.32
FC4	195.00	27.19	208.80	36.56	193.60	29.75	204.80	39.31
T7	200.20	29.72	208.40	38.82	203.40	36.16	206.80	38.67
C3	188.40	29.99	201.40	39.92	210.80	36.32	217.00	38.93
CZ	186.40	31.10	194.80	38.35	198.20	30.14	205.80	40.74
C4	202.20	31.21	209.80	36.74	197.00	33.49	214.00	36.76
T8	197.80	32.33	218.40	34.47	197.80	36.69	205.00	39.98
CP3	195.80	33.75	193.40	37.71	210.40	32.87	216.60	36.37
CPZ	187.80	24.88	201.60	41.31	201.00	31.73	207.80	40.95
CP4	198.20	31.29	204.00	41.31	196.20	31.83	213.20	37.64
P3	204.80	25.38	212.60	39.05	210.20	34.10	216.20	35.46
PZ	205.60	29.41	200.40	40.71	202.20	33.65	213.40	40.88
P4	207.20	32.12	205.80	38.77	206.40	30.39	211.00	37.25

ตารางที่ 4-26 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	212.40	28.16	214.20	38.88	201.40	37.51	213.20	34.29
POZ	205.60	29.58	201.20	42.69	201.20	34.70	218.80	33.99
PO4	209.80	35.55	221.20	36.39	202.40	32.43	210.40	37.91
O1	207.40	25.64	206.80	36.08	201.40	39.12	213.60	34.98
OZ	204.60	30.80	218.20	35.60	204.40	35.37	217.40	35.71
O2	210.40	29.46	210.40	34.25	205.60	36.30	217.60	36.09

จากตารางที่ 4-26 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 181.60 ถึง 212.40 มิลลิวินาที และ 192.20 ถึง 221.20 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 193.40 ถึง 210.80 มิลลิวินาที และ 201.60 ถึง 218.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง รวมทั้งไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ ส่วนการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง รายละเอียด ดังตารางที่ 4-27

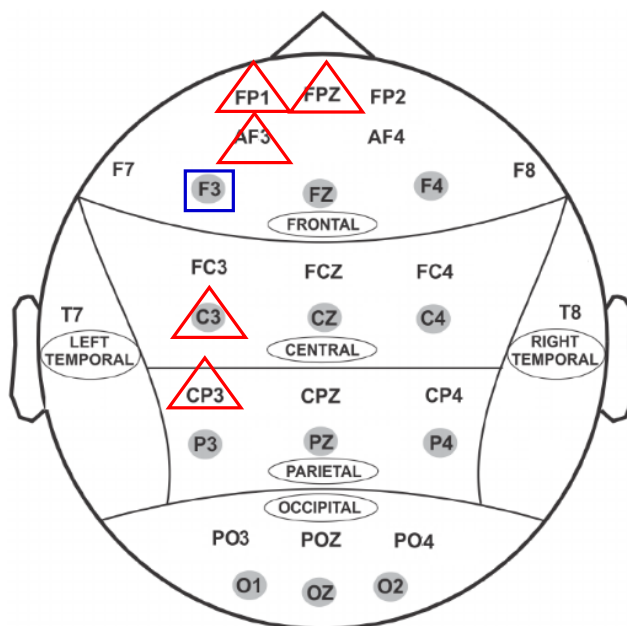
ตารางที่ 4-27 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าคลื่นไฟฟ้าสมอง P200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	เพศ	5848.20	1	5848.20	5.29*	<.05
	บุคลิกภาพ	1729.80	1	1729.80	1.56	.21
	เพศ*บุคลิกภาพ	1.80	1	1.80	.00	.97
FPZ	เพศ	4805.00	1	4805.00	4.12*	<.05
	บุคลิกภาพ	2289.80	1	2289.80	1.97	.17
	เพศ*บุคลิกภาพ	168.20	1	168.20	.14	.71
AF3	เพศ	7144.20	1	7144.20	5.30*	<.05
	บุคลิกภาพ	2928.20	1	2928.20	2.17	.14
	เพศ*บุคลิกภาพ	336.20	1	336.20	.25	.62
F3	เพศ	3920.00	1	3920.00	3.02	.09
	บุคลิกภาพ	7068.80	1	7068.80	5.44*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	.80	1	.80	.00	.98
C3	เพศ	7220.00	1	7220.00	5.42*	<.05
	บุคลิกภาพ	1843.20	1	1843.20	1.38	.24
	เพศ*บุคลิกภาพ	231.20	1	231.20	.17	.68
CP3	เพศ	7144.20	1	7144.20	5.76*	<.05
	บุคลิกภาพ	72.20	1	72.20	.06	.81
	เพศ*บุคลิกภาพ	369.80	1	369.80	.30	.59

จากตารางที่ 4-27 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ AF3 และบริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง CP3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 และความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ตำแหน่ง F3 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 5 แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่
 ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-10

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง



หมายเหตุ : △ เพศ □ บุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-10 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทย
 ที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-10 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเพศและบุคลิกภาพที่มี
 อิทธิพลต่อความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้าน
 การตื่นตัวลักษณะ ตื่นเต้น

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความสูงและความกว้าง
 ของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 จากการมองข้อความภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ
 มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของ
 กลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ดังตารางที่ 4-28 ถึง 4-31

ตารางที่ 4-28 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-1.48	4.78	-2.12	5.86	381.70	69.03	389.60	66.45
FPZ	-1.72	4.27	-2.40	7.36	374.30	73.06	385.10	70.70
FP2	-2.16	4.18	-3.24	7.73	377.80	72.32	379.70	68.38
AF3	-1.08	4.22	-1.09	4.59	388.20	73.75	381.00	70.56
AF4	-2.23	4.22	-2.14	4.66	381.20	66.79	389.00	71.20
F7	1.21	2.74	0.35	3.44	371.20	68.74	396.80	68.40
F3	0.10	3.10	-0.52	3.71	378.30	70.29	393.00	69.37
FZ	-1.11	3.55	-1.63	4.98	382.90	70.14	369.40	70.13
F4	-1.45	3.49	-1.62	3.48	357.60	63.08	387.30	73.86
F8	-2.20	2.62	-2.27	2.98	364.40	57.70	386.50	68.92
FC3	0.45	3.05	-0.11	3.18	374.00	70.77	387.80	71.19
FCZ	-0.53	3.09	-1.15	3.36	368.10	62.86	390.00	68.94
FC4	-1.02	2.85	-1.28	2.84	363.50	64.73	396.80	73.25
T7	1.10	2.21	0.38	2.36	372.30	69.84	389.80	70.77
C3	0.31	3.04	0.23	2.66	387.40	69.52	390.90	68.76
CZ	-0.43	3.23	-0.55	3.05	368.90	64.82	401.80	68.32
C4	-0.41	2.52	-0.90	2.95	375.30	65.77	391.30	73.27
T8	-0.84	1.62	-0.90	2.22	378.80	63.68	398.40	71.98
CP3	-0.64	7.03	0.35	2.67	373.90	69.22	396.70	73.02
CPZ	-0.15	2.76	-0.18	3.00	362.70	69.50	395.50	72.49
CP4	0.19	2.54	-0.01	2.84	380.30	66.25	389.60	76.71
P3	1.53	4.42	0.46	2.78	382.50	65.51	399.00	72.14
PZ	0.39	2.63	0.03	3.30	377.70	71.44	398.10	71.04
P4	1.19	3.10	0.38	3.81	382.90	73.64	390.40	76.56

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	2.99	7.55	0.75	3.22	379.90	76.61	398.00	72.47
POZ	0.83	2.35	-0.16	4.21	385.20	71.61	398.00	72.00
PO4	1.06	2.60	0.71	3.05	363.60	72.40	392.70	75.36
O1	1.41	2.07	0.63	3.26	369.70	72.49	395.70	72.02
OZ	0.87	2.35	0.33	3.31	385.70	71.05	402.10	69.68
O2	1.13	2.42	0.51	3.06	374.70	69.24	395.50	70.24

จากตารางที่ 4-28 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -2.23 ถึง 2.99 ไมโครโวลต์ และ -3.24 ถึง 0.75 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 357.60 ถึง 388.20 มิลลิวินาที และ 369.40 ถึง 402.10 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-29 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-2.24	4.79	-1.36	5.83	383.70	74.04	387.60	61.01
FPZ	-2.58	6.46	-1.54	5.51	378.80	75.83	380.60	68.15
FP2	-3.83	6.85	-1.57	5.32	375.30	72.69	382.20	67.83
AF3	-1.85	4.43	-0.31	4.24	381.10	77.53	388.10	66.40
AF4	-3.02	4.64	-1.35	4.06	379.50	71.76	390.70	65.94
F7	0.34	3.16	1.22	3.05	390.60	71.21	377.40	67.67
F3	-0.63	3.06	0.22	3.72	374.90	74.73	396.40	63.57
FZ	-2.26	4.70	-0.48	3.72	371.60	74.27	380.70	66.12
F4	-2.25	3.62	-0.82	3.18	363.00	70.65	381.90	68.64
F8	-2.74	2.81	-1.73	2.71	372.80	66.84	378.10	62.03
FC3	-0.35	3.22	0.69	2.93	369.70	77.59	392.10	62.42
FCZ	-1.61	3.28	-0.07	3.01	374.20	72.64	383.90	60.22
FC4	-1.79	2.84	-0.50	2.70	373.10	72.35	387.20	69.19
T7	0.69	2.37	0.80	2.26	369.60	73.37	392.50	66.26
C3	-0.31	2.85	0.85	2.74	379.30	74.03	399.00	62.36
CZ	0.05	2.73	-1.03	3.42	390.00	60.01	380.70	76.02
C4	-1.02	2.86	-0.30	2.60	377.80	75.31	388.80	63.96
T8	-1.07	1.89	-0.67	1.98	384.80	67.82	392.40	69.31
CP3	-1.20	7.00	0.90	2.39	380.20	76.41	390.40	67.08
CPZ	-0.59	3.17	0.25	2.49	373.80	78.47	384.40	66.49
CP4	-0.22	3.02	0.40	2.29	379.70	76.05	390.20	66.92
P3	0.67	4.64	1.32	2.46	385.30	74.60	396.20	63.32
PZ	-0.18	3.13	0.60	2.79	377.60	77.77	398.20	64.02
P4	0.63	4.23	0.93	2.55	376.40	83.99	396.90	63.59

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	0.53	3.56	3.21	7.32	377.90	81.46	400.00	66.35
POZ	-0.14	3.37	0.81	3.45	389.60	80.70	393.60	62.25
PO4	0.57	2.99	1.21	2.64	369.60	81.12	386.70	68.01
O1	0.53	2.49	1.51	2.93	377.20	80.01	388.20	65.76
OZ	0.03	2.95	1.18	2.69	392.60	77.15	395.20	63.92
O2	0.28	2.91	1.37	2.51	382.00	78.68	388.20	61.15

จากตารางที่ 4-29 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -3.83 ถึง 0.69 ไมโครโวลต์ และ -1.73 ถึง 3.21 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC5 FCZ FC6 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P7 P3 PZ P4 P8 PO3 PO4 O1 และ O2 อยู่ระหว่าง 363.00 ถึง 392.60 มิลลิวินาที และ 377.40 ถึง 400.00 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-30 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะ
มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและ
บุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-1.96	4.97	-1.00	4.65	-2.52	4.71	-1.72	6.92
FPZ	-2.40	4.92	-1.03	3.51	-2.76	7.84	-2.04	7.03
FP2	-3.29	4.63	-1.03	3.42	-4.38	8.62	-2.11	6.76
AF3	-2.11	5.18	-0.06	2.74	-1.60	3.66	-0.57	5.41
AF4	-1.85	4.43	-0.89	2.83	-2.48	4.35	-1.81	5.03
F7	0.92	3.28	1.50	2.11	-0.24	3.01	0.95	3.80
F3	-0.43	3.43	0.64	2.71	-0.83	2.71	-0.21	4.54
FZ	-3.07	6.05	-0.20	3.15	-1.46	2.72	-0.77	4.28
F4	-2.55	3.88	-0.35	2.71	-1.95	3.41	-1.29	3.60
F8	-2.99	2.53	-1.41	2.54	-2.50	3.12	-2.04	2.90
FC3	-0.04	3.59	0.93	2.38	-0.66	2.87	0.44	3.44
FCZ	-1.44	3.41	0.38	2.50	-1.77	3.23	-0.52	3.45
FC4	-1.87	3.08	-0.17	2.38	-1.72	2.65	-0.84	3.01
T7	1.47	2.61	0.74	1.72	-0.10	1.85	0.86	2.74
C3	-0.44	3.52	1.05	2.32	-0.19	2.06	0.65	3.15
CZ	-1.08	3.91	0.22	2.27	-0.98	2.94	-0.12	3.17
C4	-0.95	2.86	0.12	2.07	-1.09	2.93	-0.71	3.03
T8	-1.09	1.45	-0.58	1.77	-1.04	2.28	-0.77	2.21
CP3	-2.26	9.67	0.97	1.57	-0.14	2.20	0.83	3.04
CPZ	-0.48	3.44	0.18	1.89	-0.69	2.96	0.33	3.03
CP4	-0.01	3.12	0.39	1.85	-0.43	2.97	0.41	2.71
P3	1.76	6.08	1.30	1.72	-0.43	2.16	1.34	3.08
PZ	0.23	3.21	0.55	1.98	-0.59	3.08	0.65	3.47
P4	1.23	4.09	1.15	1.73	0.04	4.39	0.72	3.20

ตารางที่ 4-30 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	1.08	4.39	4.91	9.49	-0.01	2.45	1.51	3.74
POZ	0.49	2.91	1.17	1.61	-0.77	3.75	0.44	4.65
PO4	0.81	2.59	1.30	2.65	0.32	3.39	1.11	2.70
O1	1.03	2.40	1.78	1.66	0.02	3.45	1.25	3.83
OZ	0.35	2.95	1.40	1.42	-0.29	3.00	0.96	3.57
O2	0.78	3.03	1.49	1.61	-0.23	2.78	1.25	3.22

จากตารางที่ 4-30 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC5 FCZ FC6 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P7 P3 PZ P4 P8 PO3 PO4 O1 และ O2 อยู่ระหว่าง -3.29 ถึง 1.76 ไมโครโวลต์ และ -1.41 ถึง 4.91 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC5 FCZ FC6 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P7 P3 PZ P4 P8 PO3 PO4 O1 และ O2 อยู่ระหว่าง -4.38 ถึง 0.32 ไมโครโวลต์ และ -2.11 ถึง 1.51 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลางๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	374.60	75.05	388.80	63.57	392.80	73.79	386.40	59.97
FPZ	368.20	76.52	380.40	70.88	389.40	75.58	380.80	67.15
FP2	369.60	77.90	386.00	67.27	381.00	68.61	378.40	69.92
AF3	382.00	80.68	394.40	67.64	380.20	76.33	381.80	66.27
AF4	381.10	77.53	388.00	64.14	384.60	74.62	393.40	69.25
F7	369.00	74.24	373.40	64.62	412.20	62.56	381.40	72.04
F3	363.60	74.17	393.00	64.69	386.20	75.47	399.80	63.91
FZ	361.80	72.05	377.00	69.15	381.40	76.99	384.40	64.54
F4	349.80	58.39	365.40	68.03	376.20	80.42	398.40	66.85
F8	360.40	55.44	368.40	61.05	385.20	75.97	387.80	63.04
FC3	355.60	72.08	392.40	66.12	383.80	82.12	391.80	60.21
FCZ	349.80	62.77	386.40	58.88	398.60	75.07	381.40	62.96
FC4	356.80	67.80	370.20	62.52	389.40	74.76	404.20	72.87
T7	350.80	64.03	393.80	70.28	388.40	78.78	391.20	63.80
C3	368.20	73.88	406.60	60.72	390.40	74.37	391.40	64.61
CZ	350.00	68.53	387.80	56.35	411.40	71.98	392.20	64.86
C4	368.80	73.06	381.80	58.75	386.80	78.32	395.80	69.59
T8	382.40	58.10	375.20	70.15	387.20	77.80	409.60	65.71
CP3	372.80	71.60	375.00	68.61	387.60	82.11	405.80	63.48
CPZ	343.20	67.85	382.20	67.15	404.40	77.88	386.60	67.49
CP4	372.80	73.49	387.80	59.08	386.60	79.81	392.60	75.43
P3	374.20	68.46	390.80	63.07	396.40	80.48	401.60	64.74
PZ	360.60	77.08	394.80	62.60	394.60	76.58	401.60	66.85
P4	384.00	85.84	381.80	61.33	368.80	83.60	412.00	63.71

ตารางที่ 4-31 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลางๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	366.60	81.71	393.20	70.69	389.20	81.70	406.80	62.79
POZ	382.40	83.52	388.00	59.44	396.80	79.27	399.20	65.99
PO4	357.00	79.32	370.20	66.14	382.20	82.95	403.20	67.42
O1	364.00	79.27	375.40	66.58	390.40	62.25	401.00	64.02
OZ	382.60	80.34	388.80	62.36	402.60	74.52	401.60	66.42
O2	367.60	78.16	381.80	60.21	396.40	78.49	394.60	62.97

จากตารางที่ 4-31 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC5 FCZ FC6 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P7 P3 PZ P4 P8 PO3 PO4 O1 และ O2 อยู่ระหว่าง 343.20 ถึง 384.00 มิลลิวินาที และ 365.4 ถึง 406.6 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC5 FCZ FC6 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P7 P3 PZ P4 P8 PO3 PO4 O1 และ O2 อยู่ระหว่าง 368.80 ถึง 412.20 มิลลิวินาที และ 378.40 ถึง 412.00 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ พบว่า ความแตกต่างทางเพศ ไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ส่วนการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ความแตกต่างทาง

บุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง รายละเอียด ดังตารางที่ 4-32 และ 4-33

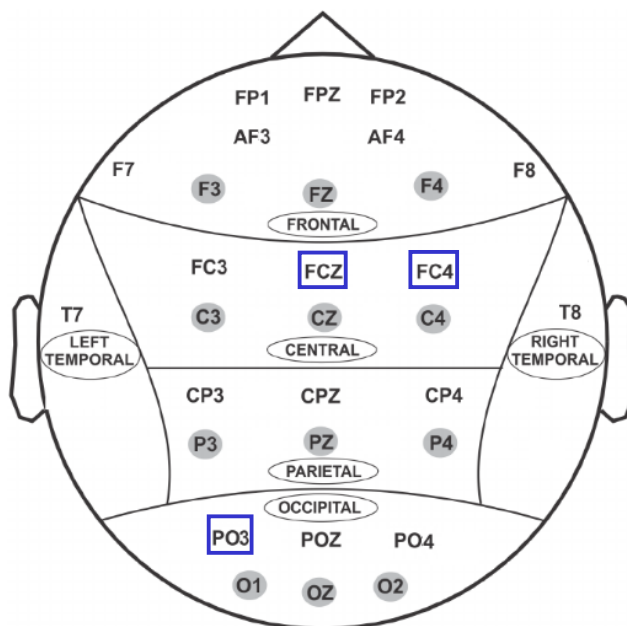
ตารางที่ 4-32 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FCZ	เพศ	7.56	1	7.56	.75	.39
	บุคลิกภาพ	47.08	1	47.08	4.69*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	1.63	1	1.63	.16	.68
FC4	เพศ	1.36	1	1.36	.17	.68
	บุคลิกภาพ	33.22	1	33.22	4.26*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	3.30	1	3.30	.42	.51
PO3	เพศ	100.78	1	100.78	3.11	.08
	บุคลิกภาพ	143.49	1	143.49	4.44*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	26.85	1	26.85	.830	.36

จากตารางที่ 4-32 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 แต่ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ตำแหน่ง FCZ FC4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) ที่ตำแหน่ง PO3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-11

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง



หมายเหตุ : บุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-11 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-11 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

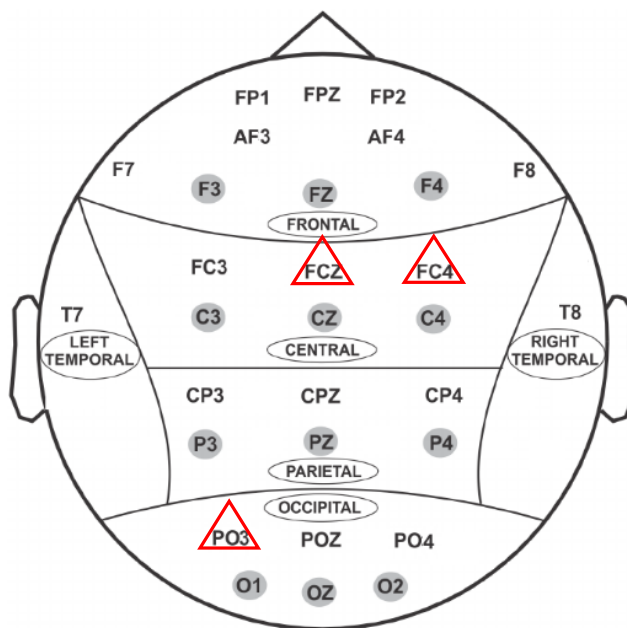
ตารางที่ 4-33 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FC4	เพศ	22177.80	1	22177.80	4.57*	<.05
	บุคลิกภาพ	3976.20	1	3976.20	.82	.37
	เพศ*บุคลิกภาพ	9.80	1	9.80	.00	.96
CZ	เพศ	21648.20	1	21648.20	5.02*	<.05
	บุคลิกภาพ	1729.80	1	1729.80	.40	.53
	เพศ*บุคลิกภาพ	16245.00	1	16245.00	3.76	.06
CPZ	เพศ	21516.80	1	21516.80	4.36*	<.05
	บุคลิกภาพ	2247.20	1	2247.20	.46	.50
	เพศ*บุคลิกภาพ	16131.20	1	16131.20	3.27	.07

จากตารางที่ 4-33 การเปรียบเทียบอารมณ์ ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ตำแหน่ง FC4 บริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง CZ และ CPZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-12

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง



หมายเหตุ :  เผล

ภาพที่ 4-12 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทย
ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-12 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเพศที่มีอิทธิพลต่อความ
กว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะ
สงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 จากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ดังตารางที่ 4-34 ถึง 4-37

ตารางที่ 4-34 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-3.05	5.16	-1.79	8.46	381.30	75.16	380.80	66.04
FPZ	-3.75	5.55	-2.96	10.02	385.80	76.65	390.30	62.09
FP2	-4.01	4.80	-2.83	7.97	382.80	66.82	387.20	63.23
AF3	-2.20	4.15	-0.87	6.61	387.60	80.92	382.20	62.87
AF4	-3.29	4.20	-3.24	7.79	381.90	74.08	386.60	64.98
F7	-0.47	3.07	0.50	4.09	386.90	68.20	396.30	61.98
F3	-1.12	4.19	-0.65	4.65	394.80	71.18	392.60	60.11
FZ	-1.49	4.57	-2.60	4.14	380.20	65.78	393.60	77.14
F4	-3.48	3.51	-1.91	4.57	385.80	74.43	394.50	68.19
F8	-3.59	3.01	-2.68	3.73	390.60	68.11	379.70	69.33
FC3	-1.52	3.40	-0.49	3.59	397.80	76.31	384.60	60.55
FCZ	-2.27	3.69	-1.35	3.78	398.30	74.81	379.60	66.80
FC4	-2.38	3.34	-1.54	3.42	400.80	76.60	385.00	69.43
T7	0.13	2.34	0.04	2.64	377.50	67.63	390.50	59.34
C3	-1.31	3.14	-0.16	3.31	392.20	70.90	378.80	63.72
CZ	-1.88	3.78	-0.76	3.51	401.60	73.93	375.80	71.49
C4	-1.65	3.37	-0.99	2.86	401.30	72.38	398.60	67.21
T8	-1.37	2.35	-1.58	2.28	400.70	69.85	389.00	68.29
CP3	-0.55	4.06	-0.19	2.91	388.00	72.25	376.00	58.97

ตารางที่ 4-34 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
T8	-1.37	2.35	-1.58	2.28	400.70	69.85	389.00	68.29
CP3	-0.55	4.06	-0.19	2.91	388.00	72.25	376.00	58.97
CPZ	-1.31	3.46	-0.65	3.11	398.00	75.89	382.50	64.79
CP4	-0.82	3.26	-0.55	2.27	398.30	72.56	388.90	70.70
P3	0.14	4.96	-0.17	2.75	395.20	80.54	384.20	66.05
PZ	-0.77	3.12	-0.51	2.87	388.50	77.22	396.30	63.55
P4	-0.40	11.99	0.01	2.54	400.30	79.15	384.90	69.12
PO3	0.30	8.54	-0.07	2.77	390.50	75.78	377.70	63.47
POZ	-0.41	2.82	-0.50	2.99	387.00	80.86	389.10	68.53
PO4	-0.17	3.15	-0.19	2.02	379.40	82.00	389.00	67.30
O1	-0.15	2.43	-0.22	2.35	395.00	79.44	387.50	69.44
OZ	-0.53	2.38	-0.38	2.30	385.10	78.37	391.20	67.71
O2	-0.55	2.54	-0.51	2.36	392.20	75.06	390.80	63.70

จากตารางที่ 4-34 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -4.01 ถึง 0.30 ไมโครโวลต์ และ -3.24 ถึง 0.50 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 377.50 ถึง 401.60 มิลลิวินาที และ 375.80 ถึง 398.60 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-35 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-2.40	5.05	-2.44	8.58	391.50	65.16	370.60	74.43
FPZ	-3.70	6.42	-3.02	9.49	393.30	67.99	382.80	71.14
FP2	-3.29	4.49	-3.55	8.19	393.30	65.74	376.70	63.32
AF3	-1.50	4.07	-1.57	6.73	379.70	69.77	390.10	74.78
AF4	-2.89	4.19	-3.64	7.78	384.00	71.26	384.50	68.15
F7	0.06	3.20	-0.03	4.05	401.50	61.42	381.70	67.57
F3	-0.81	3.99	-0.95	4.84	397.10	61.72	390.30	69.63
FZ	-2.07	4.35	-2.02	4.44	389.90	65.26	383.90	78.06
F4	-2.95	3.96	-2.44	4.32	393.10	69.92	387.20	72.95
F8	-2.93	3.02	-3.34	3.77	379.00	71.83	391.30	65.34
FC3	-1.13	3.61	-0.88	3.45	399.10	65.28	383.30	72.04
FCZ	-1.84	3.97	-1.78	3.55	399.80	60.98	378.10	79.23
FC4	-1.93	3.43	-1.98	3.39	395.80	72.82	390.00	74.14
T7	0.02	2.60	0.15	2.39	394.90	66.65	373.10	59.12
C3	-0.67	3.37	-0.80	3.18	394.10	63.92	376.90	70.30
CZ	-1.43	3.56	-1.20	3.81	378.50	81.53	398.90	63.70
C4	-1.23	3.58	-1.42	2.64	413.70	58.61	386.20	77.05
T8	-1.40	2.62	-1.55	1.97	399.10	70.32	390.60	68.05
CP3	-0.25	4.17	-0.49	2.76	385.90	65.31	378.10	66.90
CPZ	-1.00	3.54	-0.97	3.05	396.50	65.07	384.00	75.94
CP4	-0.64	3.35	-0.73	2.14	410.60	61.14	376.60	77.32
P3	0.15	4.97	-0.18	2.73	400.40	71.63	379.00	74.47
PZ	-0.83	3.23	-0.45	2.74	404.80	63.23	380.00	75.63
P4	-0.25	12.11	-0.14	1.90	408.90	62.60	376.30	81.86

ตารางที่ 4-35 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	-0.30	3.52	0.53	8.24	385.70	72.57	382.50	67.70
POZ	-0.55	2.93	-0.37	2.88	404.50	67.33	371.60	78.41
PO4	-0.56	2.68	0.20	2.55	403.10	65.56	365.30	79.18
O1	-0.22	2.75	-.15	1.97	403.40	77.63	379.10	69.52
OZ	-0.62	2.64	-.29	1.99	402.90	69.00	373.40	74.42
O2	-0.88	2.76	-.18	2.04	402.20	60.38	380.80	76.24

จากตารางที่ 4-35 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -3.70 ถึง 0.15 ไมโครโวลต์ และ -3.64 ถึง 0.53 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมทดลองการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 378.50 ถึง 413.70 มิลลิวินาที และ 365.3 ถึง 398.9 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-36 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	-1.97	5.86	-4.13	4.23	-2.83	4.19	-0.75	11.27
FPZ	-2.49	6.32	-5.01	4.47	-4.90	6.45	-1.03	12.51
FP2	-2.93	5.06	-5.09	4.38	-3.64	3.93	-2.01	10.66
AF3	-1.12	4.89	-3.28	2.99	-1.89	3.12	0.15	8.82
AF4	-1.50	4.07	-3.95	3.41	-3.15	3.50	-3.33	10.60
F7	0.01	3.60	-0.95	2.44	0.11	2.84	0.90	5.09
F3	-0.52	4.98	-1.71	3.25	-1.11	2.79	-0.20	6.02
FZ	-1.99	5.20	-3.21	2.73	-2.14	3.44	-0.83	5.48
F4	-3.34	4.35	-3.63	2.50	-2.56	3.59	-1.25	5.39
F8	-3.01	3.48	-4.17	2.41	-2.84	2.55	-2.51	4.68
FC3	-1.30	4.30	-1.74	2.26	-0.97	2.88	-0.02	4.21
FCZ	-1.76	4.69	-2.79	2.32	-1.91	3.21	-0.78	4.28
FC4	-1.98	4.10	-2.78	2.41	-1.88	2.71	-1.19	4.05
T7	0.25	2.98	0.02	1.54	-0.20	2.21	0.28	3.05
C3	-0.97	3.96	-1.64	2.09	-0.38	2.72	0.05	3.87
CZ	-1.26	4.81	-2.49	2.32	-1.15	2.59	-0.37	4.28
C4	-1.16	4.33	-2.14	2.02	-1.30	2.74	-0.69	3.02
T8	-1.09	2.87	-1.66	1.72	-1.72	2.37	-1.44	2.24
CP3	-0.15	5.47	-0.94	1.91	-0.36	2.41	-0.03	3.40
CPZ	-0.94	4.44	-1.68	2.13	-1.05	2.47	-0.26	3.67
CP4	-0.59	4.14	-1.05	2.13	-0.69	2.42	-0.40	2.17
P3	0.58	6.74	-0.31	2.14	-0.29	2.20	-0.04	3.27
PZ	-0.85	3.95	-0.69	2.07	-0.81	2.41	-0.21	3.31
P4	-0.38	17.09	-0.43	1.76	-0.12	3.01	0.14	2.03

ตารางที่ 4-36 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์โทรด	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	-0.22	4.46	0.82	11.37	-0.38	2.35	0.25	3.17
POZ	-0.44	3.43	-0.38	2.13	-0.65	2.43	-0.36	3.53
PO4	-0.64	3.28	0.29	3.02	-0.48	2.00	0.10	2.05
O1	-0.13	3.07	-0.17	1.66	-0.32	2.88	-0.12	2.28
OZ	-0.69	2.93	-0.38	1.73	-0.55	2.38	-0.20	2.27

จากตารางที่ 4-36 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -3.34 ถึง 0.58 ไมโครโวลต์ และ -5.09 ถึง 0.82 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้า ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F 3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง -4.90 ถึง 0.11 ไมโครโวลต์ และ -3.33 ถึง 0.90 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-37 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400
ขณะมองข้อความภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่าง
เพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	390.60	70.76	372.00	80.03	392.40	60.88	369.20	70.44
FPZ	385.80	82.70	385.80	72.25	400.80	50.32	379.80	71.76
FP2	384.20	69.35	381.40	65.97	402.40	62.35	372.00	61.90
AF3	376.80	79.75	398.40	82.67	382.60	60.12	381.80	67.08
AF4	379.70	69.77	385.00	74.94	389.20	68.82	384.00	62.58
F7	401.80	65.32	372.00	69.38	401.20	58.96	391.40	66.02
F3	395.40	64.74	394.20	78.79	398.80	60.19	386.40	60.93
FZ	389.60	69.96	397.60	85.36	390.20	62.03	370.20	69.46
F4	380.80	73.52	390.80	76.89	405.40	65.67	383.60	70.59
F8	387.40	70.67	393.80	67.13	370.60	73.81	388.80	65.14
FC3	409.80	67.91	385.80	83.89	388.40	62.40	380.80	60.02
FCZ	410.40	61.66	386.20	85.88	389.20	59.95	370.00	73.29
FC4	412.60	69.02	389.00	83.59	379.00	74.35	391.00	65.52
T7	395.60	68.41	359.40	63.38	394.20	66.61	386.80	52.56
C3	411.00	52.38	373.40	82.65	377.20	71.01	380.40	57.32
CZ	417.20	54.65	386.00	87.87	380.60	68.11	371.00	76.18
C4	436.00	42.49	366.60	80.08	391.40	64.79	405.80	70.47
T8	416.40	65.79	385.00	71.88	381.80	72.05	396.20	65.36
CP3	406.20	63.40	369.80	77.45	365.60	62.19	386.40	55.16
CPZ	408.40	62.76	387.60	87.50	384.60	66.73	380.40	64.44
CP4	424.20	51.22	372.40	82.29	397.00	68.28	380.80	73.90
P3	413.20	71.97	377.20	86.33	387.60	70.76	380.80	62.64
PZ	412.40	60.99	364.60	85.55	397.20	66.06	395.40	62.65
P4	425.20	56.36	375.40	91.53	392.60	65.63	377.20	73.32

ตารางที่ 4-37 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย				เพศหญิง			
	เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	404.80	69.88	376.20	80.46	366.60	71.82	388.80	53.41
POZ	413.60	66.91	360.40	86.33	395.40	68.21	382.80	70.03
PO4	414.20	66.14	344.60	82.93	392.00	64.72	386.00	71.34
O1	421.20	69.04	368.80	82.12	385.60	78.41	389.40	54.34
OZ	407.60	70.53	362.60	81.04	398.20	68.92	384.20	67.50
O2	408.60	59.52	375.80	86.35	395.80	62.08	385.80	66.50

จากตารางที่ 4-37 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 376.80 ถึง 436.00 มิลลิวินาที และ 344.60 ถึง 398.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 อยู่ระหว่าง 365.60 ถึง 405.40 มิลลิวินาที และ 369.20 ถึง 405.80 มิลลิวินาที

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น พบว่าความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพ ไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง รวมทั้งไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพ ส่วนการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีอิทธิพล

ต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง รายละเอียด ดังตารางที่ 4-38

ตารางที่ 4-38 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400

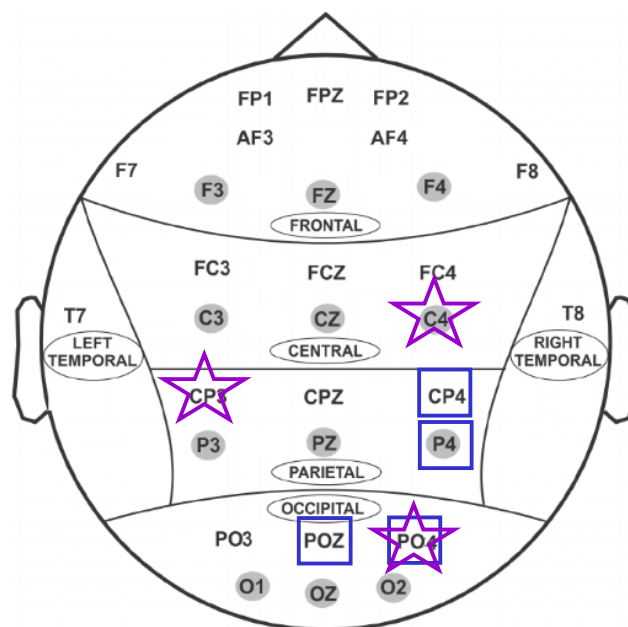
อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
C4	เพศ	145.80	1	145.80	.03	.86
	บุคลิกภาพ	15125.00	1	15125.00	3.48	.07
	เพศ*บุคลิกภาพ	35112.20	1	35112.20	8.08**	<.05
CP3	เพศ	2880.00	1	2880.00	.68	.41
	บุคลิกภาพ	1216.80	1	1216.80	.29	.59
	เพศ*บุคลิกภาพ	16359.20	1	16359.20	3.87*	<.05
CP4	เพศ	1767.20	1	1767.20	.36	.55
	บุคลิกภาพ	23120.00	1	23120.00	4.74*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	6336.80	1	6336.80	1.30	.26
P4	เพศ	4743.20	1	4743.20	.89	.35
	บุคลิกภาพ	21255.20	1	21255.20	4.00*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	5916.80	1	5916.80	1.11	.29
POZ	เพศ	88.20	1	88.20	.02	.90
	บุคลิกภาพ	21648.20	1	21648.20	4.03*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	8241.80	1	8241.80	1.53	.22
PO4	เพศ	1843.20	1	1843.20	.36	.55
	บุคลิกภาพ	28576.80	1	28576.80	5.57*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	20224.80	1	20224.80	3.94*	<.05

จากตารางที่ 4-38 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีอิทธิพลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง CP4 P4 บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital

Lobe) ที่ตำแหน่ง POZ และ PO4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง C4 CP3 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) ที่ตำแหน่ง PO4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-13

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง



หมายเหตุ : บุคลิกภาพ ★ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-13 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-13 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของบุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีอิทธิพลต่อความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-39 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้านพฤติกรรม

สมมติฐานการวิจัย	ผลการวิจัย	สรุปผลการวิจัย
H 1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างเพศ		
H 1.1 ลักษณะสงบ	อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศ ไม่แตกต่างกัน	✗
H 1.2 ลักษณะตื่นเต้น	อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศ ไม่แตกต่างกัน	✗
H 2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างบุคลิกภาพ		
H 2.1 ลักษณะสงบ	อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างบุคลิกภาพแตกต่างกัน บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ สูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย	✓
H 2.2 ลักษณะตื่นเต้น	อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างบุคลิกภาพไม่แตกต่างกัน	✗
H 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว		
H 3.1 ลักษณะสงบ	ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ	✗
H 3.2 ลักษณะตื่นเต้น	มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น สูงกว่าเพศชายบุคลิกภาพกลาง ๆ และเพศหญิงบุคลิกภาพกลาง ๆ มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น สูงกว่าเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย	✓

หมายเหตุ: ✓ แทน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ✗ แทน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ตารางที่ 4-40 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

สมมติฐานการวิจัย	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง		สรุป ผลการวิจัย
	ความสูง	ความกว้าง	
H 4 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างเพศ			
H 4.1 ลักษณะสงบ			
N100 (30)	PO3	AF4 P4	✓
P200 (30)	-	-	✗
N400 (30)	-	FC4 CZ CPZ	✓
H 4.2 ลักษณะตื่นเต้น			
N100 (30)	-	-	✗
P200 (30)	-	FP1 FPZ AF3 F3 C3 CP3	✓
N400 (30)	-	-	✗
H 5 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างบุคลิกภาพ			
H 5.1 ลักษณะสงบ			
N100 (30)	FP1 FC3 C4 T8 CPZ CP4 P3 PZ	-	✓
P200 (30)	-	-	✗
N400 (30)	FCZ FC4 PO3	-	✓
H 5.2 ลักษณะตื่นเต้น			
N100 (30)	FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ CP3 CPZ CP4 P3 PZ POZ O1 OZ	-	✓
P200 (30)	-	-	✗
N400 (30)	-	CP4 P4 POZ PO4	✓

ตารางที่ 4-40 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง		สรุป ผลการวิจัย
	ความสูง	ความกว้าง	
H 6 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว			
H 6.1 ลักษณะสงบ			
N100 (30)	-	-	✗
P200 (30)	P3	-	✓
N400 (30)	-	-	✗
H 6.2 ลักษณะตื่นตัว			
N100 (30)	-	-	✗
P200 (30)	-	-	✗
N400 (30)	-	C4 CP3 PO4	✓

หมายเหตุ: ✓ แทน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ✗ แทน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

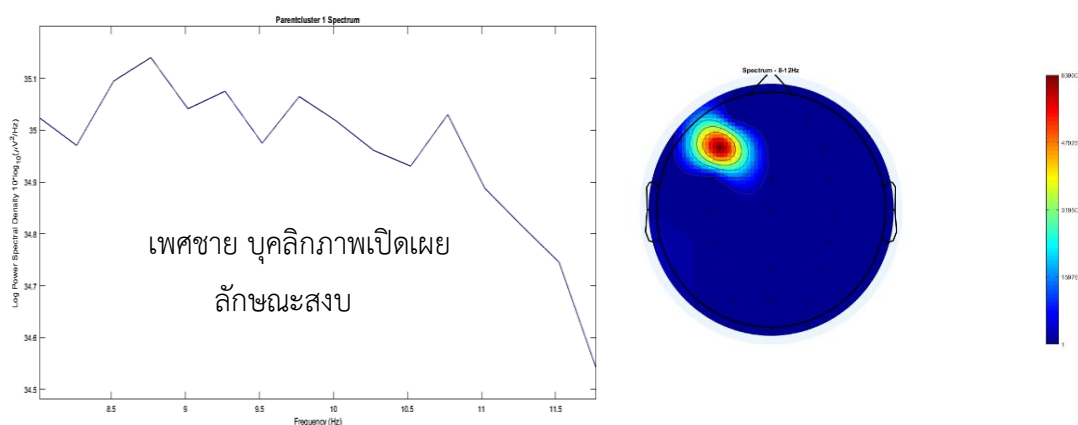
งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับแกนความถี่เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงกำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Power Spectrum Analysis) แต่ละช่วงความถี่ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นตัว การวิเคราะห์ใช้วิธีการแยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละอเล็กโทรด (Independent Component Analysis: ICA) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) จำแนกไฟฟ้าสมองออกเป็นช่วง อัลฟา (8-13 Hz) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 4-41 ถึง 4-45

ตารางที่ 4-41 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชายขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

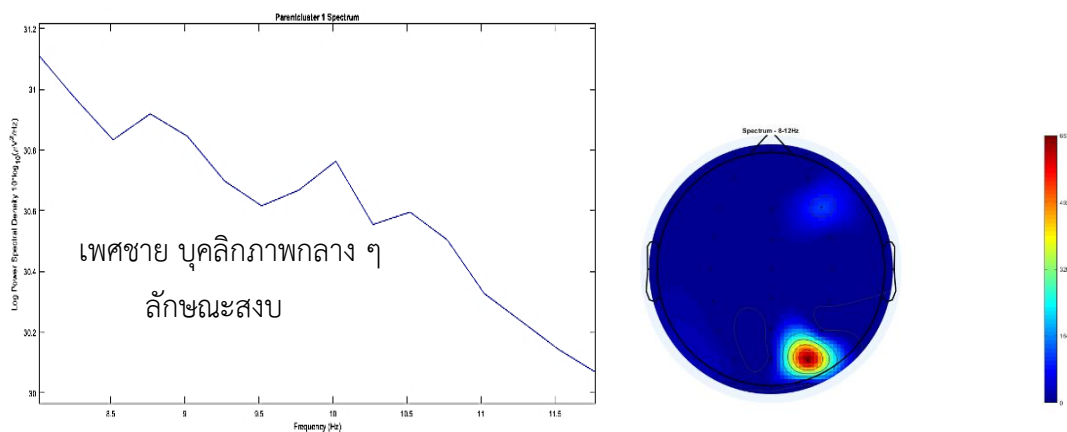
คลื่นความถี่ อัลฟา	เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	35.1-35.8	34.5-34.6	8.5-9.0	11.5-12.0	31.0-31.2	30.0-30.2	8.0-8.5	11.5-12.0

จากตารางที่ 4-41 เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ อยู่ระหว่าง 35.1-35.8 (dB) และ 31.0-31.2 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-14 ถึง 4-15



ภาพที่ 4-14 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ



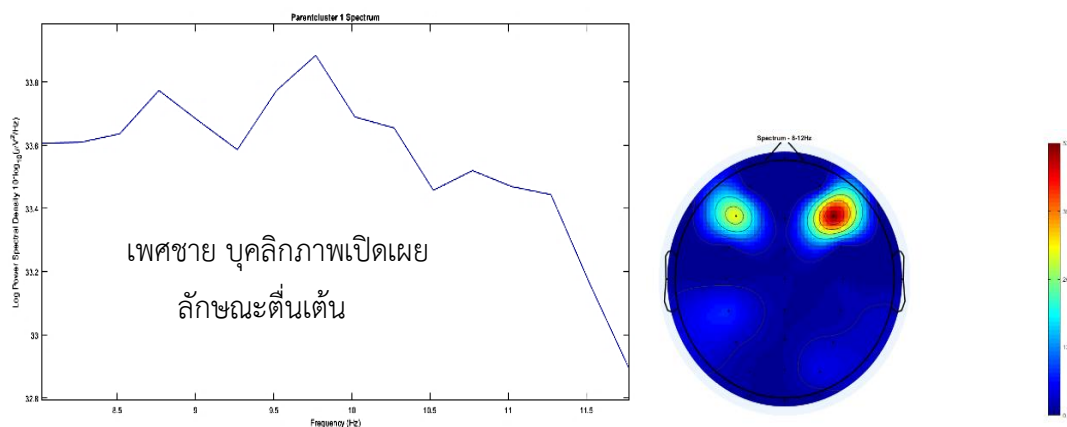
ภาพที่ 4-15 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-42 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ และ บุคลิกภาพ

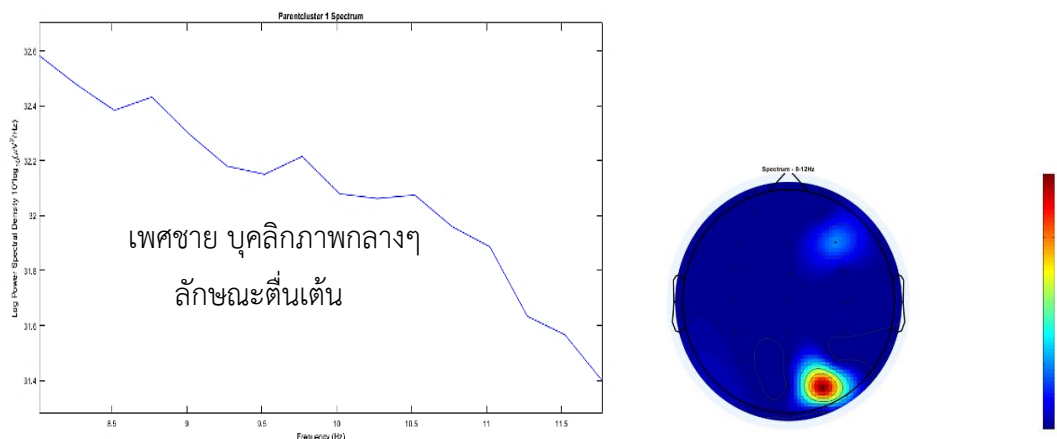
คลื่นความถี่ อัลฟา	เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	33.7-34.0	32.8-33.0	9.5-10.0	11.5-12.0	32.4-32.6	31.0-31.5	8.0-8.5	11.5-12.0

จากตารางที่ 4-42 เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อยู่ระหว่าง 33.7-34.0 (dB) และ 32.4-32.6 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-16 ถึง 4-17



ภาพที่ 4-16 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น



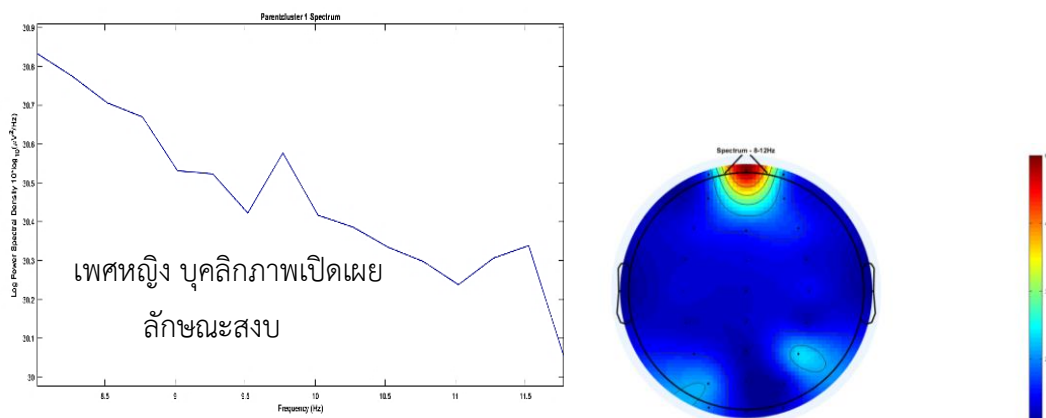
ภาพที่ 4-17 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ
ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-43 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมอง
ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ และ
บุคลิกภาพ

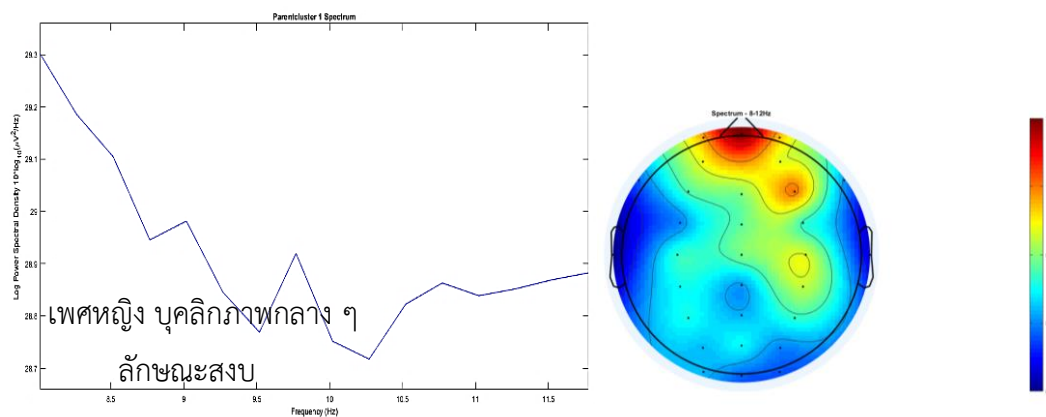
คลื่นความถี่ อัลฟา	เพศหญิง บุคลิกภาพแบบเปิดเผย				เพศหญิง บุคลิกภาพแบบกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	30.8-30.9	30.2-30.3	8.0-8.5	9.3-9.6	29.2-29.4	28.7-28.8	8.0-8.5	10.0-10.5

จากตารางที่ 4-43 เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของ
คลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ อยู่ระหว่าง
30.8-30.9 (dB) และ 29.2-29.4 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-18 ถึง 4-19



ภาพที่ 4-18 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ



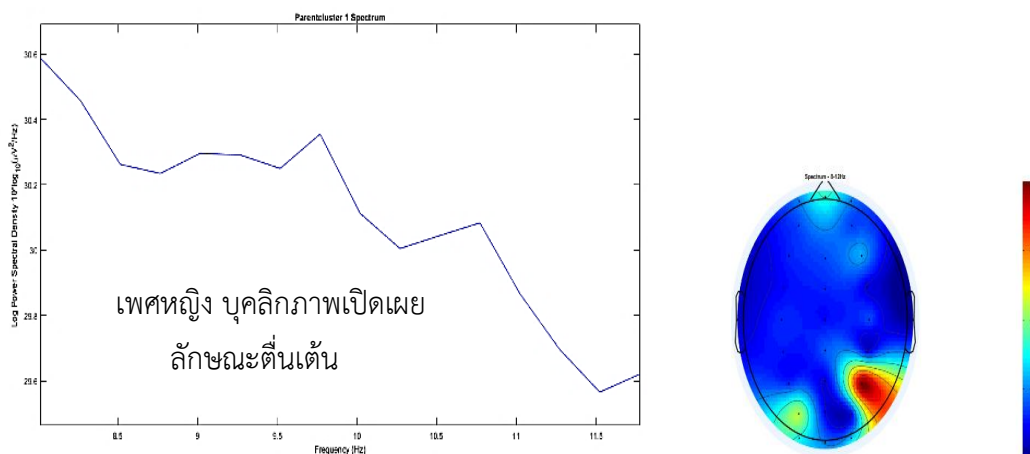
ภาพที่ 4-19 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-44 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ

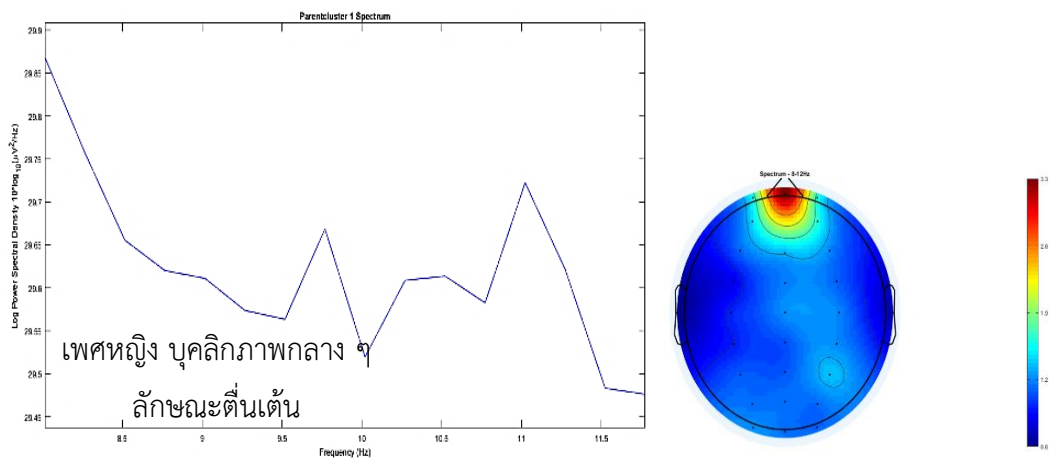
คลื่นความถี่ อัลฟา	เพศหญิง บุคลิกภาพแบบเปิดเผย				เพศหญิง บุคลิกภาพแบบกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	30.4-30.6	29.5-29.7	8.0-8.4	11.2-11.6	29.8-29.9	29.4-29.5	8.0-8.5	11.4-11.6

จากตารางที่ 4-44 เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อยู่ระหว่าง 30.4-30.6 (dB) และ 29.8-29.9 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-20 ถึง 4-21



ภาพที่ 4-20 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น



ภาพที่ 4-21 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น

ตารางที่ 4-45 กำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟา ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง

เพศ	ลักษณะ อารมณ์	กำลังเชิงสเปกตรัม (dB)			
		สูงสุด		ต่ำสุด	
		เปิดเผย	กลาง ๆ	เปิดเผย	กลาง ๆ
ชาย	สงบ	35.10	31.00	34.50	30.00
	ตื่นเต็น	33.70	32.40	32.80	31.00
หญิง	สงบ	30.80	29.20	30.20	28.70
	ตื่นเต็น	30.40	29.80	29.50	29.40

จากตารางที่ 4-45 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 35.10 (dB) และต่ำสุดในช่วง 34.50 (dB) และกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 33.70 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 32.80 (dB)

กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่

ที่ 31.00 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 30.00 (dB) และกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 32.40 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 31.00 (dB)

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 29.80 (dB) และต่ำสุดในช่วง 29.40 (dB) และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 30.40 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 29.50 (dB)

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 29.20 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 28.70 (dB) และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 30.80 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 30.20 (dB)

ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ผลจากการวิเคราะห์แแกนความถี่ (Frequency Domain Analysis) จากหัวข้อที่ผ่านมา การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เข้าร่วมการทดลองเมื่อมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นเต้น กระบวนการทำงานของสมอง มีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า เกิดกระบวนการทำงานในช่วงคลื่น Alpha (8-12 Hz)

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity) ใช้วิธีการแยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละอิเล็กโทรด (Independent Component Analysis: ICA) จำนวนอิเล็กโทรด 30 อิเล็กโทรด ในระบบหมวกอิเล็กโทรดมาตรฐาน 10-20 ประกอบด้วยตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ช่วงความถี่ที่นำมาวิเคราะห์ช่วงอัลฟา (8-12 Hz) สัญญาณได้รับการสุ่มด้วยความถี่ 250 Hz ผู้วิจัยใช้โปรแกรม EEGLAB ร่วมกับโปรแกรม MATLAB ในการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม BARPH (Mijalkov Kakaie et al. 2017) ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวได้พัฒนาขึ้นมาจากพื้นฐานทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 4-46 ถึง 4-49

ตารางที่ 4-46 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย
บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะสงบ และ ลักษณะตื่นเต้น

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย (\bar{D})	13.63	13.29
ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (\bar{S})	2.38	2.39
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char)	7.47	7.35
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus)	0.08	0.09
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (SW)	0.84	0.82

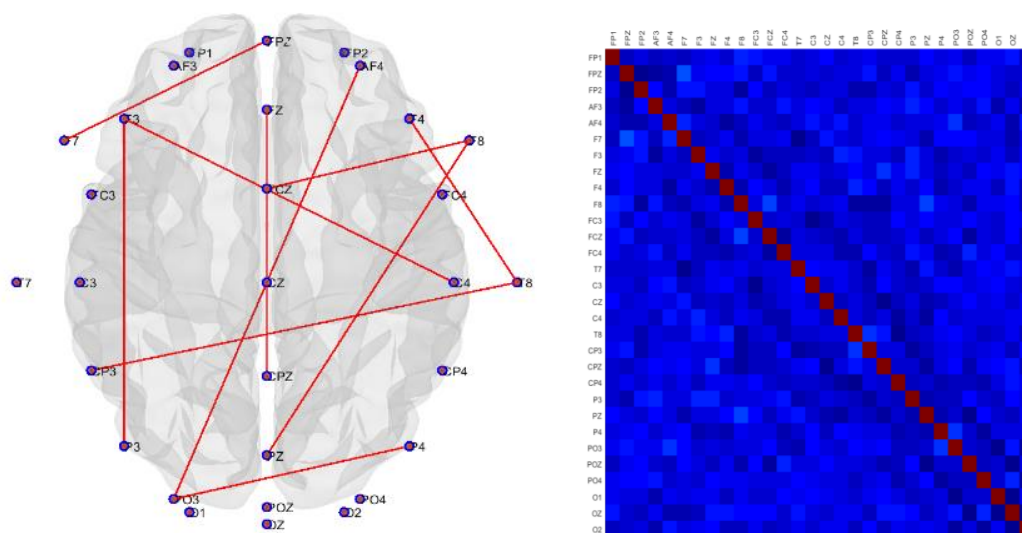
จากตารางที่ 4-46 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree) ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายน้อยกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

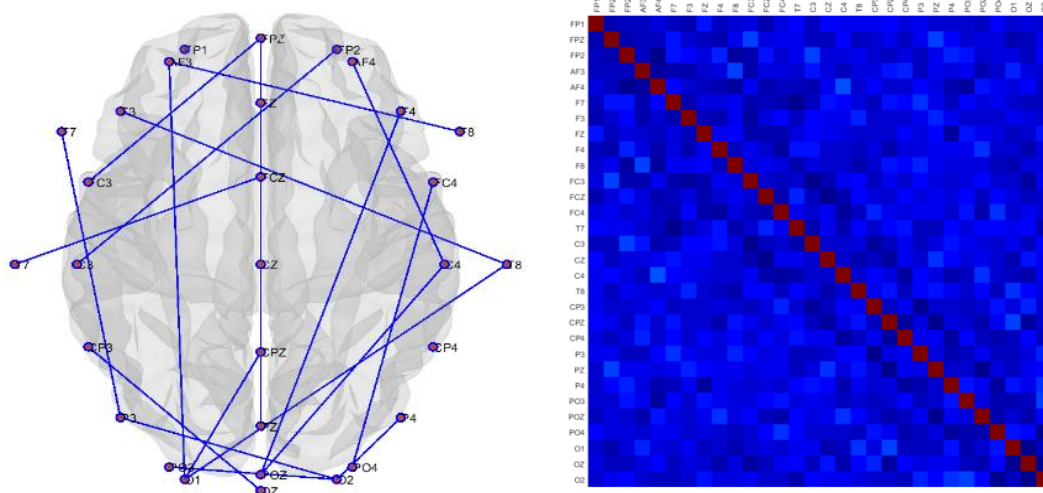
โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายน้อยกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่ามากกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness) พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มมากกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-22 ถึง 4-23



ภาพที่ 4-22 เมทริกซ์ความสัมพันธ์และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-23 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชาย
บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ
ตื่นเต้น

ตารางที่ 4-47 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย
บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ
สงบ และลักษณะตื่นเต้น

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย (\bar{D})	13.38	13.52
ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (\bar{S})	2.26	2.36
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char)	7.81	7.63
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus)	0.08	0.08
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (SW)	0.81	0.84

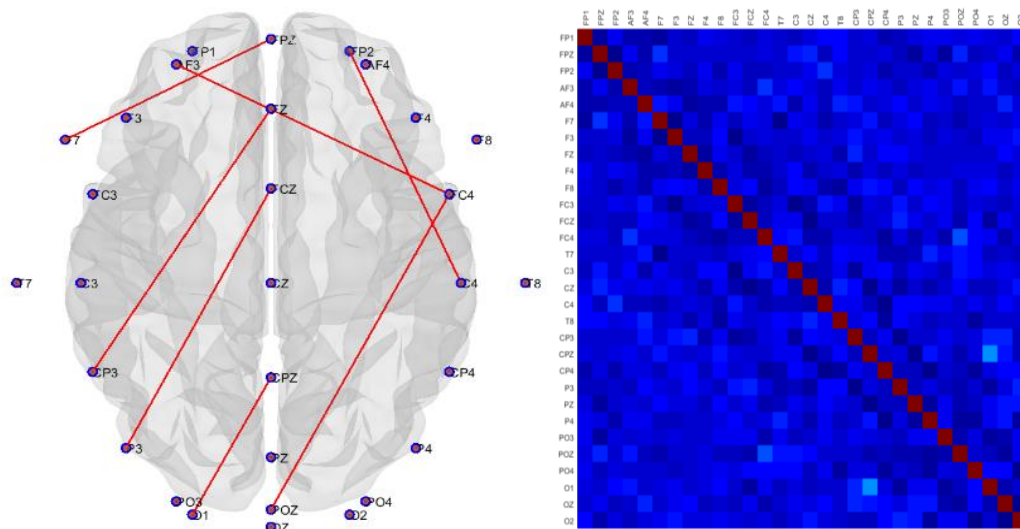
จากตารางที่ 4-47 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายน้อยกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree) ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายน้อยกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

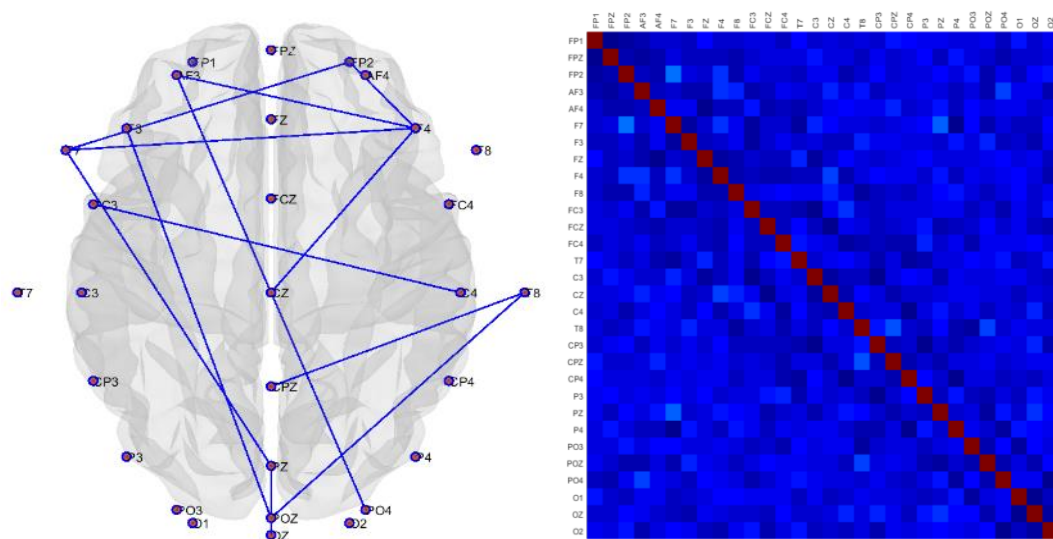
โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายเท่ากับ เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่ามากกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness) พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มน้อยกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-24 ถึง 4-25



ภาพที่ 4-24 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชาย
บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-25 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชาย
บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-48 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง
บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ
สงบ และลักษณะตื่นเต็น

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต็น
ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย (\bar{D})	13.58	13.47
ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (\bar{S})	2.42	2.33
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char)	7.46	7.58
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus)	0.08	0.08
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (SW)	0.84	0.83

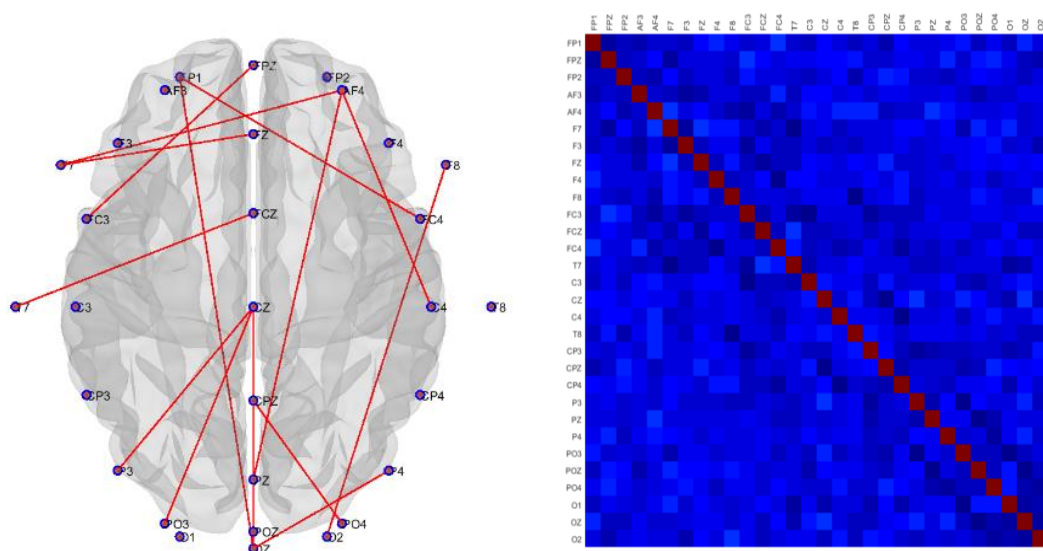
จากตารางที่ 4-48 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมอง ของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น

ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree) ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น

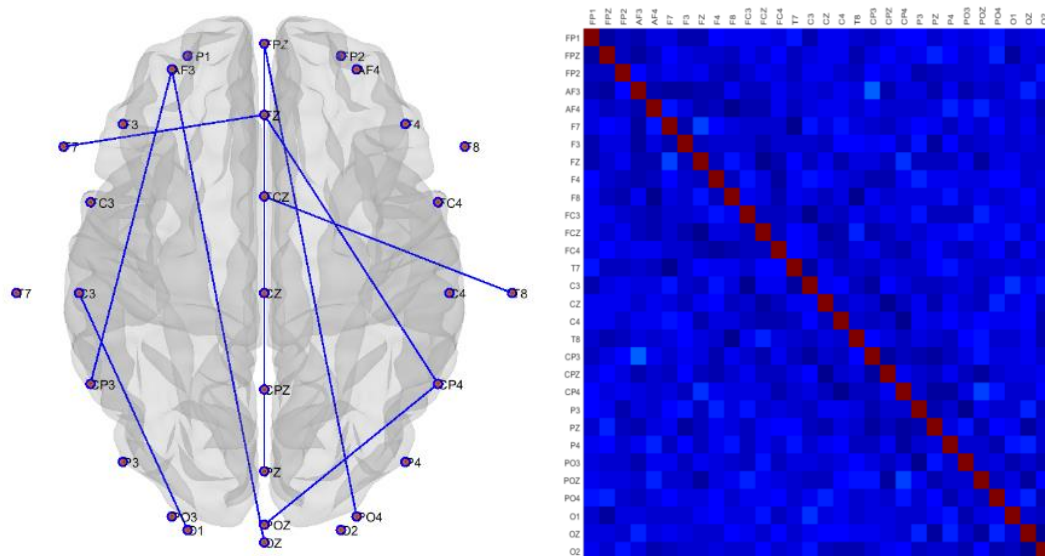
โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายเท่ากับ เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าน้อยกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต็น

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness) พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มมากกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-26 ถึง 4-27



ภาพที่ 4-26 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-27 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิง
บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-49 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง
บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะ
สงบ และลักษณะตื่นเต้น

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย (\bar{D})	13.32	13.44
ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (\bar{S})	2.37	2.24
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char)	7.51	7.82
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus)	0.08	0.08
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (SW)	0.83	0.83

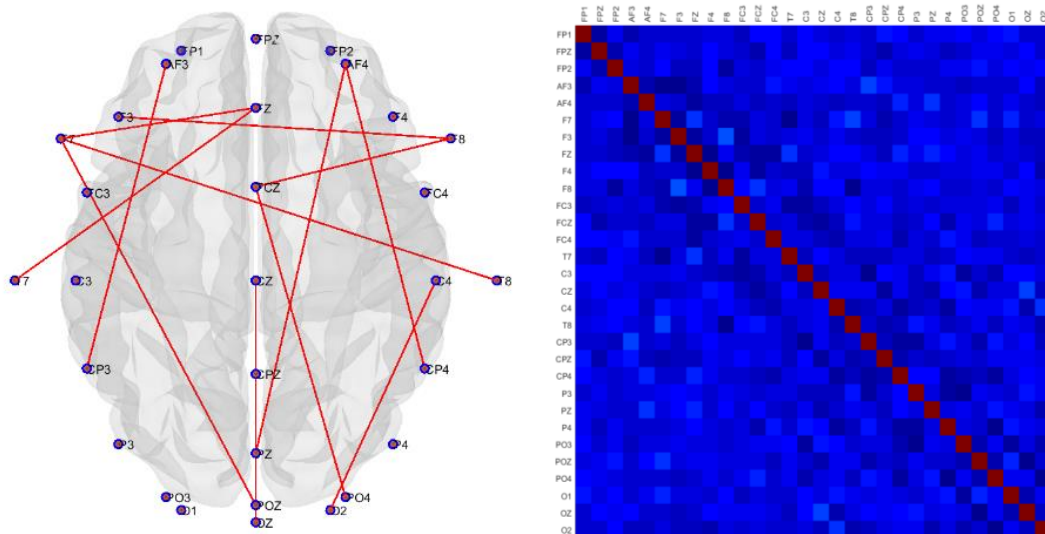
จากตารางที่ 4-49 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมอง ของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายน้อยกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree) ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

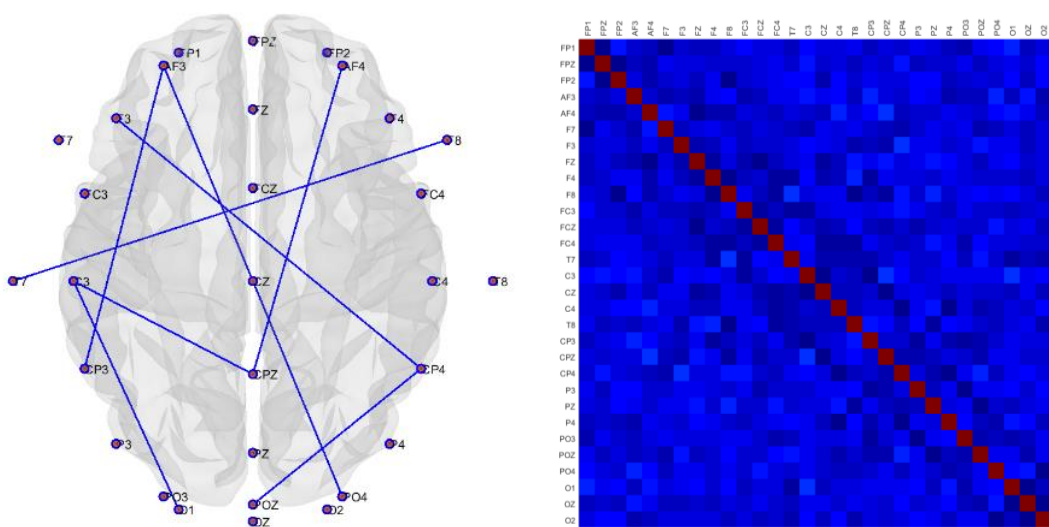
โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายเท่ากับ เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าน้อยกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness) พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มเท่ากับ เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-28 ถึง 4-29



ภาพที่ 4-28 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-29 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

สรุปผลการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวใน ผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

กลุ่มตัวอย่างบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เพศชาย มีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายน้อยกว่าเพศหญิง มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง และมีประสิทธิภาพของเครือข่ายเท่ากับเพศหญิง

กลุ่มตัวอย่างบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เพศชาย มีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองน้อยกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดน้อยกว่าเพศหญิง และมีประสิทธิภาพของเครือข่ายน้อยกว่าเพศหญิง

กลุ่มตัวอย่างบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เพศชาย มีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายน้อยกว่าเพศหญิง มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง และมีประสิทธิภาพของเครือข่ายน้อยกว่าเพศหญิง

กลุ่มตัวอย่างบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เพศชาย มีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดน้อยกว่าเพศหญิง และมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่มีอายุระหว่าง 20-24 ปี อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ฉบับภาษาไทย แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอ็ดวินเบิร์ก แบบสั้น แบบประเมินสายตา Freiburg Vision Test แบบประเมินภาวะซึมเศร้าของเบค (BDI-II) ฉบับภาษาไทย แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทย ฉบับสั้น มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ เครื่องวัดความดันโลหิตและชีพจร มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว และกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ด้วยโปรแกรม STIM2 เชื่อมต่อเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 หมวกอิเล็กทรอนิกส์ 64 ช่องสัญญาณ วิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย EEGLAB และ MATLAB เทคนิคการวิเคราะห์แยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย สอนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และบุคลิกภาพ ด้วยสถิติ Two-way ANOVA

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยและที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. กิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีจำนวน 2 ชุด ประกอบด้วยข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำนวน 15 สิ่งเร้า และลักษณะตื่นเต้น จำนวน 15 สิ่งเร้า รวมทั้งสิ้น 30 สิ่งเร้า โดยกิจกรรมแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 6 นาที และพักระหว่างชุดกิจกรรมประมาณ 5 นาที

2. ผลการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวพบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อการมอง

ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ไม่สอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิง แตกต่างกัน ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

3. ผลการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและ กลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวพบว่า ความแตกต่างระหว่าง บุคลิกภาพมีผลต่อการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีผลกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ แตกต่างกันขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

4. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 โดยกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าเพศชายที่มี บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะที่เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าเพศหญิงที่มี บุคลิกภาพเปิดเผย สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อ อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

5. ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ขณะ มองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

5.1 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

5.1.1 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่บริเวณ Occipital Lobe ที่ตำแหน่ง PO3 ขณะที่ความกว้างของ คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่ เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ บริเวณ Frontal Lobe ที่ตำแหน่ง AF4 และ Parietal Lobe ที่ตำแหน่ง P4

5.1.2 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความ

ภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

5.1.3 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่บริเวณ Frontal Lobe ที่ตำแหน่ง FC4 บริเวณ Parietal Lobe ที่ตำแหน่ง CZ และ CPZ

5.2 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

5.2.1 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

5.2.2 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่บริเวณ Frontal Lobe ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ AF3 F3 Parietal Lobe ที่ C3 และ CP3

5.2.3 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

6. ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

6.1 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

6.1.1 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพ มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้า

อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่บริเวณ Frontal lobe ที่ตำแหน่ง FP1 FC3 Temporal lobe ที่ตำแหน่ง T8 Parietal Lobe ที่ตำแหน่ง C4 CPZ CP4 P3 PZ ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

6.1.2 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง ที่ FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพ ไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

6.1.3 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่บริเวณ Frontal Lobe ที่ตำแหน่ง FCZ FC4 Occipital Lobe ที่ตำแหน่ง PO3 ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

6.2 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

6.2.1 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่บริเวณ Frontal Lobe ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F8 FC3 FCZ Temporal Lobe ที่ตำแหน่ง T7 Parietal Lobe ที่ตำแหน่ง C3 CZ CP3 CP4 P3 PZ Occipital Lobe ที่ตำแหน่ง POZ O1 และ OZ ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

6.2.2 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

6.2.3 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1

OZ และ O2 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะที่มีความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่บริเวณ Parietal Lobe ตำแหน่ง CP4 P4 Occipital Lobe ที่ตำแหน่ง POZ และ PO4

7. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

7.1 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

7.1.1 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

7.1.2 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่บริเวณ Parietal Lobe ตำแหน่ง P3 ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

7.1.3 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

7.2 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

7.2.1 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

7.2.2 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3

POZ PO4 O1 OZ และ O2 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

7.2.3 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F3 FZ F4 F8 FC3 FCZ FC4 T7 C3 CZ C4 T8 CP3 CPZ CP4 P3 PZ P4 PO3 POZ PO4 O1 OZ และ O2 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่บริเวณ Parietal Lobe ตำแหน่ง C4 CP3 Occipital Lobe ที่ตำแหน่ง PO4

8. ผลการเปรียบเทียบการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

8.1 ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ

8.1.1 จากการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสมองมากกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

8.1.2 จากการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสมอง มากกว่าเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

8.2 ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

8.2.1 จากการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสมองมากกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

8.2.2 จากการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสมอง มากกว่าเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

9. ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ

9.1 จากการทำงานเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีกระบวนการเชื่อมโยงการทำงานของ

สมองในส่วนต่าง ๆ โดยมีขนาดของเครือข่ายมากกว่า มีความหนาแน่นของเครือข่ายน้อยกว่า มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มต่ำกว่า มีการเชื่อมโยงกันระหว่างโหนดในลักษณะที่ยาวกว่าเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ทำให้เครือข่ายมีความอ่อนแอกว่าเพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

9.2 จากการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีกระบวนการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในส่วนต่าง ๆ โดยมีขนาดของเครือข่ายน้อยกว่า มีความหนาแน่นของเครือข่ายน้อยกว่า มีการเชื่อมโยงกันระหว่างโหนดในลักษณะที่ยาวกว่าเพศชายบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ทำให้เครือข่ายมีความอ่อนแอกว่าเพศชายบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

9.3 จากการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีกระบวนการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในส่วนต่าง ๆ โดยมีขนาดของเครือข่ายมากกว่า มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า มีการเชื่อมโยงกันระหว่างโหนดในลักษณะที่สั้นกว่าเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ทำให้เครือข่ายมีความแข็งแรงกว่าเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

9.4 จากการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีกระบวนการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในส่วนต่าง ๆ โดยมีขนาดของเครือข่ายน้อยกว่า มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า มีการเชื่อมโยงกันระหว่างโหนดในลักษณะที่สั้นกว่าเพศหญิงบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ทำให้เครือข่ายมีความแข็งแรงกว่าเพศหญิงบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

อภิปรายผล

การศึกษาผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ด้านพฤติกรรม

ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความแตกต่างระหว่างเพศ ไม่มีผลต่อการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะกลุ่มตัวอย่างเป็นคนที่มีลักษณะใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเป็นเรื่องของอายุ วัฒนธรรม สภาพสังคม รวมไปถึงเชื้อ

ชาติศาสนา จึงทำให้การรับรู้อารมณ์ ด้านการตื่นตัวระหว่างเพศจนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Domes et al. (2010) พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ทั้งด้านความประทับใจหรือการตื่นตัว ขณะมองภาพอารมณ์ด้านลบ แต่สมองบริเวณ Right Temporal Pole, Dorsolateral Prefrontal Cortex และ Left Middle Temporal Gyrus ของเพศหญิงมีการทำงานมากกว่าเพศชาย การศึกษาของ Soares et al. (2013) พบว่า เพศชายกับเพศหญิงที่มีวัฒนธรรมและเชื้อชาติเดียวกัน จะไม่พบความแตกต่างในการตอบสนองทางด้านอารมณ์ ขณะประเมินทางด้านอารมณ์ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Redondo, Fraga, Padrón, and Piñeiro (2008) พบว่า ความแตกต่างของอารมณ์จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อเป็นการศึกษาเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรม

ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพ มีผลต่อการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ แตกต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยจากการมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย หมายความว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีอารมณ์ความรู้สึกสงบมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ทั้งนี้เพราะลักษณะของคนบุคลิกภาพเปิดเผย จะเป็นคนมองโลกในแง่ดี คิดบวก จึงมีแนวโน้มที่จะมีอารมณ์คล้อยตามความหมายของข้อความลักษณะสงบ ได้ง่ายกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ สอดคล้องกับการศึกษาของ Komulainen et al. (2014) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบกับการแสดงออกทางอารมณ์พบว่า บุคลิกภาพที่แตกต่างกันมีการแสดงออกทางอารมณ์ต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Beauducel et al. (2006) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์เชิงบวกและบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีความสัมพันธ์สูงกับอารมณ์เชิงบวกทุกประเภท กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพด้านการมีสติรู้ผิดชอบ มีความสัมพันธ์กับอารมณ์เชิงบวกประเภท ความสนุกสนาน ความพึงพอใจ และความภูมิใจ กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพด้านความน่าชื่นชม มีความสัมพันธ์กับอารมณ์เชิงบวกประเภทความรัก และความเห็นอกเห็นใจ เท่านั้น กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพด้านการเปิดกว้าง มีความสัมพันธ์สูงกับอารมณ์เชิงบวกประเภท ความกลัว และยังมีความสัมพันธ์กับอารมณ์เชิงบวกประเภทความอภิมรณ ขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพด้านอาการทางประสาทมีความสัมพันธ์กับความสนุกสนาน ความพึงพอใจ ความภูมิใจ และความรักเท่านั้นนอกจากนี้ผลการวิจัยพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพมีต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น โดยเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น สูงกว่าเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ตรงกันข้ามกับเพศหญิง โดยเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น สูงกว่าเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย สอดคล้องกับการศึกษาของ Tok, Koyuncu, Dural, and Catikkas (2010) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ

5 องค์ประกอบและการรับรู้อารมณ์พบว่า นักกีฬาที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว แต่บุคลิกภาพกลาง ๆ มีความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสรุปได้ว่า บุคลิกภาพของบุคคลที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้การรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกัน

2. ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

การศึกษานี้ เกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 P200 และ N400 ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 และ P200 สะท้อนให้เห็นถึงอิทธิพลตอนต้นของอารมณ์ในการประมวลผลการรับรู้เบื้องต้น และคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 สะท้อนถึงการประมวลผลที่เกี่ยวข้องกับภาษา สอดคล้องกับการศึกษาของ Wang et al. (2013) ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำอารมณ์เชิงลบ กลาง ๆ และคำเชิงบวก ที่แทรกอยู่ในโครงสร้างของประโยคพบว่า เกิดคลื่น N100 P200 และ N400 ทั้งในกรณีคำที่มีความหมายชัดเจนทางอารมณ์ และกรณีคำที่ไม่ใช่คำที่มีความหมายทางอารมณ์ แทรกอยู่ในโครงสร้างของประโยค สอดคล้องกับการศึกษาของ Bayer, Sommer, and Schacht (2010) ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ที่เกิดจากการอ่านคำอารมณ์ที่แทรกอยู่ในประโยค พบว่า เกิดองค์ประกอบคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ที่ชัดเจน แต่ที่น่าสนใจคือ ไม่มีความแตกต่างของคลื่น Late Positive Complex (LPC) ของคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง กับคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวต่ำ เมื่อควบคุมด้านความประทับใจ และไม่เกิดคลื่น Early Posterior Negativity ซึ่งให้ผลตรงข้ามกับกรณีศึกษาคำเดียว ๆ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Yao et al. (2016) ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดจากการมองคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัว พบว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ซึ่งสะท้อนถึงการประมวลผลที่เกี่ยวข้องกับภาษา เช่นเดียวกับการศึกษาของ Jimenez-Ortega et al. (2017) ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เป็นผลจากการมองคำอารมณ์ที่แทรกอยู่ในโครงสร้างของประโยค พบว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง N400 ในกรณีของคำอารมณ์เชิงบวก

คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 สอดคล้องกับการศึกษาของ Whittle et al. (2011) สรุปงานวิจัยหลาย ๆ ฉบับ พบว่า เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน สมองของเพศหญิงบริเวณ Limbic ได้แก่ Amygdala, Anterior Cingulate Cortex (ACC) และ Thalamus มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ในขณะที่สมองของเพศชายบริเวณ Prefrontal Cortex และ Parietal Cortex มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง การที่เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน อาจมาจากการประมวลผลอารมณ์ในระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิที่แตกต่างกัน และการศึกษาของ Filkowski et al. (2016) ศึกษาความแตกต่างของการรับรู้อารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ด้วยวิธีการวิเคราะห์อภิมานเพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศในการประมวลผลทางอารมณ์พบว่า มีการกระตุ้นที่แตกต่าง

กันของสมองส่วน Medial Prefrontal Cortex, Anterior Cingulate Cortex, Frontal Pole, และ Mediodorsal Nucleus ของ Thalamus ของเพศชาย ขณะที่เพศหญิงมีการกระตุ้นที่บริเวณ Bilateral Amygdala, Hippocampus และบริเวณของ Dorsal Midbrain รวมทั้ง Periaqueductal Gray/Superior Colliculus และ Locus Coeruleus

คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 และ N400 การศึกษานี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Revelle and Scherer (2009) พบว่า บุคลิกภาพมีความสัมพันธ์กับอารมณ์ บุคลิกภาพเปิดเผยจะมีสภาวะอารมณ์ทางด้านบวก ส่วนบุคคลที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ จะมีสภาวะอารมณ์ทางด้านลบ การศึกษาของ Doucet and Stelmack (2000) พบว่าระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ มีแอมพลิจูดของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 เมื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางเสียงแตกต่างกัน การศึกษาของ Roslan et al. (2017) ศึกษาจากการทบทวนงานวิจัยพบว่า บุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพเก็บตัว มีคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG แตกต่างกัน แต่ว่ามีข้อค้นพบที่ขัดแย้งกัน จากการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ERP ช่วงคลื่น P300 มีแอมพลิจูดสูงกว่า/ต่ำกว่า ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพเก็บตัว สำหรับสิ่งเร้าที่เกี่ยวกับการมอง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของขั้นตอน (Protocol) การทดลอง ขนาดกลุ่มตัวอย่าง อายุของกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งไม่คำนึงถึงคุณสมบัติหลักของบุคลิกภาพเปิดเผย และการศึกษาที่เน้นวิเคราะห์ Power Spectral ของคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG เพียงอย่างเดียว

3. เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงกำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Power Spectrum Analysis) แต่ละช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลง เมื่อกลุ่มตัวอย่างมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวพบว่า กำลังเชิงสเปกตรัมมีการเปลี่ยนแปลงช่วงความถี่อัลฟา (Alpha) กลุ่มตัวอย่างเพศชาย เมื่อมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทั้งลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงกว่าเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทั้งลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างบุคลิกภาพกลาง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการแสดงออกทางอารมณ์ ส่วนใหญ่จะมีการเปลี่ยนแปลงระบบประสาทอัตโนมัติและเส้นประสาทในก้านสมองร่วมด้วย การแสดงออกทางอารมณ์เหล่านั้นจะได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าโดยรอบ เมื่อกระบวนการสมองมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ส่งผลต่อความสามารถในการควบคุมอารมณ์ของแต่ละคน การทำงานของระบบประสาทแต่ละคนจะแตกต่างกันไป กระแสไฟฟ้าในเซลล์ประสาทเกิดขึ้น จากการเคลื่อนที่ของไอออนผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ เมื่อเซลล์ถูกกระตุ้น โซเดียมไอออน

จะเข้าไปในเซลล์และโพแทสเซียมไอออนถูกขับออกมานอกเซลล์ เกิดความต่างศักย์ระหว่างภายในเซลล์และภายนอกเซลล์ ของเซลล์ประสาทโพสไซแนปส์ ต่อมาก็กลับคืนสู่ปกติดังเดิม

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง พิจารณาความหนาแน่นของเครือข่ายของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ น้อยกว่าความหนาแน่นของเครือข่ายขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะที่กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง มีความหนาแน่นของเครือข่าย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มากกว่าความหนาแน่นของเครือข่ายขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มพบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มสูงสุด แสดงถึงเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีประสิทธิภาพมากที่สุด

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการศึกษาเพื่อตรวจสอบการทำงานของกิจกรรมระบบประสาทกลางที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมอง เมื่อได้รับสิ่งเร้าที่เป็นข้อความภาษาไทยว่า มีลักษณะหรือรูปแบบการทำงานเป็นแบบใด การทำงานเป็นเครือข่ายระหว่างพื้นที่หรือไม่ การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยง จะได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์รูปคลื่น ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปคลื่น อาจมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าที่ได้รับการกระตุ้น ลักษณะกลุ่มทดลอง สอดคล้องกับ Sporns (2013, pp. 248-249) กล่าวถึงการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมอง ได้จากการสังเกตแบบอนุกรมเวลา และอธิบายรูปแบบการเชื่อมโยง โดยอาศัยการคำนวณทางสถิติระหว่างองค์ประกอบของประสาท และทฤษฎีกราฟ เพื่อแสดงเส้นทางการเชื่อมโยง ดัชนีต่าง ๆ งานวิจัยของ Mijalkov et al. (2017) ศึกษาในผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ การศึกษาครั้งแรกโดยใช้ข้อมูล MRI ได้ประเมินความแตกต่างของโทโพโลยีเครือข่ายส่วนกลาง และจุดสำคัญในการควบคุมที่ดีต่อสุขภาพผู้ป่วยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแบบอ่อน และผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ การศึกษาครั้งที่สองโดยใช้ข้อมูล fMRI แบบ Resting State เปรียบเทียบการควบคุมสุขภาพและผู้ป่วยโรคพาร์คินสันที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแบบอ่อนพบว่า โครงสร้างเครือข่ายสมอง การเพิ่มขึ้นของความยาวเส้นทาง และประสิทธิภาพเฉพาะโหนด ของผู้บกพร่องทางสติปัญญาแบบอ่อน และผู้ป่วยอัลไซเมอร์ โดยการควบคุมความหนาแน่นของเครือข่าย ความแปรปรวนเครือข่าย และตัวแบบเครือข่าย แสดงการเปลี่ยนแปลงเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่ชัดเจน ความแปรปรวนเครือข่ายลดลง และโครงสร้างเครือข่ายเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยบกพร่องทางสติปัญญาแบบอ่อน และผู้ป่วยอัลไซเมอร์ เกือบทุกความหนาแน่นเครือข่ายและยังพบว่า ผู้ป่วยอัลไซเมอร์ มีความยาวของเส้นทางเฉพาะที่ และความหนาแน่นของเครือข่ายเพียงเล็กน้อย การศึกษาของ Jamal et al. (2013) ศึกษาการสร้างเครือข่าย

การเชื่อมโยงของสมองจากคลื่นไฟฟ้าสมองของเด็กที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นเด็กออทิสติก (Autism Spectrum Disorder; ASD) เปรียบเทียบกับเครือข่ายการเชื่อมโยงของเด็กปกติทั่วไป เปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายโดยใช้ทฤษฎีกราฟพบว่า เด็กออทิสติกมีความจำเพาะแตกต่างกันของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองแตกต่างจากจากเด็กปกติทั่วไป ผลการศึกษานี้ สามารถใช้เป็นแนวทางใหม่ในการวินิจฉัยเด็กออทิสติก ได้จากข้อมูลของคลื่นไฟฟ้าสมอง และการศึกษาของ Wu, Zhang, Ding, Li, and Zhou (2013) ศึกษาผลของการฟังดนตรีที่มีต่อการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมอง (Functional networks) ขณะกำลังฟังเพลงที่มีเนื้อหาแตกต่างกันจากดนตรีกูจิงของจีน (Chinese Guqin music) ใช้ทฤษฎีกราฟเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในเครือข่ายการทำงานของสมอง ผลการศึกษพบว่า การเชื่อมโยงการทำงานของเครือข่ายสมองเพิ่มขึ้นในคลื่นแอลฟาระหว่างการฟังดนตรี การศึกษานี้สนับสนุนถึงผลของดนตรีที่มีต่อเครือข่ายการทำงานของสมองมนุษย์ ที่มีแนวโน้มจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บุคลากรทางการศึกษา นักวิชาการ สามารถนำกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ไปใช้กระตุ้นความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนได้
2. บุคลากรทางการแพทย์ สามารถนำผลการวิจัยทั้งในส่วนของสัคย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เครือข่ายการทำงานของสมอง และกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ไปใช้ในการกระตุ้นอารมณ์ผู้ป่วย และจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อป้องกันและรักษาอาการที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์
3. นักการตลาด นักโฆษณา ประชาสัมพันธ์ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้ไปเป็นแนวทางโฆษณาประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมการตลาด ให้เกิดความน่าสนใจได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น อายุระหว่าง 20-24 ปี จึงควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างในช่วงวัยอื่น เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ในกลุ่มอายุที่ต่างไป
2. การศึกษานี้ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย กับบุคลิกภาพกลาง ๆ จึงควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย กับบุคลิกภาพเก็บตัว ซึ่งเป็นบุคลิกภาพคนละขั้วกัน เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ในกลุ่มบุคลิกภาพต่างกัน หรือ ศึกษากับบุคลิกภาพอื่นที่ต่างออกไป เช่น กลุ่มบุคลิกภาพห้วนไหวกับบุคลิกภาพมั่นคงทางอารมณ์ เป็นต้น

3. การวิจัยนี้ใช้กิจกรรมทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะตื่นเต้น และลักษณะสงบ เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ควรที่จะมีการนำสิ่งเร้าในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ภาพ คำ เสียง มาเป็นสิ่งเร้าแทนข้อความ หรือการนำสิ่งเร้าผสมกัน เช่น ข้อความกับเสียง ข้อความกับภาพ เป็นต้น มาใช้เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์จากการถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่แตกต่าง

4. การวิจัยนี้ในส่วนของการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้วิธีการแยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละอิเล็กโทรด (Independent Component Analysis: ICA) สำหรับการวิเคราะห์ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ กำลังเชิงสเปกตรัม และเครือข่ายการทำงานของสมอง ควรศึกษาวิธีการวิเคราะห์ด้วยวิธีอื่น เพื่อหาความแตกต่างและความเหมาะสม เช่น การวิเคราะห์โดยใช้เวกเตอร์ (Support Vector Machine: SVM) เป็นต้น

บรรณานุกรม

- คัคนางค์ มณีศรี. (2555). *จิตวิทยาทั่วไป* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทายาท ดีสุดจิต. (2549). *ตำราการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง*. กรุงเทพฯ: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง, 1-31.
- นนทิตา ถาวรไพบูลย์บุตร. (2555). กรอบอ้างอิงการรับรู้ทางสายตา. *บทความพื้นวิชา*, 17(3), 25-29.
- มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์. (2549). การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่: ความรู้พื้นฐานสำหรับพยาบาล. *สงขลานครินทร์เวชสาร*, 24(5), 445-452.
- รชมน สุขชุม, เสรี ชัดแจ่ม และพีร วงษ์อุปราช. (2561). การพัฒนาระบบคลังข้อความภาษาไทย บรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 16(2), (In Press).
- รังสรรค์ โฉมยา. (2553). *Psychology จิตวิทยา: พื้นฐานในการทำความเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์*. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัชนี นพเกต. (2554). *จิตวิทยาเพื่อการรับรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประกายประกาย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรม ศัพท์จิตวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บริษัทธนาเพลสจำกัด.
- วรสิทธิ์ ศิริพรพาณิชย์. (2013). การประเมินความตั้งใจจดจ่อโดยการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง และการประยุกต์ใช้ในเด็กที่เป็นโรคสมาธิสั้น. ศูนย์วิจัยประสาทวิทยาศาสตร์ สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุลมหาวิทยาลัยมหิดล. *Journal of Medicine and Health Science*, 20(1), 4-12.
- วิไลวรรณ ศรีสงคราม, สุขัญญา รัตนสัญญา, โรจน์รวี พจน์พัฒนพล และพีรพล เทพประสิทธิ์. (2549). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: บริษัท ทริปปี้ล เอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- ศราวุธ ราชมณี, สุขาดา กรเพชรปาณี และพีร วงศ์อุปราช. (2561). การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประเมินภาวะซึมเศร้าแบบกิจกรรมสิ่งเร้าควบคู่ร่วมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับวัยรุ่นไทย. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 12(2), 269-279.
- ศรีเรือน แก้วกังวาล. (2551). *ทฤษฎีจิตวิทยาบุคลิกภาพ (รู้เรา รู้เขา)*. กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.
- สิริอร วิชชาวุธ. (2550). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุชีรา ภัทรายุทธวรรณ์. (2552). *คู่มือการวัดทางจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เมดิคัล มีเดีย.
- สุพานี สฤกษ์วานิช. (2552). *พฤติกรรมองค์การสมัยใหม่: แนวคิด และทฤษฎี* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา. (2551). *สมองเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้.

- อภิชัย มงคล, ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์, ทวี ตั้งเสรี, วัชณี หัตถพนม, ไพรวลัย รมชัย และวราวรรณ จุฑา. (2552). *รายงานการวิจัย การพัฒนาและทดสอบดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทย (Version 2007)*. กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2556). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Abhang, P. A., Gawali, B. W., & Mehrotra, S. C. (2016). *Introduction to EEG-and Speech-based Emotion Recognition*. Massachusetts: Academic Press.
- Ahmed, T., Islam, M., & Ahmad, M. (2013, December). Human emotion modeling based on salient global features of EEG signal. In *Advances in Electrical Engineering (ICAEE), 2013 International Conference on* (pp. 246-251). IEEE.
- Aman, S., & Szpakowicz, S. (2007, September). Identifying expressions of emotion in text. In *International Conference on Text, Speech and Dialogue* (pp. 196-205). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Anderson, A. K., Christoff, K., Stappen, I., Panitz, D., Ghahremani, D. G, Glover, G., Gabrieli, J. D. E., & Sobel, N. (2003). Dissociated neural representations of intensity and valence in human olfaction. *Nature Neuroscience*, 6(2), 196-202.
- Aston-Jones, G., & Cohen, J. D. (2005). Adaptive gain and the role of the locus coeruleus-norepinephrine system in optimal performance. *Journal of Comparative Neurology*, 493(1), 99-110.
- Bach, M. (1996). The Freiburg Visual Acuity Test-automatic measurement of visual acuity. *Optometry & Vision Science*, 73(1), 49-53.
- Bachorowski, J.-A., & Braaten, E. B. (1994). Emotional 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.
- Balahur, A., Hermida, J. M., & Montoyo, A. (2012). Detecting implicit expressions of emotion in text: A comparative analysis. *Decision Support Systems*, 53(4), 742-753. doi:10.1016/j.dss.2012.05.024

- Balahur, A., Hermida, J. M., Montoyo, A., & Muñoz, R. (2011, June). Emotinet: A knowledge base for emotion detection in text built on the appraisal theories. In *International Conference on Application of Natural Language to Information Systems* (pp. 27-39). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Barrett, L. F., & Wager, T. D. (2006). The structure of emotion: Evidence from neuroimaging studies. *Current Directions in Psychological Science*, *15*(2), 79-83.
- Bassett, D. S., & Gazzaniga, M. S. (2011). Understanding complexity in the human brain. *Trends in Cognitive Sciences*, *15*(5), 200-209.
- Baxter, M. G., & Murray, E. A. (2002). The amygdala and reward. *Nature Reviews Neuroscience*, *3*(7), 563-573.
- 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). Font size matters—emotion and attention in cortical responses to written words. *PLoS One*, *7*(5), 1-6. doi.org/10.1371/journal.pone.0036042
- Beauducel, A., Brocke, B., & Leue, A. (2006). Energetical bases of extraversion: Effort, arousal, EEG, and 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*(1), 75-88.
- Berger, J. (2011). Arousal increases social transmission of information. *Psychological Science*, *22*(7), 891-893.
- Berking, M., & Whitley, B. (2014). Emotion Regulation: Definition and Relevance for Mental Health. In *Affect Regulation Training: A Practitioner's Manual* (pp. 5-17). New York: Springer.
- 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): *Instruction manual and affective ratings (Vol. 30, No. 1, pp. 25-36)*. Technical report C-1, the center for research in psychophysiology, University of Florida.
- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, *45*(4), 602-607.
- Briesemeister, B. B., Kuchinke, L., & Jacobs, A. M. (2014). Emotion word recognition: Discrete information effects first, continuous later? *Brain Research*, *1564*, 62-71.
- Bruna, O., Avetisyan, H., & Holub, J. (2016). Emotion models for textual emotion classification. *Journal of Physics: Conference Series*, *772*, 1-6.
doi:10.1088/1742-6596/772/1/012063
- Bullmore, E., & Sporns, O. (2009). Complex brain networks: graph theoretical analysis of structural and functional systems. *Nature Reviews Neuroscience*, *10*(3), 186-198.
- Bures, J., Buresova, O., & Krivanek, J. (1974). *The Mechanism and Applications of Leao's Spreading Depression of Electroencephalographic Activity*. New York: Academic.
- Buzzle. (2016). *Location of the Amygdala*. Retrieved from <http://www.buzzle.com/images/diagrams/human-body/amygdala/amygdala-location.jpg>
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. (2007). *Handbook of psychophysiology* (2nd ed.). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Cai, A., Lou, Y., Long, Q., & Yuan, J. (2016). The Sex Differences in Regulating Unpleasant Emotion by Expressive Suppression: Extraversion Matters. *Frontiers in Psychology*, *7*, 1-11. doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01011
- Canales, L., & Martínez-Barco, P. (2014). Emotion detection from text: A survey. In *Proceedings of the Workshop on Natural Language Processing in the 5th Information Systems Research Working Days (JISIC)* (pp. 37-43).
- Carlson, N. R. (2012). *Physiology of behavior* (11th ed.). Boston: Massachusetts: Pearson.

- Chaplin, T. M. (2015). Gender and Emotion Expression: A Developmental Contextual Perspective. *Emot Rev*, 7(1), 14-21. doi:10.1177/1754073914544408
- Citron, F. M. M. (2012). Neural correlates of written emotion word processing: A review of recent electrophysiological and hemodynamic neuroimaging studies. *Brain and Language*, 122(3), 211-226. doi.org/10.1016/j.bandl.2011.12.007
- Citron, F. M. M., Weekes, B. S., & Ferstl, E. C. (2013). Effects of valence and arousal on written word recognition: Time course and ERP correlates. *Neuroscience Letters*, 533, 90-95. doi.org/10.1016/j.neulet.2012.10.054
- Cociu, B. A., Das, S., Billeci, L., Jamal, W., Maharatna, K., Calderoni, S., Narzisi, A., & Muratori, F. (2018). Multimodal Functional and Structural Brain Connectivity Analysis in Autism: A Preliminary Integrated Approach With EEG, fMRI, and DTI. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, 10(2), 213-226.
- Colibazzi, T., Posner, J., Wang, Z., Gorman, D., Gerber, A., Yu, S., Zhu, H., Kangarlu, A., Duan, Y., & Russell, J. A. (2010). Neural systems subserving valence and arousal during the experience of induced emotions. *Emotion*, 10(3), 377-389.
- Coppin, G., & Sander, D. (2016). Theoretical approaches to emotion and its measurement. In *Emotion measurement* (pp. 3-30).
- Costa, P. T., Jr., & McCrae, R. R. (2008). The Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R). In G. J. Boyle, G. Matthews, & D. H. Saklofske (Eds.), *The SAGE handbook of personality theory and assessment, Vol. 2. Personality measurement and testing* (pp. 179-198). Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.
- Costa, P. T., & McCrea, R. R. (1992). *Revised neo personality inventory (neo pi-r) and neo five-factor inventory (neo-ffi)*: Odessa, Florida: Psychological Assessment Resources.
- Cowie, R., & Cornelius, R. R. (2003). Describing the emotional states that are expressed in speech. *Speech Communication*, 40(1), 5-32.
- Crowe, M., Andel, R., Pedersen, N. L., Fratiglioni, L., & Gatz, M. (2006). Personality and risk of cognitive impairment 25 years later. *Psychology and Aging*, 21(3), 573-580.

- Cunningham, W. A., Raye, C. L., & Johnson, M. K. (2004). Implicit and explicit evaluation: fMRI correlates of valence, emotional intensity, and control in the processing of attitudes. *Journal of Cognitive Neuroscience, 16*(10), 1717-1729.
- 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.
- Dalgleish, T. (2004). The emotional brain. *Nature Reviews Neuroscience, 5*(7), 583-589.
- Daltrozzo, J., Wioland, N., Mutschler, 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.
- 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.
- Dennis, T. A., & Hajcak, G. (2009). The late positive potential: a neurophysiological marker for emotion regulation in children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 50*(11), 1373-1383.
- Detandt, S., Leys, C., & Bazan, A. (2017). A French Translation of the Pleasure Arousal Dominance (PAD) Semantic Differential Scale for the Measure of Affect and Drive. *Psychologica Belgica, 57*(1), 17-31. doi:10.5334/pb.340
- Dillon, D. G., Cooper, J. J., Grent, T., Woldorff, M. G., & LaBar, K. S. (2006). Dissociation of event-related potentials indexing arousal and semantic cohesion during emotional word encoding. *Brain and Cognition, 62*(1), 43-57.
- 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.
- Doucet, C., & Stelmack, R. M. (2000). An event-related potential analysis of extraversion and individual differences in cognitive processing speed and response execution. *Journal of Personality and Social Psychology, 78*(5), 956-964.

- Dresler, T., Meriau, K., Heekeren, H. R., & van der Meer, E. (2009). Emotional Stroop task: effect of word arousal and subject anxiety on emotional interference. *Psychol Res*, *73*(3), 364-371. doi:10.1007/s00426-008-0154-6
- Edmond, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied reference guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods* (2nd ed.). California: SAGE Publication.
- Eerola, T., & Vuoskoski, J. K. (2010). A comparison of the discrete and dimensional models of emotion in music. *Psychology of Music*, *39*(1), 18-49. doi:10.1177/0305735610362821
- Ekman, P. (1958). *Nonverbal and verbal behavior as reinforcing stimuli of opinion responses*. New York: Adelphi College.
- Ekman, P., & Cordaro, D. (2011). What is meant by calling emotions basic. *Emotion Review*, *3*(4), 364-370.
- Ekman, P., Davidson, R. J., & Friesen, W. V. (1990). The Duchenne smile: Emotional expression and brain physiology: II. *Journal of Personality and Social Psychology*, *58*(2), 342-347.
- Ellsworth, P. C., & Scherer, K. R. (2003). Appraisal processes in emotion. In R. J. Davidson, K. R. Scherer, & H. H. Goldsmith (Ed.), *Series in affective science. Handbook of Affective Sciences* (pp. 572-595). New York: Oxford University Press.
- Eysenck, H. (1967). *The Biological Basis of Personality*. New York: Routledge.
- Eysenck, M. (1985). *Personality and individual differences: A natural science approach*. Retrieved from [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(94\)00175-R](https://doi.org/10.1016/0191-8869(94)00175-R)
- Feinstein, J. S., Adolphs, R., Damasio, A., & Tranel, D. (2011). The human amygdala and the induction and experience of fear. *Current Biology*, *21*(1), 34-38.
- Feist, J., & Feist, G. J. (2006). *Theories of Personality* (Six Editions). New York: McGraw Hill.
- Felleman, D. J., & Van Essen, D. C. (1991). *Distributed hierarchical processing in the primate cerebral cortex*, *Cerebral Cortex*, *1*(1), 1-47. Retrieved from www.cns.nyu.edu/~tony/vns/readings/felleman-vanessen-1991.pdf
- Filkowski, M. M., Olsen, R. M., Duda, B., Wanger, T. J., & Sabatinelli, D. (2017). Sex differences in emotional perception: meta analysis of divergent activation. *Neuroimage*, *147*(15), 925-933. doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.12.016

- Finnigan, S., Humphreys, M. S., Dennis, S., & Geffen, G. (2002). ERP 'old/new' effects: memory strength and decisional factor (s). *Neuropsychologia*, *40*(13), 2288-2304.
- Finnigan, S., O'Connell, R. G., Cummins, T. D., Broughton, M., & Robertson, I. H. (2011). ERP measures indicate both attention and working memory encoding decrements in aging. *Psychophysiology*, *48*(5), 601-611.
- Freeman, J. B., Ambady, N., & Holcomb, P. J. (2010). The face-sensitive N170 encodes social category information. *Neuroreport*, *21*(1), 24-28.
doi:10.1097/WNR.0b013e3283320d54
- Freeman, W. J. (2011). The emergence of mind and emotion in the evolution of neocortex. *Rivista di Psichiatria*, *46*(5), 281-287.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions: Studies in emotion and social interaction*. Paris: Maison de Sciences de l'Homme and Cambridge: Cambridge University Press.
- Friston, K. J. (2011). Functional and Effective Connectivity: a review. *Brain Connectivity*, *1*(1), 13-36.
- Gao, Y., & Zhu, W. (2016). Detecting affective states from text based on a multi-component emotion model. *Computer Speech & Language*, *36*, 42-57.
doi:10.1016/j.csl.2015.08.002
- Gardener, E. K., Carr, A. R., Macgregor, A., & Felmingham, K. L. (2013). Sex differences and emotion regulation: an event-related potential study. *PLoS One*, *8*(10), 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0073475
- Gibson, D. E., Schweitzer, M. E., Callister, R. R., & Gray, B. (2009). The influence of anger expressions on outcomes in organizations. *Negotiation and Conflict Management Research*, *2*(3), 236-262.
- Goldin, P. R., McRae, K., Ramel, W., & Gross, J. J. (2008). The neural bases of emotion regulation: reappraisal and suppression of negative emotion. *Biological Psychiatry*, *63*(6), 577-586.
- Goldstein, E. (2010). *Sensation and Perception* 8th International Edition. Belmont, California: Wadsworth.
- Goltz, F. (1892). Der hund ohne grosshirn. *Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere*, *51*(11-12), 570-614.

- González-Villar, A. J., Triñanes, Y., Zurrón, M., & Carrillo-de-la-Peña, M. T. (2014). Brain processing of task-relevant and task-irrelevant emotional words: An ERP study. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 14*(3), 939-950.
- Grabenhorst, F., & Rolls, E. T. (2011). Value, pleasure and choice in the ventral prefrontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(2), 56-67.
- Groen, Y., Wijers, A., Tucha, O., & Althaus, M. (2013). Are there sex differences in ERPs related to processing empathy-evoking pictures? *Neuropsychologia, 51*(1), 142-155.
- Gross, J. J., & Barrett, L. F. (2011). Emotion Generation and Emotion Regulation: One or Two Depends on Your Point of View. *Emot Rev, 3*(1), 8-16.
doi:10.1177/1754073910380974
- Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). Emotion regulation: Conceptual foundations. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 3-24). New York: The Guilford Press.
- Gunes, H., & Pantic, M. (2010). Automatic, Dimensional and Continuous Emotion Recognition. *International Journal of Synthetic Emotions, 1*(1), 68-99.
doi:10.4018/jse.2010101605
- Hämmerer, D., Hopkins, A., Betts, M. J., Maaß, A., Dolan, R. J., & Düzel, E. (2017). Emotional arousal and recognition memory are differentially reflected in pupil diameter responses during emotional memory for negative events in younger and older adults. *Neurobiology of Aging, 58*(1), 129-139
doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2017.06.021
- Hsu, C.-T., Jacobs, A. M., Citron, F. M. M., & Conrad, M. (2015). The emotion potential of words and passages in reading Harry Potter – An fMRI study. *Brain and Language, 142* (Supplement C), 96-114. doi.org/10.1016/j.bandl.2015.01.011
- Imbir, K. K. (2015). Affective norms for 1,586 polish words (ANPW): Duality-of-mind approach. *Behavior Research Methods, 47*(3), 860-870.
- Imbir, K. K. (2016). Affective Norms for 718 Polish Short Texts (ANPST): Dataset with Affective Ratings for Valence, Arousal, Dominance, Origin, Subjective Significance and Source Dimensions. *Front Psychol, 7*, 1-5.
doi:10.3389/fpsyg.2016.01030

- 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.
- Jamal, W., Das, S., Maharatna, K., Kuyucu, D., Sicca, F., Billeci, L., Apicella, F., & Muratori, F. (2013, November). Using brain connectivity measure of EEG synchronostates for discriminating typical and Autism Spectrum Disorder. In *2013 6th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering (NER)* (pp. 1402-1405). IEEE.
- Jiang, Z.-q., Li, W.-h., Liu, Y., Luo, Y.-j., Luu, P., & Tucker, D. M. (2014). When affective word valence meets linguistic polarity: Behavioral and ERP evidence. *Journal of Neurolinguistics*, 28, 19-30.
- Jimenez-Ortega, L., Espuny, J., de Tejada, P. H., Vargas-Rivero, C., & Martin-Loeches, M. (2017). Subliminal Emotional Words Impact Syntactic Processing: Evidence from Performance and Event-Related Brain Potentials. *Front Hum Neurosci*, 11, 1-13. doi:10.3389/fnhum.2017.00192
- Kempton, M. J., Haldane, M., Jogia, J., Christodoulou, T., Powell, J., Collier, D., Williams, S. C. R., & Frangou, S. (2009). The effects of gender and COMT Val158Met polymorphism on fearful facial affect recognition: a fMRI study. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 12(3), 371-381.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006a). 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.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006b). Processing emotional pictures and words: effects of valence and arousal. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 6(2), 110-126.
- 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.

- Kissler, J., & Herbert, C. (2013). Emotion, Etmnooi, or Emitoon?—Faster lexical access to emotional than to neutral words during reading. *Biological Psychology*, *92*(3), 464-479.
- Klubproject.(2017). *Neocortex*. Retrieved from <https://klubproject.blog/>
- Komulainen, E., Meskanen, K., Lipsanen, J., Lahti, J. M., Jylhä, P., Melartin, T., Wichers, M., Isometsä, E., & Ekelund, J. (2014). The effect of personality on daily life emotional processes. *PLoS One*, *9*(10), 1-9.
- Kret, M. E., & De Gelder, B. (2012). A review on sex differences in processing emotional signals. *Neuropsychologia*, *50*(7), 1211-1221.
doi:10.1016/j.neuropsychologia.2011.12.022
- 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.
- Lang, P. J. (1985). *The cognitive psychophysiology of emotion: Fear and anxiety*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lang, P. J. (2010). Emotion and motivation: Toward consensus definitions and common research purpose. *Emotion Review*, *2*(3), 229-233.
doi: 10.1177/1754073910361984
- Lawton, R., & Nutter, A. (2002). A comparison of reported levels and expression of anger in everyday and driving situations. *British journal of psychology*, *93*(3), 407-423.
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*, *46*(8), 819-827.
- 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.
- Lee, Y.-Y., & Hsieh, S. (2014). Classifying different emotional states by means of EEG-based functional connectivity patterns. *PLoS One*, *9*(4), 1-13.
- Lewis, P. A., Critchley, H. D., Rotshtein, P., & Dolan, R. J. (2007). Neural correlates of processing valence and arousal in affective words. *Cereb Cortex*, *17*(3), 742-748. doi:10.1093/cercor/bhk024

- Lithari, C., Frantzidis, C. A., Papadelis, C., Vivas, A. B., Klados, M. A., Kourtidou-Papadeli, C., Pappas, C., Ioannides, A. A., & Bamidis, P. D. (2010). Are females more responsive to emotional stimuli? A neurophysiological study across arousal and valence dimensions. *Brain Topography*, *23*(1), 27-40.
- Lövheim, H. (2012). A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters. *Medical Hypotheses*, *78*(2), 341-348.
- Lowe, M., Mock, B., & Sorenson, J. (1998). Functional connectivity in single and multislice echoplanar imaging using resting-state fluctuations. *NeuroImage*, *7*(2), 119-132.
- Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2011). *The oxford handbook of event-related potential components*. 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.
- Lungu, O., Potvin, S., Tikász, A., & Mendrek, A. (2015). Sex differences in effective fronto-limbic connectivity during negative emotion processing. *Psychoneuroendocrinology*, *62*, 180-188.
- Luo, P., Zheng, X., Chen, X., Li, Y., Wang, J., Deng, L., & Zheng, X. (2014). Sex differences in affective response to different intensity of emotionally negative stimuli: an event-related potentials study. *Neuroscience Letters*, *578*, 85-89.
- MacLean, P. D. (1949). Psychosomatic Disease and the "Visceral Brain": Recent Developments Bearing on the Papez Theory of Emotion. *Psychosomatic Medicine*, *11*(6), 338-353.
- Madan, C. R., Fujiwara, E., Caplan, J. B., & Sommer, T. (2017). Emotional arousal impairs association-memory: Roles of amygdala and hippocampus. *NeuroImage*, *156*, 14-28. doi:10.1016/j.neuroimage.2017.04.065
- Matsumoto, D., & Ekman, P. (2009). Basic emotions. *Oxford companion to affective sciences*, 69-72.
- Mather, M. (2007). Emotional arousal and memory binding: An object-based framework. *Perspectives on Psychological Science*, *2*(1), 33-52.

- McNair, D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. F. (1971). *Manual for the Profile of Mood States*. San Diego, California: Educational and Industrial Testing Services.
- Mehrabian, A. (1996). Pleasure-arousal-dominance: A general framework for describing and measuring individual differences in temperament. *Current Psychology*, *14*(4), 261-292.
- 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.
- Mijalkov, M., Kakaie, E., Pereira, J. B., Westman, E., Volpe, G., & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. (2017). BRAPH: A graph theory software for the analysis of brain connectivity. *PloS One*, *12*(8), 1-23.
doi.org/10.1371/journal.pone.0178798
- Mishne, G., & Glance, N. S. (2006). *Predicting Movie Sales from Blogger Sentiment*. Paper presented at the AAAI Spring Symposium: Computational Approaches to Analyzing Weblogs.
- Mochizuki, A. A., & Kirino, E. (2008). Effects of coordination exercises on brain activation: a functional MRI study. *International Journal of Sport and Health Science*, *6*, 98-104.
- Nesse, R. M., & Ellsworth, P. C. (2009). Evolution, emotions, and emotional disorders. *Am Psychol*, *64*(2), 129-139. doi:10.1037/a0013503
- Nicolle, A., & Goel, V. (2013). Differential impact of beliefs on valence and arousal. *Cognition & Emotion*, *27*(2), 263-272.
- Niedenthal, P. M., & Ric, F. (2017). *Psychology of emotion* (2nd ed.). New York: Psychology Press.
- O'Neill, O. A. (2009). Workplace expression of emotions and escalation of commitment. *Journal of Applied Social Psychology*, *39*(10), 2396-2424.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, *9*(1), 97-113.
- OpenStax College, (2014). *Psychology*. Houston, Texas: Rice University. Retrieved from <https://openstax.org/details/books/psychology>

- Pang, B., Lee, L., & Vaithyanathan, S. (2002, July). Thumbs up?: sentiment classification using machine learning techniques. In *Proceedings of the ACL-02 conference on Empirical methods in natural language processing- Volume 10* (pp. 79-86). Association for Computational Linguistics.
- Papez, J. W. (1937). A proposed mechanism of emotion. *Archives of Neurology & Psychiatry*, *38*(4), 725-743.
- Pastorino, E. E., & Doyle-Portillo, S. M. (2012). *What is psychology? Essentials* (2nd ed.). Belmont, California: Wadsworth.
- Paulmann, S., Bleichner, M., & Kotz, S. A. (2013). Valence, arousal, and task effects in emotional prosody processing. *Front Psychol*, *4*, 1-10.
doi:10.3389/fpsyg.2013.00345
- Peaco, S. (2013). The happiness/ Anger superiority effect: The influence of the gender of perceiver and poser in facial expression recognition. *Cognition*, *54*(1), 248-250.
- 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.
- Phan, K. L., Fitzgerald, D. A., Nathan, P. J., Moore, G. J., Uhde, T. W., & Tancer, M. E. (2005). Neural substrates for voluntary suppression of negative affect: a functional magnetic resonance imaging study. *Biological Psychiatry*, *57*(3), 210-219.
- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *NeuroImage*, *16*(2), 331-348.
- Phan, K. L., Wager, T. D., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2004). Functional neuroimaging studies of human emotions. *CNS spectrums*, *9*(4), 258-266.
- Phillips, M. L., Drevets, W. C., Rauch, S. L., & Lane, R. (2003). Neurobiology of emotion perception II: implications for major psychiatric disorders. *Biological Psychiatry*, *54*(5), 515-528.

- Pinheiro, A. P., Dias, M., Pedrosa, J., & Soares, A. P. (2017). Minho Affective Sentences (MAS): Probing the roles of sex, mood, and empathy in affective ratings of verbal stimuli. *Behavior Research Methods*, *49*(2), 698-716.
doi:10.3758/s13428-016-0726-0
- Pinterest. (2017). Limbic system. Retrieved from <https://www.pinterest.com/pin/397090892129841547/>
- Plutchik, R. (1980). *Emotion: Theory, research, and experience: Vol. 1. Theories of emotion, 1*. New York: Academic.
- Posner, J., Russell, J. A., Gerber, A., Gorman, D., Colibazzi, T., Yu, S., Wang, Z., Kangarlu, A., Zhu, H., & Peterson, B. S. (2009). The neurophysiological bases of emotion: An fMRI study of the affective circumplex using emotion-denoting words. *Hum Brain Mapp*, *30*(3), 883-895. doi:10.1002/hbm.20553
- 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.
doi:10.1017/S0954579405050340
- Redondo, J., Fraga, I., Padrón, I., & Piñeiro, A. (2008). Affective ratings of sound stimuli. *Behavior Research Methods*, *40*(3), 784-790.
- Revelle, W., & Scherer, K. R. (2009). Personality and emotion. *Oxford companion to emotion and the affective sciences*, 304-306.
- 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.
- 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*, 323-332.
- Rubin, D. C., & Talarico, J. M. (2009). A comparison of dimensional models of emotion: evidence from emotions, prototypical events, autobiographical memories, and words. *Memory*, *17*(8), 802-808. doi:10.1080/09658210903130764
- Russell, J. A., & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a three-factor theory of emotions. *Journal of Research in Personality*, *11*(3), 273-294.

- 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*, 158-166.
- Schacter, D. L., Gilbert, D. T., & Wegner, D. M. (2011). *Psychology Second Edition*. New York: Worth Publishers.
- Schmidt, F. L., & Hunter, J. (2004). General mental ability in the world of work: Occupational attainment and job performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, *86*(1), 162-173.
- Schmit, M. J., & Ryan, A. M. (1993). The Big Five in personnel selection: Factor structure in applicant and nonapplicant populations. *Journal of Applied Psychology*, *78*(6), 966-974.
- Scholtens, L. H., Schmidt, R., de Reus, M. A., & van den Heuvel, M. P. (2014). Linking macroscale graph analytical organization to microscale neuroarchitectonics in the macaque connectome. *J Neurosci*, *34*(36), 12192-12205.
doi:10.1523/JNEUROSCI.0752-14.2014
- Schupp, H., Cuthbert, B., Bradley, M., Hillman, C., Hamm, A., & Lang, P. (2004). Brain processes in emotional perception: Motivated attention. *Cognition and Emotion*, *18*(5), 593-611.
- Schupp, H. T., Stockburger, J., Bublitzky, F., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2008). The selective processing of emotional visual stimuli while detecting auditory targets: An ERP analysis. *Brain Research*, *1230*, 168-176.
- Seth, A. K. (2010). A MATLAB toolbox for Granger causal connectivity analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, *186*(2), 262-273.
- Smith, S. M. (2012). The future of fMRI connectivity. *NeuroImage*, *62*(2), 1257-1266.
- Sporns, O. (2012). *Discovering the human connectome*. Massachusetts: MIT press.
- 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.

- Sporns, O., Tononi, G., & Kötter, R. (2005). The human connectome: a structural description of the human brain. *PLoS Computational Biology*, 1(4), 245-251.
- Stam, C. J., & Reijneveld, J. C. (2007). Graph theoretical analysis of complex networks in the brain. *Nonlinear Biomed Phys*, 1(1), 1-19. doi:10.1186/1753-4631-1-3
- Straube, T., Mentzel, H.-J., & Miltner, W. H. (2005). Common and distinct brain activation to threat and safety signals in social phobia. *Neuropsychobiology*, 52(3), 163-168.
- Straube, T., Sauer, A., & Miltner, W. H. (2011). Brain activation during direct and indirect processing of positive and negative words. *Behavioural Brain Research*, 222(1), 66-72.
- Strongman, K. (2003). *The psychology of emotion: From everyday life to theory*. New York: John Wiley & Sons.
- Sullivan, S., Campbell, A., Hutton, S. B., & Ruffman, T. (2017). What's good for the goose is not good for the gander: Age and gender differences in scanning emotion faces. *The Journals of Gerontology: Series B*, 72(3), 441-447.
- Szekely, R. D., & Miu, A. C. (2015). Incidental emotions in moral dilemmas: The influence of emotion regulation. *Cognition and Emotion*, 29(1), 64-75.
- Tok, S., Koyuncu, M., Dural, S., & Catikkas, F. (2010). Evaluation of International Affective Picture System (IAPS) ratings in an athlete population and its relations to personality. *Personality and Individual Differences*, 49(5), 461-466.
- Tomkins, S. S. (1984). *Approaches to emotion*. New York: Psychology Press.
- Tsonos, D., & Kouroupetroglou, G. (2011). Modeling Reader's Emotional State Response on Document's Typographic Elements. *Advances in Human-Computer Interaction, Volume 2011*, 1-18. doi:10.1155/2011/206983
- Turney, P. D. (2002). *Thumbs up or thumbs down?: semantic orientation applied to unsupervised classification of reviews*. Paper presented at the Proceedings of the 40th annual meeting on association for computational linguistics.
- Vazey, E. M., & Aston-Jones, G. (2014). Designer receptor manipulations reveal a role of the locus coeruleus noradrenergic system in isoflurane general anesthesia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(10), 3859-3864.

- Walter, S., Kim, J., Hrabal, D., Crawcour, S. C., Kessler, H., & Traue, H. C. (2013). Transsituational Individual-Specific Biopsychological Classification of Emotions. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, *43*(4), 988-995. doi:10.1109/tsmca.2012.2216869
- Wang, L., Bastiaansen, M., Yang, Y., & Hagoort, P. (2013). ERP evidence on the interaction between information structure and emotional salience of words. *Cogn Affect Behav Neurosci*, *13*(2), 297-310. doi:10.3758/s13415-012-0146-2
- 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., & Tellegen, 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.
- Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J., & Tellegen, A. (1999). The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, *76*(5), 820-838.
- Whittle, S., Yucel, M., Yap, M. B., & Allen, N. B. (2011). Sex differences in the neural correlates of emotion: evidence from neuroimaging. *Biol Psychol*, *87*(3), 319-333. doi:10.1016/j.biopsycho.2011.05.003
- Wiebe, J., Wilson, T., & Cardie, C. (2005). Annotating expressions of opinions and emotions in language. *Language resources and evaluation*, *39*(2), 165-210.
- Wu, J., Zhang, J., Ding, X., Li, R., & Zhou, C. (2013). The effects of music on brain functional networks: a network analysis. *Neuroscience*, *250*, 49-59.
- Wyczesany, M., & Ligeza, T. S. (2015). Towards a constructionist approach to emotions: verification of the three-dimensional model of affect with EEG-independent component analysis. *Exp Brain Res*, *233*(3), 723-733. doi:10.1007/s00221-014-4149-9

- Yagou, A. (2006, November). Critical reflections on design and emotion.
In *Proceedings of the Design Research Society International Conference: WonderGround-2006* (pp. 1-4).
- Yamasue, H. (2013). Function and structure in social brain regions can link oxytocin-receptor genes with autistic social behavior. *Brain and Development, 35*(2), 111-118.
- Yao, 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. *Int J Psychophysiol, 110*, 231-242. doi:10.1016/j.ijpsycho.2016.07.499
- Zhang, D., He, W., Wang, T., Luo, W., Zhu, X., Gu, R., & Luo, Y. J. (2014). Three stages of emotional word processing: an ERP study with rapid serial visual presentation. *Soc Cogn Affect Neurosci, 9*(12), 1897-1903.
doi:10.1093/scan/nst188
- Zhang, L., Kong, M., & Li, Z. (2017). Emotion regulation difficulties and moral judgment in different domains: The mediation of emotional valence and arousal. *Personality and Individual Differences, 109*, 56-60.
doi:10.1016/j.paid.2016.12.049

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือคัดกรองข้อมูลพื้นฐาน

ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

ก-2 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอตินเบิร์ก

ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความและกรอกข้อมูลลงในช่องว่างที่ตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี (เศษของปีเกิน 6 เดือน นับเป็นอีก 1 ปี)
3. ปัจจุบันศึกษา ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2
 ชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 4
4. ความถนัดในการใช้มือ
 ถนัดมือขวา ถนัดมือซ้าย ถนัดทั้งสองมือ
5. โรคประจำตัว
 ไม่มี มี โปรดระบุโรค
6. การได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง
 ไม่เคย เคย
7. การเจ็บป่วยทางจิตเวช
 ไม่มี มี โปรดระบุโรค
8. การรับประทานยา หรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม
 ไม่เคย
 นานๆ ครั้ง (โปรดระบุชนิด.....)
 เป็นประจำทุกวัน (โปรดระบุชนิด.....)
9. การดื่มเครื่องดื่มต่อไปนี้กรณีที่ดื่ม ท่านดื่มในปริมาณเท่าไร
 - 11.1 ชา ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.2 กาแฟ ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.3 โกโก้ ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.4 ช็อคโกแลต ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.5 น้ำอัดลม ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.6 เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.7 เครื่องดื่มชูกำลัง ไม่ได้ดื่ม ดื่มปริมาณ.....แก้วต่อวัน
 - 11.8 อื่น ๆ โปรดระบุ.....

10. การสูบบุหรี่
 ไม่สูบบุหรี่ สูบบุหรี่ (ปริมาณ.....มวนต่อวัน)
11. การมองเห็น
 ปกติ ต้องใส่แว่นสายตาช่วย
12. การได้ยิน
 ปกติ ต้องใช้เครื่องช่วยฟัง
13. การเป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตา หรือเคยได้รับการผ่าตัดกล้ามเนื้อตา
 ไม่เคย เคย
14. การนอนหลับวันละ.....ชั่วโมง
15. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
 ไม่เป็น เป็น
16. การเล่นเกมในคอมพิวเตอร์หรือในมือถือ
 ทุกวัน 3-5 วันต่อสัปดาห์
 1 วันต่อสัปดาห์ ไม่เคยเล่นเลย

ก-2 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอ็ดวินเบิร์ก (ฉบับสั้น)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับการใช้มือของท่าน
ในแต่ละกิจกรรม ดังต่อไปนี้

กิจกรรม	ใช้มือขวา เป็นประจำ	ใช้มือขวา บ่อย	ใช้มือทั้งสอง ข้างเท่ากัน	ใช้มือซ้าย บ่อย	ใช้มือซ้าย เป็นประจำ
	(100คะแนน)	(50คะแนน)	(0คะแนน)	(-50คะแนน)	(-100คะแนน)
การเขียน					
การขว้างปา					
การแปร่งฟัน					
การใช้ช้อน					

การให้คะแนน

ใช้มือขวาเป็นประจำ	เท่ากับ 100 คะแนน
ใช้มือขวาบ่อย	เท่ากับ 50 คะแนน
ใช้มือทั้งสองข้างเท่ากัน	เท่ากับ 0 คะแนน
ใช้มือซ้ายบ่อย	เท่ากับ -50 คะแนน
ใช้มือซ้ายเป็นประจำ	เท่ากับ -100 คะแนน

การแปลผล

ผู้ที่ถนัดการใช้มือซ้าย	อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง -100 ถึง -61
ผู้ที่ถนัดการใช้มือทั้งสองข้าง	อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง -60 ถึง 60
ผู้ที่ถนัดการใช้มือขวา	อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 61 ถึง 100

ภาคผนวก ข
เครื่องมือคัดกรองบุคลิกภาพ

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

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) บุคลิกภาพห้าองค์ประกอบงานวิจัยนี้จะเน้นการวัดบุคลิกภาพองค์ประกอบบุคลิกภาพแบบเปิดเผย (Extraversion) ซึ่งจำแนกเป็น 6 กลุ่ม คือ ความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การชอบแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement Seeking) การมีอารมณ์ด้านบวก (Positive Emotions)

ในการสำรวจให้พิจารณาแต่ละข้อคำถามว่าท่านมีความคิด ความรู้สึก หรือพฤติกรรมอยู่ในระดับใดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึก ของท่านมากที่สุด

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

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

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
6	ฉันชอบคนส่วนใหญ่ที่ฉันได้พบเจอ					
7	คนมองว่าฉันเป็นคนที่ยืดหยุ่นและดูเป็นมิตร					
8	ฉันให้ความสนใจคนที่ฉันทำงานด้วย					
การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น						
1	ฉันชอบทำงานเพียงลำพังมากกว่าการทำงานที่ต้องรบกวนผู้อื่น					
2	ฉันชอบอยู่ในที่มีคนจำนวนมากเรื่อยล้อม					
3	ส่วนใหญ่แล้วฉันชอบทำสิ่งต่าง ๆ ตามลำพัง					
4	ฉันสนุกกับการพบปะสังสรรค์กับผู้คนจำนวนมาก					
5	ฉันมักหลบออกไปที่มีคนพลุกพล่าน					
6	ฉันมักจะไปพักผ่อนในชายหาดที่ได้รับความนิยมมากกว่าในกระท่อมที่โดดเดี่ยวกลางป่า					
7	ฉันรู้สึกเบื่อการรวมตัวของคนหมู่มาก					
8	ฉันรู้สึกต้องการเพื่อน ถ้าฉันอยู่คนเดียวสักระยะหนึ่ง					
การกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม						
1	ฉันเป็นคนที่โดดเด่น มีพลัง และมีความแน่วแน่					
2	ฉันคิดว่ามันไม่ยากที่จะจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ					
3	ฉันมักได้เป็นผู้นำกลุ่มที่ฉันเป็นสมาชิกเสมอ					
4	ในการประชุม ฉันมักปล่อยให้คนอื่นพูดแทนฉันเสมอ					
5	คนอื่นมักให้ฉันเป็นคนตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ แทนพวกเขา					
6	ฉันมักจะทำตามเส้นทางที่ตนเองไตร่ตรองเลือกด้วยตนเอง มากกว่าที่จะทำตามคนอื่น ๆ					
7	ในการสนทนา ฉันมักจะเป็นคนที่พูดมากที่สุด					
8	บางครั้ง ฉันไม่ได้ยืนหยัดในการแสดงออกหรือปกป้องสิทธิ์ที่ฉันควรจะได้					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
การชอบทำกิจกรรม						
1	ฉันมีวิถีชีวิตแบบสบาย ๆ ในการทำงานและการเล่น					
2	ฉันมีชีวิตที่รีบเร่ง					
3	ฉันเป็นคนที่ไม่รวดเร็วและมีชีวิตชีวาเหมือนคนอื่น ๆ					
4	ฉันเป็นคนที่กระตือรือร้นมาก					
5	การทำงานของฉันเหมือนจะช้าแต่มั่นคง					
6	ฉันดูเหมือนเป็นคนที่มีพลัง					
7	ฉันทำอะไรอย่างมีพลังและมีความกระตือรือร้น					
8	บ่อยครั้งที่ฉันรู้สึกราวกับว่าฉันเต็มเปี่ยมไปด้วยพลัง					
การชอบแสวงหาความตื่นเต้น						
1	ฉันชอบอยู่ในที่ที่มีการกระทำ					
2	ฉันไม่สนุกกับการพักผ่อนที่เมืองพัทยา					
3	ฉันรักในความตื่นเต้นของรถไฟเหาะตีลังกา					
4	ฉันมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงการชมภาพยนตร์ประเภทสยองขวัญ					
5	ฉันชอบทำในสิ่งที่น่าตื่นเต้น					
6	บางครั้งฉันทำสิ่งต่างๆ เพื่อความสนใจ					
7	ฉันชอบเพลงเสียงดัง					
8	ฉันชอบเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับกีฬา					
การมีอารมณ์ด้านบวก						
1	ฉันไม่เคยมีความสุขอย่างแท้จริงเลย					
2	ฉันรู้สึกมีความสุขอย่างมาก					
3	ฉันแทบจะไม่ใช่คำว่า “วิเศษมาก” หรือ “ยอดเยี่ยมมาก” ในการอธิบายประสบการณ์ของฉัน					

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

การแปลผล

คะแนนมากกว่า 118 คะแนน หมายถึง มีบุคลิกภาพเปิดเผย
 คะแนนตั้งแต่ 101-117 คะแนน หมายถึง มีบุคลิกภาพกลาง ๆ
 คะแนนน้อยกว่า 101 คะแนน หมายถึง มีบุคลิกภาพเก็บตัว

ภาคผนวก ค

เครื่องมือคัดกรองด้านอารมณ์

- ค-1 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)
- ค-2 แบบประเมินภาวะซึมเศร้าของเบค (BDI-II)
- ค-3 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น (TMHI-15)

ค-1 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)

คำชี้แจง

มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ ประกอบด้วยคำศัพท์หลายคำที่อธิบายความรู้สึกและอารมณ์ที่แตกต่างกัน อ่านแต่ละรายการแล้วทำเครื่องหมายคำตอบที่เหมาะสมในช่องว่างถัดจากคำนั้น

โดยระบุว่าคุณรู้สึกอย่างไรในช่วง 2-3 ชั่วโมงที่ผ่านมา ใช้มาตราส่วนต่อไปนี้เพื่อบันทึก

คำตอบของคุณ

ค่อนข้างเล็กน้อย หรือไม่เลย	เล็กน้อย	ปานกลาง	มาก	อย่างมาก
1	2	3	4	5

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

การแปลความหมาย

ตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบโดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive Affect Scores) ควรเกิน 29.70 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.80

ค-2 แบบประเมินภาวะซึมเศร้าของเบค (BDI-II)

คำแนะนำ: แบบประเมินนี้ประกอบไปด้วย 21 คำถาม กรุณาอ่านประโยคคำถามอย่างรอบคอบ และเมื่อเลือก 1 คำตอบเพื่ออธิบายความรู้สึกของคุณในระหว่าง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา โดยเลือกคำตอบที่มีความน่าจะเป็นมากที่สุด

<p>1. ความโศกเศร้า</p> <p>0 ไม่รู้สึกเศร้า</p> <p>1 รู้สึกเศร้ามาก</p> <p>2 เศร้าตลอดเวลา</p> <p>3 เศร้ามากหรือไม่มีความสุข</p>	<p>6. ความรู้สึกของการลงโทษ</p> <p>0 ไม่รู้สึกว่าฉันกำลังได้รับการลงโทษ</p> <p>1 รู้สึกว่าฉันอาจได้รับการลงโทษ</p> <p>2 รู้สึกคาดว่าจะถูกลงโทษ</p> <p>3 รู้สึกว่าฉันได้รับการลงโทษ</p>
<p>2. การมองโลกในแง่ร้าย</p> <p>0 ไม่รู้สึกท้อแท้</p> <p>1 รู้สึกหมดกำลังใจ</p> <p>2 ไม่คาดหวังเกี่ยวกับตนเอง</p> <p>3 รู้สึกว่าสิ้นหวังอนาคต</p>	<p>7. การไม่ชอบตนเอง</p> <p>0 รู้สึกปกติ</p> <p>1 สูญเสียความมั่นใจในตัวเอง</p> <p>2 ผิดหวังในตัวเอง</p> <p>3 ไม่ชอบตัวเอง</p>
<p>3. ความล้มเหลวในอดีต</p> <p>0 ไม่รู้สึกว่าล้มเหลว</p> <p>1 ได้รับความล้มเหลวมาก</p> <p>2 ขณะที่มองย้อนกลับไปเห็นความล้มเหลวมากมาย</p> <p>3 รู้สึกว่าเป็นบุคคลล้มเหลวทุกเรื่อง</p>	<p>8. การวิพากษ์วิจารณ์ตนเอง</p> <p>0 ไม่กล่าวโทษตัวเอง</p> <p>1 กล่าวโทษตัวเอง</p> <p>2 กล่าวโทษตัวเองกับความผิดพลาดทั้งหมด</p> <p>3 กล่าวโทษตัวเองกับสิ่งเลวร้ายที่เกิดขึ้นทุกอย่าง</p>
<p>4. การสูญเสียความพอใจหรือความสนุกสนาน</p> <p>0 ได้รับความพอใจหรือความสนุกสนาน</p> <p>1 ไม่ได้ได้รับความพอใจหรือความสนุกสนาน</p> <p>2 ได้รับความพอใจหรือความสนุกสนานเล็กน้อยมาก</p> <p>3 ไม่ได้ได้รับความพอใจหรือความสนุกสนานใดๆ จากสิ่งที่เคยชอบ</p>	<p>9. ความคิดหรือความปรารถนาที่จะฆ่าตัวตาย</p> <p>0 ไม่มีความคิดที่จะฆ่าตัวตาย</p> <p>1 มีความคิดที่จะฆ่าตัวตายแต่ฉันไม่ได้ทำ</p> <p>2 อยากจะฆ่าตัวตาย</p> <p>3 จะฆ่าตัวตายถ้ามีโอกาส</p>
<p>5. ความรู้สึกผิด</p> <p>0 ไม่รู้สึกผิดอะไรมากกว่าปกติ</p> <p>1 รู้สึกผิดในช่วงหลายสิ่งหลายอย่างที่ผมได้ทำ</p> <p>2 รู้สึกผิดค่อนข้างมากที่สุดในช่วงเวลานั้น</p> <p>3 รู้สึกผิดตลอดเวลา</p>	<p>10. การร้องไห้</p> <p>0 ไม่ได้ร้องไห้มากกว่าที่ฉันเคยร้อง</p> <p>1 ร้องไห้มากกว่าที่ฉันเคยร้อง</p> <p>2 ร้องไห้มาก ๆ ในเรื่องเล็กน้อย</p> <p>3 รู้สึกชอบการร้องไห้แต่ฉันไม่สามารถทำมันได้</p>

<p>11. ความกระสับกระส่าย</p> <p>0 ไม่กระสับกระส่ายมากกว่าปกติ</p> <p>1 รู้สึกกระสับกระส่ายมากกว่าปกติ</p> <p>2 รู้สึกกระสับกระส่ายไม่สงบเป็นเรื่องยากที่จะนั่งอยู่</p> <p>3 รู้สึกกระสับกระส่ายตื่นเต้นจะต้องทำบางสิ่งบางอย่าง</p>	<p>16. การเปลี่ยนแปลงการนอนหลับ</p> <p>0 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการนอน</p> <p>1a นอนหลับค่อนข้างมากกว่าปกติ</p> <p>1b นอนหลับค่อนข้างน้อยกว่าปกติ</p> <p>2a นอนหลับได้มากขึ้นกว่าปกติ</p> <p>2b นอนหลับได้น้อยกว่าปกติ</p> <p>3a รู้สึกชอบการร้องไห้แต่ฉันไม่สามารถทำมันได้</p> <p>3b ตื่นก่อนเวลา 1-2 ชม.และไม่สามารถหลับได้อีก</p>
<p>12. การสูญเสียความสนใจ</p> <p>0 ไม่ได้สูญเสียความสนใจในกิจกรรมต่าง ๆ</p> <p>1 มีความสนใจในกิจกรรมต่าง ๆ น้อยกว่าแต่ก่อน</p> <p>2 สูญเสียความสนใจในกิจกรรมอย่างมาก</p> <p>3 เป็นเรื่องยากมากกับความสนใจกิจกรรมต่าง ๆ</p>	<p>17. ความหงุดหงิด</p> <p>0 ไม่ได้หงุดหงิด</p> <p>1 หงุดหงิดมากกว่าปกติ</p> <p>2 หงุดหงิดมากที่สุดกว่าปกติ</p> <p>3 หงุดหงิดตลอดเวลา</p>
<p>13. ความลังเล</p> <p>0 มีการตัดสินใจได้ดี</p> <p>1 มีการตัดสินใจได้ยากขึ้นกว่าปกติ</p> <p>2 มีความยากลำบากในการตัดสินใจมากขึ้นกว่าที่เคยเป็น</p> <p>3 มีปัญหาในการตัดสินใจ</p>	<p>18. การเปลี่ยนแปลงในการรับประทานอาหาร</p> <p>0 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการนอน</p> <p>1a รับประทานอาหารค่อนข้างน้อยกว่าปกติ</p> <p>1b รับประทานอาหารค่อนข้างมากกว่าปกติ</p> <p>2a รับประทานอาหารน้อยมากกว่าปกติ</p> <p>2b รับประทานอาหารมากขึ้นกว่าปกติ</p> <p>3a ไม่มีความอยากอาหารเลย</p> <p>3b อยากรอาหารตลอดเวลา</p>
<p>14. ความไร้ค่า</p> <p>0 ไม่ได้มีความรู้สึกที่ตัวเองไร้ค่า</p> <p>1 ไม่ได้รู้สึกที่ตัวเองมีประโยชน์เท่าที่เคยเป็น</p> <p>2 รู้สึกไร้ค่ามากกว่าเมื่อเทียบกับคนอื่น</p> <p>3 รู้สึกไร้ค่าอย่างสิ้นเชิง</p>	<p>19. การมีสมาธิ</p> <p>0 ไม่ได้ร้องไห้มากกว่าที่ฉันเคยร้อง</p> <p>1 ร้องไห้มากกว่าที่ฉันเคยร้อง</p> <p>2 ร้องไห้มาก ๆ ในเรื่องเล็กน้อย</p> <p>3 รู้สึกชอบการร้องไห้แต่ฉันไม่สามารถทำมันได้</p>
<p>15. การสูญเสียพลังงาน</p> <p>0 มีพลังงานมากที่สุดเท่าที่เคยมี</p> <p>1 มีพลังงานน้อยกว่าที่ฉันเคยมี</p> <p>2 มีพลังงานไม่พอที่จะทำอะไรได้มาก ๆ</p> <p>3 มีพลังงานไม่พอที่จะทำอะไรเลย</p>	<p>20. ความเหน็ดเหนื่อยหรือความเมื่อยล้า</p> <p>0 ไม่ได้ร้องไห้มากกว่าที่ฉันเคยร้อง</p> <p>1 ร้องไห้มากกว่าที่ฉันเคยร้อง</p> <p>2 ร้องไห้มาก ๆ ในเรื่องเล็กน้อย</p> <p>3 รู้สึกชอบการร้องไห้แต่ฉันไม่สามารถทำมันได้</p>

<p>21. การสูญเสียความสนใจด้านเพศสัมพันธ์</p> <p>0 ไม่ได้ร้องให้มากกว่าที่ฉันเคยร้อง</p> <p>1 ร้องให้มากกว่าที่ฉันเคยร้อง</p> <p>2 ร้องให้มาก ๆ ในเรื่องเล็กน้อย</p> <p>3 รู้สึกชอบการร้องให้แต่ฉันไม่สามารถทำมันได้</p>	
---	--

การแปลผล เมื่อรวมคะแนนทุกข้อแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

0-13	คะแนน	หมายถึง	ระดับภาวะซึมเศร้าน้อยที่สุด (Minimal)
14-19	คะแนน	หมายถึง	ระดับภาวะซึมเศร้าน้อย (Mild)
20-28	คะแนน	หมายถึง	ระดับภาวะซึมเศร้าปานกลาง (Moderate)
29-63	คะแนน	หมายถึง	ระดับภาวะซึมเศร้ารุนแรง (Severe)

ค-3 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น
Thai Mental Health Indicator-15 (TMHI-15)

คำชี้แจง

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

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

ข้อ	คำถาม	ไม่เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด
1	ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิต				
2	ท่านรู้สึกสบายใจ				
3	ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายท้อแท้ กับการดำเนินชีวิตประจำวัน				
4	ท่านรู้สึกผิดหวังในตัวเอง				
5	ท่านรู้สึกชีวิตของท่านมีแต่ความทุกข์				
6	ท่านสามารถทำใจยอมรับได้สำหรับปัญหาที่ยากจะแก้ไข (เมื่อมีปัญหา)				
7	ท่านมั่นใจว่าจะสามารถควบคุมอารมณ์ได้เมื่อมีเหตุการณ์คับขันหรือร้ายแรงเกิดขึ้น				

ข้อ	คำถาม	ไม่เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด
8	ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต				
9	ท่านรู้สึกเห็นอกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีทุกข์				
10	ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหา				
11	ท่านให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส				
12	ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเอง				
13	ท่านรู้สึกมั่นคง ปลอดภัย เมื่ออยู่ในครอบครัว				
14	หากท่านป่วยหนัก ท่านเชื่อว่าครอบครัวจะดูแลท่านเป็นอย่างดี				
15	สมาชิกในครอบครัวมีความรักและผูกพันต่อกัน				

การให้คะแนนและการแปลผลค่าปกติ (Norm)

การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

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

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

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ข้อ 3, 4, 5 แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้

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

การแปลผล เมื่อรวมคะแนนทุกข้อแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติที่กำหนดดังนี้

(คะแนนเต็ม 60 คะแนน)

51-60 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตดีกว่าคนทั่วไป

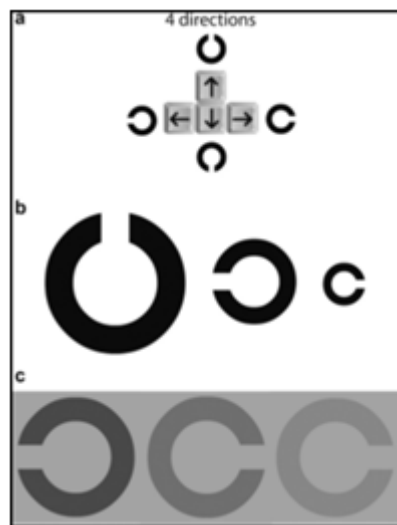
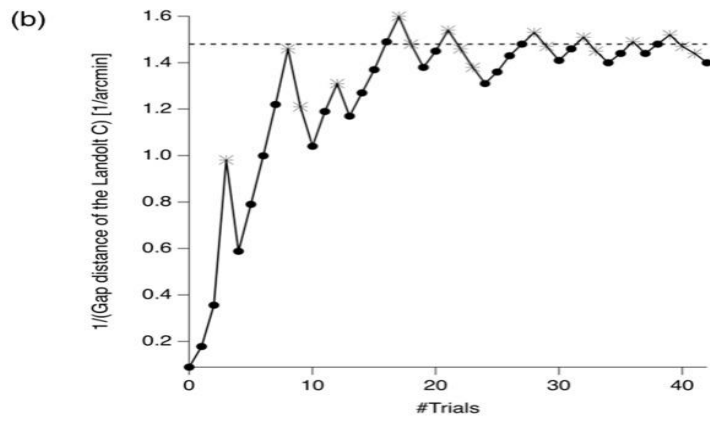
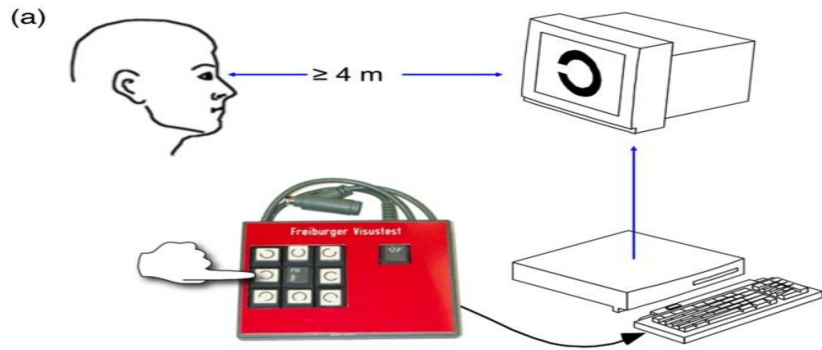
44-50 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป

≤ 43 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไป

ภาคผนวก ง

เครื่องมือคัดกรองสายตา

แบบวัดความคมชัดของสายตา โดยใช้ Freiburg Vision Test



ภาคผนวก จ

จ-1 หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

จ-2 ตัวอย่างหนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย

จ-1 เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ที่ ๐๑๒/๒๕๖๑



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. ชื่อเรื่องคุณูปพันธ์

ชื่อเรื่อง: อิทธิพลของความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้าน
การตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

TITLE: THE INFLUENCE OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES ON AROUSAL
EMOTIONAL THAI TEXTS IN YOUNG ADULTS: BEHAVIORAL AND ERP STUDY

๒. ชื่อนิสิต: นางสาวผกาทิพย์ สุระบุตร

หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.) สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
รหัส ๕๓๘๑๐๒๗๓

๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า คำโครงการคุณูปพันธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรม
การวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ
และไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของคำโครงการคุณูปพันธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสาร
รับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๓๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

ออกให้ ณ วันที่ ๓๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร. เสรี ชิตรัมย์)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

มหาวิทยาลัยบูรพา

จ-2 ตัวอย่างหนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย



ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์/ตุษฎีนิพนธ์ เรื่อง อิทธิพลของความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อ
 ข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง
 สัมพันธ์กับเหตุการณ์

วันที่คำยินยอม วันที่เดือน.....พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของ
 การวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดี
 เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้
 เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้า
 พอลใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็น
 การสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามใน
 ใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม
 (.....)

ลงนาม.....พยาน
 (.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย
 (นางสาวผกาทิพย์ สุระบุตร)

ฉ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความจากคลังข้อความ ลักษณะสงบ

ที่	ข้อความภาษาไทย	Mean	SD
ข้อความสำหรับใช้ในกิจกรรมการทดลอง			
1	มองชีวิตให้เห็นธรรม	3.66	2.63
2	เมื่อสุขแท้ก็ถึงธรรม	3.69	2.66
3	หันหลังให้กิเลส	3.74	2.72
4	หากนิ่งพอก็เห็นทางออก	3.75	2.59
5	ลาออกจากความทุกข์	4.05	2.74
6	ยึดมากก็ทุกข์มาก	4.14	2.37
7	พบกันที่ความว่าง	4.19	2.18
8	อยู่กันไกลใจสบาย	4.19	2.14
9	ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว	4.25	2.85
10	อยู่กับความเป็นจริง	4.25	2.51
11	เดี๋ยวมันก็ผ่านไป	4.26	2.40
12	ถ้านิ่งแล้วจะเห็นสิ่งที่หมุ่น	4.29	2.58
13	เล็ก ๆ น้อย ๆ ก็ปล่อยผ่าน	4.38	2.25
14	ไม่มีส่วนเกินก็ไม่มีเรื่อง	4.41	1.98
15	อย่ามัวคอยคนที่ไม่รักเรา	4.42	2.51
ข้อความสำหรับใช้ในกิจกรรมการสอน			
1	รอให้เป็นเย็นให้ได้	4.45	2.33
2	ใช้สติคุมจิต	4.48	2.78
3	ไม่เป็นบวกไม่เป็นลบ	4.48	1.79
4	เห็นแก่เพื่อนมนุษย์	4.48	2.32
5	ช้าเป็นการนานเป็นคุณ	4.49	1.98
6	ใช้อารมณ์หุ้มจิต	4.50	2.54

ฉ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความจากคลังข้อความ ลักษณะตื่นเต้น

ที่	ข้อความภาษาไทย	Mean	SD
ข้อความสำหรับใช้ในกิจกรรมการทดลอง			
1	หยุดไม่ได้หากหัวใจอยากจะรัก	6.05	2.20
2	เมาไม่ขับเพราะกลับไม่ถูก	6.23	2.17
3	นึกถึงที่ไเรเย็นซ่าจับใจ	6.27	2.05
4	อยากตะโกนสุดแรงว่าโชคดี	6.40	2.38
5	ลอกคราบสู่อากาศใหม่	6.46	2.25
6	กล้าพอไหมที่จะเปลี่ยน	6.50	2.24
7	ล้มสักกี่ครั้งก็ไม่หยุดเดิน	6.55	2.18
8	เกิดมหัศจรรย์แห่งรัก	6.61	2.15
9	ดีลังกาทำล้อเกวียน	6.72	1.85
10	จะสู้จนกว่าจะล้ม	6.83	2.17
11	อยู่ดีดีก็ได้กินของฟรี	6.97	1.98
12	รู้สึกดีใจจนหัวใจพองโต	7.01	2.04
13	ดูหนังไม่อันดูกันไม่ยั้ง	7.04	2.02
14	ถ้าคิดจะแข่งต้องแรงกว่านี้	7.11	1.88
15	เต็มทีกับชีวิต	7.36	1.95
ข้อความสำหรับใช้ในกิจกรรมการสอน			
1	ตามทางที่หัวใจไขว่คว้า	5.66	2.28
2	ดีใจจังก้นหลังก็หลง	5.91	2.07
3	สุขใจที่ได้มาพบกัน	5.91	2.21
4	คิดถึงคนที่อยากคิดถึง	5.98	2.31
5	ไปเรื่อย ๆ เหนื่อยก็พัก	6.02	2.22
6	แอบแข่งเพราะแรงน้อย	6.11	1.92

ฉ3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพ
เปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	MEAN	SD
1	2	3	2	2	3	1	1	2	2	2	1	3	2	1	2	1.93	0.70
2	1	2	2	1	2	3	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1.53	0.64
3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	3	3	1	1	3	1.60	0.91
4	1	2	1	1	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	3	1.93	0.80
5	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	3	1.87	0.64
6	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1.53	0.52
7	3	2	3	1	2	1	1	1	1	1	2	3	3	1	1	1.73	0.88
8	3	3	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	3	1.93	0.88
9	3	2	1	2	3	2	3	1	1	1	1	3	1	2	3	1.93	0.88
10	1	3	1	1	3	1	3	2	1	1	3	2	1	1	2	1.73	0.88
11	1	1	2	1	3	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1.47	0.83
12	1	1	2	2	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1.67	0.62
13	3	2	3	3	3	2	1	3	3	1	2	2	1	1	1	2.07	0.88
14	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1.20	0.56
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1.07	0.26
16	1	1	1	2	3	2	1	3	1	3	2	2	2	2	3	1.93	0.80
17	2	1	1	2	2	3	1	2	1	3	2	1	2	3	2	1.87	0.74
18	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1.27	0.46
19	1	1	3	2	1	2	2	2	2	3	1	2	2	1	2	1.80	0.68
20	1	2	1	1	1	2	1	3	1	2	2	1	1	2	1	1.47	0.64
																1.68	0.28

ฉ4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพ
กลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	MEAN	SD
1	2	2	3	2	1	1	3	1	1	2	1	2	3	1	1	1.73	0.80
2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	2	1	2	3	1.80	0.68
3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	3	3	1	3	1.67	0.90
4	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.13	0.35
5	2	2	3	3	1	3	3	2	3	1	1	3	3	3	2	2.33	0.82
6	1	3	1	1	1	1	3	3	1	3	1	3	2	1	3	1.87	0.99
7	1	1	1	1	3	1	2	2	3	1	2	3	1	2	2	1.73	0.80
8	1	3	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	3	1.67	0.72
9	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1.27	0.46
10	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	3	3	2	2	1.87	0.64
11	1	2	1	2	3	3	2	3	2	3	2	1	2	2	1	2.00	0.76
12	2	1	1	3	2	3	2	3	1	2	1	2	2	1	1	1.80	0.77
13	2	2	1	3	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1.47	0.64
14	1	2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	3	1.87	0.64
15	2	1	1	1	3	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1.53	0.74
16	2	1	3	2	1	2	1	3	3	3	1	3	1	2	3	2.07	0.88
17	1	1	1	1	1	2	1	2	1	3	3	2	2	2	1	1.60	0.74
18	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1.60	0.51
19	3	1	2	1	3	3	3	2	2	3	1	2	1	1	2	2.00	0.85
20	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2.27	0.70
																1.76	0.30

ฉ5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพ
เปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	MEAN	SD
1	1	2	3	3	2	1	3	3	3	2	1	2	3	2	2	2.20	0.77
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	0.00
3	1	2	2	3	1	1	1	1	2	2	2	3	3	2	2	1.87	0.74
4	1	2	1	2	1	3	2	1	2	1	3	2	1	1	3	1.73	0.80
5	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1.20	0.56
6	2	3	3	1	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2.47	0.64
7	2	3	3	1	1	2	3	1	2	3	3	2	1	2	3	2.13	0.83
8	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1.33	0.49
9	2	2	3	3	1	3	2	3	3	2	1	3	2	3	1	2.27	0.80
10	2	1	2	1	2	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1.47	0.64
11	2	1	2	2	1	1	1	3	2	3	2	2	3	2	2	1.93	0.70
12	1	1	1	1	2	3	1	3	1	2	1	1	2	1	1	1.47	0.74
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	0.00
14	3	3	1	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1.93	1.03
15	2	1	3	2	3	1	1	2	1	2	1	1	3	3	2	1.87	0.83
16	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.20	0.56
17	2	1	1	2	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2	1.53	0.64
18	3	2	1	2	1	2	1	2	1	1	3	1	1	2	2	1.67	0.72
19	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1.33	0.49
20	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1.13	0.35
																1.64	0.44

ฉ6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพ
กลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	MEAN	SD
1	2	1	3	3	1	3	3	3	3	2	3	2	3	3	1	2.40	0.80
2	1	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	1.93	0.57
3	1	1	2	2	1	1	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2.07	0.77
4	1	2	1	1	1	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	1.87	0.72
5	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2.53	0.50
6	1	1	2	1	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2.07	0.68
7	2	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2.00	0.63
8	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	3	1.47	0.62
9	1	1	2	1	3	1	1	3	1	1	3	2	3	1	2	1.73	0.85
10	2	1	3	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2	1	2	2.07	0.68
11	2	1	3	2	2	1	2	3	1	2	1	2	2	1	1	1.73	0.68
12	1	1	2	2	1	2	3	2	1	2	2	1	1	2	1	1.60	0.61
13	1	1	3	1	1	1	1	3	2	1	2	1	3	3	3	1.80	0.91
14	2	1	2	3	2	1	2	3	1	3	1	1	3	3	3	2.07	0.85
15	3	2	1	2	3	3	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1.87	0.72
16	2	1	1	3	3	2	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1.67	0.79
17	2	1	3	2	2	1	1	3	2	2	1	1	2	2	1	1.73	0.68
18	1	3	3	3	2	1	1	3	2	3	3	1	2	3	2	2.20	0.83
19	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1.40	0.49
20	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1.47	0.50
																1.89	0.30

ฉ7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพ
เปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	MEAN	SD
1	9	8	8	9	9	7	8	9	8	8	8	8	8	9	9	8.33	0.60
2	9	9	8	8	7	9	8	9	8	8	8	8	9	8	9	8.33	0.60
3	7	8	9	7	8	7	7	8	9	7	7	9	7	8	9	7.80	0.83
4	7	9	9	9	8	9	7	8	7	8	7	9	8	7	7	7.93	0.85
5	9	9	8	9	9	7	8	9	9	9	9	8	7	7	7	8.27	0.85
6	9	9	8	9	8	9	9	8	8	9	9	8	8	7	9	8.47	0.62
7	8	8	9	8	9	7	9	9	9	9	9	8	7	8	9	8.40	0.71
8	7	7	8	9	8	7	9	8	8	8	9	8	9	9	8	8.13	0.72
9	7	8	7	8	7	8	7	7	8	9	8	8	8	7	7	7.60	0.61
10	9	8	9	8	8	9	8	9	8	9	8	9	8	7	9	8.40	0.61
11	9	8	8	9	9	9	7	9	9	9	9	7	8	9	9	8.53	0.72
12	9	9	9	9	9	9	8	9	8	9	9	9	9	8	9	8.80	0.40
13	7	7	7	8	9	8	7	7	8	9	9	8	8	7	7	7.73	0.77
14	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8.93	0.25
15	9	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	8	9	8.53	0.50
16	8	9	8	9	7	8	9	8	9	8	8	9	8	9	8	8.33	0.60
17	9	9	9	8	7	8	9	9	9	7	8	8	9	7	9	8.33	0.79
18	7	9	8	7	7	9	9	9	8	7	8	7	9	8	8	8.00	0.82
19	9	9	8	8	9	8	8	8	9	9	9	9	9	8	9	8.60	0.49
20	8	8	8	9	9	9	9	7	9	9	8	8	9	9	9	8.53	0.62
																8.30	0.35

ฉ8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพ
กลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	MEAN	SD
1	9	7	8	7	9	9	9	7	9	9	9	8	9	8	9	8.40	0.83
2	8	9	8	9	9	8	9	8	9	8	8	9	9	8	9	8.53	0.52
3	7	8	9	9	9	7	7	7	9	8	9	7	8	8	9	8.07	0.88
4	9	8	8	8	9	8	9	9	9	9	9	8	9	8	9	8.60	0.51
5	9	9	8	9	8	7	9	8	9	9	9	8	8	9	8	8.47	0.64
6	9	9	7	7	9	9	7	7	9	9	9	7	7	9	9	8.20	1.01
7	7	7	7	8	7	7	8	8	8	7	8	8	7	7	7	7.40	0.51
8	7	7	9	8	9	7	8	9	9	9	9	7	8	7	9	8.13	0.92
9	8	7	7	7	9	7	7	8	8	9	7	7	7	7	8	7.53	0.74
10	7	7	8	8	8	8	8	7	8	7	7	7	7	7	7	7.40	0.51
11	9	8	8	9	8	7	7	9	9	8	9	8	7	7	8	8.07	0.80
12	8	8	9	9	8	7	8	8	9	8	9	8	9	9	8	8.33	0.62
13	8	7	8	8	7	7	8	7	7	7	8	8	7	7	7	7.40	0.51
14	8	9	8	8	7	8	8	9	8	9	9	7	8	8	7	8.07	0.70
15	8	7	8	9	7	7	7	8	8	8	8	7	7	7	8	7.60	0.63
16	7	7	7	7	7	7	9	8	9	7	7	8	7	8	7	7.47	0.74
17	8	8	8	8	7	7	8	8	7	8	7	8	8	7	8	7.67	0.49
18	8	8	8	7	9	9	8	8	9	8	9	9	8	7	8	8.20	0.68
19	8	8	9	8	7	7	8	9	8	8	9	8	9	7	8	8.07	0.70
20	8	9	9	8	8	7	7	7	7	8	8	8	9	7	9	7.93	0.80
																7.98	0.40

ฉ9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพ
เปิดเผย ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	MEAN	SD
1	8	8	9	8	9	8	7	8	9	9	7	9	8	8	8	8.20	0.68
2	8	8	8	9	8	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7	8.20	0.86
3	7	7	7	8	8	7	8	8	9	8	8	8	7	7	9	7.73	0.70
4	7	9	9	9	7	7	7	8	7	7	8	9	7	9	7	7.80	0.94
5	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	7	7	7	8	8	8.40	0.83
6	9	8	9	9	7	9	7	7	7	7	8	9	7	7	7	7.80	0.94
7	7	8	9	8	9	9	7	8	8	7	9	8	7	7	9	8.00	0.85
8	7	9	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	8	7	7	8.00	0.65
9	9	8	9	9	7	8	8	7	9	8	7	9	8	7	8	8.07	0.80
10	9	8	8	7	8	7	9	9	9	9	7	8	9	7	7	8.07	0.88
11	9	9	8	9	9	7	7	8	8	9	8	9	9	8	8	8.33	0.72
12	9	7	8	9	9	9	9	9	8	9	9	7	7	7	7	8.20	0.94
13	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8.73	0.70
14	9	7	8	7	9	9	7	9	9	7	9	9	7	7	7	8.00	1.00
15	8	9	9	9	9	8	7	7	8	7	9	9	9	7	9	8.27	0.88
16	8	8	7	9	9	8	7	9	9	9	9	9	9	9	9	8.53	0.74
17	9	8	9	8	7	7	7	8	8	8	9	9	7	9	9	8.13	0.83
18	7	8	7	8	7	7	7	7	7	7	8	7	9	7	9	7.47	0.74
19	7	7	8	8	7	7	7	8	8	7	9	9	9	8	9	7.87	0.83
20	7	7	7	7	9	7	8	8	7	7	8	8	7	7	7	7.40	0.63
																8.06	0.33

10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง บุคลิกภาพ
กลาง ๆ ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	MEAN	SD
1	8	7	8	8	9	8	8	9	9	9	8	9	8	8	7	8.20	0.68
2	9	8	9	8	9	9	9	9	8	7	8	8	8	7	9	8.33	0.72
3	7	8	8	8	7	9	7	7	8	8	7	7	8	7	7	7.53	0.64
4	8	8	9	9	9	9	8	8	9	8	9	9	8	7	7	8.33	0.72
5	7	9	9	8	8	7	8	9	9	9	9	8	8	7	7	8.13	0.83
6	7	8	9	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	7	9	8.13	0.64
7	7	8	8	8	9	8	8	9	9	8	7	9	8	9	8	8.20	0.68
8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	8	7	8	8.47	0.64
9	7	7	9	7	8	7	9	9	8	9	8	9	8	7	9	8.07	0.88
10	8	8	9	8	8	8	9	9	9	8	9	9	9	8	8	8.47	0.52
11	8	9	8	9	7	8	7	8	9	8	9	7	9	8	7	8.07	0.80
12	7	7	8	9	8	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9	8.47	0.74
13	8	9	8	7	7	9	9	8	9	9	9	9	8	9	8	8.40	0.74
14	8	7	8	7	8	8	7	8	8	8	9	7	8	8	8	7.80	0.56
15	8	8	8	8	8	8	8	9	7	8	9	9	9	9	9	8.33	0.62
16	9	8	7	8	9	8	7	9	8	7	9	9	8	7	9	8.13	0.83
17	8	9	8	9	9	7	7	8	7	7	8	7	9	8	9	8.00	0.85
18	9	9	9	7	7	7	7	8	9	9	7	9	8	7	9	8.07	0.96
19	8	8	8	9	9	9	7	9	9	9	9	9	8	7	9	8.47	0.74
20	9	8	9	8	9	8	8	9	8	8	9	8	8	8	8	8.33	0.49
																8.20	0.24

ฉ11 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย
 ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่ร้านอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

คนที่	ตำแหน่งอิเล็กโทรด									
	FP1	FPZ	FP2	AF3			PO4	O1	OZ	O2
1	-4.44	-3.15	-6.06	-1.47	*	*	4.54	4.71	3.38	4.46
2	-3.90	-4.16	-3.00	-1.39	*	*	-0.96	-0.52	-0.48	-0.59
3	-6.53	-9.78	-9.33	-5.70	*	*	-1.57	-1.62	-1.40	-1.48
4	7.37	7.00	5.53	6.40	*	*	3.01	4.41	3.87	2.89
5	-3.41	-3.84	-3.72	-4.31	*	*	1.64	3.19	2.84	2.23
6	-0.59	1.77	-0.91	0.10	*	*	1.72	2.79	2.89	3.26
7	-5.11	-3.37	-3.51	-4.14	*	*	-0.73	-0.24	-0.74	-0.81
8	3.38	3.74	2.56	4.84	*	*	-1.79	-1.09	0.66	-1.80
9	1.15	-0.20	-1.11	1.49	*	*	2.49	2.35	2.39	2.45
10	-2.26	-0.01	-1.93	-1.84	*	*	-2.72	-2.55	-2.89	-4.37
11	-5.48	-5.26	-6.58	-5.39	*	*	-0.59	0.98	0.15	0.14
12	-2.63	-3.13	-2.19	-3.00	*	*	4.39	3.05	3.41	4.65
13	-2.74	-1.33	1.80	-15.15	*	*	5.84	2.90	6.26	7.44
14	-6.28	-7.33	-7.30	-5.60	*	*	0.61	-0.60	-2.47	-1.09
15	-5.64	-6.03	-5.99	-5.29	*	*	-17.60	-0.38	-0.93	-2.34
16	-4.08	-4.96	-4.98	-4.62	*	*	-1.64	0.32	-0.28	-0.69
17	-5.03	-4.78	-4.30	-4.58	*	*	-1.06	-0.30	-0.74	-0.17
18	-6.01	-7.03	-6.50	-5.40	*	*	1.45	2.21	1.06	2.00
19	2.83	2.49	1.59	0.94	*	*	-1.14	0.31	-0.61	-0.90
20	6.16	5.94	3.98	5.30	*	*	2.19	3.51	2.20	1.85
MEAN	-2.16	-2.17	-2.60	-2.44	*	*	-0.10	1.17	0.93	0.86
SD	4.19	4.52	4.05	4.87	*	*	4.77	2.11	2.38	2.84

ฉ12 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 กลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย
 ขณะมองข้อความภาษาไทย ที่ร้านอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

คนที่	ตำแหน่งอิเล็กโทรด									
	FP1	FPZ	FP2	AF3			PO4	O1	OZ	O2
1	120	120	120	120	*	*	68	68	68	68
2	84	84	84	80	*	*	112	112	108	112
3	108	64	112	108	*	*	112	112	112	116
4	120	120	60	120	*	*	120	64	64	60
5	120	112	120	112	*	*	80	80	80	80
6	92	92	92	92	*	*	92	120	92	92
7	60	60	60	60	*	*	88	88	88	60
8	108	88	88	108	*	*	60	112	60	60
9	96	92	92	96	*	*	84	84	84	84
10	104	108	108	108	*	*	104	104	104	104
11	100	120	120	120	*	*	120	80	120	120
12	120	120	120	120	*	*	120	68	68	64
13	100	64	60	64	*	*	60	60	60	60
14	92	92	92	92	*	*	60	68	68	72
15	96	96	96	96	*	*	120	120	96	96
16	64	68	68	64	*	*	68	64	64	68
17	80	80	80	80	*	*	116	112	112	116
18	96	92	88	92	*	*	92	64	64	64
19	60	64	60	64	*	*	64	64	64	64
20	64	68	68	64	*	*	104	100	100	104
MEAN	94.20	90.20	89.40	93.00	*	*	92.20	87.20	83.80	83.20
SD	20.12	21.15	21.96	21.48	*	*	22.98	21.97	20.33	22.12

ภาคผนวก ช

ช1 คู่มือกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ช1 คู่มือกิจกรรมการทดลองมองข้อความภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

กิจกรรมทดลอง หน้า 1

1. ก่อนการทดลอง

1.1 นิยามและเวลาทำการทดลอง

1.2 มาตามรับ เวลาที่กำหนด

นั่งพัก วัดความตื่น ทำแบบวัด PANAS

1.3 ชั่งจรรยาและเม็ด และขึ้นตอนในการทดลอง

- กรอกข้อมูลส่วนตัว
- สวมหน้ากาก
 - 2.1 วัดขนาดศีรษะ และเลือกขนาดหน้ากาก
 - 2.2 วัดความสะอาด หน้ากาก พียงู
 - 2.3 สวมหน้ากาก
 - 2.4 เน้นสารสื่อไฟฟ้า

กิจกรรมทดลอง หน้า 1

การทดลอง หน้า 2

2. การทดลอง

การจำกัดปริมาณการทดลองจะใช้เวลาภาษาไทยที่จำอารมณ์ได้เท่าไร ส่วนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

- 1,000 ms
- 1,000 ms
- 1,000 ms
- 1,000 ms
- 1,000 ms
- 1,000 ms
- 1,000 ms

แจ้งเตือน

15,000 ms

มีผลจำนำควรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ในระยะเวลาที่วางอยู่บนโต๊ะด้านหน้า

1,000 ms

ขณะเวลาทำงานควรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ให้มีสื่อเกิดแล้วทำการต่อไป

เสร็จการทดลองในแต่ละลักษณะ

วัดความตื่น

PANAS

ข้อปฏิบัติ

- จะทำการระหว่างนี้วัดและพินิจขณะพินิจ 70 เซนติเมตร
- ทำนี่เพื่อตรง ที่ขนาดไม้กระ

การทดลอง หน้า 2

