


ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทย  
และรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรม  
และคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

ชชาพิมพ์ สัมมา

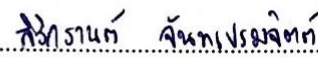
ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา  
พฤศจิกายน 2561  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิบัณฑิตและคณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิต ได้พิจารณา  
คุณวุฒิบัณฑิตของ ชซาพิมพ์ สัมมา ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิบัณฑิต


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

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ดร.ปรัชญา แก้วแก่น)

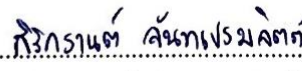
  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ดร.สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์)

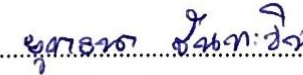
คณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิต

  
.....ประธาน  
(นายแพทย์สมรักษ์ สันติเบญจกุล)

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

  
.....กรรมการ  
(ดร.ปรัชญา แก้วแก่น)

  
.....กรรมการ  
(ดร.สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์)

  
.....กรรมการ  
(ดร.ยุธนา จันทะชิน)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับคุณวุฒิบัณฑิตฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
ของมหาวิทยาลัยบูรพา

  
.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี) และวิทยาการปัญญา  
วันที่ 10 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

## ประกาศคุณูปการ

ดุชฎินิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแฉ่ม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณ ดร.ปรัชญา แก้วแก่น และ ดร.สิริกานต์ จันทเปรมจิตต์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้องให้กำลังใจ คอยช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของผลงาน ทำให้ดุชฎินิพนธ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี อดีตคณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้กรุณาให้โอกาสทางการศึกษา ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงจนทำให้ดุชฎินิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ที่ให้ข้อเสนอแนะ และแนวทางแก้ไขที่เป็นประโยชน์ต่อการทำดุชฎินิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณอาสาสมัครทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นกำลังใจสำคัญ ในการช่วยเหลือสนับสนุนผู้วิจัยทุก ๆ ด้าน ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ผู้เกี่ยวข้องที่เป็นกำลังใจ มีส่วนช่วยให้การทำดุชฎินิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ของดุชฎินิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูตเวทิตาแต่บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ชชาพิมพ์ สัมมา

53810297: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: อารมณ์ด้านการตื่นตัว/ คำภาษาไทย/ รูปภาพ/ คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์/  
เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ชซาพิมพ์ สัมมา: ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อ  
คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง  
สัมพันธ์กับเหตุการณ์ (THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES IN YOUNG  
ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF THAI WORDS AND PICTURES: A BEHAVIORAL  
AND EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY) คณะกรรมการควบคุมดัชนีพนธ์: เสรี ชัดเข้ม, ค.ด.,  
ปรัชญา แก้วแก่น, ปร.ด., สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์, ปร.ด., 268 หน้า, ปี พ.ศ. 2561

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่  
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้า  
สมอง และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์  
ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย  
บูรพา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมการทดลอง  
มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว  
และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ two-way ANOVA ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่  
ตอนต้น ประกอบด้วย กิจกรรม 2 ชุด ชุดละ 12 สิ่งเร้า สิ่งเร้าละ 21 วินาที จำแนกตามลักษณะ  
อารมณ์ คือ ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น
2. ผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีเพศและบุคลิกภาพต่างกัน มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และ  
ลักษณะตื่นเต้นไม่ต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยและ  
รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น
3. คลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์  
ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ แตกต่างกันที่บริเวณ  
เปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 FC5 F3 FZ FCZ และ FC6  
บริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง P7 P3 PO4 PZ PO3 PZ CPZ CZ C4 C3  
CP4 P4 และ CP3 บริเวณเปลือกสมองกลีบขมับ (Temporal lobe) ที่ตำแหน่ง T7 และ T8 บริเวณ  
เปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital lobe) ที่ตำแหน่ง O1 และ O2
4. เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองคำภาษาไทยและ  
รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เพศชายมีความหนาแน่นของเครือข่ายไม่ต่างจาก  
เพศหญิง แต่มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง และประสิทธิภาพของเครือข่ายเพศหญิง  
ดีกว่าเพศชาย ลักษณะตื่นเต้น เพศหญิงมีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย มีการ  
เชื่อมโยงระหว่างโหนดสั้นกว่า และมีประสิทธิภาพของเครือข่ายดีกว่าเพศชาย

53810297: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;  
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

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

CHASAPIM SAMMA: THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES  
IN YOUNG ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF THAI WORDS AND PICTURES:  
A BEHAVIORAL AND EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY. ADVISORY COMMITTEE. SEREE  
CHADCHAM, Ph.D., PRATCHAYA KAEWKAEN, Ph.D., SIRIKRAN JUNTAPREMJIT, Ph.D., 268 P.,  
2018.

The purposes of this study were to design emotional arousal of Thai word and picture 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 2017, Burapha University. Research instruments included the emotional arousal Thai words and pictures, 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 Thai words and pictures and it contained two blocks: calm and excited emotions. Each block contained 12 stimuli and 21 seconds per stimulus.
2. There were no difference between gender and personality, and no interaction between gender and personality.
3. The brainwaves of young adults while performing the task were significantly different classified by genders and personality at the frontal electrode sites: FC1 FPZ FP2 FC5 F7 F3 FC1 FPZ FC6 FZ F4 and FC2, the parietal electrode sites: P7 P3 PZ P4 CP2CP1 PZ C3 CZ and P8, the temporal electrode sites: T7 and T8, and the occipital electrode sites: O1 and O2.
4. The brain network of young adults while looking at the task in calm emotion showed no difference between genders in the density of network. However, male had a shorter node and less effective than female. For excited emotion, female had a higher density, shorter node, and more effective than male.

53810297: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: อารมณ์ด้านการตื่นตัว/ คำภาษาไทย/ รูปภาพ/ คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์/  
เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ชซาพิมพ์ สัมมา: ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อ  
คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง  
สัมพันธ์กับเหตุการณ์ (THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES IN YOUNG  
ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF THAI WORDS AND PICTURES: A  
BEHAVIORAL AND EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY) คณะกรรมการควบคุมดัชนีพนธ์: เสรี  
ชัดแจ้ง, ค.ด., ปร.ด. แก้วแก่น, ปร.ด., สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์, ปร.ด., 281 หน้า, ปี พ.ศ. 2561

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่  
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้า  
สมอง และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์  
ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย  
บูรพา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยกิจกรรมการทดลอง  
มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ มาตรการอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว และเครื่องบันทึก  
คลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ two-way ANOVA ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่  
ตอนต้น ประกอบด้วย กิจกรรม 2 ชุด ชุดละ 12 สิ่งเร้า สิ่งเร้าละ 21 วินาที จำแนกตามลักษณะ  
อารมณ์ คือ ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น
2. ผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีเพศและบุคลิกภาพต่างกัน มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ และ  
ลักษณะตื่นเต้นไม่ต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยและ  
รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น
3. คลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์  
ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ แตกต่างกันในบริเวณ  
เปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ตำแหน่ง FP1 FP2 FP3 FC5 F3 FZ FCZ และ FC6  
บริเวณเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Lobe) ที่ตำแหน่ง P7 P3 PO4 PZ PO3 PZ CPZ CZ C4 C3  
CP4 P4 และ CP3 บริเวณเปลือกสมองกลีบขมับ (Temporal lobe) ที่ตำแหน่ง T7 และ T8 บริเวณ  
เปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital lobe) ที่ตำแหน่ง O1 และ O2
4. เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองคำภาษาไทยและ  
รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ เพศชายมีความหนาแน่นของเครือข่ายไม่ต่างจากเพศ  
หญิง แต่มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง และประสิทธิภาพของเครือข่ายเพศหญิงดีกว่า  
เพศชายลักษณะตื่นเต้นเพศหญิงมีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย มีการเชื่อมโยง  
ระหว่างโหนดสั้นกว่า และมีประสิทธิภาพของเครือข่ายดีกว่าเพศชาย

53810297: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;  
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

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

CHASAPIM SAMMA: THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES  
IN YOUNG ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF THAI WORDS AND PICTURES:  
A BEHAVIORAL AND EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY. ADVISORY COMMITTEE. SEREE  
CHADCHAM, Ph.D., PRATCHAYA KAEWKAEN, Ph.D., SIRIKRAN JUNTAPREMJIT, Ph.D., 289 P.,  
2018.

The purposes of this study were to design emotional arousal of Thai word and picture 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 2017, Burapha University. Research instruments included the emotional arousal Thai words and pictures, 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 Thai words and pictures and it contained two blocks: calm and excited emotions. Each block contained 12 stimuli and 21 seconds per stimulus.
2. There were no difference between gender and personality, and no interaction between gender and personality.
3. The brainwaves of young adults while performing the task were significantly different classified by genders and personality at the frontal electrode sites: FC1 FPZ FP2 FC5 F7 F3 FC1 FPZ FC6 FZ F4 and FC2, the parietal electrode sites: P7 P3 PZ P4 CP2CP1 PZ C3 CZ and P8, the temporal electrode sites: T7 and T8, and the occipital electrode sites: O1 and O2.
4. The brain network of young adults while looking at the task in calm emotion showed no difference between genders in the density of network. However, male had a shorter node and less effective than female. For excited emotion, female had a higher density, shorter node, and more effective than male.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากการวิจัย.....	10
ขอบเขตของการวิจัย.....	10
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	55
ตอนที่ 4 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	65
ตอนที่ 5 เครื่องมือการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	80
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	88
ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว.....	89
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพ ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	99
4 ผลการวิจัย.....	117
ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพ ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	118
ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว.....	120
ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	120
ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรม ขณะมองคำภาษาไทย และรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	122



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4	ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว..... 124
	ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของ คลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว..... 201
	ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงาน ของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.. 206
5	สรุปและอภิปรายผล..... 213
	สรุปผลการวิจัย..... 213
	อภิปรายผล ..... 219
	ข้อเสนอแนะ..... 223
	บรรณานุกรม..... 224
	ภาคผนวก..... 239
	ภาคผนวก ก เครื่องมือคัดกรองข้อมูลพื้นฐาน..... 240
	ภาคผนวก ข เครื่องมือคัดกรองบุคลิกภาพ..... 243
	ภาคผนวก ค เครื่องมือคัดกรองด้านอารมณ์..... 247
	ภาคผนวก ง เครื่องมือคัดกรองสายตา..... 252
	ภาคผนวก จ หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์..... 254
	ภาคผนวก ฉ ข้อมูลดิบรายบุคคล..... 257
	ประวัติย่อของผู้วิจัย..... 268

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะ.....	94
3-2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนก ตามลักษณะ.....	94
3-3 ค่าความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ..	96
3-4 ค่าความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น..	97
3-5 รายละเอียดการศึกษานำร่องกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทย และรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	102
3-6 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	104
3-7 แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Posttest Design .....	108
3-8 กำหนดการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลอง มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	110
4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	123
4-2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศ.....	125
4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามบุคลิกภาพ..	125
4-4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและ บุคลิกภาพ.....	126
4-5 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	127
4-6 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	127
4-7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ.....	129
4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	130
4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมอง คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	132
4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะ มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	133
4-11 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100.....	135







## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-49 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศ.....	191
4-50 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	193
4-51 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมอง คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	194
4-52 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะ มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	196
4-53 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง P300.....	198
4-54 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ.....	200
4-55 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	201
4-56 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมอง คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพ.....	203
4-57 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะ มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศ กับบุคลิกภาพ.....	204
4-58 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้า สมอง P300.....	206
4-59 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง P300.....	206
4-60 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้านพฤติกรรม.....	208
4-61 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	208

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-62 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ระยะเวลา คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและ บุคลิกภาพ.....	210
4-63 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ระยะเวลา คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ.....	211
4-64 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ระยะเวลา คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและ บุคลิกภาพ.....	212
4-65 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ระยะเวลา คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ.....	213
4-66 กำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟา ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง	214
4-67 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ระยะเวลา คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	215
4-68 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ระยะเวลา คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	217
4-69 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มี บุคลิกภาพเปิดเผย ระยะเวลา คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	219
4-70 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ระยะเวลา คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	221

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
2-1 แผนภาพตามทฤษฎีของเจมส์ แลงค์.....	19
2-2 แผนภาพตามทฤษฎีของแคนนอน บาร์ต.....	20
2-3 แผนภาพตามทฤษฎีของสคาร์สเตอร์.....	20
2-4 แผนภาพตามทฤษฎี Appraisal.....	21
2-5 แผนภาพการเปรียบเทียบทฤษฎีด้านอารมณ์.....	22
2-6 แบบจำลองกระบวนการเกิดอารมณ์.....	23
2-7 โมเดล Circumplex.....	26
2-8 แบบจำลอง Positive Activation and Negative Activation.....	27
2-9 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim.....	27
2-10 VAD Model.....	29
2-11 สมอสองระบบลิมบิก.....	31
2-12 โครงสร้างของสมอ.....	41
2-13 ระบบลิมบิกและสมอส่วนหน้า.....	43
2-14 ตำแหน่งโครงสร้างสมอส่วน Amygdala.....	46
2-15 ตำแหน่งก้านสมองบริเวณ Reticular Activation System.....	46
2-16 ภาพมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการประทับใจ.....	48
2-17 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว.....	48
2-18 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการมีอิทธิพล.....	48
2-19 มาตรวัด The Positive and Negative Affect Schedule.....	49
2-20 กระบวนการรับรู้.....	52
2-21 การเปรียบเทียบการรับส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านโทรศัพท์มือถือกับการประมวลผล สัญญาณไฟฟ้าในระบบประสาทของมนุษย์.....	53
2-22 วิธีประสาทการรับภาพ Visual Pathway ของสมอ.....	54
2-23 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	69
2-24 การวางขั้ววัดไฟฟ้าสมองตามระบบ 10-20.....	70
2-25 หมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG Cap.....	72
2-26 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอ.....	83
2-27 Structural and Functional Brain Networks.....	84
2-28 ทฤษฎีกราฟ.....	85
2-29 กระบวนการทำงานของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอ.....	86
3-1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพ.....	90
3-2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพ.....	91



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-3 การออกแบบกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	92
3-4 การคัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	93
3-5 ขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องของการจับคู่คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	95
3-6 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว.....	98
3-7 ลำดับขั้นตอนในการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว....	100
3-8 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและ รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	100
3-9 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัว.....	103
3-10 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก.....	107
3-11 ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในบันทึกคลื่นสัญญาณไฟฟ้า 64 ช่องสัญญาณ.....	107
3-12 แบบคัดกรองออนไลน์.....	109
3-13 การชี้แจงการสาธิตรายละเอียดและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทดลอง.....	111
3-14 การวัดและทำความสะอาดหนังศีรษะ.....	112
3-15 การสวมหมวกอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขั้วไฟฟ้า.....	112
3-16 การบรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า.....	112
3-17 ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่ง.....	113
3-18 การประเมินความพร้อมของตัวอย่างระหว่างพักกิจกรรมการทดลองแต่ละชุด.....	114
3-19 การเลือกคำสั่งเพื่อการกรองสัญญาณ.....	115
3-20 การกรองสัญญาณช่วงความถี่.....	115
3-21 การตัดสัญญาณรบกวน.....	116
3-22 การตัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงที่ต้องการ.....	116
3-23 การคำนวณหาค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	117
3-24 การบันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	117
3-25 การเลือกรูปแบบที่จะวิเคราะห์.....	118
3-26 การกำหนดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์.....	118
3-27 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยง.....	119
4-1 ลำดับสิ่งเร้าในกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการ ตื่นตัว.....	122
4-2 ตัวอย่างภาพกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการ ตื่นตัว.....	122



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-20 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	213
4-21 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	214
4-22 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชายที่มี บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	217
4-23 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศชายที่มี บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	219
4-24 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิงที่มี บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	221
4-25 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพศหญิงที่มี บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น.....	223

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อารมณ์ (Emotion) เป็นภาวะที่เกิดขึ้นปกติในมนุษย์ เป็นความรู้สึกภายในที่เร้าให้บุคคลเกิดการแสดงออกทางพฤติกรรมในรูปแบบที่แตกต่างกันตามลักษณะของสิ่งเร้าหรือประสบการณ์ที่มีอยู่ อารมณ์เหล่านี้อาจเป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ ไม่พึงพอใจ หรือผสมรวมกันทั้งสองแบบก็ได้ อารมณ์เป็นสิ่งที่ไม่คงที่ มีการแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา อารมณ์เกิดจากการที่มีสิ่งเร้ามากระตุ้นระบบประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตารับรู้ภาพ หูรับรู้เสียง จมูกรับรู้กลิ่น ลิ้นรับรู้รส และผิวหนังรับรู้การสัมผัส ทำให้เกิดการประเมินสถานการณ์ แล้วเกิดการตอบสนอง ซึ่งการตอบสนองของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สิ่งเร้าที่มากระตุ้น ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ และบุคลิกภาพภายในของแต่ละคน ทำให้เกิดการแสดงออกทางพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกทางวาจาหรือท่าทาง และการตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติ เช่น ความดันโลหิต หรือ อัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีอารมณ์โกรธหรือตื่นเต้น มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ เมื่อบุคคลเกิดอารมณ์ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

อารมณ์อาจส่งผลกระทบต่อความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมของสัตว์และมนุษย์ ทำให้เกิดความสนใจ ความจำ การตัดสินใจ และการกระทำในลักษณะต่าง ๆ (Coppin & Sander, 2016, pp. 3-30) ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา มีการศึกษาเรื่องอารมณ์อย่างกว้างขวางและต่อเนื่องมาโดยตลอด เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับบริเวณของสมองและกลไกการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการด้านอารมณ์ เริ่มตั้งแต่เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น เกิดการประเมินและตีความ จนถึงการตอบสนองของอารมณ์ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละวันคนเราจะมีอัตราในการรับประสาทสัมผัสต่าง ๆ จากสิ่งเร้าไม่เท่ากัน โดยคนเราจะรับรู้จากประสาทสัมผัสทางตา คือการมองเห็นมากที่สุด โดยสิ่งเร้าที่นิยมนำมาศึกษาวิจัยทางด้านอารมณ์นั้น มีทั้งสิ่งเร้าที่มีลักษณะเป็นรูปภาพ และตัวหนังสือ โดยที่เป็นตัวหนังสือ ก็มีหลายรูปแบบ ทั้งในลักษณะของคำ ข้อความ หรือประโยค

อารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นมิติของอารมณ์มิติหนึ่ง ตามแบบจำลองแบบมิติ (Dimensional Models) ตามแนวคิดของ Russell and Mehrabian (1977, p. 273) ที่จำแนกรูปแบบของอารมณ์ออกเป็นมิติ ได้แก่ ความประหมัดใจ การตื่นตัว และการมีอิทธิพล อารมณ์ด้านการตื่นตัว เกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้า เช่น ภาพ เสียง คำ หรือ ข้อความ มากระตุ้น ผ่านระบบประสาทสัมผัสทางการมองเห็นหรือได้ยินแล้วเกิดกระบวนการรับรู้ และตีความ ทำให้เกิดการตอบสนองในลักษณะต่าง ๆ จำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ (Calm) เช่น สงบ คลายกังวล สบายใจ เบาใจ และลักษณะตื่นเต้น (Excited) เช่น ตื่นเต้น สนุกสนาน ร่าเริง โดยปกติพฤติกรรมของมนุษย์มีความตื่นตัว 3 ระดับ คือ ความตื่นตัวระดับสูงจะตื่นตัวมากถึงมากที่สุดจนกลายเป็นตื่นตกใจหรือตื่นเต้นเกินเหตุ จนทำให้ขาดสติและสมาธิ ความตื่นตัวระดับกลางคือระดับตื่นตัวที่ดีที่สุด ความตื่นตัวระดับต่ำมักจะทำให้บุคคลทำงานเชื่องช้า ไม่มีความกระฉับกระเฉง งานเสร็จล่าช้า (Bradley & Lang, 1994) บุคคลแต่ละคนจะมีระดับการตื่นตัวที่พอเหมาะแตกต่างกัน และมีวิธีการระดับการตื่นตัวที่

เหมาะสม (Optimal Level of Arousal) เมื่อมีระดับการตื่นตัวต่ำลง ก็จะถูกกระตุ้นให้เพิ่มขึ้น และเมื่อการตื่นตัวมีระดับสูงเกินไปก็จะถูกดึงให้ลดลง เช่น เมื่อรู้สึกเบื่อหน่าย หดหู่ใจ จะแสวงหาการกระทำที่ตื่นเต้นเร้าใจ เมื่อบุคคลเกิดอาการตื่นเต้นเร้าใจต่อเนื่องมาระยะหนึ่ง ก็จะต้องพักผ่อนหรือผ่อนคลาย เป็นต้น (Rolls, 2015)

จากการศึกษาล่าสุดชี้ให้เห็นว่า มิติของอารมณ์ที่แตกต่างกัน ตั้งอยู่บนองค์ความรู้และระบบประสาท ที่แตกต่างกัน (Dresler, Mériaux, Heekeren, & Van der Meer, 2009) ตัวอย่างเช่น สมองส่วน Amygdala มีแนวโน้มที่จะตอบสนองมากขึ้นสำหรับสิ่งเร้าด้านการตื่นตัว ขณะที่ Prefrontal Cortex จะมีความไวในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านความประทับใจ (Kensinger & Schacter, 2006; Lewis et al., 2006; Posner et al., 2009)

การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีวิธีการวัดที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย สามารถแบ่งออกได้เป็น 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) การวัดโดยใช้เครื่องโพซิตรอนอีมิสชันโทโมกราฟี (Positron Emission Tomography: PET) และ การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบฟังก์ชันนอลเอ็มอาร์ไอ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI)

คำมีหลายประเภท สามารถบอกอาการและความรู้สึกต่าง ๆ ของผู้พูดได้ ในต่างประเทศได้มีการศึกษาและวิจัยคำกับอารมณ์ไว้มากมาย อาทิเช่น Bradley and Lang (1999) ได้ศึกษาเรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึก โดยการจัดระดับและมีคู่มือการใช้คำ Affective Norms for English Words (ANEW): Instruction Manual and Affective Ratings เพื่อให้เป็นชุดของการประเมินด้านอารมณ์ความรู้สึกสำหรับจำนวนคำในภาษาอังกฤษ เป้าหมายคือพัฒนาชุดเครื่องมือทางคำพูด (Verbal Materials) ประเมินอารมณ์ความรู้สึก 3 ด้าน คือ ด้านความประทับใจ (Valence) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และด้านการมีอิทธิพล (Dominance) ประกอบด้วยคำ 1,034 คำ (คำนาม คำกริยา และคำคุณศัพท์) (Brysbaert, Stevens, De Deyne, Voorspoels, & Storms, 2014) ได้ศึกษาเรื่องคำที่ส่งผลต่อช่วงอายุที่เป็นคำรูปธรรมจำนวนสามหมื่นคำ เป็นคำภาษาดัตช์ Norms of Age of Acquisition and Concreteness for 30,000 Dutch Words พบว่า การศึกษาการประมวลผลคำโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยบนพื้นฐานของสิ่งเร้าจำนวนมาก โดยใช้คำศัพท์ภาษาดัตช์ 30,000 คำ ที่เป็นคำที่อยู่ในความสนใจ เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัย สำหรับใน

ประเทศไทยคำที่แสดงถึงอารมณ์ความรู้สึกส่วนใหญ่เป็นคำอุทาน เช่น เอ้ย แสดงถึงอารมณ์ร้องเรียกหรือบอกเพื่อให้รู้สึกตัว ว้าย แสดงถึงอารมณ์ตกใจ โถ อนิจจา แสดงถึงอารมณ์สงสาร ชิชะ ปัดไธ้ แสดงถึงอารมณ์โมโห อืม แสดงถึงอารมณ์โล่งใจ อูวะ แสดงถึงอารมณ์ขุ่นเคือง เอ่อ อ้า แสดงถึงอารมณ์ประหม่า นำ นะ แสดงถึงอารมณ์ขอร้อง

รูปภาพ (Picture) เป็นภาษาสากล (International Language) ที่มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวัน รูปภาพที่สวยงามและภาพที่มีเทคนิคการถ่ายภาพที่ดี สามารถอธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน มีคุณลักษณะพิเศษที่สามารถส่งผลกระทบต่อกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรับรู้ (Perception) ทำให้สามารถจดจำได้ (Recognition) และช่วยสร้างอารมณ์ความรู้สึก แรงจูงใจ และบรรยายให้ทราบเหตุการณ์ได้ (เยาวนารถ พันธุ์เพ็ง, 2553, หน้า 21-22) ผลงานวิจัยหลายเรื่อง แสดงให้เห็นว่ารูปภาพมีความสัมพันธ์กับอารมณ์ความรู้สึก และส่งผลกระทบต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ อาทิ งานวิจัยของ ธวัชชัย ศรีพรงาม, เสรี ชัดเข้ม และสมพร สุทัศนีย์ (2558) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย พบว่า 1) รูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ จำนวนทั้งสิ้น 315 ภาพ จำแนกเป็น ด้านความประทับใจ จำนวน 115 ภาพ ด้านการตื่นตัว จำนวน 108 ภาพ และ ด้านการมีอิทธิพล จำนวน 92 ภาพ 2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบคลังรูปภาพออนไลน์ พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน จัดเก็บรูปภาพผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว สำหรับใช้ประเมินอารมณ์ความรู้สึกของคนไทย โปรแกรมง่ายต่อการใช้งาน และสะดวกในการค้นหารูปภาพประกอบอารมณ์ความรู้สึก และ 3) ผลการเปรียบเทียบอารมณ์ความรู้สึกของคนไทย ชี้ให้เห็นว่า คนที่มีภาวะอารมณ์ซึมเศร้า มีอารมณ์ความรู้สึกด้านความประทับใจ ในลักษณะเฉย ๆ และลักษณะประทับใจมาก ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น และ ด้านการมีอิทธิพล ในลักษณะไม่กลัว แตกต่างจากคนที่มีภาวะอารมณ์ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับพยาธิสภาพทางจิตของคนที่มีภาวะอารมณ์ซึมเศร้า ที่มีลักษณะอารมณ์ความรู้สึกโน้มเอียงไปทางด้านลบมากกว่าทางด้านบวก

คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวย่อมกระตุ้นให้มนุษย์เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้การใช้ชีวิตมีประสิทธิภาพ โดยการวัดการตอบสนองทางอารมณ์เป็นการศึกษาที่ทำให้มนุษย์รู้จักและเข้าใจตนเองมากขึ้น เพื่อให้แสดงออกได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับบุคคลหรือเหตุการณ์

ความแตกต่างระหว่างเพศ เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการรับรู้และการแสดงออกทางอารมณ์ พบว่า เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งในระดับพฤติกรรมและระดับประสาท ในระดับประสาทสมองของเพศหญิงมีการทำงานมากกว่าเพศชาย (Whittle, Yücel, Yap, & Allen, 2011) ในงานวิจัยของ Warriner, Kuperman, and Brysbaert (2013) พบว่า เพศชายกับเพศหญิงตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเพศชายประเมินคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.38 ซึ่งมากกว่าเพศหญิงที่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.10 เพศชายมีความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของคำ (Word Frequency) หรือ ช่วงอายุการเรียนรู้ (Age of Learning Acquisition) และคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal Words) ที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าเพศหญิง

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างในประเทศสหรัฐอเมริกาหรือประเทศในแถบยุโรปตะวันตกบางประเทศพบว่า เพศหญิงและเพศชายจะมีความแตกต่างในการแสดงออกทางอารมณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ใหญ่เพศหญิงจะมีการแสดงออกทางอารมณ์โดยเฉพาะอารมณ์ทางบวก และอารมณ์ทางลบที่เก็บอยู่ภายใน เช่น ความเศร้า ความกังวล มากกว่าเพศชาย ขณะที่เพศชายจะแสดงความก้าวร้าวและความโกรธมากกว่าเพศหญิง (Chaplin, 2015) เพศหญิงมีการแสดงออกทางอารมณ์ผ่านทางสีหน้าหรือการสื่อสาร ในขณะที่เพศชายมีการแสดงออกทางพฤติกรรม เช่น พฤติกรรมก้าวร้าว พฤติกรรมใช้ความรุนแรง (Kret & De Gelder, 2012; Sullivan, Campbell, Hutton, & Ruffman, 2017) อย่างไรก็ตาม การแสดงออกทางอารมณ์แต่ละประเภทระหว่างเพศชายกับเพศหญิงขึ้นอยู่กับสถานการณ์ (Kret & De Gelder, 2012) แม้ว่าผลการศึกษาโดยส่วนใหญ่ จะได้ข้อสรุปว่า เพศชายและเพศหญิง มีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน แต่ว่ามีการศึกษาของนักวิจัยบางคนที่ได้ข้อสรุปแตกต่างจากข้อสรุปข้างต้น เกี่ยวกับปัจจัยด้านเพศที่มีผลต่อการรับรู้อารมณ์ เช่น การศึกษาของ Domes et al. (2010) ได้ศึกษาเพื่อตรวจสอบว่าปัจจัยด้านเพศมีผลต่ออารมณ์หรือไม่ ผลจากการศึกษา ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้ด้านอารมณ์ระหว่างเพศชายและเพศหญิง

บุคลิกภาพเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับอารมณ์ บุคลิกภาพที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อการแสดงออกทางอารมณ์ที่ต่างกัน บุคลิกภาพเป็นลักษณะทางกายของบุคคลทั้งภายในและภายนอกที่เราสังเกตเห็นได้ เป็นลักษณะโดยรวมที่แสดงความเป็นบุคคลนั้น ๆ โดยคุณลักษณะภายนอกที่เห็นได้ชัดเจน คือลักษณะทางกาย เช่น รูปร่างหน้าตา การแต่งตัว กิริยามารยาท การพูด การเดิน และที่เป็นคุณลักษณะภายในที่ไม่สามารถเห็นได้ชัดเจน เช่น ลักษณะอารมณ์ ความคิด ทศนคติ สติปัญญา ความถนัด ความใฝ่ฝัน ความเชื่อ ความขัดแย้งในใจ รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น วิธีการปรับตัว วิธีการตัดสินใจ และอื่น ๆ (ศรีเรือน แก้วกังวาน, 2551, หน้า 554) งานวิจัยนี้สนใจศึกษาบุคลิกภาพ 2 แบบ คือ บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) จำแนกตามเพศ บุคลิกภาพเปิดเผยมีลักษณะให้ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกหรือสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ร่าเริง สนุกสนาน ช่างพูด ชอบสังสรรค์ เข้ากับคนอื่นได้ง่าย ในขณะที่บุคลิกภาพกลาง ๆ มีลักษณะให้ความสนใจต่อตนเองเป็นส่วนใหญ่ เงียบขรึม เก็บตัว ไม่ชอบสูงส่งกับใคร เป็นบุคลิกภาพที่ไม่ชัดเจน

จากการค้นคว้าและทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ปัจจัยทางด้านเพศ และบุคลิกภาพมีความสัมพันธ์ต่อการรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกัน ผู้วิจัยไม่พบการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการนำคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในบริบทของคนไทย มาเป็นสิ่งเร้าเพื่อศึกษาตำแหน่งของการเกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยเฉพาะการศึกษาในตัวแปรเพศ และบุคลิกภาพรวมทั้งศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น การศึกษาเชิงพฤติกรรม และคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยการนำเสนอสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้นเพื่อดูว่าสมองมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการทำงานอย่างไร และวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองว่าเป็นอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมอง และทราบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำ

ภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในบริบทของคนไทย ที่เหมาะสมกับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์อารมณ์ สามารถนำมาใช้เป็นบรรทัดฐานในการศึกษาด้านอารมณ์ได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น
2. เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็นดังนี้
  - 2.1 เปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว
  - 2.2 เปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว
  - 2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. เพื่อศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็นดังนี้
  - 3.1 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว
  - 3.2 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว
  - 3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. เพื่อวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

สิ่งเราที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกที่ผ่านมานิยมใช้รูปภาพ ต่อมาศึกษาด้วยการเพิ่มคำมาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้เกิดอารมณ์ความรู้สึก การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (An Event-Related Potential: ERP) อารมณ์ด้านการตื่นตัวแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ในการวิเคราะห์อารมณ์ ต้องใช้สิ่งเราในรูปแบบต่าง ๆ มาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้เกิดการตอบสนองจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง โดยเฉพาะประสาทสัมผัสทางตา เพราะข้อมูลที่ผ่านการรับรู้ด้วยการมองเห็นมีผลต่อสถานะอารมณ์เป็นสำคัญ และนักวิจัยได้สนใจนำคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว มาใช้เป็นสิ่งเราเพื่อกระตุ้นประสาทสัมผัสการมองเห็น เกิดการรับรู้ ติความ และส่งผลต่อการแสดงออกของอารมณ์ในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการจะเกิดอารมณ์หรือไม่นั้นก็ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล (Balahur, Hermida, Montoyo, & Muñoz, 2011;



Balahur, Hermida, & Montoyo, 2012)

การศึกษาด้านอารมณ์ ได้มีการพัฒนาเครื่องมือ หรือสิ่งเร้า เพื่อกระตุ้นอารมณ์ขึ้นมา มากมาย ทั้งคลังรูปภาพ คลังเสียง คลังคำ และคลังข้อความ ที่มีมาตรฐาน สามารถใช้เป็นเครื่องมือ วิเคราะห์อารมณ์ได้ในทุกเชื้อชาติ 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 ตัวอย่างของ ระบบคลังคำ ตามบริบทของแต่ละประเทศ เช่น คลังคำภาษาอังกฤษ การศึกษาผ่านวัฒนธรรม ประเทศโปรตุเกตุของ (Soares et al., 2013, pp. 1168-1181) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างคลัง รูปภาพ ตามบริบทของแต่ละประเทศ เช่น ระบบรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึก ในบริบทของประเทศโปแลนด์ (Nencki Affective Picture System: NAPS) (Marchewka, Żurawski, Jednoróg, & Grabowska, 2014) โดยใช้ระบบรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก (IAPS) เป็นต้นแบบ นอกจากการพัฒนาแบบรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ ความรู้สึกเพื่อให้เหมาะกับบริบทของแต่ละประเทศแล้ว ยังมีการพัฒนาคลังภาพเพื่อนำมาใช้กับบาง อาชีพด้วย เช่น Military Affective Picture System-MAPS (Goodman, Katz, & Dretsch, 2016) ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในวงการทหารของประเทศสหรัฐอเมริกาด้วย

สำหรับประเทศไทยได้มีผู้ศึกษาทั้งระบบคลังคำและคลังรูปภาพ โดย จันท์เพ็ญ งามพรม, เสรี ชัดเข้ม และพีร วงศ์อุปราช (2560) ได้พัฒนาระบบคลังคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ ความรู้สึก (The Affective Norms for Thai Words (Thai-ANW) Bank System) ในบริบทของคน ไทยขึ้น โดยรวบรวมคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึกและตรวจสอบคุณภาพของคำ ภาษาไทย ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพความตรง และความเที่ยงอย่าง เป็นระบบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 18-60 ปี จำนวน 1,100 คน พร้อมทั้งจัดหมวดหมู่ของอารมณ์ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้าน การมีอิทธิพล

การศึกษาคลังรูปภาพ ธวัชชัย ศรีพรงาม และคณะ (2558) ได้ศึกษาคลังรูปภาพที่สื่อ ความหมายทางด้านอารมณ์ในประเทศไทยที่ พัฒนาขึ้นจากแนวคิดของระบบคลังรูปภาพนานาชาติ (International Affective Picture System หรือ IAPS) โดยมีเป้าหมายในการพัฒนา เพื่อใช้เป็น เครื่องมือวัดประเภทสิ่งเร้า สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึก ทั้งนี้คลังรูปภาพ Thai APBS ได้ศึกษารวบรวมรูปภาพที่เป็นภาพถ่ายสีที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ สิ่งของ และภาพวิว ที่บ่งบอกถึง สภาพแวดล้อม หรือรายล้อมด้วยเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือประเด็นใด ประเด็นหนึ่ง ที่มีความเป็นไทย รวมถึงวัฒนธรรมไทย และประเพณีไทย ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และการวิเคราะห์หาคุณภาพความตรง และความเที่ยงอย่าง เป็นระบบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศ หญิง ที่มีอายุระหว่าง 18-60 ปี จำนวน 1,306 คน พร้อมทั้งจัดหมวดหมู่ของอารมณ์ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้านการมีอิทธิพล

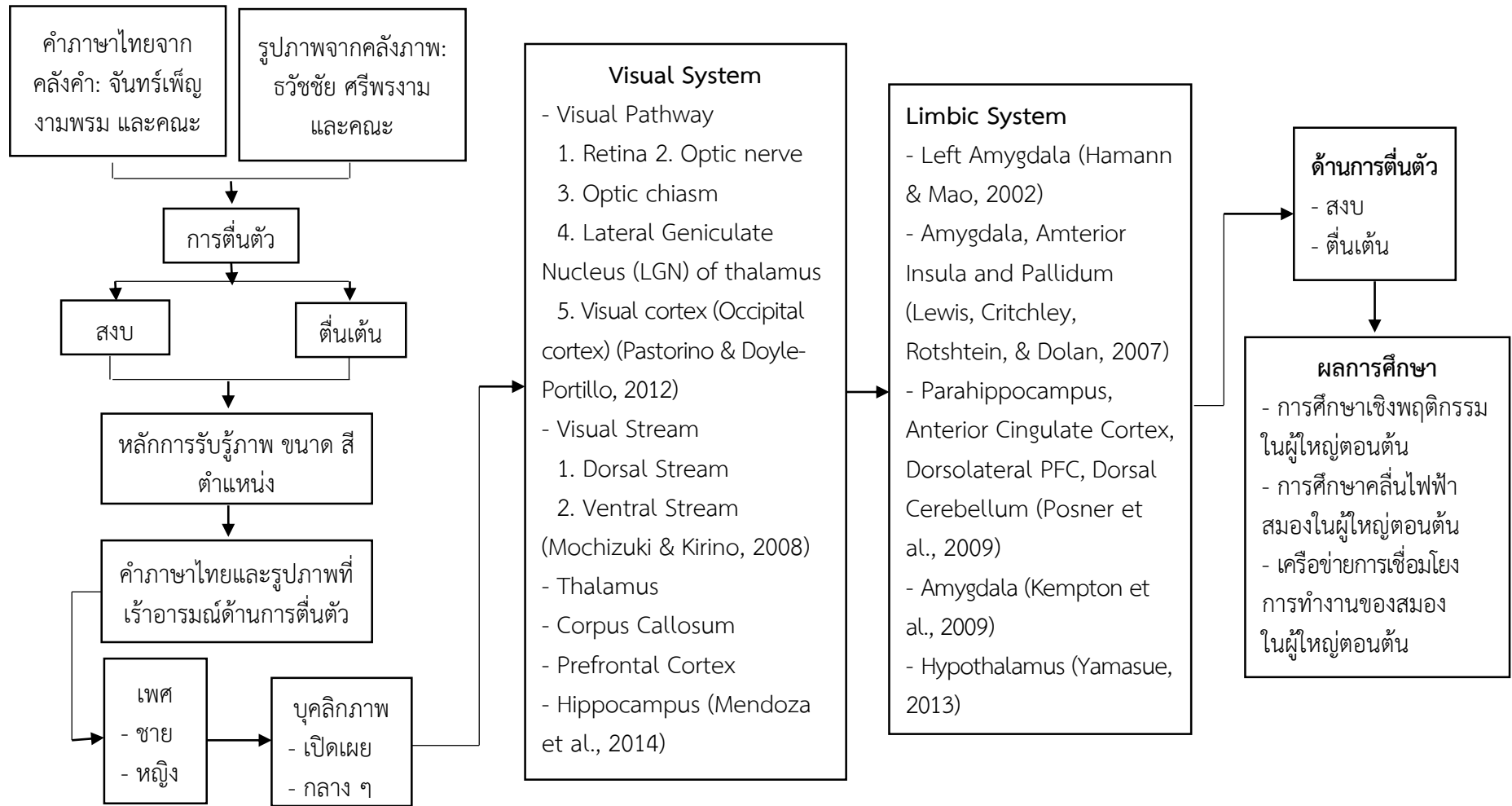
การศึกษานี้ได้คัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว มาเป็นสิ่งเร้า ทั้งคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้นเข้าสู่กลไกการทำงานของสมองหลังจากถูกกระตุ้นด้วยคำภาษาไทยและรูปภาพ จะเกิดกระบวนการรับรู้ และตีความ แล้วทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยการทำงานของสมองหลังจากถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทยและรูปภาพ จะเข้าสู่วิถีประสาทการมองเห็น (Visual Pathway) เริ่มจากการรับรู้ทางตาผ่านกระจกตา (Cornea) ที่อยู่บริเวณด้านหน้าของลูกตา ซึ่งมีลักษณะโปร่งใส ที่จะเห็นคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสะท้อนเข้าสู่จอประสาทตา (Retina) จากนั้นส่งสัญญาณต่อไปยังจุดประสานเส้นประสาท (Optic chiasm) ผ่านเส้นประสาทตา (Optic nerve) ไปยัง Primary Visual Cortex ที่สมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น (Pastorino & Doyle-Portillo, 2012, p. 91) ส่งสัญญาณต่อไปที่สมองส่วนหลังค่อนไปทางด้านท้าย (Dorsal Occipital) และสมองพาริเอทัล (Parietal Lobe) เพื่อให้ความหมายเกี่ยวกับมิติของภาพ เป็นข้อมูลในการตอบสนอง การกระทำ เช่น หยิบจับ และส่วนหนึ่งส่งไปที่สมองส่วนหลังค่อนไปด้านหน้า (Ventral Occipital) และสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) เพื่อให้ความหมายเกี่ยวกับการรู้จัก จดจำ (Recognize) การเคลื่อนไหว จากนั้นส่งกลับไปที่ทาลามัสและคอร์ปัส คอลโลซัม (Corpus Callosum) แล้วส่งไปประมวลผลที่สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) (Liu, Xin, Jin, Hu, & Li, 2010; Schlochtermeyer et al., 2013; Mendoza-Halliday, Torres, & Martinez-Trujillo, 2014)

การรับรู้ทางการมองเห็นแบ่งเป็น 2 วงจร ได้แก่ 1) วงจรสัญญาณด้านบน (Dorsal Stream) ประกอบด้วย Parietal Lobe ให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งการเคลื่อนไหวและความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุที่มองเห็น และ 2) วงจรสัญญาณด้านล่าง (Ventral Stream) ประกอบด้วย Temporal Gyrus ให้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะของวัตถุ และมี Occipital Lobe เป็นส่วนหนึ่งของวงจรทั้งสอง (Mochizuki & Kirino, 2008) จากนั้นจะส่งต่อข้อมูลไปยังสมองส่วน Thalamus รับรู้ข้อมูลจากการมองเห็นสิ่งเร้า และส่งสัญญาณประสาทไปยังสมองส่วน Corpus Callosum ส่งต่อไปประมวลผลที่ Prefrontal Cortex จากนั้นส่งสัญญาณประสาทไปยังสมองส่วนความจำระยะยาว ในบริเวณสมองส่วน Hippocampus เพื่อประมวลผลว่าข้อมูลที่ได้รับมานั้นเป็นสิ่งที่ใหม่หรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาก่อน (Mendoza-Halliday et al., 2014) แล้วทำให้เกิดการตอบสนองทางพฤติกรรมด้านการตื่นตัว ใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะตื่นเต็น และลักษณะสงบ

นอกจากนี้ ระบบลิมบิก (Limbic System) ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์นั้น ประกอบไปด้วยอะมิกดาลา (Amygdala) และไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) โดยที่อะมิกดาลา จะทำหน้าที่กระตุ้นให้เกิดอารมณ์พื้นฐานของมนุษย์ ส่วนไฮโปทาลามัสจะทำหน้าที่เป็นเหมือนศูนย์ประสานงานของระบบประสาท โดยจะกระตุ้นผ่านระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายอันเนื่องมาจากอารมณ์ นอกจากสมองส่วนระบบลิมบิกที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์แล้วนั้น ยังมีสมองส่วนหน้า ซึ่งเป็นสมองส่วนที่ใช้ในการวางแผนมีบทบาทสำคัญในการควบคุมอารมณ์ให้เป็นไปอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้แสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ทางสังคมออกมา จะมีการทำงานเชื่อมโยงประสานกัน และเชื่อมต่อกับบริเวณสมองส่วนอื่น ๆ และส่งสัญญาณอย่างรวดเร็ว แรง และลึกไปถึงบริเวณสมองส่วนกลาง

(Midbrain) เป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) ที่มีความเกี่ยวข้องกับการมองเห็น การได้ยิน การควบคุมการเคลื่อนไหว การนอนหลับหรือการตื่น และการตื่นตัว ซึ่งจะส่งคำสั่งการเคลื่อนไหวเครือข่ายสมองไปที่บริเวณไฮโปทาลามัส และก้านสมอง (Brainstem) เพื่อการแสดงออกผ่านทางอวัยวะภายในหรือทางกล้ามเนื้อลาย หรือทางระบบต่อมไร้ท่อ

ดั่งภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## สมมติฐานของการวิจัย

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

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์อารมณ์ และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อสิ่งเร้ารูปแบบต่าง ๆ ในบริบทของคนไทยต่อไป
2. ได้รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองขณะที่มีอารมณ์ด้านการตื่นตัวขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศ บุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการอ้างอิงการวิเคราะห์อารมณ์ด้านการตื่นตัวได้
3. ได้เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศ บุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการอ้างอิงอารมณ์ด้านการตื่นตัวได้
4. สามารถนำผลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์มาเป็นแนวทางในการวางแผนและส่งเสริมการพัฒนาทางด้านอารมณ์ได้

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อได้องค์ความรู้เกี่ยวกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองขณะเกิดอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร เป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพา อายุ 20–24 ปี และมีสุขภาพดี จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2560
2. ขอบเขตด้านคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังคำภาษาไทย

บรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก โดยศึกษาเฉพาะคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 128 คำ ใน 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ จำนวน 7 คำ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 121 คำ (จันทร์เพ็ญ งามพรม และคณะ, 2560)

3. ขอบเขตด้านรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวจากระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (Thai Affective Picture Bank System: Thai APBS) โดยศึกษาเฉพาะรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 78 ภาพ ใน 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ จำนวน 31 ภาพ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 47 ภาพ (รัชชัย ศรีพรงาม และคณะ, 2558)

4. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

4.1 ตัวแปรอิสระมี 2 ตัวแปร ได้แก่

4.1.1 เพศ ได้แก่ เพศชาย (Male) และเพศหญิง (Female)

4.1.2 บุคลิกภาพ ได้แก่ บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) และบุคลิกภาพกลาง ๆ

(Ambivert)

4.2 ตัวแปรตาม มี 3 ตัวแปร ได้แก่

4.2.1 อารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (คะแนนที่วัดได้จากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM) จำแนกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น

4.2.2 คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (หน่วยวัดเป็นไมโครโวลต์ ( $\mu V$ ))

2) ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (หน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที (ms))

4.2.3 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

## นิยามศัพท์เฉพาะ

อารมณ์ (Emotion) หมายถึง สภาวะทางจิตใจที่มีผลมาจากการตอบสนองต่อการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เป็นคำและรูปภาพ ผ่านระบบรับสัมผัสทางการมองเห็น แล้วเกิดกระบวนการรับรู้และตีความตามประสบการณ์ ตั้งแต่วัยเด็ก นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาวะภายใน แล้วตอบสนองออกมาที่สามารถสังเกตเห็นได้ทางสีหน้า น้ำเสียง และท่าทางการเคลื่อนไหว หรือการวัดด้วยแบบวัดและเครื่องมือวัดคลื่นสมอง

อารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) หมายถึงการตอบสนองของบุคคลที่มีต่อคำและรูปภาพที่ผ่านการรับสัมผัสทางการมองเห็น แล้วเกิดกระบวนการรับรู้และตีความจากประสบการณ์ตั้งแต่วัยเด็ก นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาวะภายในของมนุษย์ ทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ เช่น สงบ คลายกังวล ผ่อนคลาย สบายใจ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น เช่น ตื่นเต้น ตื่นตัว สนุกสนาน คึกคัก เร้าใจ

คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Thai Affective Words) หมายถึง คำจากระบบคลังคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (Thai Affective Word Bank System) ที่สื่อ

ความหมายทางด้านอารมณ์ด้านการตื่นตัว

รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Thai Affective Pictures) หมายถึง รูปภาพจากระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (Thai Affective Picture Bank System) ที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Thai Affective Words-pictures) หมายถึง รูปภาพที่มีคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึกและระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย

Self-Assessment Manikin (SAM) หมายถึง มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้วยรูปภาพกราฟิกตัวการ์ตูนที่แสดงอารมณ์ออกทางสีหน้า 3 ลักษณะ คือ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้านการมีอิทธิพล ตามรูปแบบอารมณ์ PAD ที่ Bradley and Lang (1994, pp. 49-59) นำมาใช้ในงานวิจัย Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and Semantic Differential ในงานวิจัยนี้ ใช้แบบประเมินอารมณ์ด้วยรูปภาพกราฟิกตัวการ์ตูนที่แสดงอารมณ์ออกทางสีหน้า ด้านการตื่นตัว

บุคลิกภาพ (Personality) หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ใช้สะท้อนความรู้สึก ความคิด ทั้งลักษณะภายในและภายนอก จนกลายเป็นคุณลักษณะของบุคคลในการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้นอันมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของผู้อื่น ซึ่งสามารถประเมินบุคลิกภาพแต่ละประเภทได้โดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย (NEO Personality Inventory 3; NEO PI 3 Thai Version) ตามโมเดล OCEAN ของคอสตา และแมคครี (Costa & McCrae, 1992) ใช้สำหรับผู้ใหญ่ที่มีอายุตั้งแต่ 17 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิงโดยไม่มีพยาธิสภาพทางจิต

บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) หมายถึง บุคลิกภาพที่ชอบเข้าสังคม ชอบนำตัวเองเข้าไปพัวพันกับสิ่งแวดล้อมหรือกับบุคคลอื่น ๆ มีเสน่ห์ ร่าเริง สนุกสนาน ช่างพูด ไม่ชอบอยู่คนเดียว ชอบการเปลี่ยนแปลง ไม่ชอบทำอะไรที่ซ้ำซากจำเจ เปลี่ยนแปลงความเคยชินหรือนิสัยของตนเองได้ง่าย เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นผู้มั่นใจ สนใจและใส่ใจผู้คนหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ซึ่งสามารถประเมินบุคลิกภาพแต่ละประเภทได้โดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นมาตรวัดบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ตามโมเดล OCEAN ของคอสตา และแมคครี (Costa & McCrae, 1992) โดยมีระดับคะแนนจากแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ในมาตรวัดย่อยด้านการแสดงตัว มากกว่า 116 คะแนนขึ้นไป

บุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) หมายถึง ลักษณะบุคลิกภาพที่ก้ำกึ่งระหว่างเก็บตัวและเปิดเผย บุคคลประเภทนี้เป็นคนที่พูดน้อย พูดพอควร อยู่คนเดียวก็มีความสุข อยู่ในสังคมก็มีความสุขคบหากับคนทั่วไปได้ดี ไม่พูดมากเกินไป ซึ่งสามารถประเมินบุคลิกภาพแต่ละประเภทได้โดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นมาตรวัดบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ของคอสตาและแมคครี (Costa & McCrae, 1992) โดยมีระดับคะแนนจากแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ในมาตรวัดย่อยด้านการแสดงตัว น้อยกว่าร้อยละ 116 คะแนน

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwave) หมายถึง สัญญาณไฟฟ้าที่เกิดจากผลรวมของกระแสไฟฟ้าของกลุ่มเซลล์ในสมอง โดยผลการตรวจจะปรากฏเป็นรูปกราฟ บนหน้าจคอมพิวเตอร์ ในสมองมนุษย์

มีเซลล์ประสาทนิวรอน (Neuron) ทำงานร่วมกันโดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารเคมี ที่เรียกว่า สารสื่อประสาท (Neurotransmitter) เซลล์ประสาทจะปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามเนื้อเยื่อที่เรียกว่า ไบประสาท (Nerve Fiber) ซึ่งเชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้จะทำหน้าที่กระตุ้นเซลล์ประสาทให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ จึงทำให้เกิดสัญญาณไฟฟ้า สัญญาณไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwave)

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event Related Potential: ERPs) หมายถึง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางศักย์ไฟฟ้าของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายหลังจากสิ่งเร้าปรากฏ (Sensory Stimuli) เมื่อเทียบกับสถานะ Baseline ในการศึกษาี้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการวัดองค์ประกอบของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในด้านความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) และด้านความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency)

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) หมายถึง ระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเทียบกับระยะพัก (Baseline) ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมีหน่วยเป็น ไมโครโวลต์ ( $\mu\text{V}$ )

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ตั้งแต่ช่วงเวลาเริ่มต้นให้สิ่งกระตุ้น (0 มิลลิวินาที) ที่ยังไม่มีเปลี่ยนแปลงของความต่างศักย์ไฟฟ้าไปจนถึงเวลาที่มีความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)

คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 (P100 ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 70 – 130 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมอง N100 (N100 ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 90 – 200 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมอง P200 (P200 ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 100 – 250 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมอง N200 (N200 ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง หลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 200 – 350 มิลลิวินาที



ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมอง P300 (P300 ERP) หมายถึง รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการปรากฏของสิ่งเร้า (Onset) ในช่วงเวลา 250 – 300 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) หมายถึง กระบวนการทำงานของแต่ละพื้นที่สมอง ที่มีการทำงานในลักษณะเชื่อมต่อกันของระบบเส้นประสาทการมองเห็น (Optic Nerve) เมื่อได้รับสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทยและรูปภาพที่สื่อความหมายทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วส่งไปประมวลผลในระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกในสมองส่วนต่าง ๆ ซึ่งแสดงเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองได้ว่า เมื่อรับสัญญาณภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวแล้ว กระแสประสาทจากเซลล์รับรู้ความรู้สึก (Receptor Cells) จะถูกส่งผ่านใยประสาท (Nerve Fiber) ของเซลล์ปมประสาท (Ganglion Cells) มารวมเป็นเส้นประสาทคู่ที่ 2 (Optic nerve) โดยแต่ละใยประสาทจะมีการเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบตามตำแหน่งที่มาจากเซลล์รับรู้ความรู้สึก (Receptor Cells) ในเรตินา เมื่อมาถึงบริเวณออฟติกไคแอสมา (Optic Chiasma) ใยประสาทที่มาจากเรตินาด้านข้างมุมจะมีการเข้าไปอยู่ในออฟติกแทรค (Optic Tract) ด้านตรงข้ามออฟติกแทรค (Optic Tract) จะนำกระแสประสาทไปสู่แลทเทอราลเจเนอริกัลบอดี้ (Lateral Geniculate Body) ในส่วนของทาลามัส (Thalamus) เพื่อซิงแนปส์กับเซลล์ประสาทตัวใหม่ จากนั้นกระแสประสาทจะถูกส่งผ่านไปสู่สมองส่วนท้ายทอย (Visual Cortex) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์คลื่นไฟฟ้า (Wavelet Coherence) และทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) อธิบายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ผู้ใหญ่ตอนต้น (Young Adult) หมายถึง ผู้ที่มีช่วงอายุ 20–40 ปี มีพัฒนาการทางด้านร่างกายและอารมณ์ที่ดี เป็นวัยที่มีความมั่นคงในอารมณ์ ไม่แปรปรวนง่าย ควบคุมอารมณ์ได้ดี และสามารถแสดงพฤติกรรมตอบสนองอารมณ์ได้เหมาะสมกับสถานการณ์ ซึ่งวัยที่มีความเจริญเติบโตสมบูรณ์สูงสุด จะอยู่ในช่วงอายุ 20–25 ปี และจะค่อย ๆ เสื่อมลงเมื่อมีอายุประมาณ 30 ปี ในการศึกษาวิจัยใช้วัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Young Adult) ที่มีช่วงอายุ 20-24 ปี

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อคำภาษาไทย และรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว : การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อที่สำคัญในการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอได้ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายและลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัว
2. สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. สารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว
5. การรับรู้ทางการมองเห็น
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

ตอนที่ 4 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
2. แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง
3. ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง
4. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์
5. งานวิจัยเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

## ตอนที่ 5 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

1. ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
2. ความหมายของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
3. ลักษณะของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
4. ทฤษฎีกราฟ
5. การวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

## ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. ความหมายของอารมณ์

การศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์มีมายาวนานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีนักวิชาการในสาขาต่าง ๆ พยายามจะให้คำนิยามของอารมณ์ แต่ยังไม่มีความจำกัความใดที่เป็นมติเอกฉันท์ มีคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้แทนความหมายของคำว่า “อารมณ์” อยู่หลายคำ เช่น Affective, Emotion และ Mood ซึ่งแต่ละคำให้ความหมายที่ต่างกันไป พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยาฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมายว่า Affective คือ ความรู้สึกที่แสดงออก เป็นภาวะอารมณ์ที่เกิดขึ้นควบคู่กับความคิดเกี่ยวกับเรื่องหนึ่ง ๆ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556, หน้า 5) Emotion คือ อารมณ์ที่เป็นภาวะความรู้สึกทางจิตที่เปลี่ยนแปลงตามสิ่งกระตุ้นทั้งภายในภายนอก แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ 1) อารมณ์ด้านบวกคือ 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) หรือกล่าวได้ว่า Mood เป็นสภาวะที่มีความคงตัวยาวนานกว่า Emotion อาจเป็นชั่วโมงหรือเป็นวัน แต่ไม่รุนแรงหรือชัดเจนเหมือน Emotion ส่วนอารมณ์ (Emotion) เป็นความรู้สึกที่รุนแรงนำไปสู่บางคนหรือบางสิ่ง โดยเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่สั้นมากเป็นวินาทีหรือนาที มีลักษณะเฉพาะเจาะจง เช่น ความตกใจ ความโกรธ ความกลัว ความเศร้า ความสุข ความแปลกใจ ซึ่งเป็นความรู้สึกที่แสดงออกทางสีหน้าอย่างชัดเจน อารมณ์ (Emotion) ที่เกิดขึ้นอาจจะหายไปอย่างรวดเร็ว แต่ความรู้สึก (Mood) เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีระยะเวลายาวนานกว่า

การวิจัยนี้ใช้คำว่า “Emotion” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาลาติน “Emovere” หมายถึง การยกขึ้น การตื่น การก่อการกวน ปั่นป่วน หรือความตื่นเต้นเร้าใจ เป็นคำที่ใช้แทนสภาวะอารมณ์ที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งของแต่ละบุคคล โดยระยะเวลาการเกิดขึ้นของอารมณ์อาจอยู่ในช่วงวินาทีถึงหลาย ๆ นาที โดยอารมณ์เหล่านั้นมีสาเหตุการเกิดขึ้นอย่างชัดเจน และผู้ที่เกิดอารมณ์จะรู้ตัวว่าตนเองมีอารมณ์นั้น ๆ อยู่ ข้อเท็จจริงที่ปฏิเสธไม่ได้ว่าอารมณ์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ทุกคน และเคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับอารมณ์ที่ต่างกันไปตามสิ่งเร้าที่มากระตุ้นไม่ว่าจะเป็นอารมณ์ดีใจ อารมณ์โกรธ อารมณ์วิตกกังวล หรืออารมณ์เศร้าโศก-เสียใจ โดยทั่วไปมนุษย์มีสภาวะอารมณ์ที่เปลี่ยนแปลงและผันแปรอยู่ตลอดเวลา คืออารมณ์เหล่านี้จะมีลักษณะขึ้น ๆ ลง ๆ อย่างรวดเร็วเป็นไปตามสิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้น ดังนั้นอารมณ์คือกระบวนการหรือสภาวะทางด้านความรู้สึกที่ถูกทำให้หวั่นไหว มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับอารมณ์ไว้หลายลักษณะ ดังนี้

อารมณ์ (Emotion) หมายถึง สิ่งที่ยึดหน่วงจิตใจ โดยผ่านทางตา หู จมูก ลิ้น กาย และใจ เช่น อารมณ์ที่เป็นภาวะความรู้สึกทางจิตที่เปลี่ยนแปลงตามสิ่งกระตุ้นทั้งภายในและภายนอกแบ่งได้ 2 ประเภทคือ 1) อารมณ์ด้านบวกคืออารมณ์ที่ทำให้เกิดสุข เช่น รัก ชอบ และ 2) อารมณ์ด้านลบ คือ อารมณ์ที่ทำให้เกิดทุกข์ เช่น โกรธ ริษยา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556, หน้า 78)

Hamann (2012, p. 459) กล่าวว่า อารมณ์จะถูกกำหนดในรูปแบบการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวที่ส่งผลกระทบต่อสถานะความรู้สึก ที่เกิดจากสถานการณ์ที่มีความรู้สึก และเกี่ยวข้องกับการทำงานหลายระบบ รวมถึงสรีรวิทยา กิจกรรมทางสมอง พฤติกรรมที่เกิดจากสถานการณ์เด่น (Affectively) ที่เกี่ยวข้องกับการประสานงานหลายระบบ รวมทั้งสรีรวิทยาการทำงานของสมองพฤติกรรมและประสบการณ์ที่ใส่ใจการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ จะส่งผลกระทบต่อตอบสนองการปรับตัวทางพฤติกรรม เช่น วิธีการหรือการหลีกเลี่ยง ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างการรับรู้อารมณ์และประสบการณ์ของอารมณ์ด้วย

Garrett (2014, p. 115) กล่าวว่า อารมณ์ คือการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในกิจกรรมทางสรีรวิทยาที่มาจากกระตุ้นความรู้สึกของบุคคล และจะแสดงออกทางพฤติกรรมหรือแสดงออกทางสีหน้า

Coppin and Sander (2016, p. 3) กล่าวว่า อารมณ์ คือเหตุการณ์ที่เป็นขั้นตอน 2 ขั้นตอนที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วประกอบด้วย 1) กลไกกระตุ้นความรู้สึกที่เกี่ยวข้อง และ 2) ก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์หลายอย่าง เช่น การกระทำ การตอบสนองอัตโนมัติ การแสดงออก และความรู้สึก

Zhang, Kong, and Li (2017, pp. 220-230) กล่าวว่า อารมณ์เป็นความรู้สึกที่ไม่สามารถควบคุมได้สิ่งที่ทำให้ความสามารถในการควบคุมอารมณ์น้อยลง คือ 1) การรับรู้และความเข้าใจในอารมณ์ 2) การรับอารมณ์ 3) ความสามารถในการมีส่วนร่วมในพฤติกรรมที่มุ่งเป้าหมาย และละเว้นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เมื่อมีอารมณ์เชิงลบ และ 4) เข้าถึงกลยุทธ์การควบคุมที่มีประสิทธิภาพ ความผิดปกติของอารมณ์เป็นหนึ่งในคุณลักษณะสำคัญของความผิดปกติของอารมณ์หลายอย่าง

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า อารมณ์ หมายถึง สภาวะทางจิตใจที่มีผลมาจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มาจากกระตุ้น ผ่านระบบรับสัมผัส แล้วเกิดกระบวนการรับรู้และตีความตามประสบการณ์ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสภาวะภายใน และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา แล้วตอบสนองออกมาทางพฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้ ไม่ว่าจะเป็นทางสีหน้า น้ำเสียง และท่าทางการเคลื่อนไหว เป็นต้น

## 2. ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์

อารมณ์ (Emotion) มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก กล่าวคือ อารมณ์ เปรียบเสมือนเป็นพลังที่ทรงอำนาจอย่างหนึ่ง อารมณ์ในทางลบ (Negative Affectivity) อาจเป็นต้นเหตุของ อาชญากรรม ความขัดแย้ง และอื่น ๆ อีกมากมายหลายเรื่องระหว่างมนุษย์ด้วยกัน ในทางตรงกันข้าม อารมณ์ในทางบวก (Positive Affectivity) ช่วยให้มองโลกในมุมที่สวยงาม อารมณ์จึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจในการศึกษาเป็นอย่างมาก (Yagou, 2006, pp. 1-4) นักวิชาการและนักวิจัยหลายท่าน เช่น Mauss, Levenson, McCarter, Wilhelm, and Gross (2005) พบว่า อารมณ์ คือ สภาวะของร่างกายซึ่งถูกยั่วยุ จนเกิดมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลาย ๆ อย่าง เช่น ชีพจรเต้นเร็ว ใจสั่น การหายใจเร็ว

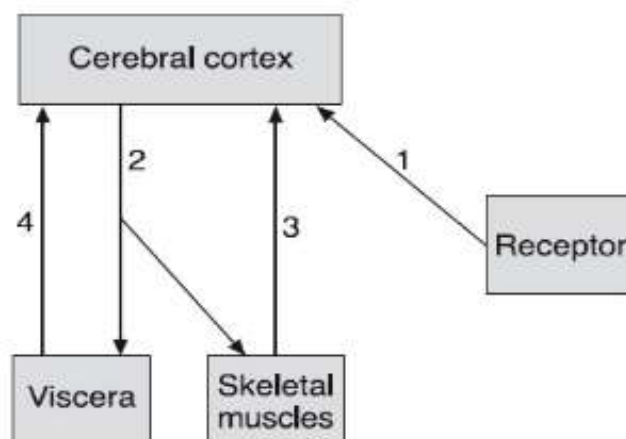
และแรงขึ้น หน้าแดง น้ำเสียง และท่าทางที่แสดงออก นอกจากนี้ อารมณ์ ยังเป็นความรู้สึกซึ่งเกิดขึ้นเพียงบางส่วนจากสภาวะของร่างกายที่ถูกยั่ว อาจเป็นความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจก็ได้ Ellsworth and Scherer (2003, pp. 572-595) พบว่า อารมณ์เป็นได้ทั้ง แรงจูงใจ หรือเป้าประสงค์ ถ้าเป็นอารมณ์ที่น่าพึงพอใจก็เป็นเป้าประสงค์เชิงบวก ถ้าไม่น่าพึงพอใจก็เป็นเป้าประสงค์เชิงลบ อารมณ์เป็นสิ่งที่ไม่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้พบว่า ถ้าร่างกายคนเราได้รับการกระตุ้นทางอารมณ์ที่เหมาะสมจะส่งผลทำให้เกิดอาการกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา แต่ในทางกลับกันหากเกิดอาการที่เรียกว่า หมดอารมณ์ ไม่มีชีวิตชีวา อ่อนเพลีย (Emotional Exhaustion) ก็จะมีผลทางร่างกาย ได้แก่ เหนื่อยล้า นอนไม่หลับ โรคกระเพาะอาหาร เป็นต้น

อารมณ์เป็นเรื่องที่มีผู้ให้ความสนใจศึกษากันมานาน เพื่อต้องการหาคำตอบว่าอารมณ์เกิดขึ้นได้อย่างไร ปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอารมณ์ และการตอบสนองทางร่างกายเกี่ยวข้องกับอารมณ์อย่างไร ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์มีการอธิบายในแง่มุมที่แตกต่างกันออกไป ตามหลักและจุดมุ่งหมายของการศึกษา เช่น การทำงานของสมองที่ทำให้เกิดอารมณ์ ลำดับขั้นของการเกิดอารมณ์ มิติและองค์ประกอบต่าง ๆ ของอารมณ์ และการตอบสนองทางร่างกายเมื่อมีการกระตุ้น ซึ่งแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ที่ได้รับการยอมรับ และใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่

#### ทฤษฎีเจมส์-แลงส์ (The James-Lange Theory)

แนวคิดทฤษฎีของ James-Lange (The James-Lange Theory) เป็นทฤษฎีที่ถูกนำเสนอขึ้นในปี ค.ศ. 1884 โดยนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน William James เชื่อว่า อารมณ์ของเราเกิดขึ้นเนื่องจากมีสิ่งเร้าเข้ามาเร้าอินทรีย์ หลังจากนั้นร่างกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดกระแสประสาท (Nerve impulse) และรายงานการเปลี่ยนแปลงนี้ไปยังสมอง ส่งผลทำให้เกิดอารมณ์ขึ้น ในเวลาใกล้เคียงกัน นักจิตวิทยาชาวเดนมาร์ก Carl Lange มีความคิดเห็นตรงกัน จึงเกิดเป็นทฤษฎี James-Lange โดยสรุปได้ว่า อารมณ์เกิดขึ้นเมื่อบุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นเมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ (Strongman, 2003, pp. 13-15) ตัวอย่างของการเกิดอารมณ์ เช่น เด็กหญิงคนหนึ่งเห็นพ่อของเธอเดินเข้ามาในห้องพร้อมของเล่น เธอเริ่มยิ้ม หัวใจเต้นเร็ว ดวงตาเปิดกว้างพร้อมทั้งวิ่งเข้าหาพ่อของเธอ การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายเหล่านี้แสดงถึงอารมณ์ตื่นเต้นหรือเมื่อเดินอยู่คนเดียวในเวลากลางคืนแล้วได้ยินเสียงหรือรับรู้ได้ว่า มีคนเดินอยู่ข้างหลัง บุคคลจะเกิดภาวะตื่นตัว และพยายามเดินให้เร็วขึ้น เมื่อลองสำรวจพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจึงรู้ว่าเป็นอารมณ์กลัว (Coleman & Snarey, 2011)

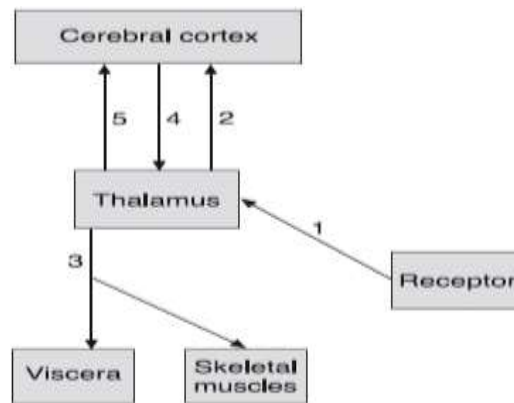
ตามทฤษฎีนี้ อธิบายได้ว่า เราตีความจากปฏิกิริยาทางสรีรวิทยา และสรุปจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของเราว่า เรากลัว ตามทฤษฎี James-Lange นี้ ไม่ได้เน้นถึงบทบาทของอวัยวะภายใน (Viscera) เท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับบทบาทของกล้ามเนื้อที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจด้วย ดังภาพที่ 2-1 อธิบายได้ว่า อารมณ์ของมนุษย์เกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นภายในร่างกายหรือที่กล้ามเนื้อต่าง ๆ แล้วอวัยวะเหล่านี้ก็จะรายงานลักษณะการเปลี่ยนแปลงไปยังเยื่อหุ้มสมอง (Cerebral Cortex) แล้วทำให้เกิดอารมณ์ขึ้น



ภาพที่ 2-1 แผนภาพตามทฤษฎีของ James-Lange (Strongman, 2003, p. 15)  
ทฤษฎีแคนนอน-บาร์ด (Cannon-Bard (Cannon-Brad Theory))

แนวคิดทฤษฎีของ Cannon-Bard (Cannon-Brad Theory) ถูกนำเสนอขึ้นในปี ค.ศ. 1920 โดย Walter Cannon ไม่เห็นด้วยกับทฤษฎีของ James-Lang 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)

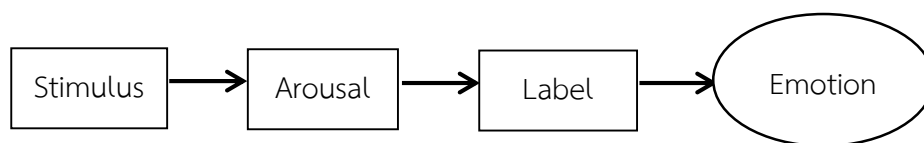
จากความคิดเห็นที่ขัดแย้งกับทฤษฎีของ James-Lange ทำให้ Walter Cannon ได้เสนอทฤษฎีของเขาขึ้นในปี ค.ศ. 1920 จากนั้น Philip Brad ได้นำหลักการนี้มาทดลองและศึกษาเพิ่มเติม จนรู้จักกันในชื่อ ทฤษฎีของ Cannon-Brad ในระหว่างปี ค.ศ. 1930 ทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญกับระบบสมอง โดยมีความเชื่อว่าในขณะที่บุคคลกำลังเผชิญหน้าอยู่กับสิ่งเร้าที่สามารถก่อให้เกิดการกระตุ้นอารมณ์นั้น แรงแกระตุ้นจากประสาทจะส่งผ่านไปยังส่วนของสมองในบริเวณทาลามัส (Thalamus) ตามทฤษฎีของ Cannon-Bard เราจะเกิดอารมณ์ และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น เหงื่อแตก ตัวสั่น และความตึงของกล้ามเนื้อพร้อมกัน อารมณ์เป็นผลมาจากการที่ Thalamus รับรู้ต่อการกระตุ้นของสิ่งเร้า และส่งข้อมูลที่รับรู้มานั้นไปยังสมองส่วน Cerebral Cortex ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า แล้วก่อให้เกิดเป็นอารมณ์ขึ้น ขณะที่แรงแกระตุ้นถูกส่งไปยัง Cerebral Cortex ก็ถูกส่งไปยังอวัยวะภายใน (Viscera) และกล้ามเนื้อ (Skeletal Muscles) ด้วย เพราะฉะนั้นเมื่อเกิดอารมณ์ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายด้วย ดังภาพที่ 2-2 ทฤษฎีของ Cannon-Bard แสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ทางร่างกายและจิตใจของอารมณ์เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน และไม่มียอดประกอบใดเป็นสาเหตุของกันและกัน



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

### ทฤษฎีของสการ์สเตอร์ (Schachter-Singer Theory)

แนวคิดทฤษฎีของสการ์สเตอร์ (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 เกิดจากการรวมกันของสององค์ประกอบ ได้แก่ 1) การตื่นตัวโดยอัตโนมัติ (Autonomic Arousal) ที่เกิดขึ้นจากสิ่งเร้าเกือบทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเราทำให้เกิดการตื่นตัว และ 2) การให้ความหมาย (Label) โดยอาศัยประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมมาแปลความหมายของสถานการณ์ปัจจุบันที่ได้รับหรือที่กำลังเผชิญอยู่ ซึ่งองค์ประกอบนี้จะเป็นตัวบอกประเภทของอารมณ์ ดังภาพที่ 2-3 อธิบายได้ว่า เมื่อมีสิ่งเร้าที่เป็นวัตถุหรือสถานการณ์มากระทบ ทำให้เกิดการตื่นตัวหรือการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย จากนั้นจะเกิดการให้ความหมายจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เกิดขึ้น แล้วจึงส่งผลถึงอารมณ์ ว่าเกิดเป็นอารมณ์ในลักษณะใด เช่น เมื่อเราเห็นงู จะมีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเกิดขึ้น คือ หัวใจเต้นแรง เหงื่อแตก ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายดังกล่าว ตีความได้ว่า เรากลัว ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอารมณ์กลัวขึ้น เป็นต้น ดังภาพที่ 2-3



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

### ทฤษฎีร่วมสมัย (Contemporary Model of Emotion)

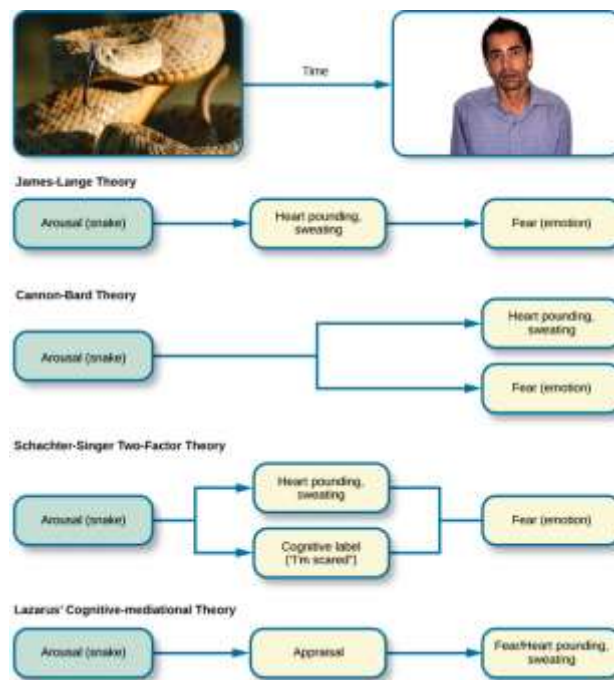
แนวคิดทฤษฎี Appraisal Theory of Emotion ตามทฤษฎีนี้ มีความเชื่อว่า ความคิดหรือการประเมินสถานการณ์จะเกิดขึ้นเป็นอันดับแรกก่อนการเกิดอารมณ์ คนเราจะมีอารมณ์เกิดขึ้นได้นั้นขึ้นอยู่กับ การประเมิน (Appraisal) สถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา หรืออาจกล่าวอีกอย่างว่า อารมณ์เป็นผลมาจากการประเมินการรู้คิด (Cognitive Appraisal) ซึ่ง Lazarus (1991) เป็นผู้นำแนวคิดนี้มาใช้ อธิบายเกี่ยวกับอารมณ์ บางครั้งจึงเรียกทฤษฎีนี้ว่า ทฤษฎีอารมณ์ของ Lazarus (Lazarus Theory)

of Emotion) ตามทฤษฎีนี้ อารมณ์จะเกิดขึ้นได้ เมื่อมีเหตุการณ์หรือสิ่งเร้าเกิดขึ้นก่อนเป็นอันดับแรก ตามมาด้วยความคิด ที่จะนำไปสู่การตอบสนองทางสรีรวิทยา และการเกิดอารมณ์ขึ้นพร้อมกัน ตัวอย่าง เช่น ถ้าเจอ งู จะเริ่มคิดหรือประเมินสถานการณ์ว่ากำลังตกอยู่ในอันตราย จากนั้นจะนำไปสู่ประสบการณ์ทางอารมณ์ของความกลัว และเกิดปฏิกิริยาสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองว่าจะสู้กับงู หรือจะหนีงู ขั้นตอนในการประเมินตามทฤษฎีนี้จะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน โดย การประเมินเบื้องต้น (Primary Appraisal) จะพิจารณาว่าสถานการณ์นั้น มีผลต่อความเป็นอยู่ของเราอย่างไร การประเมินลำดับที่สอง (Secondary Appraisal) เราจะพิจารณาว่าเราจะจัดการกับสถานการณ์นั้น ได้อย่างไร ดังภาพที่ 2-4



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

จากทั้งสี่ทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นความเหมือนกันของทฤษฎีเหล่านี้คือ อารมณ์เกิดจากการมีสิ่งเร้ามากระตุ้นแล้วเกิดการตอบสนอง และแสดงออกมาในรูปแบบพฤติกรรมต่าง ๆ แต่ส่วนที่ต่างกันคือ ลำดับขั้นตอนระหว่างการเผชิญกับสิ่งเร้า การตอบสนอง และการแสดงออกทางพฤติกรรม ตามทฤษฎีของ Schachter-Singer กับ ทฤษฎี Appraisal Theory of Emotion ของ Lazarus จะให้ความสำคัญในการประเมินสิ่งเร้าก่อนที่จะมีการแสดงออกทางพฤติกรรม ดังภาพที่ 2-5

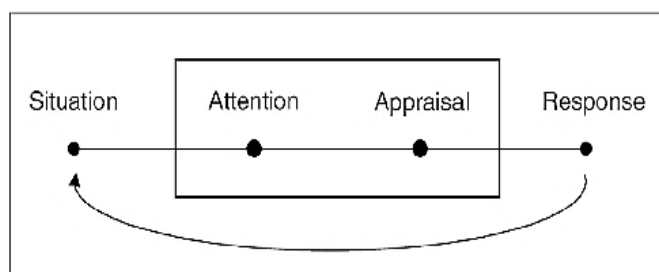


ภาพที่ 2-5 การเปรียบเทียบทฤษฎีด้านอารมณ์ (OpenStax College, 2014, p. 360)



### 3. แบบจำลองกระบวนการเกิดของอารมณ์

ในการศึกษาและทำความเข้าใจด้านอารมณ์ ต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแบบจำลองกระบวนการเกิดของอารมณ์ เพื่อให้รู้ว่าอารมณ์ของแต่ละบุคคลเกิดขึ้นได้อย่างไร 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 จะเห็นได้ว่า การประเมินเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการเกิดของอารมณ์ มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการประเมินอารมณ์ของ Lazarus ที่ว่าบุคคลจะต้องประเมินสิ่งเร้าเสียก่อนว่ามีความน่าสนใจ หรือมีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้านั้นหรือไม่ จึงจะเกิดการตอบสนองเกิดเป็นอารมณ์ขึ้นมา ซึ่งการศึกษานี้ มุ่งศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ที่เกิดจากสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้

#### 4. องค์ประกอบของอารมณ์

องค์ประกอบของอารมณ์ (Component of Emotion) ประกอบไปด้วย องค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

4.1 องค์ประกอบด้านสรีระ (Physiological Component) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทางร่างกายที่จะต้องเกิดขึ้นควบคู่กับปฏิกิริยาทางอารมณ์ เช่น หัวใจเต้นเร็ว เหงื่อออกตามร่างกาย หรือ ไบโหน้าร้อนผ่าว เป็นต้น อารมณ์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระได้มากที่สุดคืออารมณ์กลัว และอารมณ์โกรธ อารมณ์กลัวจะก่อให้เกิดการหลั่งของฮอร์โมนแอดรีนาลีนจากต่อมหมวกไต

(Adrenal gland) ส่วนอารมณ์โกรธจะก่อให้เกิดการหลั่งของฮอร์โมนนอร์แอดรีนาลีน (Noradrenalin)

4.2 องค์ประกอบทางด้านการนึกคิด (Cognitive Component) หมายถึง การมีปฏิกิริยาด้านจิตใจที่เกิดขึ้นต่อสถานการณ์ ที่กำลังเป็นอยู่และเกิดเป็นอารมณ์ขึ้นมา เช่น ชอบ ไม่ชอบ หรือ ถูกใจ ไม่ถูกใจ เป็นต้น

4.3 การแสดงออกทางพฤติกรรม (Expressive Behaviors) เป็นสัญญาณการแสดงออกของสภาวะภายใน เช่น เมื่อเกิดความพอใจก็จะแสดงการยิ้ม หรือเมื่อโกรธก็อาจกล่าววาจาต่อว่าออกมา หรือ แสดงการกระแทกเท้า ตบตี

#### 5. รูปแบบของอารมณ์

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

5.1 แบบอารมณ์พื้นฐาน (Basic Emotion Model) หรือ อารมณ์ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Emotion) อารมณ์แบบนี้มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง เป็นอารมณ์ที่มีมาแต่กำเนิดเป็นรูปแบบสากล เกิดขึ้นภายในขวบปีแรกของชีวิต พบในทุกวัฒนธรรม สันนิษฐานว่าระบบประสาทที่แตกต่างกันส่งผลให้เกิดการแสดงออกของอารมณ์พื้นฐานแต่ละชนิด อารมณ์พื้นฐานเหล่านี้สามารถถูกจำแนกได้ด้วยการสังเกตจากการแสดงออกทางใบหน้า และกระบวนการทางชีววิทยาอื่น ๆ อารมณ์พื้นฐานแต่ละชนิดสอดคล้องกับวงจรระบบประสาทที่แตกต่างกัน (Posner et al., 2005) ทุกอารมณ์สามารถเกิดจากอารมณ์พื้นฐานได้ทั้งสิ้น แต่ก็ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนว่าอารมณ์พื้นฐานนั้นมีอยู่ที่ประเภท และอารมณ์ใดบ้างที่จัดว่าเป็นอารมณ์แบบพื้นฐาน นักจิตวิทยาได้เสนอมารมณ์แบบพื้นฐานไว้หลายคน ได้แก่

5.1.1 Plutchik (1980-1990) 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 ชนิดนี้ยังแปรเปลี่ยนไปตามระดับความเข้มข้นของอารมณ์

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

5.1.3 Ekman, Davidson, and Friesen (1990, pp. 347-348) ศึกษาอารมณ์ขั้นพื้นฐานซึ่งประกอบด้วย ความโกรธ (Anger) ความขยะแขยง (Disgust) ความกลัว (Fear) ความดีใจ (Happiness) ความเสียใจ (Sadness) และความประหลาดใจ (Surprise) แต่ละอารมณ์พื้นฐานมีโครงสร้างที่คล้ายกันทุกคน การทำงานทางชีวภาพและทางสังคมมีความจำเป็นต่อการวิวัฒนาการและการปรับตัว เช่น การแสดงออกทางสรีรวิทยาและสีหน้า นอกจากนี้ Ekman et al. (1990) ได้ศึกษา คลื่นไฟฟ้าสมองขณะดูคลิปภาพยนตร์ซึ่งออกแบบมาเพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะความสุขและความรังเกียจ พบว่า คลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณกลีบสมองส่วนหน้าผากซีกขวา (Right Prefrontal Cortex) และกลีบสมองด้านข้างซีกขวา (Right Parietal cortex) มีการทำงานมากกว่าขณะดูคลิปภาพยนตร์ที่ทำให้เกิดความรู้สึกรังเกียจ ในขณะที่สมองบริเวณกลีบสมองส่วนหน้าผากซีกซ้าย (Left Prefrontal Cortex) และกลีบสมองด้านข้างซีกซ้าย (Right Parietal cortex) มีการทำงานมากกว่าขณะดูคลิปภาพยนตร์ที่ทำให้เกิดความรู้สึกสุข

5.1.4 Atha, Khan, Ahmed, Ahmed, and Anwar (2011); Turner (2000, p. 76) เสนออารมณ์พื้นฐานของมนุษย์ไว้ 8 ประเภท คือ การยอมรับ (Acceptance) ความกลัว (Fear) ความประหลาดใจ (Surprise) ความโศกเศร้าเสียใจ (Sadness) ความรังเกียจ (Disgust) ความโกรธ (Anger) ความคาดหวัง (Anticipation) ความสนุกสนาน (Joy)

5.1.5 Izard (2010 pp. 363-370) เสนอว่าอารมณ์พื้นฐานของมนุษย์แบ่งได้เป็น 10 ประเภท คือ ความสนใจ-ความตื่นเต้น (Interest-Excitement) ความร่าเริง-ความสนุกสนาน (Enjoyment-joy) ความประหลาดใจ-ตกใจ (Surprise-Startle) ความโศกเศร้า-ความกลัดกลุ้ม (Distress-Anguish) ความโกรธ-ความเดือดดาล (Anger-Rage) ความรังเกียจ-ความไม่พอใจ (Disgust-Revulsion) การดูถูก-การเหยียดหยาม (Contempt-Scorn) ความกลัว-ความสยองขวัญ (Fear-Terror) ความอดสู-ความประหม่า-ความอับอาย (Shame-Shyness-Humiliation) และ ความรู้สึกผิด-ความสำนึกผิด (Guilt-Remorse)

5.1.6 Ekman and Cordaro (2011, pp. 364-370) เสนอว่า อารมณ์พื้นฐาน แบ่งได้เป็น 6 ประเภท ในปี ค.ศ. 1972 ได้แก่ ความสุข (Happiness) ความเศร้าเสียใจ (Sadness) ความโกรธ (Anger) ความกลัว (Fear) ความรังเกียจ (Disgust) ความประหลาดใจ (Surprise) โดยกำหนดอารมณ์เหล่านี้จากการแสดงออกทางสีหน้า

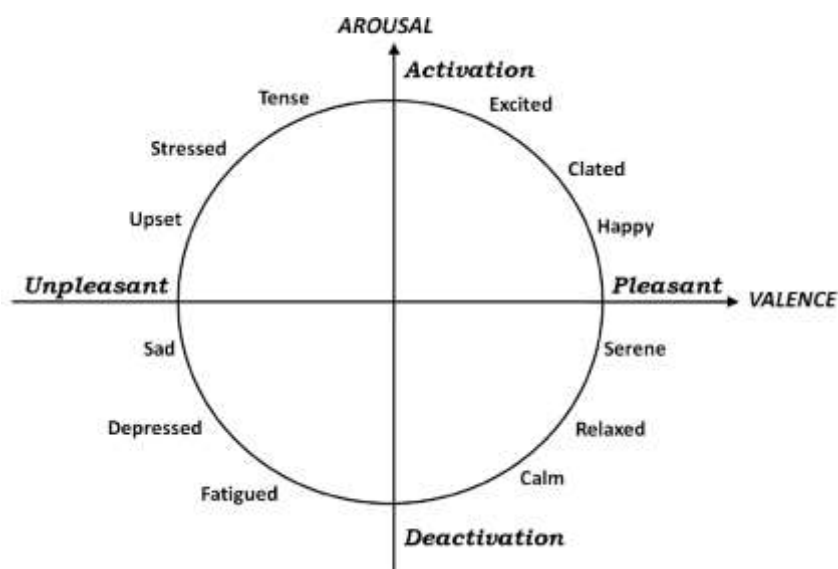
อย่างไรก็ตาม การแบ่งอารมณ์ ออกเป็นรูปแบบอารมณ์พื้นฐาน ก็ยังมีข้อบกพร่องบางประการที่ไม่สามารถสะท้อนอารมณ์ที่แสดงถึงความประทับใจ (Valence) และการตื่นตัว (Arousal) ได้ (Bruna, Avetisyan, & Holub, 2016) ซึ่งความประทับใจ และการตื่นตัว ถือว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานของอารมณ์ (Lang, 2010) จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบประสาท และการศึกษาทางสรีรวิทยา ยังไม่สามารถสร้างหลักฐานที่น่าเชื่อถือ และสอดคล้องกัน เพื่อมาสนับสนุนอารมณ์แบบพื้นฐานนี้ได้ (Barrett & Wager, 2006; Eerola & Vuoskoski, 2011) จึงมีการเสนอรูปแบบอารมณ์แบบมิติขึ้นมา เพื่อหาคำอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบของอารมณ์

5.2 แบบมิติอารมณ์ (Dimensional Emotion Model) ถึงแม้ว่าอารมณ์พื้นฐานจะได้รับความสนใจอย่างมาก แต่เนื่องจากไม่มีหลักฐานทางประสาทวิทยาชัดเจนที่จะใช้สนับสนุนทฤษฎี ทำให้ช่วงหลายปีหลังมานี้ นักวิจัยหลายคนเสนอว่า อารมณ์ควรได้รับการอธิบายด้วยค่าตัวแปรแบบหลายมิติ โดยในกรณีทั่วไปมักจะใช้ตัวแปรขนาด 2-3 มิติ และมักจะประกอบไปด้วยค่าความประทับใจ

(Valence) และการตื่นตัว (Arousal) ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานจากแนวคิดที่ว่า อารมณ์ที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบประสาทต่าง ๆ หลายระบบ ดังนั้น การใช้ตัวแปรหลายตัวก็เพื่อให้ค่าตัวแปรแต่ละตัวสามารถอธิบายสถานะของระบบเหล่านี้แยกกันแต่ละระบบ มิติอารมณ์แบบหลายมิติจะใช้แกนอารมณ์ในการบอกลักษณะของอารมณ์แทนการใช้ชื่ออารมณ์ที่อาจจะมีคำจำกัดความที่คลุมเครือหรือเข้าใจไม่ตรงกัน ลักษณะของอารมณ์จะถูกอธิบายโดยตำแหน่งในแกนอารมณ์ต่างๆ เช่น ด้านความรู้สึกรับกบหรือลบ (Pleasure) ด้านปริมาณการถูกกระตุ้น (Arousal) และด้านการถูกครอบงำ (Dominance) มีนักวิจัยเสนอมิติอารมณ์แบบหลายมิติ ไว้หลายรูปแบบ ได้แก่

#### 5.2.1 แบบจำลอง Circumplex (Valenza, Lanata, & Scilingo, 2012)

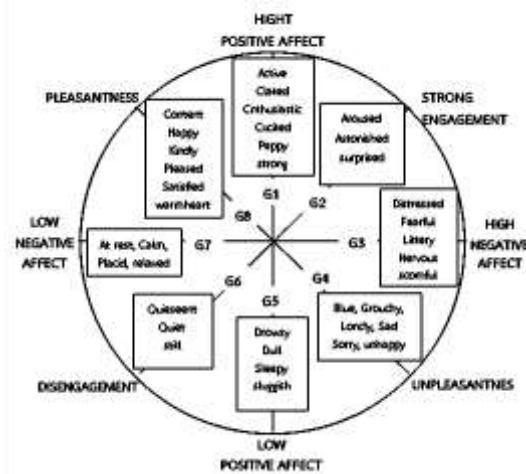
แบบจำลองนี้ได้พัฒนาขึ้นโดย Russell ในปี ค.ศ. 1980 เสนอว่า อารมณ์ประกอบด้วย 2 มิติ คือ การตื่นตัว (Arousal) และความประทับใจ (Valence) โดยการตื่นตัวอยู่แกนแนวตั้งและความประทับใจอยู่แกนแนวนอน โดยใช้ระดับของค่าทั้งสองแสดงบนพื้นผิววงกลมสองมิติ สภาวะทางอารมณ์ใดๆ ก็ตามจะสามารถถูกอธิบายด้วยค่าทั้งสองได้ แกนในแนวตั้งเป็นค่า Arousal ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Deactivation ไปจนถึง Activation และแกนแนวนอนเป็นค่า Valence ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Unpleasant ไปจนถึง Pleasant โมเดล Circumplex ได้นำมาใช้อย่างแพร่หลายในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Emotion Word, Emotion Facial Expressions และ Affective States ดังภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 โมเดล Circumplex (Valenza et al., 2012, p. 2)

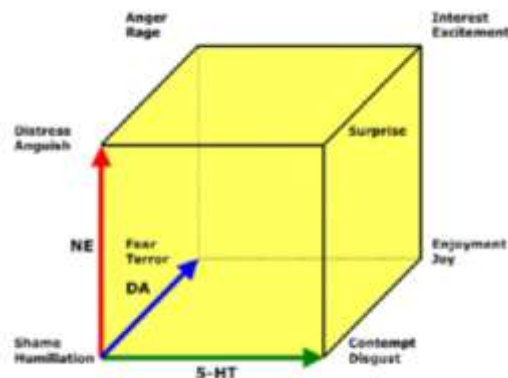
#### 5.2.2 แบบจำลอง Positive Activation and Negative Activation (PANA Model) (Yun & Yoo, 2012)

แบบจำลองอารมณ์นี้เสนอโดย Watson and Tellegen (1985) โดยใช้โมเดลสองมิติในการอธิบายอารมณ์ บนพื้นฐานของแบบจำลอง Circumplex ของ Russell ได้แก่ ค่าอารมณ์เชิงบวก (Positive Affective) และค่าอารมณ์เชิงลบ (Negative Affective) ซึ่งแกนทั้งสองจะทำมุม 45 องศา กับแกนของการตื่นตัว (Arousal) และความประทับใจ (Valence) ของแบบจำลอง Circumplex ดังดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 แบบจำลอง Positive Activation and Negative Activation (PANA Model) (Yun & Yoo, 2012, p. 589)

5.2.3 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim แบบจำลองอารมณ์นี้เสนอโดย Lövheim (2012) ได้อธิบายอารมณ์ด้วยระดับสารสื่อประสาทกลุ่มโมโนเอมีน ได้แก่ Serotonin (5-HT) Dopamine (DA) และ Noradrenaline (NE) ที่มีผลต่ออารมณ์พื้นฐาน 8 ชนิด ตามแบบอารมณ์พื้นฐานของ Tomkins (1984) โดยแกนของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จะแทนด้วยสารสื่อประสาท และที่มุมของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จะแทนด้วยอารมณ์พื้นฐาน ดังภาพที่ 2-9



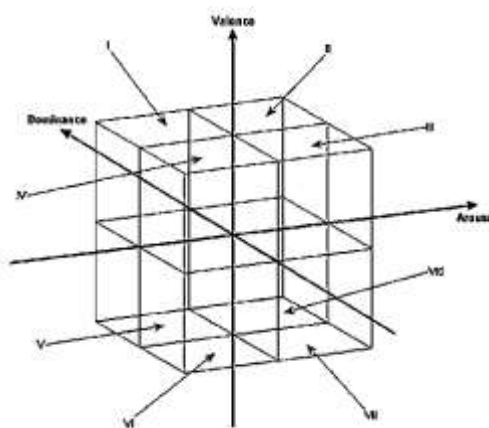
ภาพที่ 2-9 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim (Lövheim, 2012, p. 342)

5.2.4 แบบจำลอง Pleasure-Arousal-Dominance (PAD model) หรือแบบจำลอง Valence-Arousal-Dominance (VAD Model) แบบจำลองอารมณ์นี้เสนอโดย Russell and Mehrabian (1977) อธิบายอารมณ์เป็นแบบ 3 มิติ ได้แก่ การยินดี (Pleasure) การตื่นตัว (Arousal) และการมีอิทธิพล (Dominance) โดยให้ความหมายของ ความประทับใจ ว่าเป็นความรู้สึกที่ต่อเนื่อง ตั้งแต่การรู้สึกไม่มีความสุขจนถึงมีความสุขมาก โดยใช้คำคุณศัพท์ขยายอารมณ์ความประทับใจ 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 เป็นความรู้สึกของการควบคุมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การมีอิทธิพลไปถึงการยอมแพ้ คำคุณศัพท์ที่ขยายแทนอารมณ์การมีอิทธิพล เช่น การควบคุม-การถูกควบคุม (Controlling-Controlled) และ ความยิ่งใหญ่-ความกลัว (Important-Awed) เป็นต้น

จากแบบจำลองนี้ Bradley and Lang (1994) ได้สร้างมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (Self-Assessment Manikin Scale; SAM) เป็นมาตรวัดที่ไม่ใช่มาตรวัดทางภาษา โดยใช้รูปลักษณะคน เพื่อแสดงระดับอารมณ์ในแต่ละมิติ ได้แก่ ความประทับใจ (Valence) การตื่นตัว (Arousal) และการมีอิทธิพล (Dominance) ศึกษาความสัมพันธ์ของแบบวัดการประเมินตนเอง (SAM) กับแบบจำลอง PAD โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองให้คะแนนความรู้สึกของตนเองที่มีต่อภาพ 21 ภาพ โดยภาพที่ใช้ศึกษาเป็นภาพจากระบบคลังรูปภาพเชิงอารมณ์ (International Affective Picture System หรือ IAPS) พบว่า แบบจำลอง PAD มีความสัมพันธ์สูงกับแบบวัดการประเมินตนเอง (Detandt, Leys, & Bazan, 2017)

การวิจัยนี้ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่มีแนวคิดสัมพันธ์กับรูปแบบอารมณ์ตามแบบจำลอง VAD ของ (Guerini & Staiano, 2015) เสนอแบบจำลอง VAD โดยใช้ตัวแปรสามค่าในการอธิบายอารมณ์ ค่าทั้งสาม ได้แก่ Pleasure, Arousal และ Dominance การศึกษานี้ได้นำสิ่งเร้ามาศึกษา คือ คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ที่คัดกรองมาจากระบบคลังคำภาษาไทย บรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (Thai Affective Norms for Thai Words (Thai-ANW) Bank System และระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (Thai Affective Picture Bank System: Thai APBS) ซึ่งทั้งระบบคลังคำภาษาไทยและระบบคลังรูปภาพนี้มีคำภาษาไทยและรูปภาพที่สื่อความหมายด้านอารมณ์ 3 ด้าน คือ ด้านความประทับใจ (Valence) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และด้านการมีอิทธิพล (Dominance) โดยมีมิติอารมณ์ทั้งสามด้านจะมีจุดร่วมกันอยู่ที่ลักษณะเฉย ๆ ซึ่งอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของลูกบาศก์ ดังภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-10 VAD Model (Walter et al., 2013, p. 989)

ต่อมาในงานวิจัยของ Guerini and Staiano (2015) ได้สำรวจองค์ประกอบของอารมณ์ โดยนำแบบจำลอง VAD (Valence, Arousal, and Dominance) มาเชื่อมโยงกับความมีชีวิต (Virality) โดยประยุกต์แบบจำลอง VAD มาจากงานวิจัยของ (Bradley & Lang, 1994, pp. 49-59) และ (Ressel, 1980) องค์ประกอบของอารมณ์ตามแบบจำลอง VAD มี 3 ด้าน คือ 1) ด้านความประทับใจ (valence) เป็นระดับความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบ เช่น ความกลัวเป็นอารมณ์ที่มีความประทับใจเชิงลบ ระดับมาก ขณะที่ความสนุกสนานมีอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวกระดับสูง เป็นต้น 2) ด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นอารมณ์ที่อยู่ในช่วงความสงบ (Calming) ถึงความตื่นเต้น (Exciteding) เช่น ความโกรธมีลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง ขณะที่มีความเศร้ามีอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ เป็นต้น และ 3) ด้านความมีอิทธิพล (Dominance) อยู่ในช่วงจากการถูกควบคุม (Controlled) ถึงการอยู่ในความควบคุม (In Control) เช่น การมีแรงบันดาลใจเป็นความรู้สึกที่อยู่ในการควบคุม ขณะที่ความกลัวเป็นการถูกควบคุม

## 6. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเมื่อเกิดอารมณ์

การเปลี่ยนแปลงของร่างกายขณะเกิดอารมณ์ นักจิตวิทยาได้ศึกษาเรื่องของอารมณ์ พบว่าขณะเกิดอารมณ์ จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นทั่วร่างกาย (Barrett & Russell, 2014; Schacter, Gilbert, & Wegner, 2011) ดังนี้

6.1 เมื่อมีอารมณ์เกิดขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงที่เส้นผมและเส้นขนบนผิวหนัง เช่น เมื่อเกิดความกลัวเส้นขนจะตั้งขึ้น และเมื่ออารมณ์มีการเปลี่ยนแปลงไฟฟ้าที่ผิวหนังก็จะเปลี่ยนแปลงด้วย

6.2 การไหลเวียนของโลหิต ขณะเกิดอารมณ์ ความดันและการไหลเวียนของโลหิตตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จะมีการเปลี่ยนแปลง คนที่โกรธจัดหน้าจะแดง คอแดง เส้นเลือดขึ้นเป็นเส้นเนื่องจากโลหิตและเส้นโลหิตขยายตัว ทำให้โลหิตไปหล่อเลี้ยงร่างกายมากขึ้น ถ้าเกิดความกลัวหลอดเลือดบริเวณผิวหนังจะตีบลง ทำให้หน้าซีด

6.3 การเต้นของหัวใจ ขณะเกิดอารมณ์ จังหวะการเต้นของหัวใจจะเร็วและแรงขึ้น

6.4 ระบบการหายใจ ขณะเกิดอารมณ์ อัตราการหายใจเข้าออกจะเปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อเครียดอัตราการหายใจเข้าออกจะต่ำลง ถ้าตื่นเต้นตกใจ อัตราการหายใจเข้าออกจะสูงขึ้น

6.5 การเปลี่ยนแปลงของดวงตา ขณะเกิดอารมณ์ ตาดำจะขยายและหดตัว เช่น โกรธหรือ ตื่นเต้น ตาดำจะขยายโตขึ้น และจะหดตัวลงเมื่อมีอารมณ์เศร้าเสียใจ

6.6 เกิดปฏิกิริยาที่ต่อมน้ำลาย ขณะเกิดอารมณ์ตื่นตัว ตกใจ จะรู้สึกคอแห้ง เพราะปริมาณน้ำลายที่ต่อมขับออกมาลดน้อยลง

6.7 เกิดการเปลี่ยนแปลงในกระเพาะและลำไส้ เมื่อเกิดอารมณ์รุนแรง จะมีการคลื่นไส้ ท้องเสีย ท้องอืด หรือถ้ามีอารมณ์ค้างนาน ๆ จะทำให้ผนังลำไส้หรือกระเพาะเกร็ง เป็นผลทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร

6.8 ระบบทางเดินปัสสาวะ เมื่ออารมณ์เปลี่ยนแปลง การถ่ายปัสสาวะจะเปลี่ยนไปเวลาวิตกกังวลจะถ่ายปัสสาวะบ่อย เวลาตกใจอาจปัสสาวะราดได้

6.9 ต่อมเหงื่อ เมื่ออารมณ์เปลี่ยนแปลง ต่อมเหงื่อจะมีการเปลี่ยนแปลงการหลั่งของเหงื่อ เช่น วิตกกังวล เหงื่อจะออกมากผิดปกติ แม้อากาศจะเย็น บริเวณที่พบคือฝ่ามือ ฝ่าเท้า

6.10 ต่อมน์้ำตา เมื่ออารมณ์เปลี่ยนแปลง ต่อมน์้ำตาจะทำงานมากขึ้น เช่น เศร้าจะมี น้ำตาลออกมามากกว่าปกติ ร้องไห้ น้ำตาจะไหลมากขึ้น บางคนสุขใจ ดีใจ หรือเรียกร้องความสนใจ ก็จะมีน้ำตาไหลออกมา

6.11 ต่อมน์้ำท้อ ซึ่งเป็นต่อมที่ผลิตฮอร์โมนในร่างกาย เมื่อมีอารมณ์เปลี่ยนแปลงจะทำให้ การทำงานของต่อมน์้ำท้อเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนี้

6.11.1 ต่อมน์วมกไต ซึ่งหลั่งฮอร์โมนกลูโคคอร์ติคอยด์ (Glucocorticoid) เป็นตัว ทำให้ น้ำตาลออกจากตับเข้าสู่กระแสเลือด เมื่อโกรธต่อมทำงานมากขึ้นผลิตฮอร์โมนเพิ่ม เป็นผลให้ น้ำตาลในกระแสเลือดเพิ่ม

6.11.2 ไฮโปธาลามัส ทำหน้าที่เป็นต่อมน์้ำท้อโดยผลิตฮอร์โมนโกนาโดโทรฟิน (Gonadotrophin) ควบคุมการมีประจำเดือนของสตรี ถ้าอารมณ์เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เช่น เครียด เสียใจ ระดับฮอร์โมนจะเปลี่ยนมีผลทำให้ประจำเดือนมาช้ากว่ากำหนด หรือไม่มีเลย

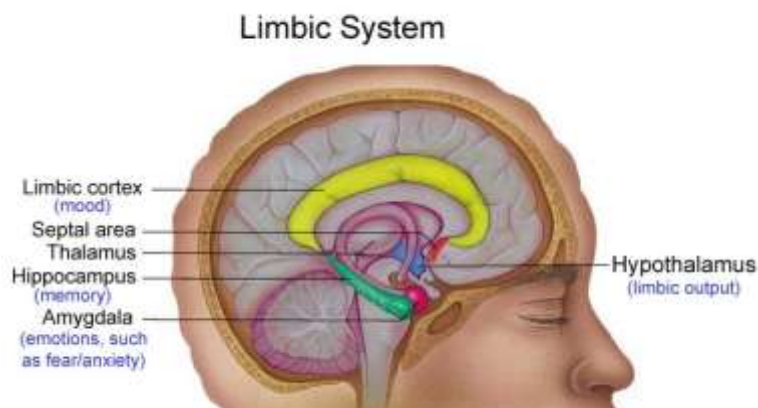
6.11.3 รังไข่ ซึ่งผลิตฮอร์โมน 2 ชนิด เอสโตรเจน (Estrogen) และโปรเจสเทอโรน (Progesterone) ควบคุมการเปลี่ยนแปลงเยื่อภายในมดลูก อารมณ์เปลี่ยนแปลง การทำงานของรัง ไข่เปลี่ยนแปลง มีผลทำให้ประจำเดือนเปลี่ยนแปลง

6.11.4 ตับอ่อน ซึ่งผลิตฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) ทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำตาลใน เลือด ถ้าวิตกกังวลเสมอ ต่อมน์้ำท้อทำงานมากกว่าปกติ ถ้าเป็นเช่นนี้นาน ๆ ต่อมน์้ำท้อจะเสื่อมและผลิต อินซูลินน้อยลง ระดับน้ำตาลในเลือดจะสูงขึ้น ทำให้เป็นโรคเบาหวานได้

เมื่ออารมณ์ลดลง ระบบประสาทส่วนพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic System) จะกลับเข้ามาทำงานแทน ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานตามปกติ ซึ่งการ เปลี่ยนแปลงที่สำคัญของสรีรวิทยาหรือร่างกายของบุคคล พบว่าอารมณ์สุขจะเพิ่มการทำงานของ ศูนย์กลางในสมองที่สกัดกั้นความรู้สึกทางลบไม่ให้เกิดขึ้น และจะเพิ่มพลังงานในการกำจัดความคิด วิตกกังวลให้หมดไป โดยไม่มีปฏิกิริยาทางร่างกายอื่นนอกจากความสงบและพึงพอใจ ซึ่งทำให้ ร่างกายฟื้นตัวจากสิ่งกระตุ้นได้เร็วกว่าเมื่อมีอารมณ์โกรธ

ศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์นั้นอยู่ที่สมองส่วนระบบลิมบิก (Limbic System) ระบบ ลิมบิก เป็นชื่อเรียกโครงสร้างของสมองที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณอารมณ์ ประกอบด้วยอะมิกดาลา (Amygdala) ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ไฮโปธาลามัส (Hypothalamus) เบซัลแกงเกลีย (Basal ganglia) และซิงกูเลทคอร์เทกซ์ (Cingulate Cortex) ซึ่งทั้งหมดนี้จัดอยู่ในโครงสร้างส่วนที่ เป็นสมองชั้นกลาง (Paleomammalian brain) โดยที่อะมิกดาลาจะทำหน้าที่กระตุ้นให้เกิดอารมณ์ พื้นฐานของมนุษย์ ส่วนไฮโปธาลามัสจะทำหน้าที่เหมือนเป็นศูนย์ประสานงานของระบบประสาท โดยจะกระตุ้นระบบประสาทอิสระ (Autonomic Nervous System) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทาง ร่างกายอันเนื่องมาจากอารมณ์ นอกจากสมองส่วนระบบลิมบิกที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการเกิด อารมณ์แล้ว สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ซึ่งเป็นสมองส่วนที่ใช้ในการวางแผน มีบทบาทสำคัญ ในการควบคุมอารมณ์ให้เป็นไปอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้แสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ทางสังคม ออกมา ดังภาพที่ 2-11





ภาพที่ 2-11 สมองส่วนระบบลิมบิก (Limbic System) (Conscious Lifestyle, 2013)

จากการศึกษาทางประสาทสรีรวิทยาพออนุมานได้ว่า การรับรู้ (Perception) จากการมีกระแสประสาทสำหรับความรู้สึกเป็นหน้าที่ของ Neocortex ความรู้สึก (Feeling) ที่เกิดจากการกระตุ้นโดยกระแสประสาทสำหรับความรู้สึกเป็นหน้าที่ของระบบลิมบิก ความรู้สึกทั้งภายในและภายนอกร่างกายจะส่งไปผสมผสาน (Integration) ที่ระบบลิมบิก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสมองที่เกี่ยวข้องกับการเลือกพฤติกรรมของความรู้สึกทางอารมณ์ และส่งผลไปที่ไฮโปทาลามัสและก้านสมอง เพื่อการแสดงออกผ่านทางอวัยวะภายในหรือกล้ามเนื้อลาย หรือทางระบบต่อมไร้ท่อ ฉะนั้นไฮโปทาลามัสจึงเกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางภายนอกของอารมณ์

ระบบลิมบิกมีหน้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกทางอารมณ์สำหรับ Sensory Experience ธาราลามัสและซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Thalamico-Neocortical System) ทำหน้าที่ทางด้าน Sensory-Motor Mechanism ซึ่งทำให้คนเราปรับตัวให้กับสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ไฮโปทาลามัสและระบบลิมบิก (Hypothalamic-Limbic System) ให้ Sensory-Motor Experiences เกี่ยวกับความรู้สึกทางด้านอารมณ์เพื่อเลือกแบบแผนของพฤติกรรม

พฤติกรรมของความรู้สึกของอารมณ์ (Affective Behavior) เกิดขึ้นได้โดยมีกระแสประสาทสำหรับความรู้สึกมาจากอวัยวะภายในหรือประสาทในร่างกายมาสู่ระบบลิมบิก ความรู้สึกจากอวัยวะภายในส่วนใหญ่จะ Relay ที่ไฮโปทาลามัสและไปต่อที่ระบบลิมบิก จากประสาทร่างกายและประสาทสัมผัสพิเศษ (ตา หู จมูก ลิ้น) จะไปสู่ Neocortex และส่งข้อมูลไปสู่บางส่วนของระบบลิมบิก ซึ่งจะผสมผสานข้อมูลเหล่านี้เพื่อเลือกการแสดงออกของความรู้สึกทางอารมณ์ โดยไปกระตุ้นบริเวณใดบริเวณหนึ่งของระบบลิมบิก เพื่อการแสดงออกที่ต้องการ

ระบบลิมบิกทำงานผ่านไฮโปทาลามัสและก้านสมองในการแสดงออกทางอารมณ์ ในทำนองเดียวกัน Neocortex ก็ควบคุมการแสดงออกทางอารมณ์ของไฮโปทาลามัสด้วย ซึ่งอธิบายได้ว่า เราสามารถใช้สติยับยั้งอารมณ์ได้ ในแนวที่ตัดเอา Neocortex ออก จะพบว่าเซื่องซึมมาก แต่ถ้าตัดออกทั้ง Neocortex และระบบลิมบิก สัตว์ทดลองจะแสดงอารมณ์ดุร้ายแม้กระตุ้นเพียงเล็กน้อย แต่ไม่มีความรู้สึก (Shame Rage) ซึ่งถ้าหยุดกระตุ้น อารมณ์ดุร้ายจะหายไป

การแสดงออกของอารมณ์ ความรู้สึกทางอารมณ์ส่วนใหญ่จะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทอัตโนมัติและกล้ามเนื้อลายที่ได้รับเส้นประสาทจากกลุ่ม Nuclei ในก้านสมองร่วมด้วย

ดังนั้น เมื่อมีความกลัวเกิดขึ้นจะพบว่าหัวใจเต้นเร็วขึ้น หายใจเร็วขึ้น ผิวหนังซีด เหงื่อออก ม่านตาขยาย ปากแห้ง อาจมีอาการสั่น (กลัวจนตัวสั่น) ความโศกเศร้าจะมีการร้องไห้ ผิวหนังซีด กล้ามเนื้อลดความตึงลง ความกังวลจะพบหน้าย่น ตื่นเต้น ใจสั่น ภาวะอาหารหดตัวแรงเพิ่มการหลั่งของน้ำย่อยมากขึ้น ดีใจหรือสนุกสนานจะพบว่าหัวใจเต้นเร็ว หายใจเร็วขึ้น เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อลายในการยิ้มหรือหัวเราะ

ลักษณะการแสดงออกทางอารมณ์ (Expression of Emotion) แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (Jack, Garrod, & Schyns, 2014; Mehrabian, 1996; Shariff & Tracy, 2011)

1. การแสดงออกทางสีหน้า (Facial Expressions as Guide to the Emotions of Others) เช่น การแสดงออกทางอารมณ์ที่มีลักษณะเป็นสากลมากที่สุด คือ การแสดงออกทางใบหน้า เพราะเป็นการแสดงออกถึงสภาวะทางอารมณ์ต่าง ๆ ในตัวเราและบุคคลอื่นที่สามารถสังเกตเห็นได้บ่อย ๆ ทั้งนี้เพราะมนุษย์ทุกชาติทุกภาษาจะแสดงความรู้สึกได้ตรงกัน กล่าวคือ เมื่อเกิดอารมณ์นั้น กล้ามเนื้อแต่ละมัดบนใบหน้าจะมีการยึดหดคล้ายคลึงกัน เด็กแสดงสีหน้าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดจากการสัมผัสรสชาติต่าง ๆ เช่น เปรี้ยว ขม หวาน เป็นต้น การประเมินอารมณ์จากใบหน้าได้ในเบื้องต้นได้เพียง 3 มิติ คือ พอใจ-ไม่พอใจ ยอมรับ-ปฏิเสธ และการเคลื่อนไหวทางร่างกายอื่น ๆ เช่น ยืนหรือนั่งตามสบายหรือเกร็ง โนมตัวเข้าใกล้หรือถอยห่าง ซึ่งการแสดงออกทางใบหน้า คือการสะท้อนของอารมณ์ซึ่งเป็นธรรมชาติที่ติดตัวมนุษย์มาตั้งแต่เกิด และเป็นลักษณะการตอบสนองที่เป็นสากล เช่น ดวงตา คิ้ว และหน้าผาก แสดงถึงอารมณ์โกรธ ในขณะที่ริมฝีปากแสดงถึงความเสียใจ

2. การใช้สายตาสื่ออารมณ์ (Eye Contact: Gazes and Stares) เช่น โดยทั่วไปจะพบว่าการสบสายตาสั้น ๆ เป็นสัญญาณทางด้านความรู้สึกที่ดีต่อกัน ในทางตรงกันข้าม การหลบหลีกหรือซ่อนเร้นสายตาก็เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความรู้สึกทางลบที่มีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นความวิตก อาย หรือความรู้สึกไม่ชอบก็ตาม อย่างไรก็ตาม มีข้อยกเว้นว่าหากการมองสบตานั้นมีความกว้างราวจนกลายเป็นการจ้องตา (Staring) อย่างไม่ลดละนั้นก็กลับกลายเป็นว่าเป็นการมองดูด้วยอารมณ์โกรธ หรือมีความรู้สึกเป็นศัตรูต่อกัน

3. ภาษาท่าทาง (Body Language: Gestures and Movements) เช่น ผุดลุกผุดนั่ง เกาะกาะกม ล้วนแต่สะท้อนถึงความวิตกกังวล นอกจากนี้ยังพบว่าภาษาท่าทางในแต่ละวัฒนธรรมมีความแตกต่างกัน เช่น ชาวอินเดียตอบรับโดยการส่ายหน้าหรือสั่นศีรษะ ในขณะที่การพยักหน้าเป็นการตอบรับในภาษาสากล

ผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติเป็นทั้งซิมพาเทติกและพาราซิมติก โดยผ่านทางไฮโปธาลามัส การกระตุ้นประสาทซิมพาเทติก หรือ Sympathetic-Adrenal System ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้น ความดันเลือดเพิ่ม อัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น เหงื่อออก ขนลุก ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่ม จำนวนเม็ดเลือดแดงเพิ่ม ม่านตาขยาย อิพิเนพรินหลั่งมากขึ้น ทางเดินอาหารเคลื่อนไหวช้าลง การตอบสนองผ่านระบบประสาทพาราซิมพาเทติก หรือ Vago-Insulin System จะพบว่า หลั่งอินซูลินมากขึ้น ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง หัวใจเต้นช้าลง หลอดเลือดขยาย ภาวะปัสสาวะหดตัว อาจเกิดการถ่ายอุจจาระด้วย

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

การทำงานของกล้ามเนื้อลายในการแสดงออกทางอารมณ์ขึ้นอยู่กับการทำงานของไฮโปทาลามัสที่ติดต่อกับ Motor Nuclei ของกล้ามเนื้อ เราสามารถแยกการตอบสนองของกล้ามเนื้อภายใต้อำนาจจิตใจและการตอบสนองต่อเนื่องจากอารมณ์ได้ ถ้าทำลายการติดต่อของ Neocortex กับ Motor Nuclei ของกล้ามเนื้อพวกนี้ จะไม่พบการตอบสนองของกล้ามเนื้อภายใต้อำนาจจิตใจ แต่กล้ามเนื้อจะหดตัวได้ถ้ามีการแสดงออกของอารมณ์ เนื่องจากการติดต่อของไฮโปทาลามัสกับ Motor Nuclei ของกล้ามเนื้ออยู่ และในทางตรงกันข้าม ถ้าการติดต่อของไฮโปทาลามัสถูกทำลายและการติดต่อกับ Neocortex ยังอยู่ กล้ามเนื้อจะสามารถหดตัวภายใต้อำนาจจิตใจได้ แต่ไม่สามารถหดตัวถ้ามีการแสดงออกทางอารมณ์

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

## 7. การวัดอารมณ์

การวัดทางอารมณ์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการวิจัยเกี่ยวกับอารมณ์ จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอารมณ์ พบว่ามีเครื่องมือวัดและวิธีการวัดอารมณ์ที่หลากหลาย โดยแบบวัดที่เป็นแบบดั้งเดิม คือปากกาและกระดาษในแบบประเมินตนเองด้านอารมณ์ (Self-Report Measures of Emotion) จากนั้นได้พัฒนาวิธีการวัดอารมณ์มาเรื่อย ๆ จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การวัดอารมณ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Reports) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และ การวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measurements) แต่ละวิธีการวัด มีรายละเอียด ดังนี้

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

7.1.1 ลักษณะรายการคุณศัพท์ เช่น แบบวัด The Profile of Mood States (POMS) สร้างโดย McNair, Lorr, and Droppleman (1971) แบบวัดนี้มุ่งประเมินความแตกต่าง

ของอารมณ์ 6 ลักษณะ ได้แก่ ความตึงเครียด (Tension) ความหดหู่ (Depression) ความโกรธ (Anger) การมีพลัง (Vigor) ความเหนื่อยล้า (Fatigue) และความสับสน (Confusion) แบบวัด The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) ที่สร้างโดย Watson, Clark, and Tellegen (1988) ข้อดีของแบบวัดลักษณะรายการคำคุณศัพท์ คือ สั้น ง่าย ใช้วัดด้วยตนเองได้ มีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) วัดได้ทั้งสภาพอารมณ์ในขณะหนึ่งและแนวโน้มในระยะยาว แต่ข้อเสียคือผู้ตอบสามารถแก้ง่ายและมีความตรงไม่สูงนัก

7.1.2 แบบสอบถาม (Questionnaire) มีทั้งแบบสอบถามเฉพาะอารมณ์บางชนิดหรือบางมิติ เช่น แบบสอบถามความรุนแรงของอารมณ์ The Emotion Expression Score ของ Kring, Smith, and Neale (1994) แบบวัด The Affect Intensity Measure ของ Larsen and Diener (1987) แบบวัด The Emotional Intensity Score (EIS) ของ Bachorowski and Braaten (1994) เป็นต้น รวมถึงแบบวัดโดยภาพรวม เช่น The Self-Assessment Manikin สร้างโดย Lang (1985) และแบบวัด The PAD Temperament Score ของ Mehrabian (1996) พัฒนาขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานที่เรียกว่า The PAD Temperament Model ที่เสนอว่า ปฏิกริยาของอารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานจะสามารถแสดงออกได้โดยการตอบสนอง 3 มิติ ได้แก่ มิติความยินดี-ความไม่ยินดี (Pleasure-Displeasure) (P) มิติการกระตุ้น-ไม่มีการกระตุ้น (Arousal-Nonarousal) (A) และมิติการครอบงำ-การยอมตาม (Dominance-Submissiveness)

7.2 การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) เป็นการวัดพฤติกรรมที่เราเห็นจากการแสดงออกทางใบหน้า (Facial Expressions as Guide to the Emotions of Others) ซึ่งการแสดงออกทางอารมณ์ที่มีลักษณะเป็นสากลมากที่สุด คือ การแสดงออกทางใบหน้า เพราะเป็นการแสดงออกถึงสภาวะทางอารมณ์ต่าง ๆ ในตัวเราและบุคคลอื่นที่สามารถสังเกตเห็นได้บ่อย ๆ ทั้งนี้เพราะมนุษย์ทุกชาติทุกภาษาจะแสดงความรู้สึกได้ตรงกัน กล่าวคือ เมื่อเกิดอารมณ์นั้นกล้ามเนื้อแต่ละมัดบนใบหน้าจะมีการยึดหดคล้ายคลึงกัน เช่น เด็กแสดงสีหน้าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด จากการสัมผัสรสชาติต่าง ๆ เช่น เปรี้ยว หวาน ขม เป็นต้น นักสรีรวิทยาประมาณว่า ใบหน้าสามารถแสดงความรู้สึกได้แตกต่างกันถึง 20,000 แบบ และส่วนใหญ่จะเกิดการผสมกลมกลืนกันของสีหน้าเป็นพื้นฐานตั้งแต่ 2 แบบขึ้นไป ตัวอย่าง เช่น เมื่อนักศึกษาสอบได้เกรดเอ จากการตอบข้อสอบที่คิดว่าไม่ยุติธรรม ลองสังเกตใบหน้าตนเองจากกระจกเงาจะสังเกตว่า ดวงตา คิ้ว และหน้าผาก แสดงถึงอารมณ์โกรธ ในขณะที่ริมฝีปาก แสดงออกถึงความเสียใจ Tomkins and Affect (1962) ได้เสนอทฤษฎีการแสดงออกทางใบหน้า คือ การสะท้อนอารมณ์ที่เป็นธรรมชาติติดตัวมนุษย์มาตั้งแต่แรกเกิดและเป็นลักษณะการตอบสนองที่เป็นสากล

ด้วยเหตุนี้ Ekman (1958) ได้ศึกษาถึงอารมณ์การแสดงออกทางสีหน้า พบว่า มีอารมณ์ 6 ชนิดด้วยกันที่แสดงออกทางสีหน้าเป็นลักษณะสากลทั่วไป มนุษย์ทุกชาติทุกภาษาจะแสดงความรู้สึกได้ตรงกัน คือ เมื่อเกิดอารมณ์กล้ามเนื้อแต่ละมัดบนใบหน้าจะมีการยึดหดคล้ายคลึงกัน เช่น เวลาเศร้า มุมปากจะโค้งลง เวลายิ้มมุมปากจะโค้งขึ้น เป็นต้น Beebe et al. (1996) เสนอว่า รูปแบบการแสดงออกทางสีหน้าสามารถจำแนกเป็นอารมณ์พื้นฐานได้ 6 ลักษณะอารมณ์ ได้แก่ 1) อารมณ์ประหลาดใจ (Surprise) สังเกตได้จากตาที่เปิดกว้าง การยกหรือย่นหน้าผากและการอ้าปาก 2) อารมณ์กลัว (Fear) สังเกตได้จากการอ้าปาก เกร็งผิวหนังใต้ดวงตา มีรอยย่นกลางหน้าผาก 3) อารมณ์ขยะแขยง (Disgust)

สังเกตได้จากการยกหรือแบ็ริมฝีปากด้านบน ย่นจมูก ยกแก้ม ทำหน้าเนื่อคิ้วขมวดที่หน้าผากและเปลือกตาบน  
 4) อารมณ์โกรธ (Anger) สังเกตได้จากการเกร็งที่เปลือกตาล่าง อาจจะย่นริมฝีปากหรืออ้าปากจาก  
 การยิ้ม ทำหน้าบูดบึ้งหรือย่นหน้าผาก จ้องตาเขม็ง 5) อารมณ์สุข (Happiness) สังเกตได้จากการยิ้ม  
 ปากอาจจะเปิดหรือปิดก็ได้ แก้มยกขึ้นมีรอยย่นที่เปลือกตาล่าง และ 6) อารมณ์เศร้า (Sadness)  
 สังเกตได้จากริมฝีปากอาจจะสั่นระริก มุมปากตก มุมเปลือกตาด้านบนอาจจะยกขึ้น

7.3 การวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) คือ การวัดการเปลี่ยนแปลงของ  
 ร่างกาย เนื่องจากอารมณ์เป็นการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของร่างกายทั้งภายในและภายนอก จึงมีผู้นำ  
 เอาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมาใช้วัดอารมณ์ สัญญาณทางสรีรวิทยาที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนก  
 อารมณ์ ได้แก่

7.3.1 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram: ECG) เป็นสัญญาณที่วัดการเปลี่ยนแปลง  
 ทางไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของหัวใจ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่หน้าอกหรือแขนและขา  
 สัญญาณนี้สามารถนำมาใช้หาค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate: HR) โดยปกติค่า HR มี  
 ความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่าเมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอัตราหัวใจ  
 เต้นจะเพิ่มขึ้น

7.3.2 คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram: EMG) เป็นสัญญาณที่วัดการเปลี่ยนแปลง  
 ทางไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งผู้ถูกวัดสามารถควบคุมได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด  
 จะติดไว้ตรงส่วนที่ต้องการวัด เช่น มุมปาก (Zygomatic EMG: zEMG) และคิ้ว (Corrugator EMG:  
 cEMG) เป็นต้น โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ zEMG มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์เชิงบวก  
 ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์เชิงบวกมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณมุม  
 ปากจะเพิ่มขึ้น ส่วนแอมพลิจูดของสัญญาณ cEMG มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ทางลบเชิงบวก  
 ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์เชิงบวกมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณคิ้วจะลดลง

7.3.3 การหายใจ (Respiration: RSP) เป็นสัญญาณที่วัดการหายใจเข้าและออกซึ่งผู้  
 ถูกวัดสามารถควบคุมได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะคาดไว้ที่หน้าอกหรือท้อง โดยปกติแอมพลิจูดของ  
 สัญญาณ RSP มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น หมายความว่าเมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น  
 แอมพลิจูดของสัญญาณการหายใจจะลดลง นอกจากนี้ ค่าอัตราหายใจ ก็มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ  
 อารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอัตราหายใจจะเพิ่มขึ้น

7.3.4 ความนำไฟฟ้าของผิวหนัง (Skin Conductance: SC) เป็นสัญญาณที่วัด  
 ความนำไฟฟ้าของผิวหนังซึ่งสัมพันธ์กับการทำงานของต่อมเหงื่อ โดยถ้าต่อมเหงื่อทำงานมาก ค่า SC  
 จะมาก ในทางกลับกัน ถ้าต่อมเหงื่อทำงานน้อยค่า SC ก็จะน้อย โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่  
 นิ้วสองนิ้ว โดยปกติค่า SC มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์  
 ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าความนำไฟฟ้าของผิวหนังจะเพิ่มขึ้น

7.3.5 ปริมาณความดันเลือด (Blood Volume Pressure: BVP) เป็นสัญญาณที่วัด  
 ปริมาณการไหลของเลือด โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่นิ้วใดนิ้วหนึ่ง สัญญาณนี้สามารถนำมา  
 หาค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) ได้เช่นเดียวกับสัญญาณ ECG แต่มีความแม่นยำน้อยกว่า โดยปกติ  
 แอมพลิจูดของสัญญาณ BVP มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์  
 ตื่นเต้นมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณปริมาณความดันเลือดจะลดลง

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

7.3.7 คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) เป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง โดยการวางอิเล็กโทรดบนหนังศีรษะ ศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้นั้นเป็นผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่จุดประสานประสาท (Synaptic Potential) ของเดนไดรต์ (Dendrite) ใต้เปลือกสมอง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) เป็นเทคนิควิธีที่ถือว่าไม่มีผลอันตรายต่อผู้ถูกวัด (Non-Invasive Technique) ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษาอีก คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากการกระตุ้นของเหตุการณ์ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Event-Related Potential (ERPs) (Teplan, 2002) ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะทำงานต่างๆ เช่น ขณะทำงานด้วยประสาทยนต์ (Motor) ขณะทำงานด้านประสาทรับความรู้สึก รวมทั้งขณะทำงานการรับรู้ขณะทำงานประมวลผลทางภาษา (Language Processing) ความจำ การใช้ความคิดต่างๆ การประมวลผลทางพุทธิปัญญาขั้นสูง (High Cognitive Processing) รวมทั้งความตั้งใจ (Attention) และความจำขณะทำงาน (Working Memory) (Finnigan et al., 2011; Luck et al., 2000)

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

7.3.9 การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบฟังก์ชันนอลเอ็มอาร์ไอ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) เป็นวิธีการวัดที่ศึกษาตำแหน่งของสมองที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ เป็นการวัดทางอ้อมด้วยการประเมินค่าไฮโดรเจน ซึ่งเป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงการไหลเวียนของเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณสมองขณะทำกิจกรรม ซึ่งต้องใช้สมองอาศัยการแปลเป็นค่าการใช้ออกซิเจนของสมอง บริเวณที่มีการทำงานขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง โดยที่บริเวณใดของสมองที่มีการทำงานขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง จะมีการใช้ออกซิเจนบริเวณนั้นมากขึ้น ทำให้เม็ดเลือดแดงปลดปล่อยออกซิเจนให้กับเซลล์สมองบริเวณนั้น เม็ดเลือดแดงที่เป็นอิสระจากออกซิเจนจะมีความเป็นแม่เหล็กไฟฟ้าสูง จึงสามารถวัดพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าได้

สำหรับในประเทศไทย การศึกษาเกี่ยวกับการวัดอารมณ์ ส่วนใหญ่ยังใช้แบบวัดที่มีลักษณะประเมินตนเองโดยให้กลุ่มตัวอย่างรายงานเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกของตนเองผ่านแบบวัดต่าง ๆ เช่น แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Quotient: EQ) ซึ่งเป็นแบบวัดด้านสุขภาพจิต ที่ผ่านการรับรองจากกรมสุขภาพจิต ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทย ของ จันทรทิพย์ งามพรม และคณะ (2560) ที่ได้พัฒนาระบบคลังคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (The Affective Norms for Thai Words (Thai-ANW) Bank System) ในบริบทของคนไทยขึ้น โดยรวบรวมคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึกและตรวจสอบคุณภาพของคำ

ภาษาไทย ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพความตรง และความเที่ยงอย่าง เป็นระบบ กับกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 18-60 ปี จำนวน 1,100 คน พร้อมทั้งจัดหมวดหมู่ของอารมณ์ความรู้สึกออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความประทับใจ (Valence) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และด้านการมีอิทธิพล (Dominance) ที่ใช้เป็นสิ่งเร้าสำหรับในงานวิจัยเพื่อ ตรวจสอบอารมณ์ความรู้สึกเป็นคำภาษาไทย และผู้วิจัยได้นำสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพของ ธวัชชัย ศรีพรงาม และคณะ (2558) ที่ได้พัฒนาระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบท ของคนไทยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพ ค่าความตรงเชิงเนื้อหา และค่า ความเที่ยงอย่าง เป็นระบบ มีคุณภาพมาตรฐาน และน่าเชื่อถือ ที่สื่ออารมณ์ของบุคคล 3 ด้าน ตาม แนวคิดของ Russell and Mehrabian (1977) คือ ด้านความประทับใจ (Valence) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และด้านการมีอิทธิพล (Dominance) โดยคัดเลือกเฉพาะคำภาษาไทยและรูปภาพที่สื่อ อารมณ์ด้านการตื่นตัวมาเป็นสิ่งเร้า

การศึกษานี้เลือกการวัด 2 วิธี คือ การวัดแบบรายงานตนเอง และการวัดทางสรีรวิทยา การวัดแบบรายงานตนเอง ใช้ทั้งแบบรายการคุณศัพท์และแบบสอบถาม แบบรายการคำคุณศัพท์ เลือกใช้มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Scale) (Watson et al., 1988) มาเป็นแบบสอบถามเพื่อคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ผ่านเกณฑ์คุณสมบัติของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองจริง สำหรับแบบสอบถามเลือกใช้มาตรวัด อารมณ์ความรู้สึก The Self-Assessment Manikin สร้างโดย Lang (1985) เพื่อใช้เป็นแบบประเมิน วัดอารมณ์ขณะที่กลุ่มทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะทำการทดลองจริง สำหรับการวัดทางสรีรวิทยา การศึกษานี้ใช้การวัดด้วยวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ซึ่งเป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษา คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากมีการกระตุ้น ของเหตุการณ์ ที่เรียกว่า Evoked Potentials หรือ Event-Related Potential (ERPs) ทำให้สามารถทราบ การเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์

การศึกษาด้านอารมณ์นั้นมีผู้สนใจศึกษาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมากมาย และได้ศึกษา ด้านอารมณ์ในประเด็นต่าง ๆ โดยในแต่ละงานวิจัยนั้น มีจุดมุ่งหมายและวิธีการศึกษาแตกต่างกัน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ มีดังนี้

Lee, Kim, Kim, and Bae (2010) ได้ศึกษาผลของอารมณ์และวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ให้ กลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิง ดูคลิปวิดีโออารมณ์ด้านบวก คือคลิปตลกขบขันและเร้าใจ คลิป อารมณ์ที่เป็นด้านอารมณ์กลาง ๆ และคลิปอารมณ์ด้านลบ คือคลิปที่น่ากลัวและน่ารังเกียจ (Disgust) ผลการศึกษาปรากฏว่า เมื่อดูคลิปอารมณ์ด้านลบจะทำให้เกิดคลื่นอีต้าและคลื่นอัลฟ่าที่บริเวณสมอง ส่วน Occipital lobe มากกว่าคลิปอารมณ์ที่เป็นด้านอารมณ์กลาง ๆ และคลิปอารมณ์ด้านบวก ในขณะที่เมื่อดูคลิปอารมณ์ด้านบวกจะพบคลื่นอีต้าและอัลฟ่าที่บริเวณสมองส่วน Temporal lobe ด้านขวา

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

จากระบบรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ (International Affective Picture System: IAP) จำนวน 414 ภาพ เป็นภาพคนที่ให้ความรู้สึกด้านบวก ความรู้สึกด้านลบ และความรู้สึกเฉย ๆ และภาพสัตว์หรือทิวทัศน์ ให้ความรู้สึกด้านบวก ความรู้สึกด้านลบ และความรู้สึกเฉย ๆ ด้านละ 69 ภาพ การทดลองเริ่มจากการดูเครื่องหมายบวกบนหน้าจอเป็นเวลา 3,000-5,000 มิลลิวินาที และดูรูปภาพ เป็นเวลา 1,000 มิลลิวินาที ใช้เวลาในการดูรูปภาพทั้งหมดประมาณ 45 นาที บันทึกข้อมูลด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองโดยใช้ขั้วไฟฟ้า ผลการศึกษาปรากฏว่า ในเพศหญิงจะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N200 (200-270 มิลลิวินาที) และจะปรากฏชัดเจนอีกครั้งเมื่อเวลา 400-700 มิลลิวินาที ที่สมองส่วน Parietal

Peaco (2013) ได้ศึกษาการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำแนกสิ่งเร้าที่เป็นภาพหน้าคนที่แสดงอารมณ์ ความสุข ความโกรธ และเฉย ๆ วัตรระยะเวลาในการตอบสนอง ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างจำแนกภาพหน้าคนที่มีความสุขได้เร็วกว่าภาพที่แสดงอารมณ์โกรธและภาพแสดงความรู้สึกเฉย ๆ (ระยะเวลาในการตอบสนองน้อยกว่า) และไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงในการตอบสนองต่อรูปภาพที่แสดงอารมณ์ทั้งสามแบบ

Lee and Hsieh (2014) ได้ศึกษาคคลื่นไฟฟ้าสมอง ของกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่ได้ดูคลิปวิดีโอทั้งอารมณ์ด้านบวก คือ คลิปตลกขบขันและเร้าใจ คลิปวิดีโอที่เป็นอารมณ์กลาง ๆ และคลิปวิดีโอที่เป็นอารมณ์ด้านลบ คือ คลิปที่น่ากลัวและน่ารังเกียจ ผลการศึกษาปรากฏว่า เมื่อดูคลิปวิดีโออารมณ์ด้านลบจะทำให้เกิดคลื่นอีตาและคลื่นแอลฟา ที่บริเวณสมองส่วน Occipital Lobe มากกว่าเมื่อดูคลิปวิดีโอที่เป็นอารมณ์กลาง ๆ และคลิปวิดีโออารมณ์ด้านบวก และขณะที่ดูคลิปวิดีโอที่เป็นอารมณ์ด้านบวกจะเกิดคลื่นอีตาและอัลฟาที่บริเวณสมองส่วน Temporal Lobe ด้านขวา

Filkowski, Olsen, Duda, Wanger, and Sabatinelli (2017) ได้ศึกษาความแตกต่างของการรับรู้อารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ทำการวิเคราะห์ทอิกิมาน (Meta Analysis) ประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธี Activation Likelihood Estimation (ALE) จากการรวบรวมงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2002 ถึง 2014 ที่มีรายงานถึงผลการศึกษาที่แตกต่างกันระหว่างเพศชายกับเพศหญิงที่ทำภาระงานด้านอารมณ์ (Emotion-Eliciting Task) แบบเดียวกัน โดยใช้กริยาท่าทางด้วยการมองเห็น (Visual Modality) เช่น ดูภาพใบหน้า ภาพวีว หรือข้อความ ที่มีกระบวนการบันทึก การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสมดุลระหว่างเพศในแต่ละการทดลอง เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศในการประมวลผลทางอารมณ์ ผลการศึกษาจาก 56 การศึกษา ปรากฏว่ามีการกระตุ้นที่แตกต่างกันของสมองส่วน 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

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ทำให้ทราบว่า การแสดงออกของอารมณ์ในทิศทางที่เหมาะสม สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ อารมณ์ที่แตกต่างกัน ทำให้สมองทำงานในบริเวณแตกต่างกัน และเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกัน



## ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ที่มีแนวคิดตามแบบจำลอง VAD โดยใช้ตัวแปร 3 ค่า ในการอธิบายอารมณ์ ได้แก่ ความประทับใจ การตื่นตัว และการมีอิทธิพล โดยมีตัวแปรทั้งสามด้านจะมีจุดร่วมกันอยู่ที่ลักษณะเฉย ๆ ซึ่งอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของลูกบาศก์ อารมณ์ด้านการตื่นตัวจะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้าที่เป็นภาพ เสียง คำ หรือข้อความ มากระตุ้นการรับรู้ทางการมองเห็นหรือการได้ยิน เกิดการรับรู้และแปลความหมาย แล้วเกิดเป็นอารมณ์ขึ้นมา แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือลักษณะตื่นเต้น ลักษณะเฉย ๆ และลักษณะสงบ

### 1. ความหมายและลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัว

อารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นสภาวะด้านสรีรวิทยาและจิตวิทยาของการตื่นตัวหรือความรู้สึกของอวัยวะที่ถูกกระตุ้นจากจุดรับสัมผัส อารมณ์ด้านการตื่นตัวเกี่ยวข้องกับการตอบสนองแบบมีเป้าหมายด้วยความตั้งใจ ซึ่งกระทบต่อสรีรวิทยา และความพร้อมที่จะกระทำ หรือแสดงพฤติกรรมออกมา (Nicolle & Goel, 2013) อารมณ์ด้านการตื่นตัวเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ The Reticular Activating ในสมอง ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบ The Endocrine ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ การเพิ่มความดันเลือด และการเพิ่มขึ้นในเงื่อนไขของการตื่นตัว การรับสัมผัส การเคลื่อนไหว และความพร้อมที่จะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมออกมา

อารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นส่วนหนึ่งของอารมณ์ ที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการรู้คิดและพฤติกรรม ที่แสดงออกมา ทำให้เรามองเห็นความเป็นไปในโลกนี้ ว่าบุคคลคิดอะไร และคิดอย่างไรต่อบุคคลอื่น ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์ด้วย (Forgas, 1995; Van Kleef, 2009) อารมณ์แบ่งออกเป็น 2 ด้าน หลัก ๆ คือ ด้านความประทับใจ (Valance) และด้านการตื่นตัว (Russell, 2003; Russell & Barrett, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Osgood, Suci, and Tannenbaum (1957)

ในปัจจุบัน การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวมักจะศึกษาควบคู่ไปกับอารมณ์ด้านความประทับใจ เนื่องจาก Russell and Mehrabian (1977) เสนอว่า อารมณ์ประกอบด้วย 2 มิติ คือ การตื่นตัว (Arousal) และความประทับใจ (Valance) โดยการตื่นตัวอยู่แกนแนวตั้ง และความประทับใจอยู่แกนนอน แกนแนวตั้งเป็นค่า Arousal ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Deactivation ไปจนถึง Activation และแกนแนวนอนเป็นค่า Valance ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Unpleasant ไปจนถึง Pleasant แบบจำลอง Circumplex ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ในการศึกษาที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้คำภาษาไทย และรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสิ่งเร้า

อารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ เช่น สงบ คลายกังวล สบายใจ เบาใจ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น เช่น ตื่นเต้น สนุกสนาน คึกคัก ร่าเริง มีระดับของการเร้าอารมณ์ในลักษณะสงบ (Calming) หรือลักษณะตื่นเต้น (Exciteding) ในขณะที่อารมณ์ด้านความประทับใจมีระดับของการเร้าอารมณ์ในลักษณะเชิงลบ (Negative) หรือเชิงบวก (Positive) อารมณ์ทั้งสองด้านนี้มีความสัมพันธ์กันในเชิงตั้งฉากในทางทฤษฎี คือ สิ่งเร้าเชิงลบสามารถเป็นได้ทั้งความสงบหรือความตื่นเต้น ซึ่งมีระดับอารมณ์ที่สูงสุดต่างในแต่ละด้าน อารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจไม่มีความสอดคล้องกันในทางประสาทวิทยาในส่วนของการทำงานของเครือข่ายเปลือกสมองที่แตกต่างกัน (Kensinger & Corkin, 2003; LaBar & Cabeza, 2006) การศึกษาระดับพหุ

(Multivariate Studies) ได้แสดงให้เห็นอย่างต่อเนื่องว่าความแปรปรวนในประเภทสิ่งเร้าทางด้านอารมณ์ได้เกิดอารมณ์หลักสองด้านด้วยกัน คือ ด้านความประทับใจกับการตื่นตัว (Osgood et al., 1957; Russell & Mehrabian, 1977) และลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจ มีลักษณะที่แตกต่างกัน คือ อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีระดับทางอารมณ์จากความสงบถึงความตื่นเต้น ขณะที่อารมณ์ด้านความประทับใจจะมีระดับอารมณ์จากความพอใจถึงความไม่พอใจ

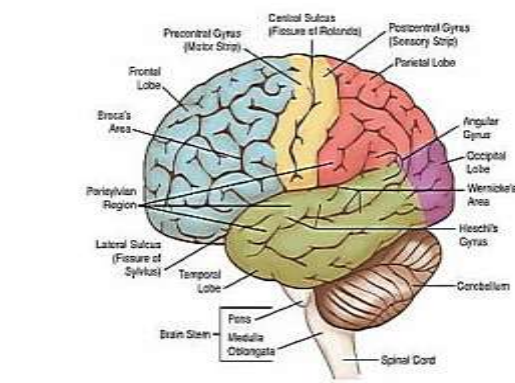
อารมณ์ด้านการตื่นตัวกับอารมณ์ด้านความประทับใจมีความสัมพันธ์กับระบบประสาทรอบนอกและการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน อาทิเช่น ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองในอาการสะดุ้งของเด็กทารกเพิ่มขึ้นสำหรับอารมณ์ความประทับใจเชิงลบ และลดลงสำหรับอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวก (Anders, Lotze, Erb, Grodd, & Birbaumer, 2004;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

ความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจเป็นรูปตัวยู (U-Shaped) คือ สิ่งเร้าที่มีระดับอารมณ์ด้านความประทับใจสุดโต่ง (พอใจ หรือไม่พอใจ) มีแนวโน้มที่จะมีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง เช่นเดียวกัน ในขณะที่สิ่งเร้าที่ถูกประเมินให้มีความประทับใจน้อยหรือปานกลาง มีแนวโน้มการให้ประเมินอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำเช่นเดียวกัน (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1999) ความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดระหว่างการประเมินค่าอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจ ทำให้เกิดคำถามขึ้นว่า สมองทำงานแตกต่างกันระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจที่มีต่อสิ่งเร้าแบบคำและรูปภาพหรือไม่ และมีตัวแปรอื่นที่เข้ามาแทรกซ้อนการทำงานของสมองที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจที่มีสิ่งเร้าที่เป็นคำและภาพหรือไม่

## 2. สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

อุบลวรรณ ภวภานันท์ (2555, หน้า 32-35) ได้กล่าวว่า สมองเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) ซึ่งสมองมนุษย์แบ่งออกเป็น 3 ส่วนที่เกี่ยวข้องกันส่วนที่ลึกที่สุดเรียกว่า ก้านสมอง (Brain Stem) มีหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการอัตโนมัติ เช่น รักษาระดับอุณหภูมิของร่างกาย การหายใจ การกลืน และการย่อย Limbic System ซึ่งเกี่ยวกับแรงจูงใจ อารมณ์ และระบบความจำ และส่วนที่อยู่นอกสุด Cerebral Cortex เป็นศูนย์รวมของจิตและสติปัญญาของมนุษย์ ซึ่ง Cerebrum และ Cerebral Cortex ควบคุมการรับรู้ความรู้สึก การเคลื่อนไหว การคิดเชิงนามธรรม และเหตุผล

สมองเป็นอวัยวะสำคัญ เป็นส่วนกลางของระบบประสาท มีหน้าที่ควบคุมและสั่งการด้านพฤติกรรม การเคลื่อนไหวและรักษาสมดุลภายในร่างกาย เช่น การเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต สมดุลของเหลวในร่างกาย และอุณหภูมิ เป็นต้น หน้าที่ของสมองยังเกี่ยวข้องกับการรับรู้ อารมณ์ ความจำ การเรียนรู้การเคลื่อนไหว และความสามารถอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่ของสมองส่วนต่าง ๆ ดังภาพที่ 2-12



ภาพที่ 2-12 โครงสร้างของสมอง เข้าถึงได้จาก <https://br.pinterest.com/pin/41306521559818218>

สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อลาย ทำงานเกี่ยวกับความคิดที่ค่อนข้างสูง เช่น การมีสมาธิ การวางแผน การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การตัดสินใจ นอกจากนี้ในทางกายวิภาคศาสตร์ได้แบ่งหน้าที่รับผิดชอบของสมองส่วนหน้าเกี่ยวกับอารมณ์ต่าง ๆ อีกด้วย คือ 1) สมองส่วนหน้าบริเวณฐานสมอง (Orbital Frontal) รับผิดชอบเกี่ยวกับสมาธิ การยับยั้งชั่งใจ และความมั่นคงทางอารมณ์ 2) สมองส่วนหน้าบริเวณผิวด้านนอก (Frontal Convexity) รับผิดชอบเกี่ยวกับการมีอารมณ์สุนทรีย์ และความไวต่ออารมณ์ และ 3) สมองส่วนหน้าบริเวณแนวกลาง (Medial Frontal) รับผิดชอบเกี่ยวกับการควบคุมกล้ามเนื้อขาทั้งสองข้าง เมื่อสิ่งเร้าได้ถูกส่งเข้าไปในบริเวณต่าง ๆ ที่รับรู้เกี่ยวกับอารมณ์ ก็จะส่งข้อมูลนั้นกลับสู่ทาลามัสอีกครั้ง เพื่อส่งต่อไปยังไฮโปทาลามัส โดยจะทำการปรับเปลี่ยนความรู้สึกและเป็นพฤติกรรมตอบสนองตามสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นในแต่ละชนิด จากนั้นไฮโปทาลามัสก็จะส่งความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนปลาย ระบบประสาทอัตโนมัติ และต่อมต่าง ๆ เพื่อให้พร้อมแสดงออกทางอารมณ์ต่อไป

ก้านสมอง Thalamus และ Cerebellum ก้านสมองพบได้ในสิ่งมีชีวิตมีกระดูกสันหลังทุกชนิด Medulla อยู่เหนือสุดของไขสันหลังควบคุมหน้าที่พื้นฐานของชีวิต การหายใจ ระดับความดัน และการเต้นของหัวใจ ถ้าหากมีอันตรายต่อ Medulla จึงถึงแก่ชีวิตได้ พื้นที่ส่วนนี้มีใยประสาทต่อขึ้นมาจากร่างกายและลงไปจากสมอง ซึ่งร่างกายด้านซ้ายจะเชื่อมกับสมองซีกขวา และร่างกายด้านขวาจะเชื่อมสมองซีกซ้าย หรือ Medulla ขึ้นไปคือ Pons (แปลว่า สะพาน) ทำหน้าที่ส่งต่อข้อมูลสู่ก้านสมองส่วนอื่น และ Cerebellum ส่วน reticular Formation เป็นเครือข่ายของเซลล์ประสาทที่คอยกระตุ้น Cerebral Cortex ให้ตื่นตัวในการรับสัญญาณใหม่มีสติสัมปชัญญะ และควบคุมการตื่น หากสมองส่วนนี้ถูกทำลายจะทำให้อยู่ในภาวะโคม่า ใยประสาทจาก Reticular Formation วิ่งไปสู่ Thalamus ซึ่งทำหน้าที่รับข้อมูลความรู้สึก ส่งต่อไปยัง Cerebral Cortex ส่วนเฉพาะต่าง ๆ ที่ตีความข้อมูล เช่น Thalamus ส่งต่อข้อมูลจากตาไปยัง Visual Cortex

Cerebellum ทำงานประสานกับก้านสมอง Cerebellum ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ท่าทาง และการรักษาสมดุลของร่างกาย การเกิดอันตรายที่ Cerebellum จะทำให้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างสิ้นไหล เช่น ผู้ที่ชกกระตุก นอกจากนี้ Cerebellum ทำหน้าที่ควบคุมความสามารถในการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้การเคลื่อนไหวร่างกาย

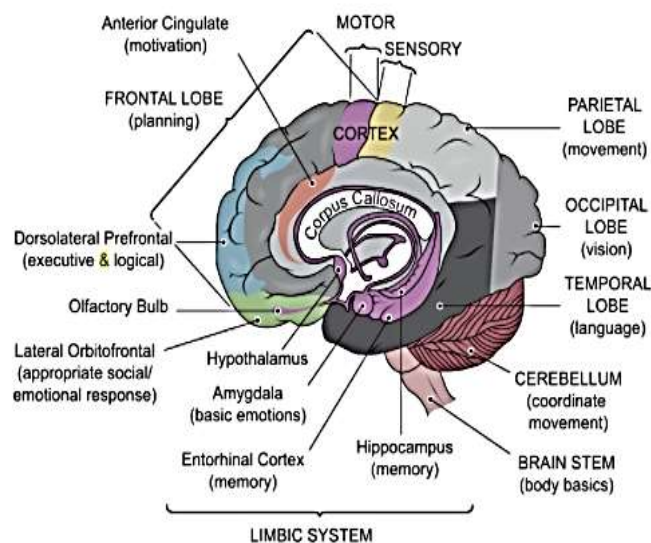
Cerebrum (เปลือกสมอง/สมองส่วนนอก) เป็นส่วนที่ใหญ่ที่สุด มีบทบาทเกี่ยวกับกระบวนการคิดขั้นสูงและทำงานเกี่ยวกับอารมณ์ พื้นผิวเปลือกสมองเต็มไปด้วยเซลล์นับพันล้านต่อพื้นที่ 10 ส่วนในความหนา 1 นิ้ว และเรียกส่วนนี้ว่า Cerebral Cortex เปลือกสมองแบ่งได้เป็น 2 ซีกเรียกว่า Cerebral Hemisphere ทั้ง 2 ส่วนนี้เชื่อมโดยกลุ่มใยประสาทที่เรียกว่า Corpus Callosum ซึ่งเป็นทางเชื่อมส่งข้อมูลไปกลับระหว่าง Hemisphere ทั้งสองซีก เปลือกสมองอาจแบ่งโดยใช้ร่องลึกคือ Central Sulcus แบ่งในแนวตั้ง และ Lateral Fissure แนวนอน ร่องทั้งสองนี้แบ่งเปลือกสมองเป็น 4 พู พูแรก Frontal Lobe ควบคุมการเคลื่อนไหว และกิจกรรมที่ผ่านกระบวนการคิด เช่น การวางแผน การตัดสินใจ และการตั้งเป้าหมาย พูนี้อยู่หน้า Central Sulcus และเหนือ Lateral Fissure ความเสียหายในบริเวณนี้ทำลายการทำกิจกรรม และบุคลิกภาพของมนุษย์ Parietal Lobe ควบคุมการรับรู้ความรู้สึกจากการสัมผัส ความเจ็บปวด อุณหภูมิ อยู่บริเวณหลัง Central Sulcus Occipital Lobe รับสัญญาณการมองเห็นจะอยู่หลังของศีรษะ และ Temporal Lobe ดูแลการได้ยิน อยู่ใต้ Lateral Fissure เปลือกสมองแต่ละพูเชื่อมต่อและทำงานประสานกัน ไม่ว่าจะเป็นการล้างจาน แก้ว โจรภัยเลข หรือสนทนากับเพื่อน สมองจะทำงานร่วมเป็นหน่วยเดียว แต่นักประสาทวิทยาได้แบ่งเปลือกสมองตามหน้าที่ต่าง ๆ กัน ซึ่งถ้าสมองแต่ละส่วนถูกทำลายจะทำให้หน้าที่ต่าง ๆ ที่สมองบริเวณนั้นดูแลไม่สามารถดำเนินได้ การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ อยู่ในการควบคุมของ Motor Cortex ซึ่งอยู่บริเวณ Frontal Lobe และสมองจะสั่งงานไปที่ร่างกาย โดยจะสลับซ้ายขวา และบนล่าง เช่น นิ้วเท้าจะถูกควบคุมโดย Motor Cortex ส่วนบน ส่วนนิ้วมือจะถูกควบคุมโดยส่วนล่าง Motor Cortex ส่วนใหญ่มีหน้าที่เกี่ยวกับนิ้วโดยเฉพาะหัวแม่มือ และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการพูด สมองส่วนนี้สำคัญต่อการทำกิจกรรมของมนุษย์เพื่อบรรลุเป้าหมาย ใช้เครื่องมือ กิน และพูด Somatosensory Cortex อยู่บริเวณ Parietal Lobe ทำหน้าที่ประมวลข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ การสัมผัส ตำแหน่งร่างกาย และความเจ็บปวด ซึ่งถูกส่งมาจากประสาทรับรู้ความรู้สึก เช่น ริมฝีปาก ลิ้น นิ้ว โดยการรับส่งข้อมูลจะสลับซ้ายขวาและบนล่างเหมือน Motor Cortex ส่วน Auditory Cortex รับข้อมูลเสียง ซึ่งอยู่ใน Temporal Lobe โดยส่วนหนึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับภาษา และอีกส่วนเกี่ยวกับการเข้าใจภาษา Visual Cortex รับข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็น อยู่ใน Occipital Lobe รับข้อมูลจากเรตินาที่อยู่ส่วนหลังของตาซึ่งเป็นส่วนที่รับรายละเอียดของภาพที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดนอกจากการรับข้อมูลความรู้สึก และการควบคุมกล้ามเนื้อ สมองส่วนนี้ยังมี Association Cortex ทำหน้าที่หลักเกี่ยวกับการเข้าใจ ติความ และวิเคราะห์ ซึ่งเป็นกระบวนการวางแผน และตัดสินใจ ทำให้สามารถรวมข้อมูลจากอวัยวะรับรู้ความรู้สึก และการวางแผนการแสดงพฤติกรรมตอบสนองได้อย่างเหมาะสม ซึ่ง Association Cortex จะอยู่ทั่วไปบนเปลือกสมอง

สมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) รับความรู้สึกเกี่ยวกับ การมองเห็น การรวมภาพที่เห็น เข้ากับประสบการณ์ด้านความรู้สึก

สมองส่วนข้างกระหม่อม (Parietal Lobe) ควบคุมเกี่ยวกับการรับรู้ความรู้สึกด้านอุณหภูมิ สัมผัส รับรู้รส ความเจ็บปวด การพูด การใช้ถ้อยคำ

สมองส่วนที่สำคัญที่เป็นศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์ความรู้สึกคือระบบลิมบิก (Limbic System) ส่วนที่เรียกว่า ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ และระบบประสาทอัตโนมัติ

สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึกมี 2 ส่วน คือ ระบบลิมบิก (Limbic System) และ สมองส่วนหน้า (Prefrontal Lobe) ดังภาพที่ 2-13



ภาพที่ 2-13 ระบบลิมบิกและสมองส่วนหน้า (Abhang et al., 2016, p. 4)

Limbic System มีบทบาทช่วยปรับพฤติกรรมที่เกิดจากแรงจูงใจ สภาวะอารมณ์ และระบบความจำ รวมทั้งควบคุมอุณหภูมิร่างกาย ความดันเลือด และระดับน้ำตาลในเลือด เป็นต้น Limbic system ประกอบด้วย 3 โครงสร้างที่สำคัญ คือ Hippocampus Amygdala และ Hypothalamus

Hippocampus เป็นส่วนใหญ่ที่สุดของ Limbic System มีหน้าที่สำคัญต่อการรับเข้าของความจำ การเกิดความเสียหายต่อ Hippocampus ไม่ขัดขวางการเรียนรู้สิ่งใหม่ สามารถเรียนได้ แต่ไม่สามารถจำได้นานจนทำงานนั้นเสร็จ ในตัวอย่างการผ่าตัดรักษาผู้ป่วยโรคลมชักรุนแรง ต้องตัดสมองส่วนนี้ หลังจากการผ่าตัดเขาสามารถจำได้แต่อดีต แต่ไม่สามารถจำสิ่งใหม่ในความทรงจำระยะยาวได้

Amygdala มีบทบาทต่อการควบคุมอารมณ์และความจำเรื่องอารมณ์ ความเสียหายที่ Amygdala มีผลต่อ Mean-Spirited Individuals นอกจากนี้ยังทำลายความสามารถในการจำ การแสดงออกทางสีหน้า การแสดงออกอารมณ์ทางลบ โดยเฉพาะความกลัว จะเกี่ยวกับการเตือนภัย การคุกคาม และอันตราย

Hypothalamus แม้จะเป็นส่วนเล็ก ๆ ของสมอง แต่มีบทบาทมากในกิจวัตรประจำวัน ประกอบด้วยเซลล์ประสาทที่ควบคุมกระบวนการของร่างกายที่เกี่ยวกับพฤติกรรมจากแรงจูงใจซึ่งรวมถึงการกิน ดื่มน้ำ อุณหภูมิของร่างกาย และการกระตุ้นทางเพศ Hypothalamus ทำหน้าที่รักษาระดับความสมดุลภายในร่างกาย (Homeostasis) เช่น เมื่อพลังที่ร่างกายเก็บสะสมไว้ลดลง จะมีการกระตุ้นให้อยากอาหารและกิน เมื่ออุณหภูมิร่างกายลด จะเร่งให้เลือดไหลเวียนหรือสั่นเทา นอกจากนี้ยังควบคุมการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ

ระบบลิมบิก (Limbic System) ทำหน้าที่ด้านความรู้สึก ความจำ และควบคุมพฤติกรรมเกี่ยวกับการดำรงชีวิตพื้นฐาน เช่น การกิน อยู่ สู้ หนี การเกิดอารมณ์ ความพอใจ ความก้าวร้าวและพฤติกรรมทางเพศ นอกจากนี้ระบบลิมบิกยังเป็นตัวเชื่อมระหว่างสมองชั้นนอกกับก้านสมองเข้าด้วยกันอีกด้วย

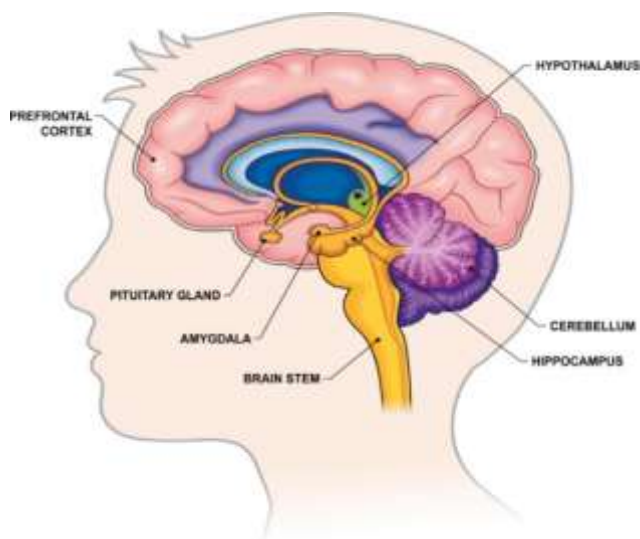
ระบบลิมบิก (Limbic System) มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและสมองส่วนอะมิกดาลาในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า และระดับความพึงพอใจ การสร้างแรงจูงใจ โดยมีสมองส่วนอะมิกดาลาและไฮโปทาลามัส เป็นศูนย์กลางในการแสดงออกของอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งมีความสำคัญสำหรับความรู้สึกและการแสดงออกของอารมณ์ ความทรงจำทางอารมณ์ และการรับรู้ของอารมณ์ต่อสถานการณ์ต่าง ๆ โดยที่การควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติและระบบต่อมไร้ท่อและการตอบสนองที่เกี่ยวข้องกับการอยู่รอดของการดำรงชีวิต นักวิทยาศาสตร์พบว่า หากเหตุการณ์นั้น ๆ มีส่วนทำให้อะมิกดาลาเกิดการตื่นตัว มากขึ้นเท่าไร 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)

สมองส่วนควบคุมอารมณ์เมื่อได้รับสิ่งกระตุ้นในลักษณะข่มขู่คุกคาม (Threaten) คือส่วนที่เรียกว่า Amygdala ซึ่งเป็นโครงสร้างส่วนหนึ่งของสมองส่วนควบคุมอารมณ์ Amygdala มีรูปร่างคล้ายกับเมล็ดอัลมอนต์ที่ฝังลึกอยู่ในสมองกลีบขมับส่วนกลาง (Medial Temporal Lobe) อยู่ในกลุ่มของสมองส่วนที่เรียกว่า “สมองส่วนควบคุมอารมณ์” (Limbic System) มีหน้าที่ 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. มีหน้าที่โดยตรงในการปรับสภาวะให้เกิดความกลัว (Fear Conditioning) ขึ้นในมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ ด้วยตามสัญชาตญาณรับรู้อันตราย ซึ่งเป็นรูปแบบทางพฤติกรรมที่ทำให้มนุษย์มีความระมัดระวังต่าง ๆ และมีความสามารถคิดเชิงวิเคราะห์ คาดคะเนต่อเหตุการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ตรงหน้า และสามารถหลบหลีกจากอันตรายต่าง ๆ ได้รวมทั้งจะทำให้มีความสามารถในการปรับตัวปรับพฤติกรรมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น

2. มีหน้าที่ทบทวนตรวจสอบสิ่งที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ให้อยู่ในสภาพที่ตื่นตัวเสมอ เตรีมพร้อมรับเหตุฉุกเฉิน (Feinstein, Adolphs, Damasio, & Tranel, 2011) Amygdala จะเข้าควบคุมสั่งการสมองส่วนที่เหลือทั้งหมด ซึ่งรวมไปถึงสมองส่วนเหตุผลที่อยู่ใน Frontal Cortex ด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองเปลี่ยนแปลงได้ทันทั่วทั้งที่ หากมีอันตรายมาคุกคามทำให้เกิดความรู้สึกกลัว อันเกิดจากการทำงานของสมองและหน้าที่ในการช่วยเก็บบันทึกความทรงจำของคนเราในเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบด้วยอารมณ์ความรู้สึกไว้ และสร้างการตอบสนองทางอารมณ์ กระบวนการทำงานของ Amygdala เมื่อใดก็ตามที่เราต้องเผชิญกับสิ่งใหม่ที่ไม่รู้จักหรือที่ไม่เคยพบเจอมาก่อน อันทำให้เกิดความรู้สึกไม่แน่ใจ ไม่น่าไว้วางใจหรือหวาดกลัว สมองส่วนอะมิกดาลา (Amygdala) จะถูกกระตุ้นให้ทำงานและส่งสัญญาณเตือนภัยอันตรายในทันที ซึ่งเป็นกลไกที่เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ โดยสมองในส่วนอะมิกดาลา จะส่งสัญญาณประสาทไปที่สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) ที่ทำหน้าที่ในการคิดพิจารณาประเมินสถานการณ์ และช่วยในการมีความคิดเปรียบเทียบเชิงประสบการณ์ต่อสิ่งใหม่ ๆ ที่พบเจอว่าจะตอบสนองอย่างไรต่อไป และเมื่อสมองได้ประมวลผลแล้วว่าสิ่งที่กำลังเผชิญอยู่ตรงหน้านั้นมีความเสี่ยง ไม่ปลอดภัยและเป็นอันตราย สมองก็จะนำบุคคลนั้นเข้าสู่กระบวนการ “วิ่งหนีหรือเข้าสู่” (Fight or Flight Response) ตามสัญชาตญาณธรรมชาติ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเร็วมาก

โดยสมองในส่วนอะมิกดาลา จะส่งข้อมูลตรงไปที่ระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก (Sympathetic Nervous System) ที่เชื่อมต่อกับไขสันหลังแล้วกระตุ้นต่อมหมวกไต (Adrenal Glands) ให้ปล่อยฮอร์โมนที่ชื่อว่า เอพิเนฟริน (Epinephrine) และอะดรีนาลีน (Adrenaline) เข้าสู่กระแสเลือดส่งผลให้ร่างกายมีอาการตอบสนองต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว เช่น ความดันโลหิตสูงขึ้น หัวใจเต้นแรง และสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกายอย่างรวดเร็ว ทำให้หายใจเร็วขึ้น รู้สึกตื่นเต้น มีเหงื่อออก และพุ่งความสนใจทั้งหมดไปที่อันตรายเบื้องหน้า และตัดสินใจที่จะต่อสู้หรือวิ่งหนีเอาชีวิตรอด ภายใต้ภาวะคับขัน หรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ นั้นในเวลาอันรวดเร็ว สมองจะมีการคิดประเมินสถานการณ์ วิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายต่าง ๆ และจะสร้างกลุ่มความคิดของ “การหนี” (Flight Response) ขึ้น เรียกว่าสัญชาตญาณแห่งการเอาตัวรอด (Self-preservation) เมื่อมีความรู้สึกกลัวมากขึ้นจะมีการเพิ่มจำนวนจุดประสานประสาท (Synapses) ในด้านลบที่จะส่งสัญญาณไปสู่สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) และมีการส่งกระแสประสาทไปยังสมองส่วนความจำระยะยาว (Long Term Memories; LTM) ในบริเวณสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ทำให้บันทึกว่าสิ่งใดที่ทำให้เรารู้สึกกลัวและเมื่อพบสิ่งนี้ในเวลาต่อมาจะทำให้ระแวงระวังมากขึ้น (Carlson, 2012, p. 364) โดยมีลักษณะ ดังภาพที่ 2-14

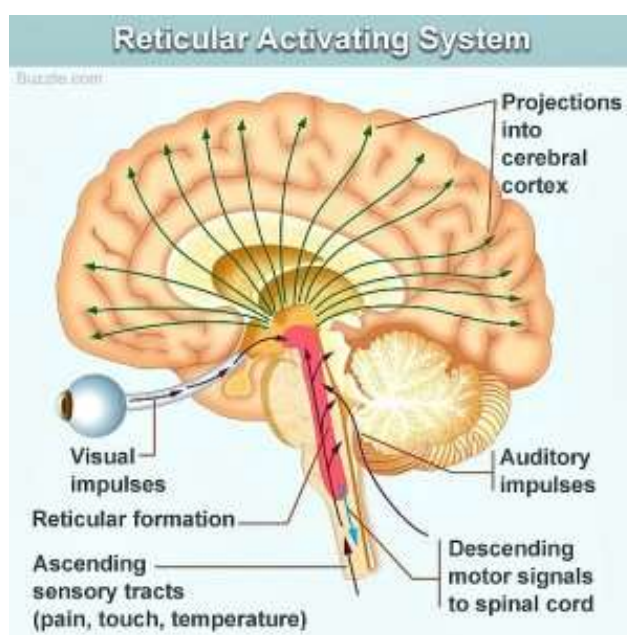


ภาพที่ 2-14 ตำแหน่งโครงสร้างสมองส่วน Amygdala [https://online.wvu.edu/sites/default/files/Images/QualityMatters/FacultyCreatedContent/PSYC423/brain\\_crossSection\\_labels\\_502041209.jpg](https://online.wvu.edu/sites/default/files/Images/QualityMatters/FacultyCreatedContent/PSYC423/brain_crossSection_labels_502041209.jpg)

ความตื่นตัวของคนเราจะเกิดขึ้นตลอดเวลา จากระดับที่ต่ำสุดหรือเฉื่อยชา ระดับปานกลาง ไปถึงระดับสูงที่สุดหรือตื่นตัว โดยมีสมองส่วนที่เรียกว่า โครงข่ายประสาทระบบกระตุ้นความตื่นตัว (Reticular Activation System; RAS) ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวขึ้นมา ความตื่นตัวในระดับปานกลางจะมีความเหมาะสมสำหรับการจูงใจต่อการเรียนรู้มากที่สุด RAS ซึ่งกระจายอยู่ตลอดใจกลางของก้านสมอง ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์พิเศษที่หลังสารสื่อประสาทต่าง ๆ ได้แก่



นอร์เอพิเนฟริน ซีโรโทนิน โดปามีน อะเซทิลโคลีน กลุ่มเซลล์เหล่านี้จะประสานกันเป็นร่างแห และส่งสัญญาณไปกระตุ้นสมองใหญ่ให้ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ถ้าไม่มีสัญญาณจากระบบเรติคูลาร์ไปกระตุ้นคอร์เทกซ์จะกลับไปสู่ภาวะหมดสติ หรือภาวะหลับ (Aston-Jones & Cohen, 2005; Vazey & Aston-Jones, 2014) อารมณ์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต เพราะอารมณ์เป็นวิธีที่สมองใช้ปลุกเร้าเราให้ตื่นตัวรับเหตุฉุกเฉิน และยังกำหนดแผนปฏิบัติการฉุกเฉินให้เราสามารถปฏิบัติได้ในทันทีว่าจะ "สู้ (Fight) หนี (Flight) หรือหยุด" โดยมีลักษณะ ดังภาพที่ 2-15



ภาพที่ 2-15 ตำแหน่งก้านสมองบริเวณ Reticular Activation System <http://integratedlistening.com/wp-content/uploads//2015/04/RAS-with-specific-labels-300x300.jpg>

### 3. สารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

นอร์เอพิเนฟริน (Norepinehrine) เป็นสารเคมีที่เป็นทั้งฮอร์โมนและสารสื่อประสาทในกลุ่มแคทีโคลามีน (Catecholamines) ซึ่งมีนอร์เอพิเนฟริน (Norepinephrine) อีพิเนฟริน (Epinephrine) และโดปามีน (Dopamine) หน้าที่ของ Norepinephrine จะเพิ่มให้สมองมีความตื่นตัวตอบสนองต่อการถูกกระตุ้นและเพิ่มความเร็วในการตอบสนองเกี่ยวกับ ความฝัน ทำหน้าที่ตอบสนองต่อความเครียดของร่างกายโดยการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ กระตุ้นให้มีการหลั่งน้ำตาล กลูโคสเข้าสู่กระแสเลือดมากขึ้น และเพิ่มการไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อ และนอกจากนี้ Norepinephrine มีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความสามารถในการจดจ่อกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การที่มีระดับ Norepinephrine ลดลงนั้นทำให้เกิดภาวะต่าง ๆ เช่น โรคสมาธิสั้น โรคความดันโลหิตต่ำ และเกี่ยวข้องกับความคิดปกติทางจิตประสาท เช่น คนที่มีภาวะซึมเศร้า (Depression) และยังมีบทบาทต่อการทำงานของฮอร์โมน และการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย (Musacchio, 2013)



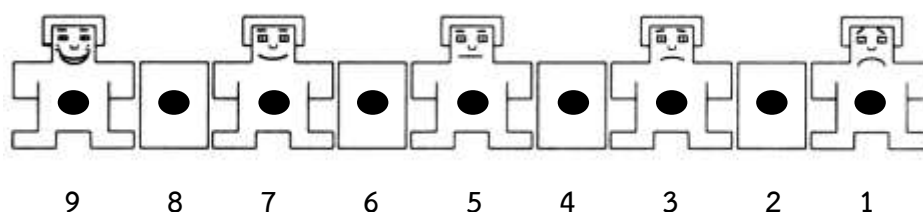
#### 4. การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว

การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย ในตอนต้นได้กล่าวเกี่ยวกับการวัดอารมณ์อยู่ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Report) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และการวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) การศึกษาที่เลือกการวัด 2 วิธี คือ การวัดแบบรายงานตนเองกับการวัดทางสรีรวิทยา การวัดแบบรายงานตนเอง ใช้แบบวัด 2 ชนิด คือ มาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก (The Self-Assessment Manikin-SAM) และมาตราวัด The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Score) ส่วนการวัดทางสรีรวิทยา ใช้วิธีการวัดคลื่นสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERPs) การศึกษาที่ไม่ได้ใช้วิธีการวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบฟังก์ชันนอลเอ็มอาร์ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) แต่จะขอนำเสนอกล่าวรวมเนื้อหาส่วนนี้ เนื่องจากเป็นประโยชน์ในการทราบตำแหน่งการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว การวัดในแต่ละวิธีรายละเอียด ดังนี้

##### 4.1 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยมาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก (Self-Assessment Manikin-SAM)

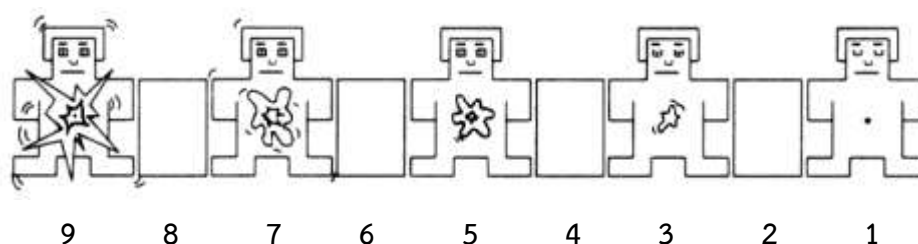
มาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก (Self-Assessment Manikin-SAM) เป็นมาตราวัดสำหรับประเมินอารมณ์ตนเองจากรูปภาพที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเหมือนมนุษย์ พร้อมการแสดงออกทางใบหน้าตามระดับอารมณ์ ผู้ประเมินจะประเมินอารมณ์ที่เกิดขึ้นลงบนมาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai ที่ตรงกับระดับอารมณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นหลังจากที่ผู้ประเมินถูกเร้าด้วยสิ่งเร้า มาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai พัฒนามาจากมาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM) ของ (Bradley & Lang, 1994, pp. 49-59) ที่ครอบคลุมอารมณ์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความประทับใจ การตื่นตัว และการมีอิทธิพล การพัฒนามาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM Thai เริ่มต้นด้วยการศึกษาแนวคิดในการสร้างมาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ในอารมณ์แต่ละด้าน ดังนี้

4.1.1 มาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านความประทับใจ (Valence) เป็นมาตราวัดอารมณ์ความรู้สึกจากระดับประทับใจมากถึงระดับไม่ประทับใจ โดยมีอยู่ 5 ภาพ โดยมีทั้งหมด 9 ระดับ โดยภาพแสดงถึงใบหน้าที่แสดงอารมณ์แตกต่างกัน โดยใบหน้าซ้ายสุดแสดงถึงอารมณ์ระดับประทับใจมาก และลดระดับจนไปถึงใบหน้าที่เศร้าซึ่งหมายถึง ไม่ประทับใจ ดังภาพที่ 2-16



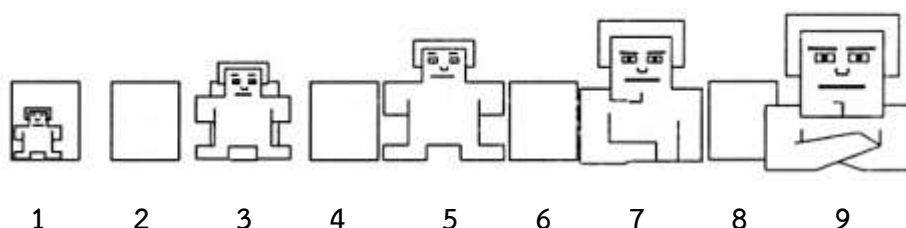
ภาพที่ 2-16 มาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านความประทับใจ

4.1.2 มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นมาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึกจากระดับตื่นเต็นถึงระดับสงบ โดยมีอยู่ 5 ภาพ โดยมีทั้งหมด 9 ระดับ โดยภาพแสดงถึงใบหน้าและลำตัวที่แตกต่างกัน โดยใบหน้าซ้ายสุดแสดงถึงอารมณ์ระดับตื่นเต็น และลดระดับจนไปถึงใบหน้าที่สงบหรือหลับตาซึ่งหมายถึง ความสงบ ดังภาพที่ 2-17



ภาพที่ 2-17 มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว

4.1.3 มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการมีอิทธิพล (Dominance) เป็นมาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึกจากระดับการมีอิทธิพลถึงระดับไม่มีอิทธิพล โดยมีอยู่ 5 ภาพ โดยมีทั้งหมด 9 ระดับ โดยภาพขนาดเล็กแสดงถึงอารมณ์ระดับการมีอิทธิพล และลดระดับไปจนถึงภาพขนาดใหญ่ ซึ่งหมายถึง การไม่มีอิทธิพล ดังภาพที่ 2-18



ภาพที่ 2-18 มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการมีอิทธิพล

การศึกษานี้ใช้มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว ที่แสดงในภาพที่ 2-17 ในการใช้วัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว นอกจากนี้ยังค้นหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เมื่อกลุ่มทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ จะประเมินอารมณ์ของตนเองที่เกิดขึ้นในขณะนั้นตามระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวของมาตรฐานวัดอารมณ์ ด้านการตื่นตัว อาทิเช่น ถ้าประเมินว่าตนรู้สึกตื่นเต็นมากหลังจากเห็นคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้น อาจตัดสินใจเลือกรูปภาพด้านซ้ายสุดหรือระดับที่ 9 ในทางกลับกัน ถ้ารู้สึกว่คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้นไม่ได้ทำให้ตนรู้สึกอะไรเลย อาจตัดสินใจเลือกรูปภาพขวาสุดหรือระดับที่ 1 ที่

บ่งบอกว่าเกิดความรู้สึกสงบ เป็นต้น

4.2 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยมาตรวัด The Positive and Negative Affect Schedule  
มาตรวัด The Positive and Negative Affect Schedule เป็นตารางข้อความเชิงอารมณ์  
บวกลบ ค่าสเกลการวัดจากตารางบวกลบ สามารถบอกถึงบุคลิกภาพของบุคคลได้ ตารางบวกลบมี  
จำนวนข้อความ 20 ข้อ มีระดับการวัด 5 ระดับ จากน้อยที่สุด หรือไม่ใช้อย่างสิ้นเชิง (Very Slightly  
or Not At All) (1 คะแนน) ไปจนถึงมากที่สุด (Extremely) (5 คะแนน) ค่าความเที่ยงและความตรงของ  
ตารางบวกลบอยู่ในระดับดีปานกลาง (Watson et al., 1988) รายละเอียด ดังภาพที่ 2-19

ตารางอารมณ์บวกลบ แสดงค่าคะแนนและข้อความในสเกลอารมณ์เชิงบวกกับอารมณ์  
เชิงลบ ข้อความสำหรับอารมณ์เชิงบวก ได้แก่ ข้อ 1, 3, 5, 9, 10, 12, 14, 16, 17 และ 19 มี  
คะแนนอยู่ในช่วงระหว่าง 10-50 คะแนน คะแนนมากบ่งถึงอารมณ์เชิงบวกในระดับสูง ส่วนข้อ  
คำถามสำหรับอารมณ์เชิงลบ ได้แก่ ข้อ 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 18 และ 20 คะแนนอยู่ในช่วง  
ระหว่าง 10-50 คะแนน คะแนนน้อยบ่งถึงอารมณ์เชิงลบในระดับต่ำ

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 2-19 มาตรวัด The Positive and Negative Affect Schedule

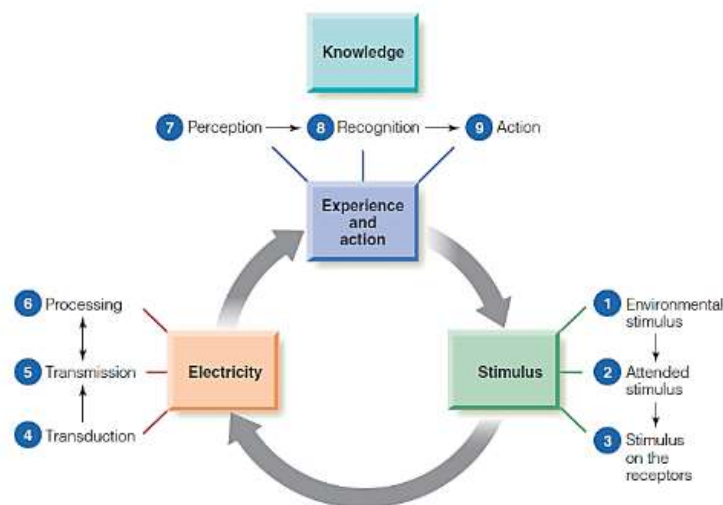
4.3 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์  
(Event-Related Potential: ERPs) เป็นการวัดด้วยเครื่อง Electroencephalography วัดการเปลี่ยนแปลง  
ศักย์ไฟฟ้าในสมอง จากหลักการของระบบประสาทและสมอง ขณะทำงานจะผลิตกระแสไฟฟ้าตลอดเวลา  
ทำให้สามารถตรวจวัดศักย์ไฟฟ้าได้ การวัดทำได้โดยการวางอิเล็กโทรดบนหนังศีรษะ มาต่อกับเครื่องรับ  
สัญญาณ ศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้นั้นเป็นผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่จุดประสานประสาท (Synaptic Potential)

ของเดนไดรต์ (Dendrite) ที่ได้เปลือกสมอง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำกิจกรรม มีการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง 2 โดเมน ได้แก่ โดเมนเวลา (Time Domain) และโดเมนความถี่ (Frequency Domain) การวิเคราะห์ทางโดเมนเวลา ทำได้โดยการวัดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ศึกษา จากนั้นนำสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองดังกล่าวไปวิเคราะห์ ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่กิจกรรมต่าง ๆ

### 5. การรับรู้ทางการมองเห็น

การศึกษาเกี่ยวกับผลของอารมณ์ที่เกิดจากสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทยและรูปภาพนั้น จำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ (Perception) เพราะแต่ละบุคคลมีความสามารถในการรับรู้ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น ประสบการณ์ การอบรมเลี้ยงดู สภาพแวดล้อม ความคิด ทัศนคติ อารมณ์ความรู้สึก และประสาทสัมผัส การรับรู้จึงเป็นเรื่องสำคัญที่นักจิตวิทยาการรู้คิดและปัญญาได้ให้ความสนใจอย่างยิ่ง จากการประมวลเอกสารเกี่ยวกับความหมายการรับรู้ กล่าวได้ว่า การรับรู้ เป็นการทำงานร่วมกันทางด้านร่างกายกับระบบประสาทการรับความรู้สึก ที่ได้จากสภาพแวดล้อมเมื่อได้สัมผัสจะส่งผ่านไปยังระบบสมองเพื่อการแปลความหมายและการรับความรู้ที่ได้จากการสัมผัสว่าสิ่งเร้าที่มากระตุ้นคืออะไร การแปลความหมาย เรียกว่า ระบบความคิดที่จะประมวลผลโดยอาศัยประสบการณ์และการเรียนรู้เดิม ตามความเชื่อที่ได้จดจำไว้ สิ่งที่เกิดขึ้นจากการสัมผัสหรือสิ่งเร้าที่มากระตุ้นเป็นการรับรู้

การรับรู้ เป็นกระบวนการแปลความหมายจากการสัมผัส โดยเริ่มตั้งแต่มี สิ่งเร้ามากระทบกับอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้า 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 2-20



ภาพที่ 2-20 กระบวนการรับรู้ (Goldstein, 2010, p. 6)

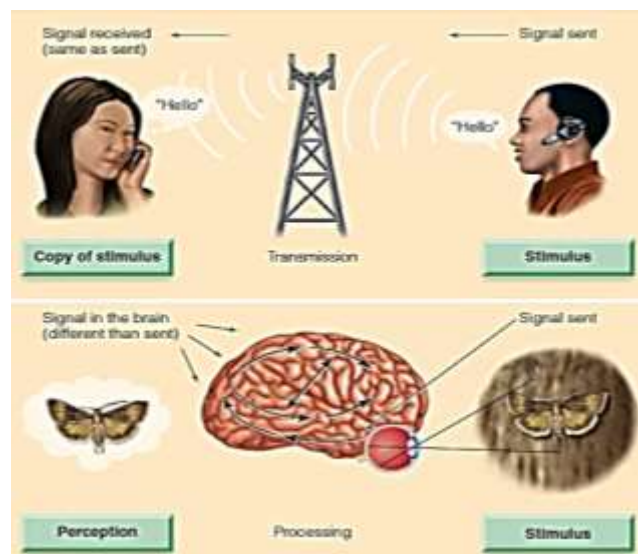
### ตัวกระตุ้น (Stimulus)

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 และ 3) Processing เป็นกระบวนการส่งสัญญาณไฟฟ้าของเซลล์ประสาท (Neurons)

การส่งสัญญาณประสาทของการรับรู้ ในระบบประสาทของมนุษย์ จะแตกต่างจากการส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งการส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านโทรศัพท์มือถือสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งกับสัญญาณไฟฟ้าที่ได้รับจะเหมือนกัน ขณะที่ในระบบประสาทของมนุษย์นั้นจะเกิดการประมวลผลสัญญาณไฟฟ้าที่ได้รับก่อน แล้วจึงตีความและเกิดการรับรู้ ดังภาพที่ 2-21



ภาพที่ 2-21 การเปรียบเทียบการรับส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านโทรศัพท์มือถือกับการประมวลผลสัญญาณไฟฟ้าในระบบประสาทของมนุษย์ (Goldstein, 2010, p. 8)

### ประสบการณ์และการกระทำ (Experience and Action)

ประสบการณ์และการกระทำ หมายถึง ความสามารถรับรู้ จำแนก และเกิดปฏิกิริยาต่อตัวกระตุ้น ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) Perception เกิดขึ้นเมื่อสัญญาณไฟฟ้าที่รับจากตัวรับรู้ (Receptors) แล้วถูกแปลความหมายที่สมอง โดยประกอบด้วยประสบการณ์ที่ผ่านมากับการพบเจอสิ่ง

เหล่านั้น 2) Recognition เป็นความสามารถในการพยายามที่จะจัดวางวัตถุในหมวดหมู่ต่าง ๆ ในสมอง และ 3) การกระทำ (Action) เป็นการตอบสนองของร่างกายต่อตัวกระตุ้น รวมทั้งการสั่งการในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

ความรู้ (Knowledge) เป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ จากการรับรู้มาปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ถึงแม้ว่าข้อมูลเหล่านั้นเคยได้รู้มาหลายปีแล้วก็ตาม

การรับรู้ของมนุษย์ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่ออวัยวะรับการสัมผัสในร่างกาย ไปมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้า หรือมีการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาให้เห็นและเข้าใจนั่นเอง อวัยวะรับรู้หรือการสัมผัสที่สำคัญ ๆ ของมนุษย์ สามารถแบ่งได้เป็น 5 ลักษณะ คือ 1) ดวงตา (Eye) เป็นอวัยวะที่รับรู้จากการมองเห็น 2) หู (Ear) เป็นอวัยวะการรับรู้ทางการได้ยิน 3) จมูก (Nose) เป็นอวัยวะสัมผัสกลิ่นชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่รับกลิ่น 4) ลิ้น (Gustatory) เป็นอวัยวะรับรู้รสชาติต่างๆ โดยธรรมชาติของมนุษย์จะรู้รสชาติอยู่ 4 รส คือ รสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม รสขม เป็นต้น และ 5) ผิวหนัง (Skin) เป็นอวัยวะรับสัมผัสที่รับรู้ความรู้สึกที่ใหญ่ที่สุดของร่างกายมนุษย์

ดังนั้น ในการศึกษาเกี่ยวกับผลของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำเป็นต้องอาศัยอวัยวะรับสัมผัสผ่านดวงตาซึ่งเป็นอวัยวะที่รับรู้ทางการมองเห็น (Vision) โดยการมองเห็นจัดอยู่ในระบบประสาทรับความรู้สึกพิเศษ (Special Senses) ที่ทำให้มนุษย์และสัตว์สามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ จากการกระตุ้นผ่านทาง การมองเห็น ถ้าเปรียบเทียบระหว่างระบบประสาทรับความรู้สึก (Sensory System) ทั้งหมด การมองเห็นนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เนื่องจากมนุษย์มีการรับรู้ผ่านทาง การมองเห็น (Visual Perception) ประมาณ 70% ของระบบประสาทรับความรู้สึก และจากการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสด้านอื่น ๆ อีกประมาณ 30% (ราตรีสุดทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 48) การรับรู้ทางการมองเห็นช่วยให้บุคคลรู้ว่าควรจะทำอะไร อย่างไรต่อสภาพแวดล้อมรอบตัว ร่วมกับประสบการณ์ที่เคยได้รับมาก่อน

การรับรู้ทางการมองเห็น (Visual Perception) ของมนุษย์เป็นระบบประสาทรับความรู้สึก (Sensory System) ที่สำคัญในการประมวลข้อมูลเข้าสู่กระบวนการทำงานของสมองชั้นสูง การรับรู้ทางการมองเห็นต้องใช้ทั้งกระบวนการรับรู้ (Perception) และกระบวนการทางปัญญา (Cognition) เพื่อแปลความหมายสิ่งที่มองเห็น และช่วยให้มนุษย์สามารถมองเห็นและรับรู้ภาพต่าง ๆ ได้ (Sternberg & Sternberg, 2016)

กระบวนการรับรู้ทางสายตา ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก (นนทิชา ถาวรไพบูลย์บุตร, 2555, หน้า 26-29) ได้แก่ 1) Visual Receptive Functions เป็นกระบวนการได้มาและจัดการกับข้อมูลที่มาจากสิ่งแวดล้อม และ 2) Visual Cognitive Function เป็นความสามารถในการแปลผล และนำข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นไปใช้ ประกอบด้วย 2.1 Visual Attention เป็นความสามารถในการคงช่วงความสนใจไว้กับสิ่งที่มองเห็น 2.2 Visual Memory เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่มองเห็น และ 2.3 Visual Discrimination เป็นความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่มองเห็น

การรับรู้ทางการมองเห็นมีความสัมพันธ์กับความสนใจ การตีความหมายของสิ่งเร้าที่ผ่านการรับรู้ทางการมองเห็น รวมถึงการจดจำในสิ่งนั้น ๆ ที่นำไปสู่การแสดงออกทางด้านอารมณ์ของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานวิจัยนี้คือใช้ “คำภาษาไทยและรูปภาพ” ที่เป็นสิ่งเร้าผ่านกระบวนการรับรู้ทางการมองเห็นด้วยอวัยวะรับความรู้สึกทางตา และส่งกระแสประสาทขึ้นไปสู่

สมอง เมื่อสมองได้รับสัญญาณเกิดการรู้สึก (Sensation) มีการแปลความหมายที่เกิดจากการมีอารมณ์ร่วมต่อคำภาษาไทยและรูปภาพนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นความตื่นเต้นหรือสงบ รวมไปถึงอารมณ์อื่น ๆ เช่น ความเศร้า ความกลัว ความชอบ เป็นต้น และยังส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคลด้วย

การมองเห็นภาพหรือวัตถุ

การทำงานของสมองหลังจากถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้า จะเข้าสู่วิถีประสาทการมองเห็น (Visual Pathway) เริ่มจากกระจกตา (Cornea) ที่จะเห็นคำภาษาไทยและรูปภาพสะท้อนเข้าสู่จอประสาทตา (Retina) จากนั้นส่งสัญญาณต่อไปยังจุดประสานเส้นประสาท (Optic Chiasm) ผ่านเส้นประสาทตา (Optic Nerve) ไปยัง Primary Visual Cortex ที่สมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น วิธีประสาทการรับภาพ มีลักษณะตามภาพที่ 2-22 (Pastorino & Doyle-Portillo, 2012, p. 91) มีรายละเอียด ดังนี้

วิถีประสาทการรับภาพ (Visual Pathway) มีโครงสร้างเริ่มต้นที่ Neural Epithelium ของ Rods Cell, Cone Cell จะมีสารสีหรือวัตถุซึ่งไวต่อแสง (Photosensitive Pigment) จำนวนมากบรรจุอยู่ในเยื่อเซลล์ซึ่งพับตัวไปมาซ้อนกันอยู่บริเวณปลายยอดของตัวรับ (Receptor) แต่ละชนิด เมื่อมีแสงมาตกกระทบ โครงสร้างของ Photosensitive Pigment จะเปลี่ยนแปลงไป ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อเซลล์ (Membrane Potential) เซลล์ที่รับการถ่ายทอดสัญญาณประสาทครั้งแรกหรือเซลล์ประสาทลำดับที่ 1 คือ Bipolar Cell จากนั้นสัญญาณประสาทถูกส่งต่อไปยังเซลล์ประสาทลำดับที่ 2 คือ Ganglion Cell เพื่อส่งต่อไปยังเซลล์ประสาทลำดับที่ 3 ที่ Lateral Geniculate Body จากนั้นถูกส่งเข้าไปตาม Optic Radiation สิ้นสุดยังเซลล์ประสาทใน Visual Cortex ของสมองใหญ่

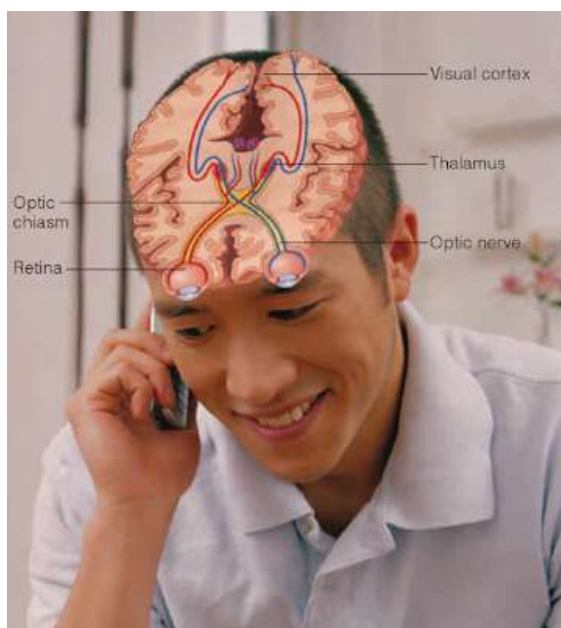
เส้นประสาทตา (Optic Nerve) เส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร แต่ ละข้างประกอบด้วยเส้นใยประสาทชนิดที่มี Myelin Sheath หุ้ม ประมาณ 1,000,000 เส้นใย โดยเส้นใยประสาทมาจาก Axon ของ Ganglion Cell มาบรรจบรวมกันที่ Optic Disk

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 เป็นรูปสามเหลี่ยมคล้ายหมวกโกปโเลียนหรือหมวกแก๊ป บางตำราว่าคล้ายรูปไข่ อยู่ด้านล่างก่อนไปด้านหลังต่อ Dorsal thalamus ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอดสัญญาณประสาท (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 กลุ่มเส้นใยด้านล่างกว่าจะเข้าไปยัง Temporal Lobe ก่อนย้อนกลับเป็น Meyer's Loop เข้ามาสิ้นสุดใน Primary Visual Cortex สมอส่วนรับภาพ (Visual Cortex) อยู่ตามขอบบนและขอบล่างของ Calcarine Sulcus บริเวณนี้มักถูกเรียกว่า Striate Cortex เพราะมีแถบเข้มของ Geniculocalcarine Fibers สมอส่วนนี้ถูกกำหนดให้เป็น Brodmann Area 17 หน้าที่ของสมอส่วนนี้ คือบอกขนาดและรูปร่างของวัตถุที่มองเห็น เมื่อข้อมูลผ่านมาที่คอร์เท็กซ์ส่วนนี้แล้วจะถูกส่งผ่านไปยัง Secondary Visual Area ซึ่งตรงกับ Brodmann Area 18, 19 เพื่อบอกความสัมพันธ์ของขนาด รูปร่าง และการเคลื่อนไหว แปลผลสิ่งที่เห็นว่าเป็นอะไร และทำให้เกิดการมองตามวัตถุ ดังภาพที่ 2-22



ภาพที่ 2-22 วิธีประสาทการรับภาพ (Visual Pathway) ของสมอง (Pastorino & Doyle-Portillo, 2012, p. 91)

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้นำสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทย ของ จันทรเพ็ญ งามพรม และคณะ (2560) ที่ได้พัฒนาระบบคลังคำภาษาไทยบรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก (The Affective Norms for Thai Words (Thai-ANW) Bank System) ในบริบทของคนไทยขึ้น โดยรวบรวมคำภาษาไทย บรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึกและตรวจสอบคุณภาพของคำภาษาไทย ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพความตรง และความเที่ยงอย่างเป็นระบบ กับกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 18-60 ปี จำนวน 1,100 คน พร้อมทั้งจัดหมวดหมู่ของอารมณ์ความรู้สึกออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้านการมีอิทธิพล



สำหรับสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพผู้วิจัยได้นำสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ ของ ธวัชชัย ศรีพรงาม และคณะ (2558) ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากแนวคิดของระบบคลังรูปภาพนานาชาติ (International Affective Picture System หรือ IAPS) โดยมีเป้าหมายในการพัฒนา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวัดประเภทสิ่งเร้า สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึก ทั้งนี้คลังรูปภาพ Thai APBS ได้ศึกษารวบรวมรูปภาพที่เป็นภาพถ่ายที่เกี่ยวกับสัตว์ สิ่งของ และภาพวิว ที่บ่งบอกถึง สภาพแวดล้อม หรือรายล้อมด้วยเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือประเด็นใดประเด็นหนึ่ง ที่มีความเป็นไทย รวมถึงวัฒนธรรมไทย และประเพณีไทย ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และการวิเคราะห์หาคุณภาพความตรง และความเที่ยงอย่างเป็นระบบ กับกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 18-60 ปี จำนวน 1,306 คน พร้อมทั้งจัดหมวดหมู่ของอารมณ์ความรู้สึกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้านการมีอิทธิพล โดยคัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว มาเป็นสิ่งเร้าสำหรับการศึกษาในครั้งนี้

#### 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

อารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะตื่นเต็น และลักษณะสงบ บุคคลแต่ละคนจะมีระดับการตื่นตัวที่พอเหมาะแตกต่างกัน โดยถูกจงใจให้กระทำพฤติกรรมบางอย่าง เพื่อรักษาระดับการตื่นตัวที่เหมาะสม (Optimal Level of Arousal) เมื่อมีระดับการตื่นตัวต่ำลง ก็จะถูกกระตุ้นให้เพิ่มขึ้น และเมื่อการตื่นตัวมีระดับสูงเกินไปก็จะถูกดึงให้ลดลง เช่น เมื่อรู้สึกเบื่อหน่าย หดหู่ใจ จะแสวงหาการกระทำที่ตื่นเต็นเร้าใจ เมื่อบุคคลเกิดอาการตื่นเต็นเร้าใจต่อเนื่องมาระยะหนึ่ง จะต้องพักผ่อน (Rolls, 2015)

อารมณ์ด้านการตื่นตัวยังช่วยส่งเสริมด้านความจำ (Bradley, Miccoli, Escrig, & Lang, 2008; Mather, 2007) สอดคล้องกับการศึกษาของ (Hämmerer et al., 2017) พบว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวเชิงลบ จะช่วยเพิ่มการเรียกคืนความจำ โดยเฉพาะการเรียกคืนความจำระยะยาว ข้อมูลที่ใช้สื่อสารกันในสังคม หากเป็นข้อมูลที่กระตุ้นอารมณ์ด้านการตื่นตัว จะมีการส่งต่อข้อมูลให้แก่กัน มากกว่าข้อมูลที่มีลักษณะกลาง ๆ (Berger, 2011) แต่ก็มีงานวิจัยที่ให้ผลในทางตรงกันข้าม เช่น อารมณ์ด้านการตื่นตัว จะบั่นทอนความจำสัมพันธ์ (Madan, Fujiwara, Caplan, & Sommer, 2017) อารมณ์ด้านการตื่นตัว ส่งผลต่อการประเมินทางเลือกด้านศีลธรรม (Szekely & Miu, 2015) สอดคล้องกับการศึกษาของ Zhang et al. (2017) พบว่า การมีอารมณ์ด้านการตื่นตัวเชิงลบที่มาก จะทำให้มีการประเมินหรือตัดสินผิดศีลธรรมมากขึ้น

นอกจากนี้อารมณ์ด้านการตื่นตัวยังมีประโยชน์ในแง่ของการโฆษณาด้วย จากการศึกษาของ Belanche, Flavián, and Pérez-Rueda (2017) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์กันในโฆษณาออนไลน์ ศึกษาความสอดคล้องและความเกี่ยวพันกับผลิตภัณฑ์ โดยใช้โฆษณาแบบวีดิทัศน์ที่สามารถกดเข้ามาชมได้ พบว่า สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโฆษณาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของโฆษณาผลิตภัณฑ์ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับรายการต่าง ๆ ที่ผู้บริโภคกำลังรับชม สอดคล้องกับการศึกษาของ Bakalash and Riemer (2013) พบว่า สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงสามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่า สำหรับผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นในระดับต่ำ และสามารถส่งเสริมให้ผู้บริโภคกลุ่มนี้เกิดการประมวลผลความคิด ในการตัดสินใจซื้อและเอาชนะเจตคติที่ต่อต้านของพวกเขาได้

### ตอนที่ 3 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 เพศมีการจำแนกมนุษย์มาตั้งแต่เกิดตามสรีระร่างกายว่าเป็นผู้หญิงหรือผู้ชาย เช่น ผู้หญิงมีมดลูก ผู้ชายไม่มีมดลูก ผู้ชายมีลูกกระเดือกที่เห็นได้ชัด และเสียงห้าว นอกจากนี้ความแตกต่างทางพฤติกรรมของเพศหญิงและเพศชายขึ้นอยู่กับสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งบางวัฒนธรรมถือว่าผู้ชายเก่งกว่าผู้หญิงทุกด้าน ผู้หญิงจะต้องอยู่ใต้ข้อบังคับของผู้ชายทุกอย่าง แต่บางวัฒนธรรมถือว่าผู้หญิงมีความสามารถทำอะไรทุกอย่างได้เหมือนผู้ชาย เป็นต้น (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2556, หน้า 149)

เพศ (Gender) หมายถึง เพศที่ถูกกำหนดโดยทางชีวภาพและกายภาพซึ่งบ่งชี้ถึงความเป็นเพศหญิงและเพศชาย ประเมินได้จากการใช้แบบสอบถามข้อมูลด้านลักษณะส่วนบุคคล

ตัวแปรเพศ เป็นตัวแปรทางจิตวิทยาที่ได้รับความสนใจศึกษาผลจากความแตกต่างระหว่างเพศในหลายด้าน มีการศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปัจจัยส่วนบุคคลในความแตกต่าง เกี่ยวกับเพศ (Monnier & Syssau, 2014, p. 1134; Montefinese, Ambrosini, Fairfield, & Mammarella, 2014, p. 893; Soares, Comesaña, Pinheiro, Simões, & Frade, 2012, p. 265; Warriner et al., 2013, p. 1199) อีกทั้งมีการศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศในความสัมพันธ์ระบบประสาทด้านอารมณ์ความรู้สึกด้วยหลักฐานทางด้านระบบประสาทตามการศึกษาของ (Whittle et al., 2011, pp. 321-323)

#### 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพศที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว

งานวิจัยเกี่ยวกับเพศที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวโดยมีงานวิจัยต่าง ๆ สรุปได้ ดังนี้

Han, Fan, and Mao (2008) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ โดยให้อาสาสมัครดูภาพคุกคามที่ชี้ไปสู่เหตุการณ์อันตราย พบว่า เพศหญิงมีการตอบสนองเร็วกว่าเพศชายในระดับพฤติกรรม แต่ในระดับประสาท พบว่า สมอของเพศชายบริเวณ Posterior Parietal Cortex มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง และสมอบริเวณนี้ยังเพิ่มการเชื่อมต่อกับสมอบริเวณ Medial Prefrontal Cortex มากกว่าเพศหญิง

Kempton et al. (2009) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ด้วยกิจกรรมระลึกรูปใบหน้าที่น่ากลัว (Recognition of Fearful Faces Tasks) พบว่า สมอของเพศหญิงบริเวณอะมิกดาลาซีกซ้าย (Left Amygdala) และ Right Temporal Pole มีการทำงานมากกว่าเพศชายขณะที่ไม่พบบริเวณสมอส่วนใดของเพศชายที่ทำงานสูงกว่าเพศหญิง

Domes et al. (2010) ได้ศึกษาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างเพศชายและเพศหญิงต่อรูปภาพอารมณ์ ด้านลบด้วยภาพถ่ายสมอ โดยให้อาสาสมัครดูรูปภาพและให้คะแนนรูปภาพหลัง

สแกนสมอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ทั้งด้านความประทับใจหรือด้าน การตื่นตัว แต่พบว่า สมองของเพศหญิงบริเวณอะมิกดาลา Right Temporal Pole Dorsolateral Prefrontal Cortex และ Left Middle Temporal Gyrus มีการทำงานมากกว่าเพศชาย แต่บาง การศึกษา พบว่า สมองของเพศชายมีการทำงานมากกว่าเพศหญิงต่อสิ่งเร้าอารมณ์ความรู้สึกด้านลบ เช่น Schienle, Schäfer, Stark, Walter, and Vaitl (2005) ศึกษาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างเพศ ชายและเพศหญิงต่อรูปภาพที่น่าขยะแขยงและน่ากลัว พบว่า แม้เพศหญิงมีการรับรู้อารมณ์ต่อภาพที่ น่ากลัว ภาพด้านลบและการตื่นตัวสูงกว่าเพศชาย แต่เมื่อให้อาสาสมัครดูภาพที่ถูกจุ่มโดยมนุษย์ หรือสัตว์ สมองของเพศชายบริเวณอะมิกดาลาและ Left Fusiform Gyrus มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง

Whittle et al. (2011) ได้สรุปจากงานวิจัยหลาย ๆ ฉบับ พบว่า เพศหญิงและเพศชายมี การรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกันทั้งในการศึกษาระดับพฤติกรรมและระดับการทำงานของระบบประสาท ซึ่งในระดับการทำงานของระบบประสาท พบว่า สมองของเพศหญิงบริเวณลิมบิก ได้แก่ อะมิกดาลา แอนทีเรียร์ซิงกูลูทคอร์เท็กซ์และลามัส มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ในขณะที่สมองของเพศชาย บริเวณกลีบสมองส่วนหน้าผาก (Prefrontal Cortex) และกลีบสมอง ด้านข้าง (Parietal cortex) มี การทำงานมากกว่าเพศหญิง การที่เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์แตกต่างกันอาจมาจากการ ประมวลผลอารมณ์ในระดับปฐมภูมิและทุดิยภูมิที่แตกต่างกัน ตามที่ Damasio (1994) และ LeDoux (2000) ได้อธิบายว่า อารมณ์ขั้นปฐมภูมิเป็นผลมาจากการประมวลผลอารมณ์ตามสัญชาตญาณเกี่ยวข้องกับ สมองส่วนลิมบิก ในขณะที่อารมณ์ขั้นทุดิยภูมิถูกกระตุ้นด้วยสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ที่เกิด จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสมองบริเวณกลีบสมองส่วนหน้าผาก และระบบรับรู้ความรู้สึกทางกาย (Somatosensory) ซึ่งต่างมีผลต่อการทำงานของสมองส่วนลิมบิก ภายใต้กรอบแนวคิดนี้ สมองของ เพศหญิง บริเวณลิมบิกจึงมีการทำงานมากกว่าเพศชาย แสดงให้เห็นว่า การทำงานของอารมณ์ขั้นปฐม ภูมิมากกว่าขั้นทุดิยภูมิ ซึ่งเป็นการรับรู้อารมณ์ที่ไวและแม่นยำมากกว่า ขณะที่การรับรู้อารมณ์ของ เพศชายมีการทำงานที่ช้าและตริกตรองมากกว่า รูปแบบการประมวลผลอารมณ์เหล่านี้อาจนำไปสู่ พฤติกรรมการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกันในบางกรณี แต่ไม่ทั้งหมด เนื่องจากขึ้นอยู่กับประเภทของ อารมณ์และบริบท

Groen et al. (2013) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศในการดูภาพ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยโกรนิงเกน ประเทศเนเธอร์แลนด์ จำนวน 52 คน เป็นชาย 27 คน และ หญิง 25 คน อายุระหว่าง 18-26 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ ภาพจากระบบรูปภาพที่สื่อ ความหมายทางด้านอารมณ์ (International Affective Picture System: IAP) จำนวน 414 ภาพ โดยเป็นภาพคนที่ให้ความรู้สึกด้านบวก ความรู้สึกด้านลบ และความรู้สึกเฉย ๆ และภาพสัตว์หรือ ทิวทัศน์ ให้ความรู้สึกด้านบวก ความรู้สึกด้านลบ และความรู้สึกเฉย ๆ ด้านละ 69 ภาพ การทดลอง เริ่มจากการดูภาพเครื่องหมายบวกบนหน้าจอเป็นเวลา 3,000-5,000 มิลลิวินาที และดูรูปภาพ เป็น เวลา 1,000 มิลลิวินาที ใช้เวลาในการดูรูปภาพทั้งหมดประมาณ 45 นาที บันทึกข้อมูลด้วยเครื่อง บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้ขั้วไฟฟ้า พบว่า ในเพศหญิงจะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ที่ N200 (200-270 มิลลิวินาที) และจะปรากฏชัดเจนอีกครั้งเมื่อเวลา 400-700 มิลลิวินาที ที่สมอง ส่วน Parietal

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพศที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว สรุปได้ว่า สมองของเพศหญิงและเพศชายมีการทำงานที่แตกต่างกันในการรับรู้อารมณ์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์เดินในอดีต สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่พบเจอ เพศหญิงมีความไวต่อการรับรู้ อารมณ์ด้านลบหรือด้านไม่ประทับใจสูงกว่าเพศชาย โดยเฉพาะสมองบริเวณอะมิกดาลาของเพศหญิง มีการทำงานมากกว่าเพศชาย แต่ในขณะเดียวกัน ในบางสถานการณ์ เช่น การถูกจู่โจม การต่อสู้ สมองของเพศชายบริเวณอะมิกดาลามีการทำงานมากกว่าเพศหญิง

### 3. บุคลิกภาพ

ความหมายของบุคลิกภาพ ได้มีผู้ให้ความหมายของบุคลิกภาพไว้ ดังนี้

ศรีเรือน แก้วกังวาน (2551, หน้า 322) ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่า หมายถึง 1) การผสมผสานระบบต่าง ๆ ภายในตัวบุคคล ทั้งส่วนที่มองเห็นได้ชัดเจน เช่น การแต่งกาย รูปร่าง หน้าตา ลักษณะการพูด ฯลฯ และระบบภายในซึ่งเห็นได้ไม่ชัดเจน เช่น ลักษณะอารมณ์ จิตใจสำนึก วิธีคิด ความรู้สึกและค่านิยม ฯลฯ ประสบการณ์ พันธุกรรม การเรียนรู้ ประสบการณ์วัยเด็ก ลักษณะสังคม วัฒนธรรมหล่อหลอมบุคคลแต่ละคนให้มีบุคลิกภาพแตกต่างกันออกไปจนมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ เฉพาะตน นอกจากนี้ยังมี ลักษณะเฉพาะในกลุ่มคนในสังคมวัฒนธรรมนั้น ๆ 2) บุคลิกภาพมีส่วนที่เป็นโครงสร้าง (Construct) ซึ่งเป็นบุคลิกภาพของบุคคลใดบุคคลหนึ่งส่วนนี้ เป็นส่วนที่เราสามารถทำการสังเกตและทำการวัดได้โดยทั้งทางตรงและทางโดยอ้อม เช่น ความเฉลียวฉลาด ความถนัด นิสัย ส่วนลึก เป็นต้น ซึ่งมีความแตกต่างไปในแต่ละบุคคล 3) บุคคลแต่ละบุคคลมีบุคลิกลักษณะเฉพาะตัวบางประการที่ค่อนข้างคงรูป เขาจะแสดงบุคลิกลักษณะด้านนั้นออกมาในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน เช่น ความเพ้อฝัน ความถือดี เห็นแก่ตัว มักใหญ่ใฝ่สูง เป็นต้น 4) เมื่อเรารู้จักแบบของบุคลิกภาพของบุคคล เราสามารถอธิบาย เข้าใจและทำนายพฤติกรรมของบุคคลสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 5) วิธีการปรับตัวและวิถีชีวิตของบุคคลจะเป็นเช่นไรขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะตัวของบุคลิกภาพของคนคนนั้นด้วย

สุพานี สฤษฏ์วานิช (2552, หน้า 94) ได้สรุปลักษณะของบุคลิกภาพว่า บุคลิกภาพเป็นภาพรวมทุกแง่ทุกมุมของบุคคลนั้นสามารถสังเกตได้และวัดได้ โดยทั่วไปจะคงที่และสม่ำเสมอ เช่น เป็นคนอารมณ์ผิวนง่ายเป็นนิจ บุคลิกภาพจะมีทั้งส่วนที่เห็นได้ง่ายและส่วนที่ลึก เช่น สภาวะจิตใจของบุคคลนั้น มีทั้งส่วนที่เป็นเหมือน ๆ กัน (Common) และส่วนที่เป็นลักษณะเฉพาะ (Unique) ไม่เหมือนคนอื่น

คันนางค์ มณีศรี (2555, หน้า 45) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่า บุคลิกภาพ ตรงกับ คำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “Personality” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Persona หมายถึง หน้ากากที่นักแสดงชาวกรีกและโรมันสวมใส่เพื่อให้เป็นตัวละครที่เขาแสดง สำหรับคนโดยทั่ว ๆ ไป บุคลิกภาพหมายถึง ความดึงดูดทางสังคม คนที่มีบุคลิกภาพดี คือคนที่สามารถสร้างความประทับใจต่อผู้อื่นได้ด้วยความสามารถในการเข้ากับผู้อื่นได้ดี

จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์ (2556, หน้า 19) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพ คือแบบแผนพฤติกรรมซึ่งเกิดขึ้นซ้ำ ๆ และเป็นลักษณะเฉพาะตัวของบุคคลที่ใช้เป็นแนวทางในการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม แบบแผนพฤติกรรมประกอบด้วยพฤติกรรมภายนอกที่แสดงออก และพฤติกรรมภายในของบุคคล ซึ่งทำให้บุคคลนั้นแตกต่างจากบุคคลอื่น

ยูราวตี เนื่องโนราช (2558, หน้า 217) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพ คือ ลักษณะนิสัย ทุกสิ่งทุกอย่างที่ประกอบขึ้นเป็นตัวบุคคล รวมทั้งท่าทาง ความรู้สึกนึกคิดที่รวมกันเป็นแบบอย่าง เฉพาะของบุคคล จะแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ ซึ่งทำให้แต่ละคนมีบุคลิกภาพ ที่ต่างกันออกไป

กิจจา บานชื่น (2559, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพ หมายถึงตัวบุคคลโดยรวม ทั้งลักษณะทางกายและทางจิต ลักษณะทางการซึ่งสังเกตได้ง่าย ได้แก่ รูปร่างหน้าตา กิริยาท่าทาง น้ำเสียง คำพูด หรือทักษะการทำกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนลักษณะทางจิตซึ่งสังเกตได้ค่อนข้างยาก ได้แก่ ความรู้สึกนึกคิด เจตคติและค่านิยม ลักษณะดังกล่าวมีที่มาจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมของแต่ละคน ส่งผลสู่ความสามารถในการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมและความแตกต่างระหว่างบุคคล

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

Cervone and Pervin (2014, p. 33) กล่าวคือ บุคลิกภาพเป็นลักษณะของแต่ละบุคคล โดยรวมลักษณะที่มองเห็นตั้งแต่สภาพร่างกาย พฤติกรรม และปฏิกริยาต่าง ๆ ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ความคิด ทักษะคติ เป็นต้น และเป็นตัวกำหนดลักษณะการปรับตัวของ บุคคลต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่าง กันไปในแต่ละบุคคล

Larsen and Buss (2014, p. 4) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพ คือ บุคลิกภาพเป็น ลักษณะทางจิตวิทยา และเป็นกลไกภายในที่มีการจัดการของแต่ละบุคคล และมีความคงทนและมี อิทธิพลต่อการแทรกซึม และการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทางสังคม

Ryckman (2014, p. 44) ได้นิยามความหมายคำว่า "บุคลิกภาพ" (Personality) คือเป็น รูปแบบลักษณะนิสัยเฉพาะของบุคคลซึ่งมีอิทธิพลแตกต่างกันต่อกระบวนการรับรู้ แรงจูงใจและ พฤติกรรมของบุคคลใดบุคคลหนึ่งในหลายสถานการณ์ คำว่า "บุคลิกภาพ" มีต้นกำเนิดมาจากภาษา ละติน Persona หมายถึง หน้ากาก

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ใช้สะท้อน ความรู้สึก ความคิด ทั้งลักษณะภายใน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความถนัด และ ลักษณะภายนอก เช่น รูปร่าง หน้าตา กิริยา มารยาท และปัจจัยต่าง ๆ จนกลายมาเป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลในการ ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้น มีนักวิชาการจำนวนมากอธิบายความหมายและกำหนด ประเภทของบุคลิกภาพ (Personality) ในการศึกษานี้ได้มุ่งศึกษาถึงบุคลิกภาพ 2 แบบ คือบุคลิกภาพ เปิดเผย (Extrovert) และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) โดยมีทฤษฎีที่กล่าวถึงบุคลิกภาพทั้งสอง ดังนี้

#### ทฤษฎีบุคลิกภาพ (Personality Theories)

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

1. ทฤษฎีบุคลิกภาพของ Carl Gustav Jung (Jung, 1970) โดย Jung ได้เสนอแนวความคิด และทฤษฎีบุคลิกภาพโดยเปรียบเทียบบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน และจำแนกตามลักษณะที่เกี่ยวข้องกับ สังคมหรือตามลักษณะการดำเนินชีวิต ลักษณะบุคลิกภาพประเภทเก็บตัวและเปิดเผยของ Jung ไว้ดังนี้

1.1 ลักษณะของบุคลิกภาพแบบเก็บตัว (Introvert) เป็นบุคลิกภาพที่มักคิดหรือผูกพัน กับตัวเองมากกว่าบุคคลอื่นหรือสิ่งแวดล้อมอื่น เป็นคนลึกลับ ชอบเก็บตัว ไม่ชอบสังสรรค์ ไม่ชอบ สังคม ไม่ชอบทำตัวเด่นเมื่อออกงาน ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง ชอบทำอะไรตามกฎเกณฑ์และแบบ แผนที่ตนเองวางเอาไว้ มีหลักการที่แน่นอนในการที่จะควบคุมตัวเอง เมื่อเกิดความคับข้องใจ มักมี พฤติกรรมแบบหลบหนีแยกตัวออกไปจากสังคม (Isolation) เมื่อมีความกดดันทางอารมณ์หรือเมื่อมี ความขัดแย้งในใจ จะมีแนวโน้มที่จะเก็บตัว เก็บความทุกข์ไว้กับตัวเอง ไม่มีความมั่นใจในตัวเองที่จะ ต่อสู้กับเหตุการณ์ภายนอก ชอบคิด ชอบทำอะไรเงียบ ๆ อยู่คนเดียว และชอบครุ่นคิดคนเดียว

1.2 ลักษณะของบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) เป็นบุคลิกภาพที่จะชอบสังคม ชอบเด่น ชอบแต่งตัวดี ๆ ชอบนำตัวเองไปพัวพันกับสิ่งแวดล้อมหรือกับบุคคลอื่นโดยทั่วไปเป็นคนเปิดเผย ชอบ การเปลี่ยนแปลง ไม่ชอบเก็บตัว ไม่ชอบทำอะไรที่ซ้ำซากจำเจ ไม่ชอบอยู่คนเดียว เปลี่ยนแปลงความ เคยชินหรือลักษณะนิสัยของตนเองได้ง่ายเพื่อให้เหมาะกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป การแสดงออก ของอารมณ์เห็นได้ชัดเจน ไม่ว่าจะโกรธ เศร้า โศก ดีใจ เสียใจหรือเบื่อหน่ายอะไร มีอารมณ์อ่อนไหว เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของสิ่งแวดล้อม เมื่อเกิดภาวะไม่มั่นคงทางอารมณ์หรือความขัดแย้ง ในจิตใจ ก็มักจะหาทางออกโดยการเข้าสังคมมากกว่าการเลือกที่จะอยู่คนเดียว เป็นผู้ที่มั่นใจ สนใจ และใส่ใจผู้คนหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว รวมไปถึงเหตุการณ์เรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมากกว่าจะมัว จดจ่อแต่เรื่องของตัวเองและภายในจิตใจของตัวเอง เมื่อเกิดความคับข้องใจมักมีพฤติกรรมในรูปของ การป้องกันตัว (Defense)

1.3 ลักษณะของบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) เป็นลักษณะบุคลิกภาพที่ก้ำกึ่งระหว่าง เก็บตัวและเปิดเผย บุคคลประเภทนี้เป็นคนพูดพอดูร เดินทางสายกลางมีชีวิตเรียบง่าย อยู่คนเดียวก็ มีความสุข อยู่ในสังคมก็มีความสุข คบหากับคนทั่วไปได้ดี ไม่พูดมากเกินไป และไม่น้อยเกินไป โดยใน บางครั้งผู้ที่มีบุคลิกภาพลักษณะนี้อาจจะโน้มเอียงไปในทางเก็บตัวและเปิดเผยด้านใดด้านหนึ่งได้

2. ทฤษฎีบุคลิกภาพของ Hans Jürgen Eysenck เริ่มสร้างทฤษฎีบุคลิกภาพจากการสังเกต อุปนิสัยของกลุ่มประชากรและนำลักษณะที่แตกต่างกันมาหาความสัมพันธ์โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า โครงสร้างของบุคลิกภาพแบ่งออกเป็น 2 มิติ เกิดเป็นทฤษฎีสองมิติของไอเซนค ซึ่งได้ให้ความสำคัญ ต่อปัจจัยทางชีวภาพว่าเป็นตัวกำหนดลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลมากกว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ความน่าสนใจ เพราะเขานำมิติเปิดเผย-เก็บตัว (Extroversion-Introversion) มาผสมกับอีกมิติหนึ่ง คือความมั่นคง-หวั่นไหวทางอารมณ์ (Stability-Neuroticism) เป็นการเพิ่มมิติความไวของอารมณ์ เข้ามา เนื่องด้วยเห็นว่าอารมณ์มีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปฏิกริยาที่บุคคลจะแสดงออก เมื่อนำทั้งสอง มิติมาสร้างความสัมพันธ์กันจะได้บุคลิกภาพ ดังนี้

### 2.1 บุคลิกภาพเปิดเผย-เก็บตัว (Extroversion-Introversion)

2.1.1 บุคลิกภาพเปิดเผย มีลักษณะน่าคบ เป็นมิตร มีอัธยาศัยไมตรี ชอบงานสังคม มีเพื่อนมาก อยากรู้เกี่ยวกับคนอื่น ๆ ด้วย ไม่ชอบอ่านหนังสือหรือค้นคว้าด้วยตนเองคนเดียว ชอบทำ กิจกรรมที่ทำให้ตื่นเต้น ชอบเสี่ยง อดทนต่อสถานการณ์ โดยทั่วไปค่อนข้างผลุนผลัน ชอบแสดงตลก

ขบขัน ให้เกิดการหัวเราะขึ้นพร้อมที่จะโต้ตอบเสมอ ชอบการเปลี่ยนแปลงใหม่ ไม่มีความกังวล มีความสุขใจ ชอบความสะดวกสบาย มักมองโลกในแง่ดี และชอบความสนุกสนานร่าเริง มีแนวโน้มที่จะแสดงความก้าวร้าวและความไม่พอใจออกมาง่าย ไม่สามารถเก็บความรู้สึกพอใจ-ไม่พอใจไว้ได้มาก

2.1.2 บุคลิกภาพเก็บตัว มีลักษณะเงียบเฉย ไม่ชอบสังคมกับผู้อื่น มองปัญหาเข้าสู่ตนเอง ชอบอ่านและค้นคว้าคนเดียวมากกว่าการสังคมกับผู้อื่น สนุกกับคนยาก ดำเนินชีวิตประจำวันด้วยความเคร่งขรึม และชอบความเป็นระเบียบเรียบร้อยในชีวิต ควบคุมความรู้สึก พพอใจ ไม่พอใจไว้มาก ไม่ค่อยแสดงกิริยาก้าวร้าวออกมาตรงๆ อารมณ์ไม่เปลี่ยนแปลงง่าย ดูน่าเชื่อถือ บางครั้งมองโลกในแง่ร้าย ยึดถือแบบมาตรฐานจรรยาบรรณของสังคมมาก

2.2 บุคลิกภาพแบบหวั่นไหวทางอารมณ์-แบบมั่นคงทางอารมณ์ (Neuroticism- Stability) โดยบุคลิกภาพแบบหวั่นไหวทางอารมณ์ เป็นลักษณะของบุคคลที่มักจะเชื่อมโยงความวิตกกังวลเข้ากับสิ่งเร้าที่เป็นกลาง รู้สึกวิตกกังวลต่อทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้น แม้ในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย บุคลิกภาพแบบมั่นคงทางอารมณ์ เป็นลักษณะการแสดงออกที่มีอารมณ์เยือกเย็น และมีสุขภาพจิตดี คือมีสุขภาพของอารมณ์ความคิด ความรู้สึกและการกระทำที่ดี รวมทั้งการปรับตัวอยู่ในสภาพแวดล้อมได้ดี

### 3. ทฤษฎีบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (Big Five Personality)

ตั้งแต่ราวปี ค.ศ.1962 นักจิตวิทยาบุคลิกภาพได้พยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อจัดระบบโครงสร้างบุคลิกภาพ (Personality Structure) จนในปัจจุบันนักจิตวิทยาบุคลิกภาพกลุ่มทฤษฎีคุณลักษณะ (Trait Theory) ได้กำหนดโครงสร้างบุคลิกภาพโดยแบ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ 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 ให้เป็นกลุ่มน้อยลงโดยการรวมกลุ่มคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกันไว้ในกลุ่มเดียวกันซึ่งผลการศึกษาของแคทเทลล์ พบว่าสามารถจัดได้เป็น 5 องค์ประกอบ

ในปี ค.ศ.1961 ทูเปส (Tupes) และคริสตัล (Christal) นำกลุ่มตัวแปรของแคทเทลล์ที่ได้จากคำศัพท์ของอัลลพอร์ตมาทำการศึกษาวิจัยต่อคนกลุ่มต่าง ๆ เช่น นักบิน นักเรียนระดับต่าง ๆ โดยให้ตนเอง เพื่อนร่วมงาน ครูผู้สอน และนักจิตวิทยาประเมินคำศัพท์เหล่านั้นผลการศึกษาพบว่าทุกกลุ่มมีผลการประเมินที่ตรงกันคือ มีองค์ประกอบบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ ต่อมานอร์แมน (Norman) แห่งมหาวิทยาลัย Michigan ได้ศึกษางานทูเปส (Tupes) และคริสตัล (Christal) อีกครั้ง

และได้ผลสอดคล้องกันว่า โครงสร้างของบุคลิกภาพแบ่งออกได้เป็น 5 องค์ประกอบ และหลังจากนั้น การศึกษาของนักวิจัยอีกหลายคนก็ให้ผลการศึกษามีเหมือนกับบอร์แมนเช่นกัน

จนถึงประมาณปี ค.ศ.1980 Big Five ได้ถูกทำให้เป็นโมเดล ในฐานะเป็นกรอบพื้นฐาน ในการวิจัยบุคลิกภาพทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ บุคลิกภาพแบบเปิดรับประสบการณ์ (Openness to Experience) บุคลิกภาพแบบมีจิตสำนึก (Conscientiousness) บุคลิกภาพเปิดเผย (Extraversion) บุคลิกภาพแบบประนีประนอม (Agreeableness) และบุคลิกภาพแบบความหวั่นไหว (Neuroticism) จนกลายเป็นลักษณะบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ซึ่งเรียกว่าแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ หรือเรียกย่อ ๆ ว่า “OCEAN - PI” หรือ “Big Five Factor” ลักษณะบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบถูก นำมาศึกษาซ้ำอย่างต่อเนื่อง จนเป็นที่ยอมรับจากนักวิจัยว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือแบ่งหมวดหมู่ บุคลิกภาพ และมีองค์ประกอบน้อยที่สุดที่ครอบคลุมขอบเขตของการพรรณนาบุคลิกภาพ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น ด้านการศึกษา ด้านการแพทย์ รวมทั้งด้านธุรกิจต่าง ๆ รายละเอียดบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบตามแนวคิดของคอสตาและแมคครี (Costa & McCrae, 2008; Costa & McCrae, 1992, pp. 179-192; Feist & Feist, 2006, pp. 415-417) มีดังต่อไปนี้

1. บุคลิกภาพแบบเปิดรับประสบการณ์ เป็นลักษณะที่แสดงถึงการเป็นคนเปิดรับ ประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ชอบความหลากหลาย มีจินตนาการ (Fantasy) มีสุนทรีย (Aesthetics) รับรู้อารมณ์ (Feeling) ปฏิบัติ (Actions) สร้างสรรค์ความคิด (Ideas) และมีค่านิยม (Values) สังเกต ได้จากบุคคลประเภทนี้ต้องการการแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมต่าง ๆ ชอบจินตนาการ ช่างฝัน รู้สึก ชาบซึ้งในศิลปะและความงาม เห็นคุณค่าทางอารมณ์ในด้านต่าง ๆ ชอบความหลากหลาย ชอบทดลอง สิ่งใหม่ ๆ เน้นความเข้าใจ การใช้เหตุผลในมุมมองกว้าง เปิดรับค่านิยมใหม่ ๆ และมีความสุขในการ คบค้าสมาคมกับบุคคลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่คุ้นเคย เป็นบุคคลที่มักค้นหาประสบการณ์แปลกใหม่ นั่นคือ บุคคลที่มีบุคลิกภาพแบบเปิดประสบการณ์สูง จะมีความคิดสร้างสรรค์ (Creative) มีจินตนาการสูง (Imaginative) ใฝ่เรียนรู้ (Curios) และโอ้อ้อมอารี (Liberal) และมักจะนำเสนอตนเองเพื่อเข้าร่วม กิจกรรมต่าง ๆ (Preference) ในทางตรงข้ามบุคคลที่มีบุคลิกภาพแบบเปิดประสบการณ์ต่ำไม่เปิดรับ สิ่งใหม่ 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. บุคลิกภาพแบบมีจิตสำนึก เป็นลักษณะที่แสดงถึงการมีความสามารถ (Competence) ความเป็นระเบียบ (Order) การมีความรับผิดชอบในหน้าที่ (Dutifulness) การมีความต้องการ ผลสัมฤทธิ์ (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) มีความพยายามเพื่อให้ สำเร็จตามเป้าหมาย และมุ่งเน้นการปฏิบัติภารกิจให้เสร็จดังนั้นก็จะเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพแบบมี จิตสำนึกสูง ในทางตรงข้ามบุคคลที่มีบุคลิกภาพแบบมีจิตสำนึกต่ำจะเป็นคนที่ไม่มีความเป็นระเบียบ



(Disorganized) ประมาท (Negligent) ชี้เกียจ (Lazy) ไม่มีเป้าหมายในชีวิต (Aimless) ยอมแพ้ โดยง่ายเมื่อพบการทำงานที่ยาก (Give up when a project become difficult)

3. บุคลิกภาพแบบเปิดเผย เป็นลักษณะที่แสดงถึงความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การชอบแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement-Seeking) และการมีอารมณ์ด้านบวก (Positive) บุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น มีลักษณะเป็นมิตรสนิทกับบุคคลอื่นได้ง่าย ดังนั้นบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย สูง 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. บุคลิกภาพแบบน่าชื่นชม เป็นลักษณะที่แสดงถึงความไว้วางใจผู้อื่น (Trust) ความตรงไปตรงมา (Straightforwardness) ความเอื้อเฟื้อ (Altruism) การว่านอนสอนง่าย (Compliance) ความอ่อนน้อมถ่อมตน (Modesty) และการมีจิตใจอ่อนโยน (Tender-Mindedness) บุคคลที่มีบุคลิกภาพด้านความน่าชื่นชมระดับสูง มีลักษณะที่แสดงถึงการเห็นว่าผู้อื่นซื่อสัตย์ มีเจตนาดีตรงไปตรงมา จริ่งใจเต็มใจให้การช่วยเหลือผู้อื่น ประนีประนอม คล้อยตาม จิตใจอ่อนโยน และพร้อมที่จะรับการเปลี่ยนแปลง ส่วนบุคคลที่มีบุคลิกภาพด้านความน่าชื่นชมต่ำ มีลักษณะชอบเยาะเย้ย ช่างระแวง ระแวดระวัง พูดเกินความจริง ไม่เต็มใจให้การช่วยเหลือผู้อื่น ก้าวร้าว ชอบแข่งขัน และยึดติดอยู่กับเหตุผล

5. บุคลิกภาพแบบหวั่นไหว เป็นลักษณะบุคลิกภาพที่มีแนวโน้มที่จะมีความวิตกกังวล (Anxious) อารมณ์แปรปรวน (Temperamental) เวทนาสงสารตนเอง (Self-Pitying) คำนึงถึงแต่ตนเอง (Self-Conscious) ฉุนเฉียวง่าย (Emotional) และมีแนวโน้มที่จะเกิดความเครียดจนนำไปสู่ความผิดปกติทางจิต (Disorders) ได้ สำหรับบุคคลที่มีบุคลิกภาพแบบหวั่นไหวต่ำหรือเรียกว่าเป็นผู้มีความมั่นคงทางอารมณ์ (Emotional Stability) จะเป็นคนสุขุมเยือกเย็น (Calm) พึงพอใจในตนเอง (Self-satisfied) และอารมณ์ไม่ฉุนเฉียวง่าย (Unemotional)

แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ของ Costa and McCrae

การสร้างและพัฒนาแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ของ Costa and McCrae ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากปี ค.ศ. 1978 พวกเขาได้สร้างและพัฒนาแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ขึ้นซึ่งเรียกว่า แบบสำรวจ The NEO Inventory เพื่อใช้ในการประเมินลักษณะบุคลิกภาพสามองค์ประกอบ ได้แก่ ความหวั่นไหว (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) จากมาตรฐานวัดระดับต่าง ๆ 5 ระดับ โดยเริ่มจากเห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Agree) จนถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

(Strongly disagree) มีจำนวนข้อคำถาม ทั้งหมด 181 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ระหว่าง 0.66 - 0.62 ในปี คศ.1992 Costa and McCrae ได้พัฒนาแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ NEO Five - Factor Inventory (NEO-FFI) โดยเป็นฉบับสั้น ๆ ที่ปรับปรุงมาจากแบบสำรวจบุคลิกภาพ NEO-PI ซึ่งแบบสำรวจ NEO-FFI ได้พัฒนามาจากการดึงเอาข้อคำถาม ด้านบวกสูงสุดและด้านลบสูงสุดที่จำนวน 12 ข้อ จากแต่ละองค์ประกอบของแบบสำรวจ NEO-PI จึงได้แบบสำรวจที่มีข้อคำถามจำนวน 60 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ประมาณ .80 (Schmit & Ryan, 1993) จึงนับเป็นแบบสำรวจที่ใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับบุคลิกภาพที่แพร่หลายมากที่สุดแบบหนึ่ง ต่อมาในปีเดียวกัน Costa and McCrae ได้นำแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ NEO-PI มาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาเป็นแบบสำรวจ The Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) ซึ่งเป็นแบบสำรวจแบบยาว โดยมีข้อคำถามจำนวน 240 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ประมาณ .90 Costa and McCrae ได้นำแบบสำรวจ NEO-PI-R ไปแปลเป็นภาษาต่าง ๆ 6 ภาษา ได้แก่ ภาษาเยอรมัน ภาษาโปรตุเกส ภาษาฮิบรู ภาษาจีน และภาษาญี่ปุ่น เพื่อนำไปศึกษาว่าบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (Five-Factor Model) เป็นตัวแทนของโครงสร้างบุคลิกภาพที่เป็นสากลเมื่อนำไปทดสอบกับบุคคลที่อยู่ในวัฒนธรรมที่ต่างกันจะมีความแตกต่างกันหรือไม่ พบว่า โครงสร้างบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (Five-Factor Model) มีลักษณะคล้ายกันในทุกวัฒนธรรม (Hjelle & Ziegler, 1992, p. 75)

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว

งานวิจัยนี้ศึกษาบุคลิกภาพเปิดเผย ซึ่งเป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น โดยจะเป็นคนมีเสน่ห์ สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบเข้าสังคม มีอารมณ์ และมองโลกในแง่ดี และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) ซึ่งเป็นบุคลิกภาพที่ไม่ชัดเจน ในทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัวของ (Eysenck, 1967; M. Eysenck, 1985) ได้อธิบายว่า บุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rose, Murphy, Byard, and Nikzad (2002); Schmidt, Beauducel, Brocke, and Strobel (2004) ที่ค้นพบว่า บุคลิกภาพเก็บตัวมีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย ต่อมา Beauducel, Brocke, and Leue (2006) ได้พบคลื่นไฟฟ้าสมองระดับอัลฟา และคลื่นไฟฟ้าสมองช่วง P300 ในบุคลิกภาพเปิดเผย ซึ่งสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ นอกจากนี้มีงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ดังนี้

Tok, Koyuncu, Dural, and Catikkas (2010) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบและการรับรู้อารมณ์ ในกลุ่มตัวอย่างจากประชานักกีฬา พบว่า นักกีฬาที่มีบุคลิกภาพแบบห้วนไหว มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อรูปภาพด้านไม่ประทับใจหรือเชิงลบ ในขณะที่นักกีฬาที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อรูปภาพด้านประทับใจหรือเชิงบวก ซึ่งทั้งสองบุคลิกนี้มีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงกับอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว ขณะที่นักกีฬาที่มีบุคลิกภาพเปิดรับประสบการณ์ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับรูปภาพประทับใจที่มีการเร้าอารมณ์ต่ำ แสดงให้เห็นว่าบุคลิกที่ต่างกันมีผลต่อการรับรู้อารมณ์ที่ต่างกัน

Luo et al. (2014) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของบุคลิกภาพและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะดูภาพใบหน้าคน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน เป็นชาย 8 คน และหญิง 15 คน ทุกคน

ถนัดการใช้มือขวา มีสายตาปกติ ไม่มีประวัติการรักษารักษาโรคทางจิต แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวก กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบ และกลุ่มที่มีบุคลิกภาพแบบธรรมดา เครื่องมือที่ใช้เป็นภาพใบหน้าคนจาก Chinese Facial Affective Picture System (CFAPS) เป็นใบหน้าผู้ชาย 12 ภาพ และภาพผู้หญิง 12 ภาพ ทุกภาพจะถูกกลมและใบหุออก เริ่มการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างดูภาพกากบาทเป็นเวลา 500 มิลลิวินาที จอว่าง 300 มิลลิวินาที ภาพใบหน้าคน 2000 มิลลิวินาที จอว่าง 300 มิลลิวินาที และหน้าจอที่ให้เลือกว่าภาพที่เห็นเป็นภาพผู้ชายหรือผู้หญิง เมื่อกดเลือกแล้วจะเป็นจอว่างอีก 1000 มิลลิวินาที พบว่า กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบ จะปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N170 และ Early Posterior Negativity (EPN) สูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวก และแบบธรรมดา ในส่วนของคลื่นช้า (Late Positive Potential: LPP) ของกลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวกจะสูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบและแบบธรรมดา

Aluja et al. (2015) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เพศ บุคลิกภาพและการรับรู้อารมณ์ ในกลุ่ม ตัวอย่างนักศึกษาชาวสเปนและชาวสวิสเซอร์แลนด์ โดยกลุ่มตัวอย่างให้คะแนนรูปภาพที่คัดเลือกมาจากคลัง รูปภาพ IAPS และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดบุคลิกภาพหลังจากให้คะแนนรูปภาพเสร็จ พบว่า เพศหญิงมีบุคลิกภาพวิตกกังวลมากกว่าเพศชาย ในขณะที่เพศชายมีบุคลิกภาพหุนหันพลันแล่น (Impulsivity) มากกว่าเพศหญิงทั้งในกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาชาวสเปนและชาวสวิสเซอร์แลนด์ นอกจากนี้บุคคล ที่มีบุคลิกภาพวิตกกังวลจะมีความสัมพันธ์กับรูปภาพอารมณ์เชิงลบที่มีการตื่นตัวสูงและต่ำ ในขณะที่บุคคลที่มีบุคลิกภาพหุนหันพลันแล่นมีความสัมพันธ์กับรูปภาพอารมณ์เชิงบวกที่มีการตื่นตัวสูงกว่าซึ่งพบในทั้งสองเพศ

Cai, Lou, Long, and Yuan (2016) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพ จากการมองภาพจาก IAPs กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 68 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เพศชายที่มีบุคลิกภาพแบบคลุมเครือ เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย และเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพแบบคลุมเครือ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาพที่ให้ความรู้สึกไม่ประทับใจจาก IAPs และ Chinese Affective Picture System (CAPS) จำนวน 120 ภาพ โดยแบ่งเป็นภาพที่มีลักษณะเฉยๆ 40 ภาพ ภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจ 40 ภาพ และภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจแบบมีการยับยั้งอารมณ์ 40 ภาพ พบว่ากลุ่มตัวอย่างให้คะแนนภาพไม่ประทับใจทั้ง 2 แบบ ต่ำกว่าค่ากลางของคะแนน ในส่วนของการให้คะแนนระดับการยับยั้งอารมณ์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน การศึกษาค้นคว้าที่ 500–2,000 มิลลิวินาที พบว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลของคลื่นช้าที่ 2000–3000 มิลลิวินาที พบว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพแบบคลุมเครือ มีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจสูงกว่าขณะมองภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจที่มีการยับยั้งอารมณ์ และผลของคลื่นช้าที่ 3,000–4,000 มิลลิวินาที พบว่าเพศชายที่มีบุคลิกภาพแบบคลุมเครือ มีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจสูงกว่าขณะมองภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจที่มีการยับยั้งอารมณ์

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับบุคลิกภาพที่สัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว พบว่า บุคคลที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกันจะมีการแสดงออกทางอารมณ์แตกต่างกัน เห็นได้จากคลื่นไฟฟ้าสมองมีลักษณะแตกต่างกัน บุคคลที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว จะมีระดับการตื่นตัวสูงกว่าบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ดังนั้นความแตกต่างด้านบุคลิกภาพยังเป็นตัวแปรสำคัญอีกตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว

## ตอนที่ 4 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. ประวัติความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ประวัติและความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง มีการค้นพบการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2418 โดยนักสรีรวิทยาชาวอังกฤษชื่อ Recharad Carton ศึกษาคุณสมบัติของศักย์ไฟฟ้าเกิดจากการทำงานของสมองในสัตว์ทดลอง โดยใช้ขั้วไฟฟ้าชนิดเดี่ยววางบนเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) และกะโหลกศีรษะแล้ววัดศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (Galvanometer) พบว่า ศักย์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นในขณะที่สัตว์หลับ และจะลดลงจนหายไปหลังจากที่สัตว์ตาย แล้วต่อมาได้ตีพิมพ์ผลงานนี้ออกสู่สาธารณะเป็นครั้งแรก หลังจากนั้น 15 ปีต่อมา นักสรีรวิทยาชาวโปแลนด์ชื่อ Adolf Beck ได้ค้นพบศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของเปลือกสมองของสุนัขและกระต่าย โดยมีรูปแบบของศักย์ไฟฟ้าที่สม่ำเสมอ ต่อมาในปี พ.ศ. 2455 ได้มีการประดิษฐ์เครื่องตรวจไฟฟ้าหัวใจอินโทรเฟน (Einthoven Electrocardiograph) มีนักวิทยาศาสตร์หลายคนได้พยายามประยุกต์เครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2457 Napoleon Cybutski และ Jalenska Macieszyna สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่สุนัขมีอาการชักได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมาได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ช่วยขยายสัญญาณไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดจากการทำงานของสมอง ทำให้สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดียิ่งขึ้น

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในมนุษย์ ในปี พ.ศ. 2467 Hans Berger จิตแพทย์ชาวเยอรมัน ได้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าชนิดอินโทรเฟน (Einthoven String Galvanometer) บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองของมนุษย์เป็นครั้งแรก โดยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองของลูกชายของตนเอง และตีพิมพ์ในวารสารจิตแพทย์ในอีก 5 ปีต่อมา Berger ค้นพบคลื่นแอลฟา (Alpha Rhythm) เป็นคนแรก พบว่า คลื่นนี้จะหายไปเมื่อผู้ป่วยล้มตาหรือใช้สมาธิในการคำนวณ ผลการศึกษาดังกล่าวนี้นี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการตรวจและแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบัน เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันได้มีการพัฒนาก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการตรวจและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองได้ละเอียดแม่นยำกว่าในอดีต อย่างไรก็ตามการแปลผลยังต้องอาศัยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง เพื่อให้การวินิจฉัยมีความถูกต้องมากขึ้น

### 2. แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจการทำงานของสมอง โดยดูจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า ความเข้าใจในแหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง จะช่วยอธิบายว่าคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนต่าง ๆ ตามปกติและภาวะที่เป็นโรคเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยปกติสมองของมนุษย์มีเซลล์ประสาทชนิดหนึ่งเรียกว่า นิวรอน (Neuron) ซึ่งมีจำนวนมากมายเป็นพันล้านเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของไอออนจากภายนอกเซลล์เข้าไปภายในเซลล์ แล้วปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินตามเส้นประสาทถัดไปให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ ส่งผลให้ศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์จากขณะพักซึ่งมีค่าเป็นลบ (Resting Membrane Potential) เป็นศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Action Potential) ซึ่งมีค่าบวก

ทางการแพทย์ส่วนมากจะทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่หนังศีรษะ เราจึงเห็นเฉพาะคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความแรงพอที่จะผ่านเยื่อหุ้มสมอง กะโหลก และหนังศีรษะได้ เมื่อเราวางแผ่นโลหะให้สัมผัสกะโหลกศีรษะของคนเรา ก็จะสามารถบันทึกสัญญาณไฟฟ้าได้ คลื่นไฟฟ้าสมอง จะมี

ลักษณะคลื่นไหวขึ้นและลงเหมือนคลื่นไฟฟ้าทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที (มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์, 2549, หน้า 446-447) คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้ มาจากการรวมของประจุที่บริเวณ Dendrite ซึ่งก่อให้เกิดการกระตุ้น หรือการยับยั้งของเซลล์ประสาทที่อยู่ติดกับผิวนอกของสมอง (Cortex) ซึ่งแทบจะไม่ได้เกิดจากการ Action Potential ซึ่งเป็นประจุที่เกิดบริเวณ Axon เนื่องจากอยู่ในส่วนลึกและไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันในแต่ละเซลล์ ทำให้ขนาดของสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีขนาดเล็ก กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่เซลล์ประสาทยิ่งมากและยิ่งใกล้ตำแหน่งที่เกิดไฟฟ้าเท่าไร สัญญาณที่บันทึกได้ จะยิ่งมีขนาดความแรงหรือคลื่นที่มีขนาดใหญ่มาก อิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากบริเวณหนังศีรษะ จะมีขนาดเล็กกว่าศักย์ไฟฟ้าที่ผนังเซลล์ที่บันทึกภายในประมาณ 100-1000 เท่า คลื่นไฟฟ้าสมองสามารถตรวจวัดได้ตามลักษณะและวิธีการบันทึกสัญญาณได้หลายชนิด อาทิ อิเล็กโทรเอนเซฟาโลแกรม (Electroencephalogram: EEG) อิเล็กโทรออคูโลแกรม (Electrooculogram: EOG) อิเล็กโทรมิโอแกรม (Electromyogram: EMG) โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้การตรวจสัญญาณไฟฟ้าที่สามารถตรวจวัดได้จากคลื่นไฟฟ้าสมองประเภท Electroencephalogram (EEG)

Electroencephalogram (EEG) เป็นสัญญาณไฟฟ้าที่ตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้จากการวัด ด้วยวิธีที่เรียกว่า อิเล็กโทรเอนเซฟาโลกราฟี (Electroencephalography) เป็นวิธีที่วัดสัญญาณไฟฟ้า จากบริเวณหนังศีรษะ หรือจากผิวสมองภายในกะโหลกศีรษะ โดยสัญญาณนี้จะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยง กับสมองหรือเส้นประสาทในบริเวณที่ตรวจวัด สัญญาณที่วัดจากหนังศีรษะจะมีขนาดแรงดันต่ำอยู่ใน ระดับมิลลิโวลต์ (Millivolt) การวิเคราะห์สัญญาณต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางและความพร้อมของ ห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์ที่สามารถตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองได้ทันสมัย นอกจากนี้วิธีการตรวจวัดที่ใช้ คลื่นไฟฟ้าสมองแล้ว การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองจะต้องศึกษาคลื่นความถี่ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมของ ร่างกายมนุษย์ ซึ่งมีชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ ตามรายละเอียดของประเภทของคลื่นไฟฟ้า สมองในหัวข้อถัดไป

### 3. ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมองอาจจะมีความแตกต่างได้ในแต่ละบุคคล อายุ หรือในขณะที่หลับหรือตื่น สามารถแยกประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ของคลื่นเป็นรอบต่อวินาที (Hz) ได้ 5 ประเภท ดังนี้

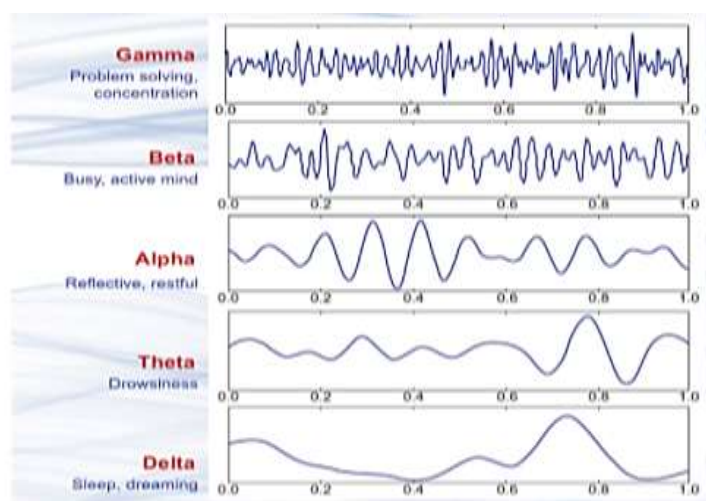
3.1 คลื่นแกมมา (Gamma) เป็นคลื่นที่มีช่วงความถี่ 30 รอบต่อวินาที (Hz) ขึ้นไป มัก ใช้ยืนยันเกี่ยวกับผู้ที่มีภาวะโรคเกี่ยวกับสมอง หรือเกี่ยวข้องทางด้านความคิดและจิตใจที่กำลัง แก้ปัญหา หรือความกลัวเป็นต้น

3.2 คลื่นเบต้า (Beta) เป็นคลื่นที่มีช่วงความถี่ 14-30 รอบต่อวินาที (Hz) พบได้ทั่วไป บริเวณสมองส่วนหน้า ความสูงของคลื่นเบต้าจะไม่สูงนักเมื่อเปรียบเทียบกับคลื่นชนิดอื่น เป็นช่วง คลื่นสมองที่เร็วที่สุดเกิดขึ้นในขณะที่สมองอยู่ในภาวะของการทำงาน คลื่นเบต้าจะเพิ่มให้เห็นเด่นชัด ขึ้นในคนสูงอายุ คลื่นนี้จะสัมพันธ์กับกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ ความคิดในการทำงาน การแก้ปัญหา หรือในขณะที่กำลังสนใจอะไรอย่างจดจ่อใส่ใจ เครียด หรือ ตื่นเต้น วิดกกังวล โกรธ และความสัมพันธ์กับการที่สมองมีความคิดเกิดขึ้นจำนวนมากจากภารกิจ ประจำวัน อยู่นอยใจ สับสน หรือฟุ้งซ่าน และมักเกิดร่วมกับภาวะของการกระตุ้นเร้า (Activation) และความตึงเครียด

3.3 คลื่นอัลฟา (Alpha) เป็นคลื่นที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด มีความถี่ 8-13 รอบต่อวินาที (Hz) ตำแหน่งที่พบคลื่นอัลฟาได้เด่นชัดคือสมองส่วนท้าย จะตรวจได้ง่ายเมื่อหลับตา และในผู้ที่ปล่อยตัวตามสบาย ผ่อนคลาย หรือไม่ได้กำลังสนใจอะไรเป็นพิเศษ คลื่นอัลฟาจะหายไปเมื่อผู้ป่วยลืมตา หรือใช้สมาธิ คลื่นอัลฟาเป็นคลื่นสมองที่ปรากฏบ่อยในเด็กที่มีความสุขและในผู้ใหญ่ที่มีการฝึกฝนตนเองให้สงบนิ่งมากขึ้น อาจหมายถึง สภาวะที่จิตสมดุลในสภาวะสบาย ๆ มีการช้าลงด้วยการใคร่ครวญ ไม่ด่วนตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยอารมณ์อันรวดเร็ว เวลาที่ความถี่น้อยลง หมายถึงว่า เราจะคิดช้าลง เป็นจังหวะเป็นท่วงทำนอง คมชัด ให้เวลาแก่จิตในการไตร่ตรองและมีความคิดเป็นระบบขึ้น สภาวะที่สมองทำงานอยู่ในคลื่นอัลฟา พบได้ในขณะที่กล้ามเนื้อ หรือร่างกายผ่อนคลาย ช่วงเวลาที่ง่วงนอน ก่อนหลับหรือหลับใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องในระยะเวลานึง และการเข้าสมาธิในระดับภวังค์ที่ไม่ลึกมาก เป็นช่วงที่ดีที่สุดในการป้อนข้อมูลให้แก่จิตใต้สำนึก สมองสามารถเปิดรับข้อมูลได้อย่างเต็มที่ และเรียนรู้อย่างรวดเร็ว มีความคิดสร้างสรรค์เป็นสภาวะที่จิตมีประสิทธิภาพสูง เป็นคลื่นประสาทที่สัมพันธ์กับกิจกรรมขณะผ่อนคลาย

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

3.5 คลื่นเดลต้า (Delta) คลื่นชนิดความถี่น้อยกว่า 4 รอบต่อวินาที (Hz) ไม่พบในคนปกติที่ตื่น เป็นคลื่นที่มีลักษณะใหญ่ ช้า และไม่สม่ำเสมอ พบในเด็กไม่พบในผู้ใหญ่ที่กำลังตื่นแต่เกิดขึ้นได้ในคนนอนหลับลึกปกติหรือหลับสนิท ในวัยเด็กจะพบคลื่นนี้ในระหว่างที่สนใจกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง สมองทำงานเชื่อมต่อกับส่วนที่เป็นจิตไร้สำนึก (Unconscious Mind) เช่น เกิดจากการเข้าสมาธิลึก ๆ ในระดับฉาน ในช่วงนี้คลื่นสมองแสดงให้เห็นว่าร่างกายมีการพักผ่อนอย่างเต็มที่ หรืออาจตรวจพบเป็นคลื่นไฟฟ้าผิดปกติ พบได้ในบริเวณที่มีพยาธิสภาพ คลื่นไฟฟ้าสมองทั้ง 5 ประเภท ดังภาพที่ 2-23



ภาพ 2-23 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง (Abhang et al., 2016, p. 21)

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

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

2. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Evoked Potentials (EP) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่มีการให้สิ่งเร้ากระตุ้นซ้ำ ๆ ต่อระบบประสาทเพื่อความรู้สึกลักษณะต่าง ๆ เช่น การกระตุ้นด้วยแสงในการตรวจ Visual Evoked Potentials (VEP) หรือการกระตุ้นด้วยเสียงในการตรวจ Auditory Evoked Potentials (AEP) การตรวจในรูปแบบนี้จึงไม่ได้เน้นที่การประเมินการทำงานของสมองในภาพรวม แต่เป็นการตรวจการส่งสัญญาณประสาทโดยดูจากการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองในตำแหน่งของสมองที่สอดคล้องกับสิ่งกระตุ้นชนิดนั้น ๆ เท่านั้น

3. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Event Related Potentials (Domes et al., 2010, pp. 758-769) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่ให้สิ่งเร้ากระตุ้นซ้ำ ๆ เช่นกัน แต่สิ่งกระตุ้นที่ใช้ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้ จะต้องอาศัยกระบวนการสติปัญญาในการตอบสนอง เช่น การตอบสนองต่อภาพ หรือตัวอักษรที่กำหนด เป็นต้น

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20 เป็นวิธีการวางขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานของอเมริกัน (American EEG Society) หลักการวาง คือใช้ระยะระหว่างตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อสร้างเป็นตาราง มีการตัดกันที่ 10-20% ของระยะแต่ละเส้นที่วัดเพื่อวางขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งนั้น มาตรฐานในการกำหนดตำแหน่งการวัดสัญญาณ (The Ten-Twenty System, The International 10-20 System of Electrode Placement) เป็นวิธีปฏิบัติการณ์เพื่อหาตำแหน่งวางขั้วไฟฟ้า การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยการวัดศีรษะ แล้วแบ่งส่วนออกเป็น 10% และ 20% (ระยะที่วัดได้แต่ละเส้นคิดเป็น 100%) ตัวเลข 10-20 หมายถึง ตำแหน่งวางขั้ววัด แต่ละจุดถูกกำหนดให้วางอยู่บนจุดแบ่งตัดกันที่ 10% หรือ 20% ของเส้นที่วัดระยะทางแต่ละเส้นบนศีรษะ (Cacioppo, Tassinari, & Berntson, 2007, p. 61) ตามภาพที่ 2-24 การวางขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20 มีหลักการคือ ใช้ระยะห่างระหว่างตำแหน่งบนกระดูกเพื่อสร้างเป็นตารางที่มีการตัดกันที่ร้อยละ 10-20 ของระยะแต่ละอันที่วัด เพื่อวางขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งตัดกัน ตำแหน่งบนกระดูกที่ใช้ได้แก่

1. Inion คือ รอยนูนบนกระดูกที่กึ่งกลางด้านหลังของศีรษะ
2. Nasion คือ ร่องระหว่างตำแหน่งเหนือจมูกใต้หน้าผาก
3. Preauricle Point คือ รอยบุ๋มกระดูกด้านหน้าของหูใกล้ขอบบนของ Tragus แต่ละส่วนจะมีตัวอักษรที่ใช้กำกับจุดต่างๆ ดังนี้

F (Frontal Lobe) คือ สมองส่วนหน้า

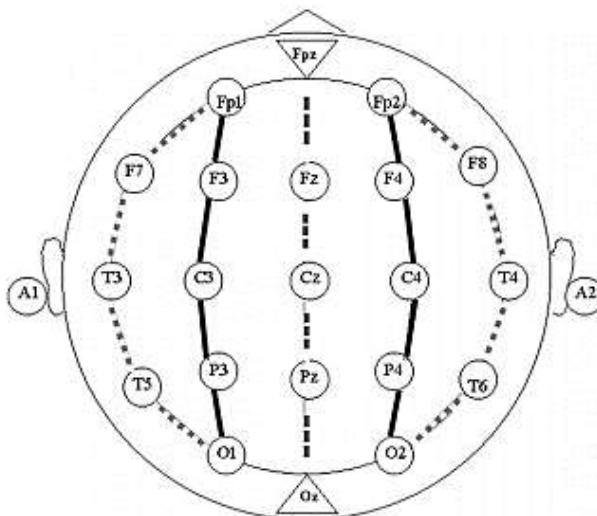
FP (Frontal Pole) คือ สมองส่วนหน้า บริเวณหน้าผาก

T (Temporal Lobe) คือ สมองส่วนขมับ

C (Central Lobe) คือ สมองส่วนกลาง

P (Parietal Lobe) คือ สมองส่วนบน

O (Occipital Lobe) คือ สมองส่วนท้ายทอย ดังภาพที่ 2-24



ภาพที่ 2-24 การวางขั้ววัดไฟฟ้าสมองตามระบบ 10-20 (Milnik, 2009, p. 25)

ขั้นตอนการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและการบันทึกผลในห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

1. ให้นั่งบนเก้าอี้สวมซึ่งสามารถปรับระดับเอนได้ในท่าสบายและผ่อนคลาย
2. วัดศีรษะจากตำแหน่ง Nasion ซึ่งเป็นบริเวณระหว่างหัวคิ้วทั้งสองข้างไปจนถึงบริเวณ Inion ซึ่งเป็นปมกระดูกนูนบริเวณท้ายทอย เพื่อหาตำแหน่งสำหรับวางขั้วไฟฟ้าขนาดเล็ก (Microelectrode) บนหนังศีรษะในตำแหน่งต่าง ๆ

3. ทำความสะอาดหนังศีรษะบริเวณที่จะวางขั้วไฟฟ้าด้วยน้ำยาสำหรับทำความสะอาดผิวหนัง

4. วางหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีขั้วขนาดเล็ก จัดเรียงตามวิธีมาตรฐานสากล ที่เรียกว่าระบบ 10-20 (10-20 System) กระจายอยู่ตามตำแหน่ง ดังภาพที่ 2-25 (Milnik, 2009)

5. ทำการบันทึกภาพคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่ทำแบบทดสอบความตั้งใจ หรือแบบทดสอบความจำขณะทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์

วิธีการวัดระยะการวางขั้วไฟฟ้า มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วัดระยะจาก Nasion ไปยัง Inion นำระยะที่ได้หารสิบ วัดขึ้นมาเป็น FPZ และ OZ ซึ่งจะไม่ได้ขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งนี้ แบ่งระยะมาจาก FPZ ไป OZ แล้วกำหนดระยะกึ่งกลางเป็นแนวของ CZ แบ่งครึ่งระยะดังกล่าวเป็น FZ และ PZ

ขั้นตอนที่ 2 วัดระยะจาก Preauricular Point 2 ข้าง ผ่านระยะกึ่งกลางตามขั้นตอนที่ 1 จุดตัดเป็น CZ นำระยะที่ได้หาร 5 วัดจากกึ่งกลางลงมา 2 ข้าง เป็นจุดตัด C3 C4 T3 T4 ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 วัดเส้นรอบศีรษะ ผ่านจุด OZ FPZ T3 T4 นำเส้นรอบศีรษะหาร 20 (5% Distance) เพื่อวัดออกจาก FPZ มาเป็น FP1 และ FP2 แล้ววัดเส้นรอบศีรษะหาร 10 (10% Distance) เพื่อวัดเป็นจุดตัด F7 T3 T5 O1 F8 T4 T6 O2 โดยแต่ละขั้วห่างกัน 10% ของเส้นรอบศีรษะ

ขั้นตอนที่ 4 วัดระยะจาก FP1 ไป O1 ผ่าน C3 แล้วหาจุดกึ่งกลาง FP1 ไป C3 เป็นแนวของ F3 และจาก C3 ไป O1 เป็นแนวของ P3 หาแนวของ P4 และ C4 ในลักษณะเช่นเดียวกัน



ขั้นตอนที่ 5 วัดระยะจาก F7 ไป F8 ผ่านแนว F3 FZ F4 แล้วแบ่งครึ่งระยะ F7 ไป F8 ปีนตำแหน่งของ F4 ทำซ้ำเพื่อหาตำแหน่งของ P3 P4 จากแนวของ T5 PZ T6 ตามลำดับ ส่วน M1 และ M2 เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าบนใบหูซ้ายและขวา ในกรณีมีบาดแผลทำให้ไม่สามารถติดตรงตำแหน่งที่กำหนดให้ได้ ให้ติดขั้วไฟฟ้าให้ใกล้เคียงตำแหน่งมากที่สุด

#### 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 2-25



ภาพที่ 2-25 หมวกวัดคลื่นไฟฟ้า 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 โดยปกตินิยมวางที่ตึงหู (M1 และ M2) และกลางกระหม่อมของกะโหลกศีรษะ (CZ) การประเมินผลคลื่นไฟฟ้าสมองทำได้โดยการพิจารณาความถี่ (Frequency) แอมพลิจูด (Amplitude) ระยะตั้งแต่เริ่มกระตุ้นจนเริ่มตอบสนอง หรือระยะแฝง (Latency) การกระจายของคลื่นตามตำแหน่งอิเล็กโทรด ปัจจุบันนิยมใช้คอมพิวเตอร์ที่โปรแกรมไว้แล้วล่วงหน้าเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้กำหนดให้มีสิ่งเร้า คือ คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ดังนั้น การศึกษานี้จึงเลือกการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เนื่องจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยวิธี ERP เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่ให้สิ่งกระตุ้น และสิ่งกระตุ้นนั้นต้องอาศัยกระบวนการสติปัญญาในการตอบสนอง เช่น การตอบสนองต่อคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่กำหนด

#### 4. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event Related Potential; ERP)

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่มีการนำเสนอสื่อกระตุ้น ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางสติปัญญาในการตอบสนอง ซึ่งได้มีการนำมาใช้ในการศึกษาการทำงานของระบบประสาทมาเกือบ 50 ปีแล้ว แต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย จนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองจากเดิมที่เป็น analog มาสู่ระบบ digital ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลเก็บไว้เพื่อนำมาวิเคราะห์ในภายหลัง รวมถึงสามารถแยกวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละภาวะ เพื่อหาค่าเฉลี่ยของการตอบสนองได้ จึงทำให้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้เป็นที่สนใจต่อวงการประสาทวิทยาศาสตร์เชิงสติปัญญา (Cognitive Neuroscience) คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ อธิบายการทำงานของสมองในตำแหน่งต่าง ๆ ในรูปแบบความแรงของศักย์ไฟฟ้าต่อเวลา (Voltage X Time) เป็นการวัดความแรงของศักย์ไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับกิจกรรมในช่วงเวลาหนึ่ง (Time-Locked) โดยมีการศึกษา ที่แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของความแรงของศักย์ไฟฟ้า สะท้อนถึงผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากเซลล์สมองที่ทำงานบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรม

นักวิทยาศาสตร์ด้านสมองและนักจิตวิทยา มักใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้ในการประเมินการทำงานของสมอง เพราะการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้จะมีการนำเสนอสื่อกระตุ้นซึ่งมักเป็นรูปภาพ สัญลักษณ์ ตัวหนังสือ ซึ่งต้องอาศัยการแปลความหมายจากสมอง หรืออาจจะเป็นสิ่งกระตุ้นพื้นฐานที่นำเสนอในหลายรูปแบบ และต้องให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบเลือกที่จะตอบสนองหรือไม่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นนั้น โดยในแต่ละครั้งของการนำเสนอสื่อกระตุ้น จะทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการตอบสนองของสมองต่อสิ่งกระตุ้นนั้น ๆ แต่คลื่นเหล่านี้มักจะถูกบดบังจนไม่สามารถมองเห็นได้ ดังนั้น จึงต้องนำข้อมูลมาทำการเลือกช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งกระตุ้นชนิดเดียวกันมาทำการเฉลี่ย เพื่อหาค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นนั้น ๆ เพียงอย่างเดียว และตัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองพื้นฐานออกไป จึงจะสามารถเห็นคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด ERP ได้ โดยจะปรากฏเป็นคลื่นที่มีศักย์ไฟฟ้าเป็นบวก (Positive) และเป็นลบ (Negative) เกิดขึ้นต่อเนื่องกันไป

รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมอธิบายการทำงานของสมองในตำแหน่งต่าง ๆ ในรูปแบบความแรงของศักย์ไฟฟ้าต่อเวลา (Voltage X Time) เป็นการวัดความแรงของศักย์ไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับกิจกรรมในช่วงเวลาหนึ่ง (Time-Locked) โดยมีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของความแรงของศักย์ไฟฟ้าสะท้อนถึงผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากเซลล์สมองที่ทำงานบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรม ในการศึกษาทางประสาทจิตวิทยาที่ใช้คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรม จะศึกษาส่วนประกอบของคลื่น (ERPs Component) ซึ่งใช้เป็นดัชนีที่บ่งชี้กระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองทั้งที่เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความรู้สึก (Sensory) ที่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นจากภายนอก (Exogenous) และกระบวนการทางสมองที่อยู่ภายใน (Endogenous)

รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ระบุได้จากแกนความสูงของคลื่น (Amplitude) และแกนเวลา (Latency) โดยความสูงของคลื่นที่มีค่าเป็นบวก แทนด้วยสัญลักษณ์ “P” ในขณะที่ความสูงของคลื่นที่มีค่าเป็นลบ แทนด้วยสัญลักษณ์ “N” โดยแกนเวลามีหน่วยเป็น มิลลิวินาที ซึ่งหมายถึงเวลาตั้งแต่เริ่มต้นด้วยการกระตุ้นจากสิ่งเร้า จนถึงการปรากฏของคลื่นไฟฟ้า

สมอง โดยมีตัวเลขระบุ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 2 ลักษณะคือตัวเลขที่แสดงถึงลำดับของการเกิดคลื่น เช่น N1 หมายถึงส่วนประกอบของ ERP ที่เกิดเป็นคลื่นลบคลื่นแรก P3 เป็นส่วนประกอบของ ERPs ที่เป็นคลื่นบวกคลื่นที่สาม เป็นต้น แต่มีนักวิจัยบางกลุ่มที่ใช้ตัวเลขเพื่อแสดงระยะเวลาที่ส่วนประกอบของคลื่นมียอดแหลมของคลื่นสูงที่สุด เช่น N100 เป็น ERPs ที่เป็นคลื่นลบและมีระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 100-130 มิลลิวินาที (ms) และ P300 เป็นคลื่นบวกและมียอดแหลมของคลื่นสูงที่สุดอยู่ที่ 300 มิลลิวินาที ลักษณะของรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่สำคัญ มีดังนี้ (Luck & Kappenman, 2011, pp. 3-12)

1. คลื่น P100 หรือ P1 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ได้จากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Electroencephalography (EEG) เป็นคลื่นเชิงบวก (Positive) ความสูงของคลื่นปรากฏที่เวลา 65-100 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประเมินผลทางการรับรู้ ด้านการมองเห็น (Visual) เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าชนิดแสงที่เป็นไฟกระพริบของแสงสีขาว (Flashed) ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนหลัง (Occipital Lobe) แสดงให้เห็นถึงการทำงานครั้งแรกของสมองในการให้ความสนใจ (Pay Attention) ไปยังสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น (Stimulus) ซึ่งให้เห็นถึงสมองมีการรับรู้โดยอัตโนมัติจากสิ่งเร้าที่เป็นแสงได้เร็วที่สุดในเวลา 65 มิลลิวินาที ที่บริเวณสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) หรือที่ Brodmann Area (BA) ตำแหน่ง 17-18-19 (Lee et al., 2010)

2. คลื่น N100 หรือ N1 เสียง (Auditory) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เชิงลบ (Negative) ที่เวลา 80-120 มิลลิวินาที เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าชนิดเสียง เป็นคลื่นไฟฟ้าที่เกิดจากการรับรู้เสียง ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณขมับ สมองบริเวณส่วนหน้า และสมองบริเวณส่วนกลาง และพบในสมองด้านขวามากกว่าด้านซ้าย การใช้งานทางคลินิกของ N100 ใช้ทดสอบความผิดปกติในการได้ยิน หากกระตุ้นด้วยเสียงแล้วไม่ปรากฏคลื่นนี้ แสดงว่าบุคคลนั้นมีปัญหาทางการได้ยิน หรือมีอาการ Dyslexia ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ด้านภาษาและใช้ในการทดสอบอาการโคม่าของสมอง (Coma) นอกจากนี้ N100 ยังใช้ทดสอบในการได้ยินประเภท Mismatch Negativity (MMN) เป็นการศึกษาปรากฏการณ์ของคลื่น 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 ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนหลัง (Occipital Lobe) รองลงมาคือสมองส่วนกลาง (Parietal Lobe) ขมับ (Temporal Lobe) และพบบ้างในสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) และการใช้งานทางคลินิกของคลื่น N100 ที่เวลา 150-170 มิลลิวินาที

4. คลื่น N170 เป็นคลื่นไฟฟ้าทางสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ความสูงของคลื่นปรากฏในช่วงความกว้างของคลื่นที่เวลา 150-200 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการรับรู้ภาพ ใบหน้าของบุคคล (Face Perception) โดยเฉพาะการรับรู้ภาพดวงตาของบุคคลปรากฏชัดเจนเมื่อเทียบการให้สิ่งเร้าอื่นที่ไม่ใช่หน้าบุคคล เช่น ภาพดอกไม้ ภาพบ้าน

ภาพธรรมชาติ หากนำเสนอด้วยสิ่งเร้าที่เป็นภาพใบหน้าบุคคล จะปรากฏคลื่น N170 แสดงการทำงานชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนหลัง (Occipital Lobe) รองลงมาคือส่วนกลาง (Parietal Lobe) หลังขมับ (Occipital-Temporal) และปรากฏบ้างในสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) และพบในสมองทางด้านขวามากกว่าด้านซ้าย (Freeman, Ambady, & Holcomb, 2010; Luck & Kappenman, 2011, pp. 115-118)

5. คลื่น P200 หรือ P2 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงบวก (Positive) ความสูงของคลื่นปรากฏที่เวลา 160-275 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประเมินผลที่หลากหลายทางปัญญา (Cognitive) เช่น ด้านการรับรู้ (perception) ความสนใจ (Attention) ความจำ (Memory) และทางภาษา ทั้งในด้านภาพและด้านเสียง โดยนิยมใช้ในการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างตรวจสอบสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายและไม่ใชเป้าหมาย (Target/non-Target) ที่นำเสนอสลับกันอย่างรวดเร็วในกระบวนการทดสอบ Oddball (Oddball Paradigms) เพื่อทดสอบความสนใจ (Attention) ความจำ (Memory) และการตอบสนอง (Response Selection) โดยนำเสนอสิ่งเร้าเป้าหมายและสิ่งเร้าที่ไม่ใช่เป้าหมาย มีลักษณะเป็นตัวรบกวน (Distracter) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบสนองให้ถูกต้องภายในเวลาที่จำกัด

6. คลื่น N200 หรือ N2 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ที่เวลา 200-350 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประเมินผลที่หลากหลายทางปัญญา เช่น การบริหารจัดการสมอง (Executive Function) เป็นความจำขณะทำงาน (Working Memory) ด้านการรับรู้ (Perception) ความสนใจ (Attention) ความจำ (Memory) และทางภาษาทั้งด้านภาพและด้านเสียง โดยใช้เครื่องตรวจสอบสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน Mismatch Negativity (MMN) ที่เป็นเป้าหมายและไม่ใชเป้าหมาย (Target/Non-Target) และ Go/No-Go Task ที่นำเสนอสลับกันอย่างรวดเร็วในกระบวนการทดสอบ Oddball (Oddball Paradigms) เพื่อทดสอบความสนใจ ความจำ และการเลือกตอบสนอง (Response Selection) โดยนำเสนอสิ่งเร้าเป้าหมาย (Target) หรือเป็นสิ่งเร้าใหม่ (Novelty) กับสิ่งเร้าที่ไม่ใช่เป้าหมาย มีลักษณะเป็นตัวรบกวน (Distracter) เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างเลือกตอบสนองให้ถูกต้อง ตัวอย่างกรณีสิ่งเร้าเป็นภาพ เช่น หากปรากฏภาพ A ให้กลุ่มตัวอย่างตอบสนองโดยการกดแป้นขวา หากปรากฏภาพ B ให้กดแป้นซ้าย ภาพที่ปรากฏจะเรียงแบบสลับ เช่น AAABAAAABBA เป็นต้น ขณะทำกิจกรรม มีคลื่น N200 ปรากฏชัดเจนที่บริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) รองลงมาคือสมองส่วนกลาง (Parietal Lobe) และสมองส่วนข้าง (Temporal Lobe) (Petit et al., 2012)

7. คลื่น P300 หรือ P3 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) ร่วมกับความจำขณะทำงาน (Working Memory) ในการประมวลผลทางด้านการตัดสินใจ (Decision Making)

การประเมิน (Evaluation) การจัดการหมู่ (Categorization) ความสนใจ (Attention) และการพิจารณาว่าเป็นสิ่งใหม่หรือสิ่งเก่า (Novelty) คลื่น P3a แสดงการทำงานที่ชัดเจนบริเวณสมองส่วนหน้ามากที่สุด (Frontal Lobe) โดยเฉพาะ Prefrontal นอกจากนี้ มีปรากฏการณ์ที่สมองส่วนกลาง (Parietal Lobe) และสมองส่วนข้าง (Temporal Lobe)

P3b เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ปรากฏเป็นยอดคลื่นที่สองของ P300 ที่ช่วงเวลา 250-550 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองในด้านกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) ร่วมกับความจำขณะทำงาน (Working Memory) และการดึงข้อมูลมาจากความจำระยะยาว (Long-term Memory) ของการคิดประมวลผล ในด้านการตัดสินใจ (Decision Making) การประเมิน (Evaluation) การจัดการหมู่ (Categorization) การแก้ปัญหา (Problem Solving) คลื่น P3b ปรากฏการทำงานที่ชัดเจนบริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ร่วมกับสมองส่วนกลาง (Parietal Lobe) และสมองส่วนข้าง (Temporal Lobe) แสดงให้เห็นการทำงานร่วมกันระหว่างกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) กับกระบวนการด้านความจำ (Memory Process) (Kuperman, Estes, Brysbaert, & Warriner, 2014; Lee et al., 2010, pp. 159-163)

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

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

การจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ขั้นตอนแรก คือ ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ขั้ววัดสัญญาณ ตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าจากบริเวณหนังศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ขั้ววัดดังกล่าวมีหลายแบบ ทั้งแบบเป็นแผ่นแปะ (Plate) และแบบหมวกครอบศีรษะ (Cap) แต่การวิจัยนี้ใช้แบบหมวกซึ่งมีขั้ววัดหลายอันอยู่ภายในหมวก ทำให้วัดสัญญาณได้พร้อมกันหลายจุด สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากขั้ววัดจะมีขนาดแรงดันต่ำมากในระดับมิลลิโวลต์ จึงต้องขยายสัญญาณก่อนด้วยเครื่องขยายเฉพาะ

ที่เรียกว่า ไบโอมพลิฟายเออร์ (Bio Amplifier) ซึ่งจะมีคุณสมบัติในการป้องกัน การกำจัดสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณในย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดี จากนั้นจะแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลด้วยเครื่องดิจิไทเซอร์ (Digitizer) และสัญญาณดิจิทัลถูกบันทึกไว้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้งานต่อไป การส่งสัญญาณดิจิทัลระหว่างดิจิไทเซอร์และคอมพิวเตอร์นั้น มีวงจรไฟฟ้าที่แยกจากกัน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์ไหลย้อนกลับมายังขั้ววัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

2. รูปแบบของการวัดด้วยขั้ววัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง โดยทั่วไปการใช้ขั้ววัด (Electrode Plate) เพื่อตรวจจับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งได้เป็นสองวิธี คือ แบบฝังภายใน (Invasive) ใช้ในทางการแพทย์เป็นหลัก เพื่อใช้ตรวจสอบหา หรือวินิจฉัยอาการผิดปกติที่เกี่ยวกับการทำงานของสมอง และแบบวางแปะภายนอก (Noninvasive) ซึ่งสามารถทำได้ง่ายและไม่อันตราย ปัจจุบันขั้ววัดชนิดที่เป็นหมวกครอบศีรษะซึ่งทำให้ผู้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น สำหรับในการวิจัยนี้ใช้แบบหมวกครอบศีรษะ เนื่องจากปลอดภัย ไม่มีภาวะเสี่ยงที่เกิดจากการบาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า

3. การระบุตำแหน่งจุดที่วัดสัญญาณบนศีรษะ เนื่องจากสมองแต่ละส่วนมีหน้าที่หรือความสัมพันธ์กับกิจกรรมของร่างกายแตกต่างกัน ดังนั้น หากเลือกตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมจะทำให้สัญญาณที่ได้มีองค์ประกอบที่ไม่ต้องการมากกว่าองค์ประกอบที่ต้องการใช้งาน

4. ช่วงความถี่ของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถวัดได้ เนื่องจากสัญญาณไฟฟ้าสมองที่ตรวจวัดได้จากขั้ววัด จะมีขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำมากก่อนที่จะนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัล ต้องผ่านการขยายโดยเครื่องขยายสัญญาณก่อน ถ้าเครื่องขยายออกแบบมาไม่ดี อาจทำให้สูญเสียรายละเอียดของคลื่นบางความถี่ได้ รวมทั้งอาจมีสัญญาณรบกวนแปลกปลอมแทรกเข้ามาในสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกไว้

5. สัญญาณที่รบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือเกิดจากขั้ววัดที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการไม่ได้ทำความสะอาดหนังศีรษะก่อนติดตั้งขั้ววัด ในกรณีที่ใช้ขั้ววัดแบบพาสซีฟ (Passive) ซึ่งเป็นขั้ววัดที่ไม่มีวงจรขยายสัญญาณด้วยตนเอง สัญญาณรบกวนเหล่านี้ อาจเป็นตัวอย่างคุณภาพสัญญาณที่วัดได้บางส่วน

6. อัตราความถี่สุ่ม (Sampling Rate) ที่ใช้ในการแปลงสัญญาณไฟฟ้า จากสัญญาณอนาล็อกไปเป็นสัญญาณดิจิทัล (Digitize) ถ้าหากใช้ความถี่สุ่มต่ำไป จะทำให้สูญเสียรายละเอียดของสัญญาณที่ความถี่สูง เนื่องจากย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จะอยู่ในช่วง 0.5-100 เฮิร์ตซ์ หรือโดยปกติอยู่ที่ 0.5-30 เฮิร์ตซ์

เครื่องมือวัดคลื่นสมอง

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

1. กล่องต่อขั้ววัดไฟฟ้า (Input Box, Electrode Board หรือ Head Box) เป็นกล่องที่ใช้ต่อเชื่อมขั้ววัดไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เดิมออกแบบขั้วไฟฟ้าเป็นตัวเมีย ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นขั้วชนิดปลอดภัย ซึ่งเป็นขั้วไฟฟ้าตัวเมียฝักเพื่อไม่ให้สัมผัสได้ ขั้วเสียบมักเรียงเป็นรูป

ศิระหรือตารางที่มีชื่อในระบบ 10-20 ในกล่องอาจมีเครื่องวัด Impedance อยู่ด้วย สำหรับเครื่อง Digital EEG มักจะรวมตัวขยายสัญญาณและตัวแปลงสัญญาณ Analog to Digital ไว้ในกล่อง

2. ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Input Selector Switches) เป็นสวิตช์ที่ใช้เชื่อมสัญญาณจากกล่องต่อขั้ววัดเข้ากับเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง (Channel) โดยแต่ละช่องขยายสัญญาณจะมีขั้วสองขั้ว เรียกว่า Grid 1 และ Grid 2 ตัวช่องสัญญาณจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกว่าจะใช้ขั้ววัดใดต่อเชื่อมเข้ากับ 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 ซึ่งประกอบด้วยปากกาที่ยึดติดอยู่บนขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก (Galvanometer) ปากกาดังกล่าวมีขดลวดสปริงดึงปากกาให้กลับมาสู่จุดกึ่งกลาง เมื่อสัญญาณไฟฟ้าผ่านขดลวด ปากกาจะขยับขึ้นลงตามสัญญาณทำให้ปากกาที่มีหมึกอยู่ที่ปลายปากกา เขียนรูปคลื่นลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง นอกจาก Oscillographic Pen แล้ว ยังมีการใช้เครื่องแสดงผลอื่น ๆ เช่น กระดาษไวความร้อน (Thermal Paper), เครื่องปริ้นเตอร์แบบอิงค์เจ็ท (Inkjet Printer) และแสดงผลเป็นแผ่นกระดาษพิมพ์ครั้งละแผ่นโดยใช้เครื่องปริ้นเตอร์แบบเลเซอร์ (Laser Printer) เป็นต้น

7. การแปลงสัญญาณและการแสดงผลในเครื่อง Digital EEG (Analog to Digital Conversion) เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันได้พัฒนาจากระบบดั้งเดิมมาเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกและแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ข้อแตกต่างที่สำคัญของ Digital EEG และ เครื่อง EEG ดั้งเดิม (Analog EEG) คือ Digital EEG ใช้บันทึกสัญญาณจากทุกขั้ววัดไฟฟ้าพร้อมกัน โดยเทียบกับจุดอ้างอิงเดียวกัน แล้วจึงนำสัญญาณไปจัดรูปแบบการแสดงผล (Montage) ที่ต้องการในภายหลัง ดังนั้น จึงปรับขนาดการแสดงผล (Sensitivity), Montage, Filters และนำไปวิเคราะห์ภายหลังได้สะดวก สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการแปลงสัญญาณจาก Analog ไปเป็น Digital คือ อัตราการวัดสัญญาณ

(Sampling Rate) ต้องทำได้อย่างน้อยเป็นสองเท่าของความถี่สูงสุด จึงจะสามารถทำให้การแสดงผลคงสภาพรูปสัญญาณดั้งเดิมได้อย่างถูกต้อง ถ้าสัญญาณที่แสดงผลผิดเพี้ยนไป เช่น เป็นคลื่นความถี่ที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเรียกว่า Aliasing ในทำนองเดียวกันเมื่อ Sampling Rate สูงพอที่ทำให้ได้สัญญาณที่ถูกต้อง ค่า Dwell Time ตามปกติ EEG จะถูกสุ่มที่ 200 Hz. จะมี Dwell Time เท่ากับ 5 มิลลิวินาที ความละเอียดของสัญญาณที่วัดได้แต่ละค่า (Bit Number) ในทางปฏิบัติ กำหนดให้มีการสุ่มสัญญาณอย่างน้อย 2 ยกกำลัง 12 เท่ากับ 4,096 ระดับช่วงที่เหมาะสมของสัญญาณ เป็นช่วงของสัญญาณไฟฟ้าที่ขยายแล้วกับเครื่องแปลงสัญญาณ (Input Voltage Range) จะต้องไม่มีการสูญหายของสัญญาณ การแสดงผลของสัญญาณในเครื่อง Digital EEG ใช้ในการคำนวณ เพื่อสร้างรูปคลื่นตามรูปแบบของการแสดงผลที่ผู้วิจัยต้องการ (Montage Reformatting) เนื่องจาก Digital EEG เก็บสัญญาณในรูปแบบที่ให้ Grid ของทุกช่องขยายต่อเชื่อมกับขั้ววัดไฟฟ้าตำแหน่งเดียวกัน (Common Electrode Reference) ดังนั้น จึงสามารถแสดงผลตามรูปแบบที่ต้องการได้ไม่โดยจำกัด (Cacioppo et al., 2007, pp. 61-63)

#### เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Neuroscan)

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

1. หน่วยสร้างหรือแสดงสัญญาณจากภายนอก (Stimulus Presentation Unit) ซึ่ง Neuroscan มีโปรแกรม Stim2 สำหรับสร้างกิจกรรม (Task) มาเพื่อเป็นสิ่งเร้า กิจกรรมนั้นมีทั้งกิจกรรมทางด้านระบบประสาทยนต์ (Motor) การรับรู้ (Perceptual) ความตั้งใจ (Attention) ความจำ (Memory) รวมทั้งกิจกรรมทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive) และยังมีส่วนกิจกรรมทั่วไป (General task) ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถนำไปสร้างกิจกรรมที่สามารถจัดการและควบคุมตามต้องการได้

2. หน่วยขยายและแปลงสัญญาณ (Signal Amplification and Digitization) เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่ขยายและแปลงสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้จากหนังศีรษะหรือระบบ Analog ไปเป็นระบบ Digital ในขณะที่ทำการวัดโดยการทำหน้าที่ของอุปกรณ์ที่เรียกว่า NuAmps

3. หน่วยในการรับสัญญาณและการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณ (Data Acquisition and Analysis) ซึ่งระบบ SCAN System มีโปรแกรม Acquire 4.5 ทำหน้าที่ในการรับสัญญาณ และมีโปรแกรม Edit 4.5 ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณที่ได้

5. งานวิจัยคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว Brázdil et al. (2009) ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดจากดูภาพสื่ออารมณ์ กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยจำนวน 10 คน เป็นชาย 5 คน และหญิง 5 คน อายุระหว่าง 20-41 ปี



เครื่องมือที่ใช้เป็นภาพระบบคลังภาพสื่ออารมณ์ (IAPS) จำนวน 120 ภาพ แบ่งเป็นภาพสื่ออารมณ์ด้านความประทับใจ 40 ภาพ ภาพไม่ประทับใจ 40 ภาพ และภาพที่มีลักษณะเฉย ๆ 40 ภาพ เริ่มการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างดูภาพจากบาทสีขาวบนพื้นสีดำเป็นเวลา 1.6 วินาที ตามด้วยภาพจาก IAPS เป็นเวลา 1 วินาที โดยการสุ่มภาพสลับกันไป บันทึกข้อมูลด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง หลังจากบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองแล้ว กลุ่มตัวอย่างจะดูภาพทั้งหมดอีกครั้งเพื่อให้คะแนน พบว่ากลุ่มตัวอย่างให้คะแนนภาพแตกต่างจากคะแนนมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญ และมีความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะดูภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจ เปรียบเทียบกับภาพที่มีลักษณะเฉย ๆ หรือภาพที่มีลักษณะประทับใจ ในส่วนของ Frontal Lobe จะมีคลื่นไฟฟ้าสมองสั้นกว่า เมื่อเทียบกับบริเวณของสมองส่วนอื่น ๆ

Citron, Weekes, and Ferstl (2013) ได้ศึกษาอารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัวจากการมองคำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 31 คน เป็นเพศชายจำนวน 31 คน และเพศหญิงจำนวน 16 คน อายุระหว่าง 19-36 ปี อายุเฉลี่ย 24 ปี ฝึกการใช้มือขวา สายตาปกติ เครื่องมือที่ใช้เป็นคำจำนวน 150 คำ จาก English Lexicon Project มีทั้งคำนาม คำกริยา และคำคุณศัพท์ที่มีความหมาย จาก ARC Nonword Database เริ่มการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างมองที่ภาพจากบาทที่อยู่กลางหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 800 มิลลิวินาที จากนั้นเป็นภาพคำที่ปรากฏบนหน้าจอโดยไม่มีกำหนดระยะเวลา จนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างกดปุ่มที่คีย์บอร์ด จากนั้นเป็นจอว่าง 1000 มิลลิวินาที และภาพหลับตา 700 มิลลิวินาที ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยคำที่ไม่มีความหมายคละเคล้ากันไป ชุดละ 10 คำ โดยให้ทดลองคนละ 6 ชุด เมื่อครบ 3 ชุด พักสายตา แล้วจึงต่ออีก 3 ชุดที่เหลือ บันทึกข้อมูลด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ผลการศึกษา พบว่า ปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC และ SSP นอกจากนี้ยังพบว่า จะปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองระดับสูงที่ EPN ขณะดูคำที่เร้าอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ มากกว่าคำที่เร้าอารมณ์ระดับเฉย ๆ

Recio, Schacht, and Sommer (2014) ได้ศึกษาการมีอิทธิพลซึ่งกันและกันระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับอารมณ์ด้านความประทับใจ ในการทำงานของสมองในช่วงระยะแรกด้วยกลุ่มคำที่เร้าอารมณ์โดยใช้เครื่องมือการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะกลุ่มตัวอย่างกำลังอ่านคำใน Lexical Decision Task กำหนดคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจออกเป็น 3 แบบคือ แบบเชิงบวก (Positive) แบบเชิงลบ (Negative) และแบบปานกลาง (Neutral) และคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ (L<sub>ö</sub>w, Bradley, & Lang, 2013) ระดับปานกลาง (Medium) และระดับสูง (High) ใช้คำทั้งหมด 477 คำ กำหนดคำตัวอย่าง 27 คน การวิจัยนี้ พบว่า เกิดความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ EPN (Early Posterior Negativity) อย่างมีนัยสำคัญ โดยการแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ 1) ผลของคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจได้เกิดนัยสำคัญทางสถิติในคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับกลางและระดับต่ำ และไม่เกิดนัยสำคัญในคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูง และ 2) ผลของคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal) ได้เกิดนัยสำคัญทางสถิติในคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจแบบปานกลางและแบบเชิงลบ แต่ไม่เกิดนัยสำคัญทางสถิติในคำที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจแบบเชิงบวก การค้นพบทั้งสองลักษณะนี้นักวิจัยกลุ่มนี้ได้เสนอแนะว่า อารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัวมีกระบวนการทางสมอง

ที่เป็นอิสระต่อกันที่ขึ้นความใส่ใจระยะแรกโดยผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัวเกิดขึ้นก่อนอารมณ์ด้านความประทับใจ

Mehmood and Lee (2015) ได้วิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์จากการดูรูปภาพสื่ออารมณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่มีอายุเฉลี่ย 13 ปี จำนวน 21 คน เป็นชาย 9 คน และหญิง 12 คน เครื่องมือที่ใช้คือ ภาพสื่ออารมณ์จากระบบรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ (International Affective Picture System: IAPS) จำนวน 180 ภาพ เป็นภาพสื่ออารมณ์ด้านความตื่นตัวและความประทับใจ แบ่งภาพออกเป็น 4 ชุด ชุดละ 45 ภาพ เริ่มจากการฉายภาพกากบาท 4 วินาที จากนั้นเป็นจอว่าง 500 มิลลิวินาที ฉายภาพ 1500 มิลลิวินาที สลับกันไปจนครบ 180 ภาพ แล้วตามด้วยภาพกากบาทหน้าจอ 4 วินาที พบว่า คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N200 จะปรากฏชัดที่สมองส่วน Temporal ส่วนคลื่น P300 จะปรากฏชัดที่สมองส่วน Parietal และ Occipital

Yao et al. (2016) ได้ศึกษาความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดจากการอ่านคำ โดยใช้คำรูปธรรม และคำนามธรรมที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวและด้านความประทับใจเป็นสิ่งเร้า Lexical Decision Task พบว่า คำรูปธรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกเป็นผลมาจากการอ่านคำประทับใจ และคำรูปธรรมเชิงบวกมีการประมวลผลเร็วกว่าคำเชิงลบ เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N400 (300 - 410 ms. และเพิ่ม Late Positive Complex; LPC 450-750 ms) ขณะที่ไม่พบความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในกรณีอ่านคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงและต่ำ และในกรณีอ่านคำนามธรรม ผลการศึกษาปรากฏว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคำนามธรรมประทับใจ และคำนามธรรมเร้าอารมณ์ มีอิทธิพลต่อผลของอารมณ์ความรู้สึก คำนามธรรมเชิงบวกที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวต่ำ มีระยะเวลาในการตอบสนอง (Response Time) สั้นลง และแอมพลิจูดของ LPC ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับคำนามธรรมเชิงบวกที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง ส่วนคำนามธรรมเชิงลบที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวต่ำ มีการประมวลผลช้ากว่า และเกิดการลดลงของ N170 (140-200 ms.) เมื่อเปรียบเทียบกับคำเชิงลบที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าคำที่เร้าอารมณ์ที่เป็นรูปธรรม ทั้งคำที่เร้าอารมณ์ด้านประทับใจ และด้านการตื่นตัวมีผลต่ออารมณ์ และเกิดขึ้นระหว่างการประมวลผลการรับรู้ขั้นต้น (Early Perceptual Processing Stage) N170 และการประมวลผลขั้นปลาย (LPC) สะท้อนด้วยระยะเวลาในการตอบสนองจากการศึกษางานวิจัยคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ส่วนใหญ่ศึกษาผลของอารมณ์ด้านการตื่นตัวควบคู่กับอารมณ์ด้านความประทับใจ และศึกษาผลของสิ่งเร้าทั้งที่เป็นคำ และรูปภาพ แต่ยังไม่มีการศึกษาผลของสิ่งเร้าที่เป็นการผสมผสานระหว่างคำและรูปภาพ ชี้ให้เห็นว่า ส่วนใหญ่คลื่นที่เกิดขึ้น เมื่ออ่านคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่เป็นคำเดียว ๆ จะเกิดคลื่น Early Posterior Negativity; (EPN) และภาพที่มีลักษณะของความตื่นตัวสูง ความประทับใจสูง จะพบในช่วงคลื่น P300 ซึ่งเป็นคลื่นบวก และมียอดแหลมของคลื่นสูงที่สุดอยู่ที่ 300 มิลลิวินาที

## ตอนที่ 5 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

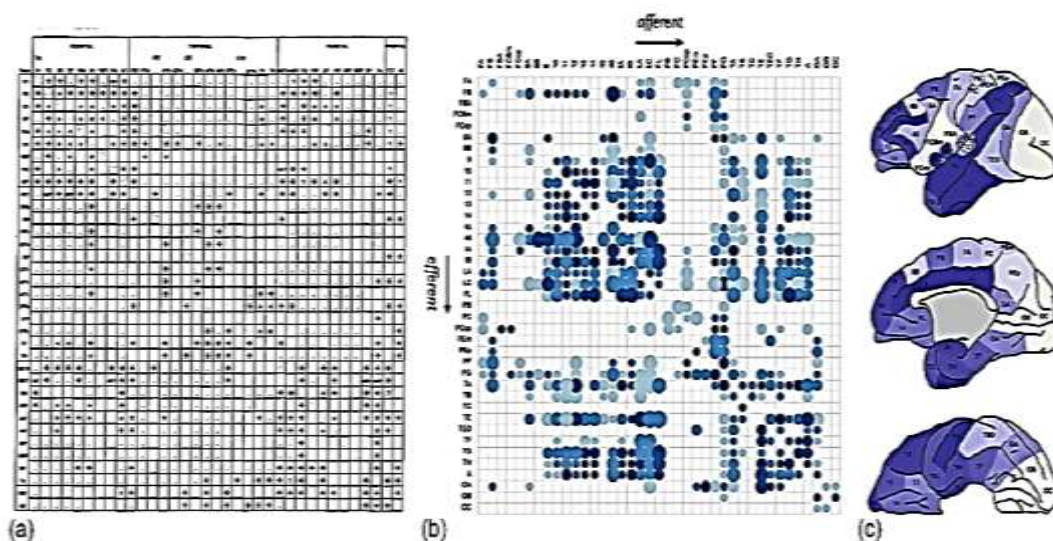
### 1. ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

แนวคิดเกี่ยวกับระบบประสาท คือ เครือข่ายของเซลล์ประสาทที่เชื่อมโยงกัน การศึกษาด้านสรีระวิทยาของสมองทำให้ทราบถึงข้อมูลที่สำคัญต่อโครงสร้างของสมอง (Brain Structure) สมองของมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ประสาทประมาณหนึ่งแสนล้านล้านเซลล์ที่เชื่อมต่อกันผ่านไซแนปส์ประมาณหนึ่งล้านล้านตำแหน่ง ซึ่งมีการจัดเรียงตัวตามพื้นที่เชิงกายวิภาคและมีการทำงานที่ประสานกันอยู่ในหลายระดับของเวลา ระบบขนาดมหึมาที่นี้ คือฮาร์ดแวร์ทางชีวภาพอันเป็นที่มาของความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็นของพวกเราทั้งหมด ความผิดปกติทางคลินิกของเครือข่ายสมองของมนุษย์ เช่น ความจำเสื่อม และโรคจิตเภท เป็นต้น

ความสำคัญของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองนั้น ทำให้นักประสาทวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจมานานแล้ว จึงไม่น่าแปลกใจที่ความเข้าใจเกี่ยวกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองจะเป็นเป้าหมายหลักที่ทำให้เกิดการริเริ่มโครงการและความร่วมมือในวงกว้างเพื่อที่จะทำแผนที่เครือข่ายสมองให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น และลงในรายละเอียดได้มากกว่าที่เคยเป็นมาก่อน จึงมี การพัฒนาเทคโนโลยีแบบภาพถ่ายที่แสดงรายละเอียดของโครงสร้างของสมองมนุษย์ได้ทั้งบริเวณชั้นนอกและชั้นในของสมอง ด้วยเทคโนโลยีนี้ทำให้ได้ข้อมูลโครงสร้างและการทำงานของสมอง (Smith, 2012) ที่มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

#### แผนภาพระบบไฟฟ้า (Connectome)

Sporns, Tononi, and Kötter (2005) ได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับ แผนภาพระบบไฟฟ้า (Connectome) ซึ่งคำว่า แผนภาพระบบไฟฟ้า เป็นคำที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นการกำหนดเมทริกซ์ที่แสดงให้เห็นถึงจุดเชื่อมต่อทางกายวิภาคที่เป็นไปได้ทั้งหมดระหว่างหน่วยประสาทของสมอง และแนวคิดหนึ่งที่สอดคล้องกับแนวคิดนี้ ได้เน้นการศึกษาการจัดเรียงตัวของเครือข่ายสมองในเชิงคุณภาพ เชิงประจักษ์ และการทำความเข้าใจในหลาย ๆ ระดับของพื้นที่และเวลา ซึ่งเป็นลักษณะพื้นฐานของสาขาที่กำลังเป็นที่นิยมในวงการเกี่ยวกับแผนภาพระบบไฟฟ้าสมอง (Bullmore & Sporns, 2009) โดยแผนภาพระบบไฟฟ้าที่เป็นเมทริกซ์ (a) หนึ่งในความพยายามแรก ๆ เพื่อที่จะสร้างเมทริกซ์ที่สามารถเชื่อมต่อกันของสมองอย่างเป็นระบบ (Felleman & Van Essen, 1991) เมทริกซ์ดังกล่าว แสดงให้เห็นความสามารถในการเชื่อมต่อกันของ 32 แห่ง บริเวณคอร์เท็กซ์เกิดใหม่ที่เกี่ยวข้องกับกรมองเห็นภาพในลิงกัง ในเมทริกซ์นี้ กากบาทสีดำชี้ให้เห็นการเชื่อมออกมาจากบริเวณที่มีการระบุไว้ในแถวไปสู่บริเวณที่มีการระบุไว้ในคอลัมน์ (b) เมทริกซ์ความสามารถในการเชื่อมต่อที่เป็นปัจจุบันของลิงกังประกอบด้วยบริเวณคอร์เท็กซ์ 39 แห่ง ดังที่มีการสร้างภาพขึ้นใหม่จากฐานข้อมูลออนไลน์ของงานวิจัยทั้งหลายที่ได้มีการศึกษาติดตามเส้นทางนี้ เมทริกซ์นี้ถูกจัดเรียงตัวเป็นหน่วยต่าง ๆ ที่มีสี ซึ่งแสดงให้เห็นการเชื่อมออกมาจากบริเวณที่ระบุไว้ในคอลัมน์สู่บริเวณที่ได้แจ้งไว้ในแถว ขนาดของจุดในแต่ละหน่วยเมทริกซ์เป็นสัดส่วนกับระยะทางการชี้ และสีที่เข้มกว่า ชี้ให้เห็นความสามารถในการเชื่อมต่อที่มากกว่า (c) ตำแหน่งทางกายวิภาคของพื้นที่ที่ระบุไว้ในเมทริกซ์ที่อยู่ใน (b) สีที่เข้มกว่าระบุบริเวณที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อโดยรวมสูงกว่าส่วนที่เหลือของเครือข่าย (a) สร้างภาพขึ้นใหม่จากงานวิจัยของ (Felleman & Van Essen, 1991; Scholtens, Schmidt, de Reus, & van den Heuvel, 2014) ดังภาพที่ 2-26



ภาพที่ 2-26 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Fornito, Zalesky, & Bullmore, 2016, p. 2)

## 2. ความหมายของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) ได้มาจากแนวคิดของการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity) ภายใต้ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อน (Theory of Complex Brain Networks) โดยนักวิจัยด้านประสาทวิทยาได้เริ่มต้นศึกษาการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งทำให้ทราบถึงการทำงานของเซลล์ประสาทในแต่ละบริเวณของเปลือกสมอง หลังจากนั้นจึงทำการทำการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมองต่าง ๆ เป็นเครือข่าย มีนักวิชาการได้กำหนดคำนิยามของการเชื่อมโยงการทำงานของสมองไว้ดังนี้

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

จากคำนิยามข้างต้น สรุปได้ว่า เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการนำข้อมูลแบบอนุกรมเวลาที่ได้จากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณเปลือกสมอง มาคำนวณทางสถิติแบบสหสัมพันธ์ของบริเวณสมองทั้งหมดที่เกิดการทำงาน เพื่อให้ได้รูปแบบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งการคำนวณทางสถิติที่ทำการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง Sargolzaei et al. (2015) อ้างว่าเป็นโมเดลการเชื่อมโยงที่เอื้อประโยชน์ในการศึกษาโครงสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของข้อดีของการสหสัมพันธ์ที่ปรากฏในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยวิธี EEG แบบอนุกรมเวลา

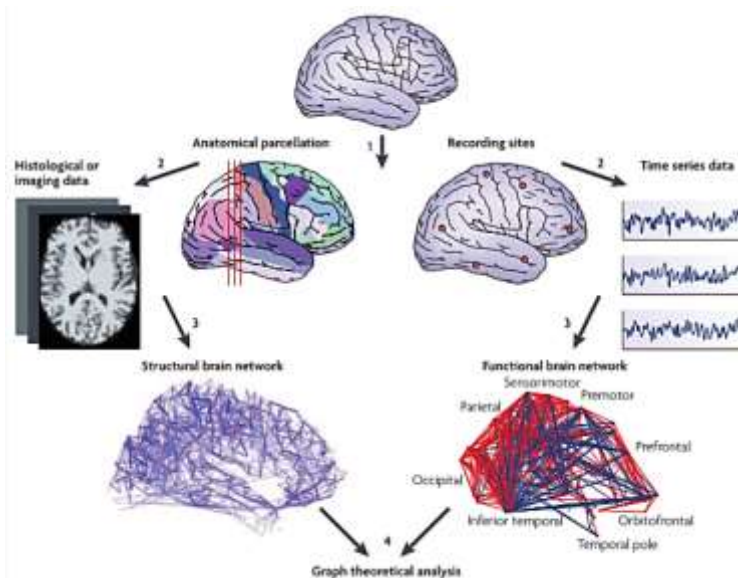
## 3. ลักษณะของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ได้มาจากการสังเกตทางกายวิภาคหรือสรีรวิทยา ส่งผลให้เกิดโครงสร้างและหน้าที่ตามลำดับ จำแนกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ (Sporns, 2013, pp. 248-249)

1. การเชื่อมโยงโครงสร้าง (Structural Connectivity) จะอธิบายการเชื่อมต่อทางกายวิภาค การเชื่อมต่อขององค์ประกอบประสาท ในระดับของสมองมนุษย์ การเชื่อมต่อเหล่านี้โดยทั่วไป หมายถึงพื้นที่สมองสีขาว การคาดการณ์เรื่องที่เกี่ยวข้องกับถุงที่ใช้ขนส่งสารคัดหลั่ง (Cortical) และ ช่องว่างหทัยสมอง (Subcortical) การเชื่อมต่อโครงสร้างชนิดนี้เป็นไปได้มีเสถียรภาพในช่วงเวลาที่สั้น (วินาทีถึงนาที) แต่อาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเปลี่ยนแปลง ขึ้นอยู่กับประสบการณ์การศึกษา ภาพฉายในสมอง (Neuroimaging) ของมนุษย์ การเชื่อมต่อโครงสร้างสมอง มักจะถูกวัดเป็นชุดของ กรเชื่อมโยงที่ไม่มีทิศทาง การเชื่อมโยงลักษณะนี้จะเน้นการทำงานของพื้นที่สมองกับพื้นที่สมอง

2. การเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) โดยทั่วไปมาจากการสังเกตแบบ อนุกรมเวลา และอธิบายถึงรูปแบบการเชื่อมโยง โดยอาศัยการคำนวณทางสถิติระหว่างองค์ประกอบ ของประสาท และทฤษฎีกราฟ เพื่อแสดงเส้นทางการเชื่อมโยง รวมถึงดัชนีต่าง ๆ ชุดข้อมูลอาจมาจาก คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography; EEG) สนามแม่เหล็กจากสมอง (Magnetoencephalography; MEG) และการถ่ายภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (fMRI) และสามารถ คำนวณได้หลายวิธี รวมทั้งความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงซ้อน หรือการเชื่อมโยง (Spectral Coherence)

3. การเชื่อมโยงเชิงประสิทธิภาพ (Effective Connectivity) เป็นการพิจารณาอิทธิพล โดยตรงของพื้นที่สมองจุดหนึ่ง ต่อพื้นที่สมองส่วนอื่น ดังภาพที่ 2-27



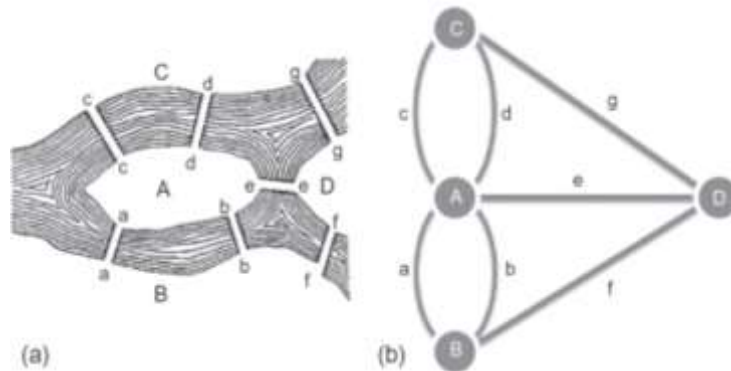
ภาพที่ 2-27 Structural and Functional Brain Networks (Bullmore & Sporns, 2009, p. 187)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมอง ซึ่งสอดคล้องกับแบบการเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) แต่ไม่สอดคล้องกับแบบ การเชื่อมโยงโครงสร้างและประสิทธิภาพการเชื่อมโยง ซึ่งเป็นการศึกษาบริเวณเปลือกสมองและ บริเวณใต้เปลือกสมอง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการทบทวนวรรณกรรมภายใต้ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบ ซับซ้อน แบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity)

#### 4. ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory)

##### ความเป็นมาของทฤษฎีกราฟ (A Brief History of Graph Theory)

ในปี ค.ศ.1735 Leonhard Euler ผู้ที่ใช้ความรู้เรื่องทฤษฎีกราฟครั้งแรกในการทำควา  
 มเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดย Euler ได้อาศัยอยู่ในเมืองโคนิกส์เบิร์ก (Konigsberg) ที่มี  
 สะพานข้ามแม่น้ำถึงเจ็ดสะพาน ที่เชื่อมต่อฝั่งแม่น้ำและเกาะกลางแม่น้ำสองแห่งเข้าด้วยกัน ซึ่ง ณ  
 เวลานั้น จะเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเดินไปรอบ ๆ เมือง โดยข้ามสะพานแต่ละสะพานเพียงครั้งเดียวและ  
 ต้องข้ามทุกสะพาน ซึ่ง Euler แก้ปัญหานี้โดยแสดงให้เห็นผืนแผ่นดิน 4 แห่งที่แบ่งกันด้วยแม่น้ำใน  
 ลักษณะเป็นโหนด (Node) และสะพานทั้งเจ็ดแสดงในลักษณะเป็นเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างกัน Euler  
 แสดงให้เห็นว่าเขาสามารถเชื่อมต่อเส้นทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นสองโหนด คือจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด  
 ของการเดินทางได้ โดยไม่มีจำนวนจุดเหลือเป็นจำนวนคี่เลย นั่นหมายความว่า การเดินรอบเมืองโดยข้าม  
 แต่ละสะพานเพียงครั้งเดียวนั้น เป็นไปได้ ที่จริงแล้ว โหนดทั้งสี่ในกราฟเมืองโคนิกส์เบิร์ก (Konigsberg)  
 มีจำนวนเส้นเป็นเลขคี่ หมายความว่า มันเป็นไปได้ที่จะค้นหาเส้นทางใด ๆ โดยรอบเมืองที่ข้ามแต่  
 ละสะพานและทุกสะพานเพียงครั้งเดียว ด้วยวิธีนี้ Euler จึงพิสูจน์ได้ว่า ถ้าจัดเรียงสะพานทุกสะพาน  
 กับเกาะในระบบที่ประกอบขึ้นเป็นเมืองในลักษณะที่มันเป็นอย่างนี้ จะไม่สามารถ “เดินแบบ Konigsberg”  
 คือข้ามให้ครบทุกสะพานโดยแต่ละสะพานข้ามได้เพียงครั้งเดียว ตามทฤษฎีได้เลย ดังภาพที่ 2-28



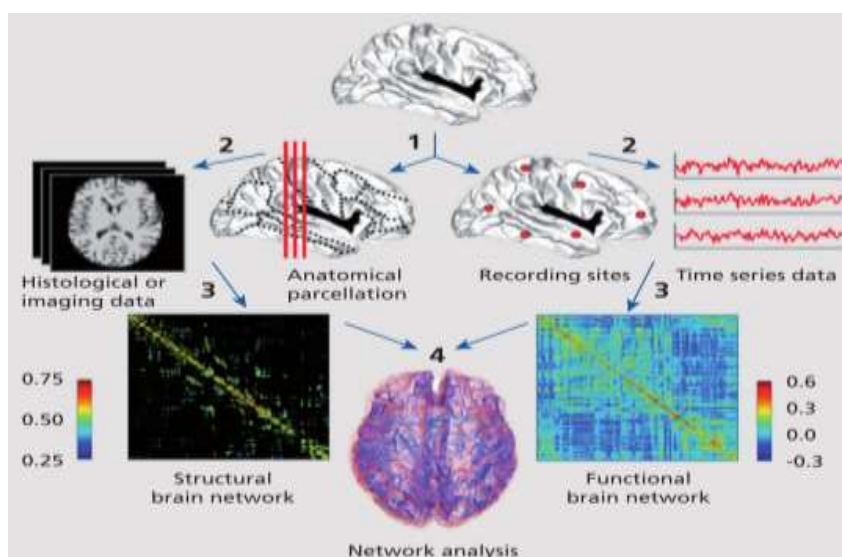
ภาพที่ 2-28 ทฤษฎีกราฟ (Fornito et al., 2016, p. 5)

##### ทฤษฎีกราฟและสมอง (Graph Theory and the Brain)

ทฤษฎีกราฟสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของระบบที่ซับซ้อนได้ โดยระบบประสาท  
 เป็นระบบที่ซับซ้อน ดังนั้น โดยธรรมชาติจึงถือว่าทฤษฎีกราฟได้รับการพิสูจน์ว่ามีประโยชน์มาก  
 ในทางประสาทวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญคือ ภาพแสดงเครือข่ายสมองในรูปกราฟ (กราฟสมอง) สามารถ  
 สร้างขึ้นได้จากเมทริกซ์ของการเชื่อมต่อระบบประสาทว่าแต่ละแฉกหรือคอลัมน์แสดงถึงบริเวณของ  
 สมองที่แตกต่างกันในเมทริกซ์ โดยถูกเขียนให้อยู่ในรูปโหนดในกราฟ และค่าของแต่ละหน่วยใน  
 เมทริกซ์ถูกเขียนให้อยู่ในรูปเส้น ที่จริงแล้วภาพแสดงเมทริกซ์และกราฟของเครือข่ายจะเทียบเท่ากัน  
 ทฤษฎีกราฟถูกนำมาใช้วิเคราะห์เมทริกซ์หลายเมทริกซ์ด้วยกัน และถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทำความเข้าใจเรื่องเครือข่ายสมองด้วยเช่นกัน ทฤษฎีกราฟถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการ  
 วิเคราะห์แผนภาพระบบไฟฟ้า



ภายในกรอบทฤษฎีกราฟ กราฟหรือเครือข่ายประกอบด้วยชุดของโหนด (Node) หรือองค์ประกอบประสาท Edges หรือเส้นโยงหรือการเชื่อมต่อกัน โครงสร้างและ/หรือข้อมูลการเชื่อมต่อได้จากสมองมนุษย์ สามารถประมวลผลเป็นเครือข่ายได้ ซึ่งมีกระบวนการทำงานหลายขั้นตอน ดังภาพที่ 2-29



ภาพที่ 2-29 กระบวนการทำงานของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Sporns, 2013, p. 249)

### แผนภาพระบบไฟฟ้าและการเชื่อมต่อกับสมอง (Connectomics and Brain Connectivity)

แผนภาพระบบไฟฟ้าของมนุษย์ เป็นแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นใหม่ ที่พยายามอธิบายถึงความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการเชื่อมต่อโครงสร้างและการทำงานของสมองมนุษย์ เป็นความก้าวหน้าขั้นสูงทางด้านประสาทสรีรวิทยา และเทคนิคการถ่ายภาพของสมอง นักวิจัยสามารถเชื่อมโยงแผนที่ของสมองที่ซับซ้อนในระดับมหัพภาค ประกอบไปด้วยชุดของโหนด และชุดของการเชื่อมต่อระหว่างโหนด โดยเฉพาะการเชื่อมต่อของโครงสร้างสามารถคำนวณได้จากการประมาณค่าความสัมพันธ์ของรูปลักษณ์ของสมอง โดยประมาณค่าการเชื่อมโยงของหน้าที่ในการทำกิจกรรมทางประสาทด้วยสถิติ และสุดท้ายเครือข่ายสมองที่ได้ถูกนำมาใช้โดยทฤษฎีกราฟ

### การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network Analysis)

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการศึกษาว่าพื้นที่การทำงานของสมองส่วนไหนมีการทำงานเมื่อได้รับสิ่งเร้า และลักษณะหรือรูปแบบการทำงานเป็นแบบใด การทำงานเป็นเครือข่ายระหว่างพื้นที่หรือไม่ ซึ่งในการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงจะได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์รูปคลื่น (Data Analysis) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปคลื่น ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นเมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix) จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์เครือข่ายได้ การวิเคราะห์จะอาศัยทฤษฎีกราฟ และโครงสร้างข้อมูลกราฟ

## 5. การวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

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

1. จำนวนจุดหรือโหนดในเครือข่าย (Set of Nodes in a Network (N) and Size (n) หรือเป็นการวัดขนาดของเครือข่าย (Size of Network) พื้นที่สมองที่ต้องการวัดทั้งหมด จุดแต่ละจุด จะทำงานรวมกันเป็นกลุ่มเครือข่าย ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงการทำงาน 2 ลักษณะ คือ การเชื่อมโยงแบบมีทิศทาง (Directed) และการเชื่อมโยงแบบไม่มีทิศทาง (Undirected) ขนาดของเครือข่ายหาได้จาก การคำนวณเมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix)

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

3. โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) เป็นการวัดลักษณะการรวมกันของโหนดจนเกิดเป็นเครือข่าย มีการรวมกันของโหนดใกล้เคียงกันอย่างไร สามารถวัดได้ด้วยสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ยิ่งเข้าใกล้ 1 แสดงว่า มีการรวมกันของโหนดใกล้เคียงกันสูง ทำให้เครือข่ายมีประสิทธิภาพ และคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) ซึ่งจะแสดงลักษณะของเส้นเชื่อมโยงระหว่างโหนดพิจารณากับโหนดข้างเคียง ว่ามีความยาวหรือระยะมากน้อยเพียงใด หากคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยงสั้น แสดงว่า การเชื่อมโยงจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน

4. ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) เป็นการวัดรูปแบบการนำเสนอของเครือข่ายซับซ้อน (Complex Network) โดยมีลักษณะที่มีการเชื่อมโยงกันและไม่สามารถควบคุมได้ ใช้ทฤษฎีกราฟมาแสดงรูปแบบลักษณะการเชื่อมโยงของเครือข่ายการทำงานของสมอง โดยการเปรียบเทียบรูปแบบของเครือข่ายในลักษณะที่มีการรวมกลุ่มกัน กระจายกลุ่ม 3 ลักษณะ โดยเครือข่ายปกติ (Regular Network) มีลักษณะที่ทุกโหนดจะมีการเชื่อมโยงกัน สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มและคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงสูงทั้งคู่ เครือข่ายแบบสุ่ม (Random Network) มีลักษณะตรงข้ามกับเครือข่ายปกติ โหนดจะได้รับการสุ่มให้มีการเชื่อมโยงเส้น ทำให้สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มและคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยงต่ำทั้งคู่ และ เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-World Network) ใช้แนวคิดจากเครือข่ายสังคม โดยคนที่อยู่ในกลุ่มหรือคนที่ใกล้ชิดจะมีโอกาสรู้จักกันมากกว่าคนที่อยู่ไกลกัน หมายความว่า ทุกคนในกลุ่มนั้นมีโอกาสรู้จักกัน และก็ยังมีความรู้จักรับกับคนที่อยู่ไกลกันที่อยู่กลุ่มอื่นได้เช่นกัน กลายเป็นโลกใบเล็ก ถ้าเครือข่ายโลกใบเล็กมีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มสูง แสดงว่ามีความยืดหยุ่น และถ้ามีคุณลักษณะเส้นเชื่อมโยงต่ำ แสดงว่าเครือข่ายมีประสิทธิภาพ เครือข่ายโลกใบเล็กสามารถคำนวณได้โดยการเปรียบเทียบกับเครือข่ายแบบสุ่ม

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

Ahmed, Islam, and Ahmad (2013) ได้ศึกษาการสร้างแบบจำลองอารมณ์จากสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) บนฐานของโดเมนเวลาและความถี่ โดยมีวัตถุประสงค์



เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพประสิทธิภาพของคุณลักษณะที่แยกได้ เพื่อจำแนกสถานะทางอารมณ์ 5 ชนิด ได้แก่ อารมณ์ผ่อนคลาย (Relax) ภาระงานด้านจิตใจ (Mental Task) ความจำที่สัมพันธ์กับภาระงาน (Memory Related Task) ความพึงพอใจ (Pleasant) และ ความกลัว (Fear) โดยใช้การวัดทางสถิติการแปลงเวฟเลตและฟูรีเย (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) เปรียบเทียบกับการเชื่อมโยงของเด็กปกติทั่วไป ทำการศึกษาในเด็กช่วงอายุ 6-13 ปี เป็นเด็กออทิสติกจำนวน 11 คน เด็กปกติ 12 คน เปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายโดยใช้ทฤษฎีกราฟ โดยให้เด็กที่เข้าร่วมศึกษาทั้งสองกลุ่ม ดูภาพใบหน้าที่แสดงอารมณ์ 3 ลักษณะที่เป็นการแสดงอารมณ์ที่เป็นมาตรฐาน คือ ความสุข ความกลัว และกลาง ๆ พบว่า เด็กออทิสติกมีความจำเพาะแตกต่างกันของเครือข่ายการเชื่อมโยงซึ่งแตกต่างจากเด็กปกติทั่วไป จากผลการศึกษาข้อมูลของคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางใหม่ในการวินิจฉัยเด็กออทิสติก

Wu, Zhang, Ding, Li, and Zhou (2013) ได้ศึกษาผลของดนตรีบนเครือข่ายการทำงานของสมอง: การวิเคราะห์เครือข่าย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยในประเทศจีน จำนวน 16 คน เป็นเพศชาย 8 คน หญิง 8 คน มีอายุระหว่าง 22.25 ปี ไม่มีความผิดปกติทางการได้ยิน หรือเข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับเพลง ไม่เป็นโรคประสาท บันทึกด้วย EEG 64 ตำแหน่ง เริ่มการทดลองโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการฟังเพลงโดยให้เลือกดนตรีที่ไม่คุ้นเคย และถูกกระตุ้นด้วยเสียงอะคลูสติก ซึ่งเสียงแต่ละตัวมีระยะเวลา 40 วินาที และเรียงตามลำดับ โดยมีลำโพงสเตอริโอจำนวน 2 ตัว อยู่ด้านหลัง ระยะห่าง 2 เมตร และมีความดังอยู่ที่ 60 dB พบว่า การเชื่อมโยงการทำงานของเครือข่ายสมองเพิ่มขึ้นในคลื่นอัลฟา ระหว่างการรับรู้ทางด้านดนตรี ซึ่งการศึกษาในปัจจุบันถูกสนับสนุนเกี่ยวกับผลของดนตรีในเครือข่ายการทำงานของสมองกับแนวโน้มความรู้มากขึ้น

Lee and Hsieh (2014) ได้จำแนกสถานะทางอารมณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมอง รูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกสถานะทางอารมณ์ที่แตกต่างกัน บนฐานของค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมองในการกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยผู้เข้าร่วมการศึกษา จำนวน 40 คน ดูคลิปภาพยนตร์ที่ก่อให้เกิดอารมณ์ สามลักษณะอารมณ์ คือ อารมณ์กลาง ๆ อารมณ์ด้านบวก และ อารมณ์ด้านลบ พบว่า การเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงการทำงานจากการวัดค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างสถานะทางอารมณ์ และตรวจพบรูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมองโดยการวิเคราะห์จำแนก ด้วยการใช้การวิเคราะห์แบบ Quadratic Discriminant Analysis และอัตราการจัดจำแนกสถานะทางอารมณ์ดีกว่าที่คาดหวัง จากการศึกษาสรุปได้ว่า การประมาณค่าการเชื่อมโยงการทำงานด้วยค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของสมองกับสถานะทางอารมณ์

Sargolzaei, Cabrerizo, Goryawala, Eddin, and Adjouadi (2015) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคลมชักในวัยเด็ก โดยแนะนำว่า การแก้ปัญหาในการวินิจฉัยโรคลมชักได้นั้น จำเป็นต้องพิจารณาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองทั้งหมด

Wyczesany and Ligeza (2015) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อการทำงานของเปลือกสมองที่มีความสัมพันธ์กับความประทับใจของภาวะทางอารมณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงจำนวน 32 คน โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 20.8 ปี ทั้งหมดถนัดมือขวา ไม่มีความผิดปกติทางระบบประสาทหรือทางจิตเวช และไม่มีประวัติการใช้ยาเสพติด บันทึกด้วยเครื่อง EEG จำนวน 64 ตำแหน่ง โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองอยู่ในความเงียบ 30 วินาที แล้วให้ดูภาพในอารมณ์ทางบวก เฉย ๆ และทางลบ ผลการวิจัยพบว่า มีสามบริเวณที่เป็นเครือข่ายหลักที่มีการเปลี่ยนแปลงที่อารมณ์ด้านความประทับใจ ที่หน้าของเปลือกนอกที่บริเวณสมองส่วนขมับด้านขวา โดยโครงสร้างเหล่านี้มีบทบาทในการเชื่อมต่อเครือข่ายความรู้สึกรวมทั้งสภาวะทางอารมณ์ที่แตกต่างกัน

Cociu et al. (2017) ได้เสนอวิธีการใหม่ที่บูรณาการเทคนิคการถ่ายภาพสมองเพื่ออธิบายลักษณะสมองออทิสติก (autistic brain) โดยการรวมวิธีการของ EEG, fMRI และ DTI เพื่อทำความเข้าใจพื้นฐานทางประสาทวิทยาของโรคออทิสติก (Autism Spectrum Disorder; ASD) โดยสำรวจว่าเครือข่ายโครงสร้างสมอง (Structural Brain Network) สัมพันธ์กับเครือข่ายการทำงานสมอง (Functional Brain Network) อย่างไร ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการประมาณการเชื่อมต่อการทำงานระหว่างสองบริเวณสมองที่มีการทำงานมีความสัมพันธ์กับสมบัติทางกายภาพของโครงสร้างที่ได้จากการวิเคราะห์ DTI ถือเป็นขั้นแรกๆ ที่นำไปสู่การเปิดโอกาสให้ใช้ EEG อย่างแพร่หลายในการตรวจสอบผลกระทบในระยะยาวของการรักษา ASD โดยไม่จำเป็นต้องใช้การวัด fMRI ที่มีราคาแพงหรือโดยวิธีการตรวจสอบ DTI อย่างที่เคยทำมา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง สรุปได้ว่ามีแนวโน้มที่นักวิจัยจะให้ความสนใจทำการศึกษาด้านเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองเพิ่มมากขึ้น โดยมีการบูรณาการร่วมกันกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบ fMRI โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เช่น ทฤษฎีกราฟ มาคำนวณเพื่อคุณลักษณะการเชื่อมโยง ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองนั้น เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ ทำให้ทราบถึงลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมองเมื่อมีอารมณ์ต่าง ๆ หากทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต ให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง จำทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ในเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งผลจากการศึกษา จะทำให้ได้ข้อมูลและความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์อารมณ์สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ และใช้อ้างอิงในการศึกษาด้านอารมณ์ต่อไปได้

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

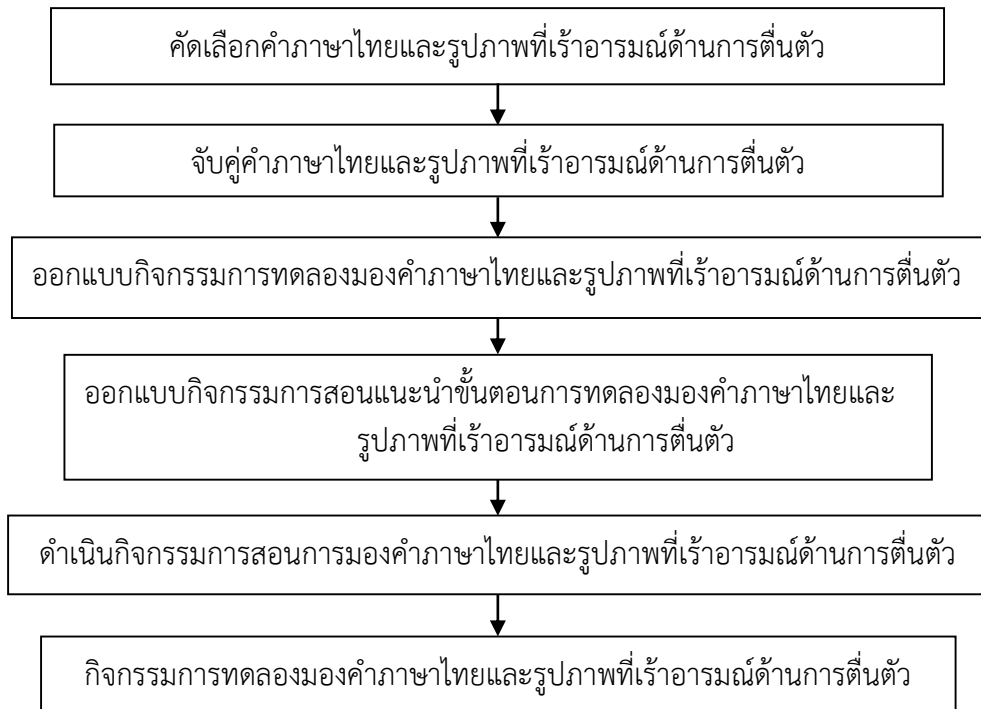
การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวและศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลอง เปรียบเทียบระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ โดยศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำกิจกรรมการทดลอง จำแนกตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว ซึ่งเป็นการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรมและการทำงานของสมอง เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบแผนการทดลองแบบ Between-Subjects Approach 2x2 Factorial Posttest Design ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

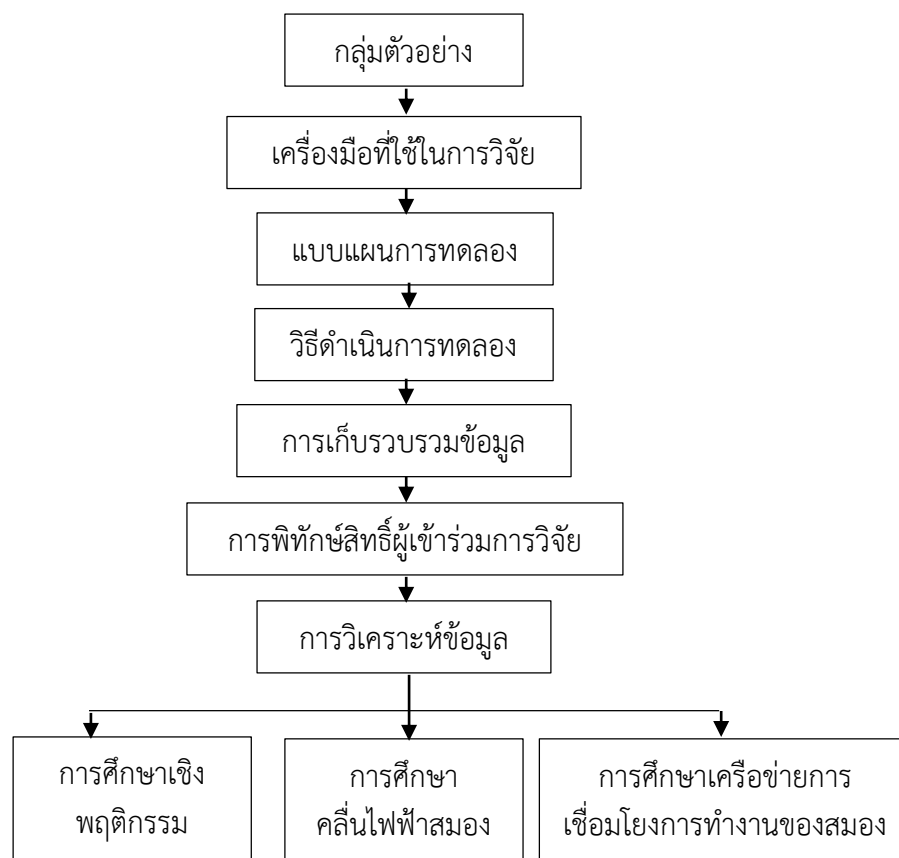
การดำเนินการวิจัยทั้ง 2 ระยะ แสดงผังขั้นตอนการวิจัย ดังภาพที่ 3-1 และ 3-2

ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว



ภาพที่ 3-1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพ

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว

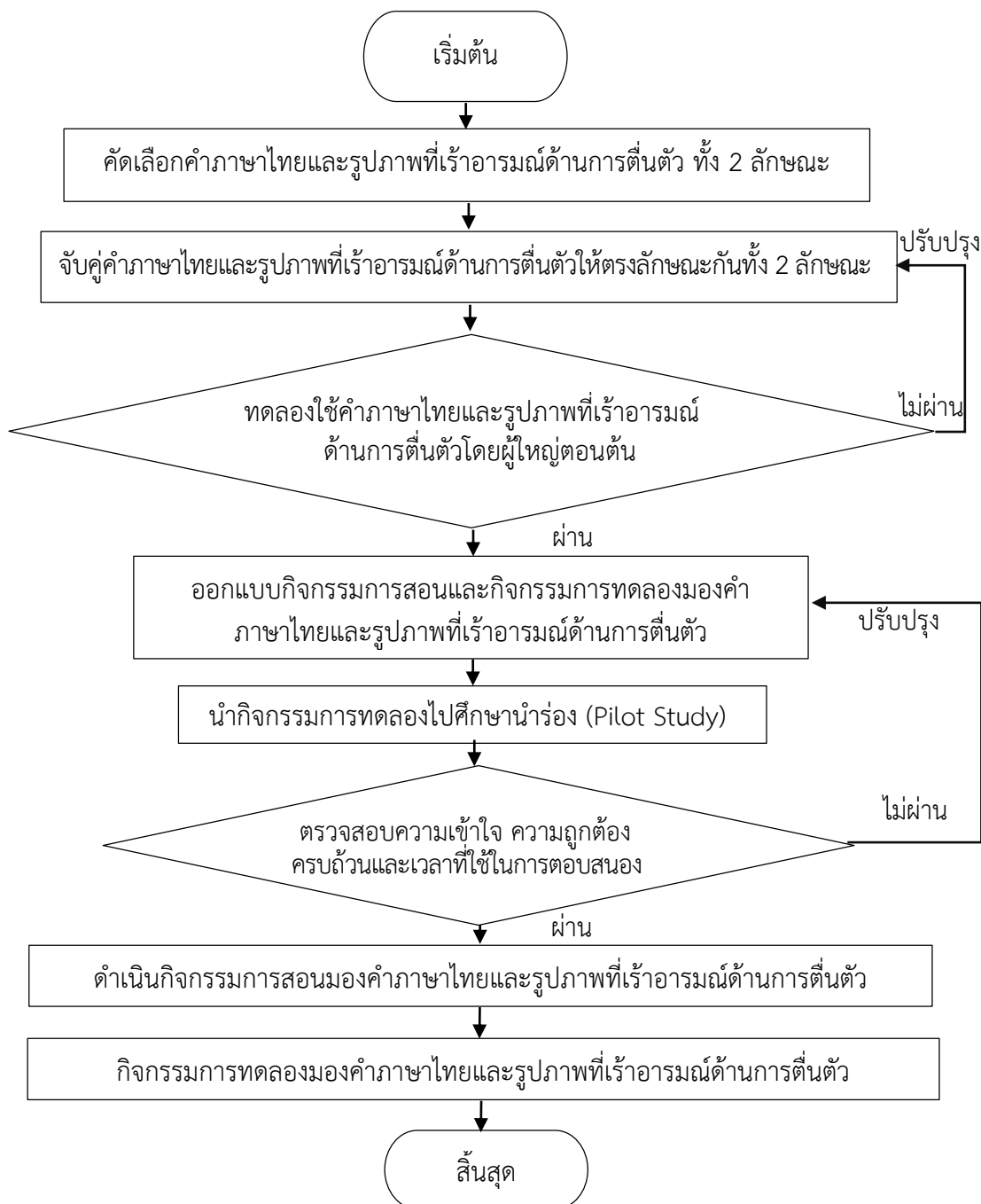


ภาพที่ 3-2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพ

จากภาพที่ 3-1 และ 3-2 แสดงการสรุปขั้นตอนหลักของการวิจัย ซึ่งการศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เริ่มต้นจากการสร้างกิจกรรมการทดลองก่อน แล้วศึกษาผลจากกิจกรรมการทดลองที่สร้างขึ้นเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว หลังจากได้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแล้ว จากนั้นระยะที่ 2 เป็นการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

**ระยะที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว**

การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังภาพที่ 3-3

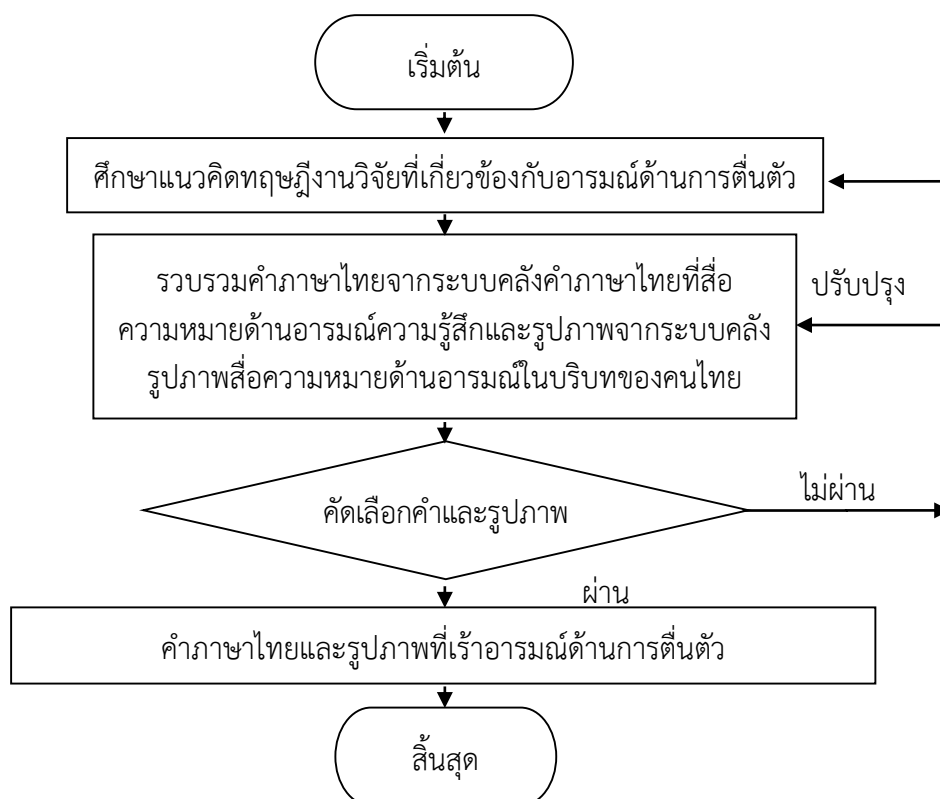


ภาพที่ 3-3 การออกแบบกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพที่ 3-3 การออกแบบกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว และนำมาสร้างเป็นคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

2. การจับคู่คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
  3. การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
  4. การออกแบบกิจกรรมการสอนการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้
- ขั้นที่ 1 การคัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว



ภาพที่ 3-4 การคัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพที่ 3-4 การคัดเลือกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีวิธีการคัดเลือก ดังนี้

1. ทบทวนเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว ตลอดจนหลักการและวิธีการวัดพฤติกรรมด้วยแบบวัดทางจิตวิทยา และการวัดทางจิตสรีรวิทยา
2. คัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
  - 2.1 คัดเลือกคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากคลังคำภาษาไทยที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ในบริบทคนไทย (จันทร์เพ็ญ งามพรม และคณะ, 2560) เฉพาะด้านการตื่นตัว ซึ่งประกอบด้วยคำนาม คำกริยา และคำวิเศษณ์ มีความสอดคล้องตามคุณลักษณะทางหลักภาษาไทย ที่มีความเป็นไทย วัฒนธรรมไทย และประเพณีไทยโดยเลือกเฉพาะคำภาษาไทยที่สื่ออารมณ์ของบุคคลด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ จำนวน 7 คำ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 121 คำ โดยมีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนคำภาษาไทย รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะ

ค่าสถิติ	ลักษณะของคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว	
	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
จำนวนคำ	7	121
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 4.50	5.51 – 9.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.33 – 2.60	1.61 – 2.79

2.2 คัดเลือกรูปภาพจากคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ในประเทศไทยที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดของระบบคลังรูปภาพนานาชาติ (International Affective Picture System หรือ IAPS) (วัชชัย ศรีพรงาม และคณะ, 2558) เฉพาะรูปภาพด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ (Calm) จำนวน 31 ภาพ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น (Excited) จำนวน 47 ภาพ โดยมีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนรูปภาพ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะ

ค่าสถิติ	ลักษณะของรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว	
	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
จำนวนรูปภาพ	31	47
ค่าเฉลี่ย	1.00-3.66	6.34-9.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.55 – 2.02	0.99 – 2.25

ขั้นที่ 2 การจับคู่คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีขั้นตอนดังนี้

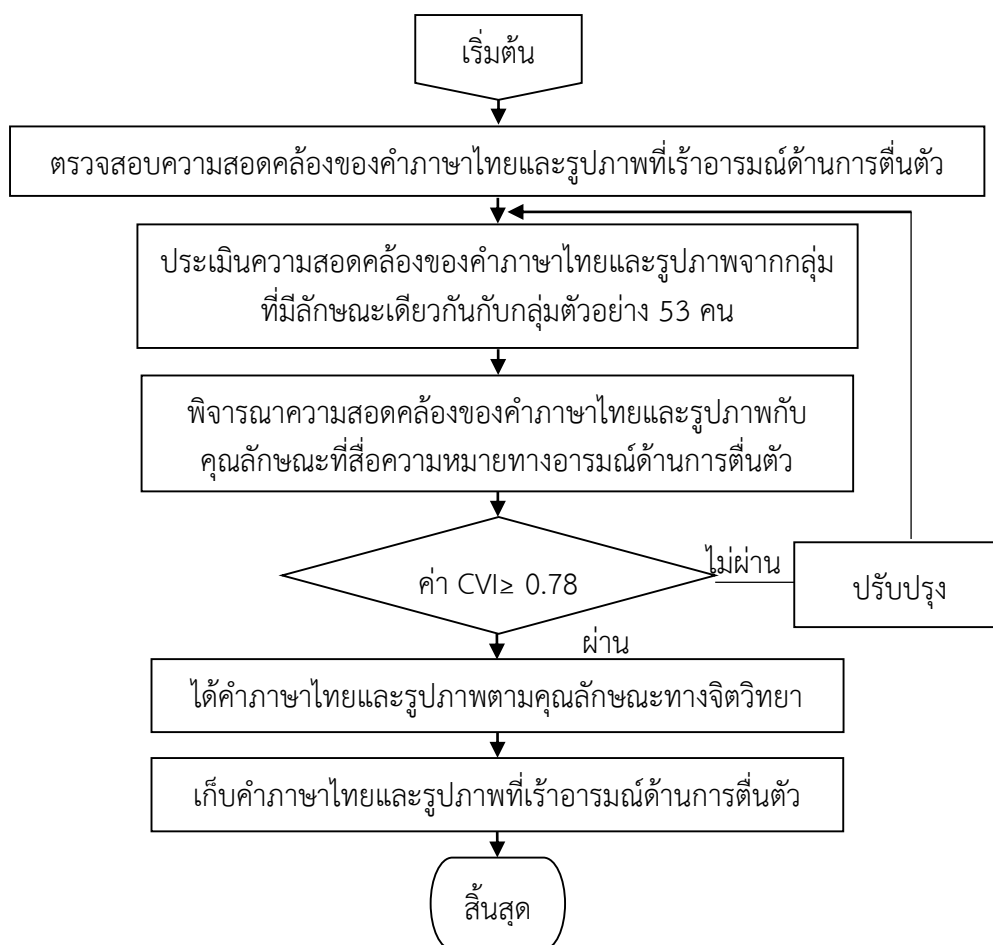
1. หลังจากคัดเลือกคำภาษาไทยและคัดเลือกรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวตามเกณฑ์การคัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพ นำคำภาษาไทยมาใส่ในรูปภาพตามหลักการรับรู้ภาพสี และตำแหน่ง

2. จับคู่คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 2 ลักษณะ จำนวน 163 คู่ รายละเอียดดังนี้

2.1 คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำนวน 38 คู่ โดยใช้ภาพที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด จำนวน 12 ภาพ และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำนวน 7 คำ

2.2 คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 125 คู่ โดยใช้ภาพที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด จำนวน 12 ภาพ และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 48 คำ

3. ตรวจสอบความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องของการจับคู่คำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพ 3-5 ขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องของการจับคู่คำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทั้ง 2 ลักษณะ
2. ตรวจสอบระยะเวลา และกำหนดระยะเวลาของการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทั้ง 2 ลักษณะ โดยกำหนดให้แต่ละลักษณะใช้ระยะเวลาเท่ากับ 6000 มิลลิวินาที
3. กำหนดขนาดและทิศทางของคำภาษาไทยที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทั้ง 2 ลักษณะ โดยกำหนดชนิดและขนาดตัวอักษรที่ใช้คือ TH Sarabun PSK ขนาด 72 พอยท์ และทิศทางของคำภาษาไทยให้อยู่กึ่งกลางชิดขอบด้านล่างของรูป
4. กำหนดขนาดและทิศทางของรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทั้ง 2 ลักษณะ โดยกำหนดให้ขนาดของภาพขยายตามอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละภาพ
5. กำหนดสีพื้นหลังและสีของตัวอักษร โดยใช้สีพื้นหลังเป็นสีดำ และสีตัวอักษรเป็นสีขาว
6. ประเมินความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว จาก



กลุ่มที่มีลักษณะเดียวกันกับกลุ่มทดลอง โดยใช้นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 53 คน ทำแบบประเมินความสอดคล้องคำภาษาไทยและรูปภาพ

7. พิจารณาความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพกับคุณลักษณะที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยค่า I-CVI  $\geq 0.78$  จากงานวิจัยของ (Polit, Beck, & Owen, 2007) หากมีค่า I-CVI  $< 0.78$  คัดออก

8. เก็บคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำนวน 38 คู่ โดยใช้ภาพที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด จำนวน 12 ภาพ และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำนวน 7 คำ ตรวจสอบความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 53 คน ทำแบบประเมินความสอดคล้องคำภาษาไทยและรูปภาพ โดยมีคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ ที่ผ่านเกณฑ์ค่าความสอดคล้อง CVI  $\geq 0.78$  ทั้งหมด 12 สิ่งเร้า รายละเอียด ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ค่าความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

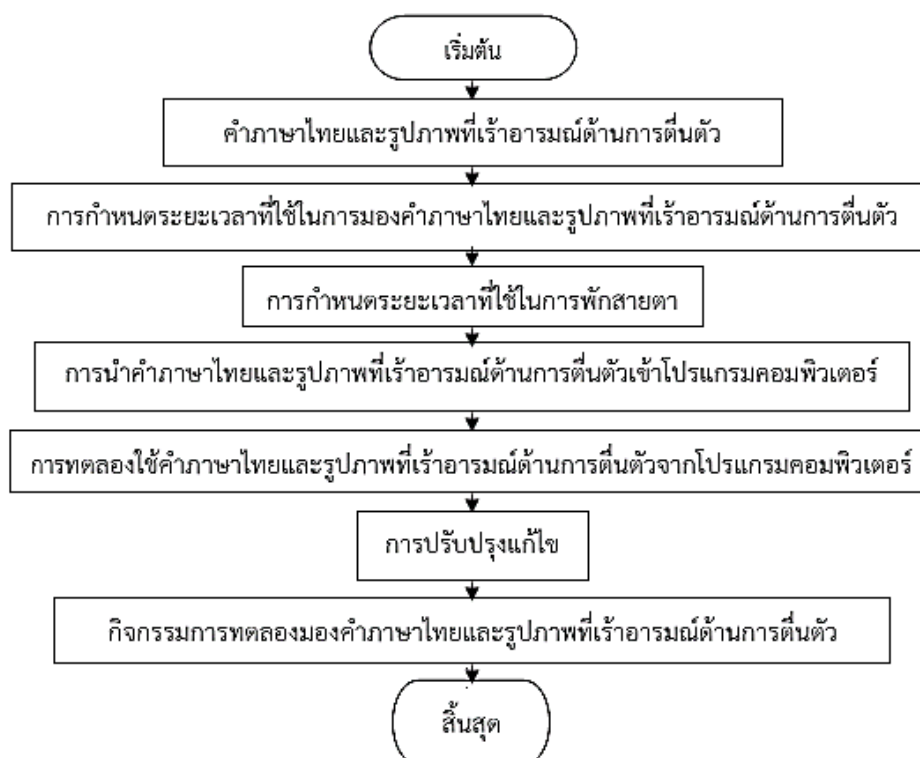
จับคู่คำภาษาไทยและรูปภาพ ด้านการตื่นตัว	ค่าความสอดคล้อง I-CVI $\geq 0.78$
ผ่อนคลาย + 0011_AC	1.00
ง่วงนอน + 0018_AC	0.90
สวดมนต์ + 0050_AC	1.00
สันติภาพ + 0072_AC	1.00
รางวัล + 0085_AC	0.80
เย็นชา + 0115_AC	1.00
ผ่อนคลาย + 0194_AC	1.00
สันติภาพ + 0206_AC	1.00
เย็นชา + 0233_AC	0.90
สันติภาพ + 0238_AC	0.90
ผ่อนคลาย + 0289_AC	1.00
รางวัล + 0296_AC	0.90

9. เก็บคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 125 คู่ โดยใช้ภาพที่สื่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด จำนวน 12 ภาพ และคำภาษาไทยที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 48 คำ ตรวจสอบความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 53 คน ทำแบบประเมินความสอดคล้องคำภาษาไทยและรูปภาพ โดยมีคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ที่ผ่านเกณฑ์ค่าความสอดคล้อง I-CVI  $\geq 0.78$  ทั้งหมด 12 สิ่งเร้า รายละเอียด ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ค่าความสอดคล้องของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จับคู่คำภาษาไทยและรูปภาพ ด้านการตื่นตัว	ค่าความสอดคล้อง I-CVI $\geq 0.78$
ผจญภัย + 004_AE	1.00
นักกีฬา + 0171_AE	1.00
ขับรถ + 0240_AE	1.00
รถยนต์ + 0053_AE	0.90
ผาดโผน + 0114_AE	0.80
ร่าเริง + 0023_AE	1.00
ท่องเที่ยว + 0163_AE	0.80
ยาอันตราย + 0045_AE	1.00
ความเร็ว + 0052_AE	0.90
กีฬา + 0232_AE	0.90
ความรื่นเริง + 0239_AE	0.80
การต่อสู้ + 0243_AE	1.00

ขั้นที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพที่ 3-6 การออกแบบกิจกรรมการทดลองการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

1. เมื่อได้คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้ง 2 ลักษณะ จำนวนทั้งหมด 24 สิ่งเร้า ลักษณะละ 12 สิ่งเร้าแล้ว แบ่งสิ่งเร้าออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 12 สิ่งเร้า ชุดที่ 1 ประกอบด้วยคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่มีลักษณะสงบ ชุดที่ 2 เป็นคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่มีลักษณะตื่นเต้น กำหนดขั้นตอนการวัดแต่ละครั้ง เริ่มต้นที่จุดคงที่ (Fixation Point) ที่ปรากฏบนหน้าจอใช้เวลา 2000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นบนหน้าจอปรากฏหน้าจอสีดำล้วน ใช้เวลา 1000 มิลลิวินาที

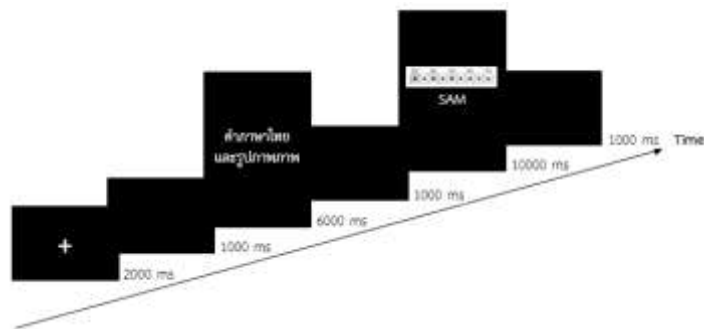
2. การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ระยะเวลาที่ใช้ในการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จะสัมพันธ์กับระยะเวลาการเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ จากการศึกษาของ Luo et al. (2014); (Omigie et al., 2014) และ Groen et al. (2013) พบว่า จะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เวลา 50-250 มิลลิวินาที จากการศึกษาของ Zheng et al. (2011) พบว่า จะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เวลา 250-350 มิลลิวินาที จากการศึกษาของ Omigie et al. (2014); Zheng et al. (2011) พบว่าจะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เวลา 350-400 มิลลิวินาที จึงกำหนดระยะเวลาในการฉายภาพ 400 มิลลิวินาที และการศึกษาของ Henderson, Bradley, and Lang (2014) และ Poole and Gable (2014) ใช้เวลาในการทดลองมองรูปภาพ 6000 มิลลิวินาที จึงกำหนดระยะเวลาในการฉายคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 6000 มิลลิวินาที

3. การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการพักสายตา

กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวชุดนี้ เป็นการมองสิ่งเร้าทั้งหมด 24 สิ่งเร้า แบ่งสิ่งเร้าออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 12 สิ่งเร้า จึงต้องกำหนดให้มีการพักสายตาระหว่างมองภาพแต่ละภาพ และการพักสายตาระหว่างมองภาพแต่ละชุด โดยกำหนดระยะเวลาในการพักสายตาระหว่างมองภาพแต่ละภาพ 1000 มิลลิวินาที (Cohendet, Gilet, Da Silva, & Le Callet, 2016) และกำหนดระยะเวลาในการพักสายตาระหว่างมองภาพแต่ละชุด 5 นาที

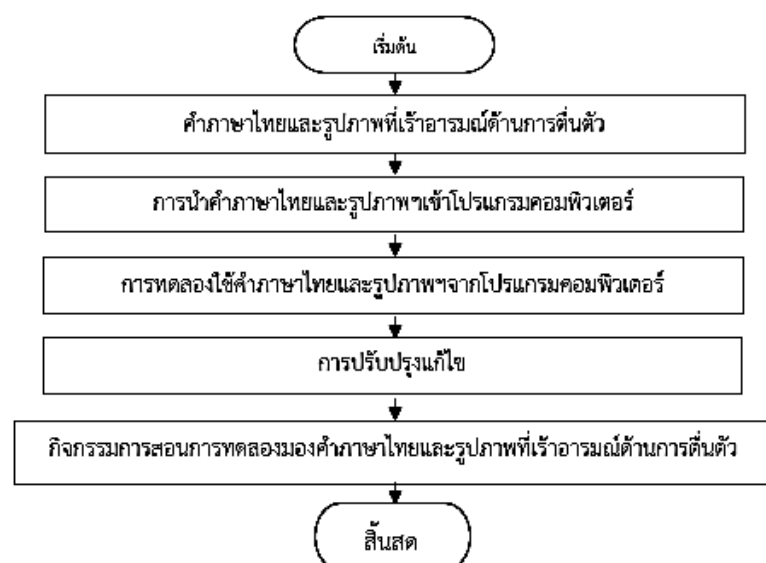
4. การนำคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเข้าไปโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เมื่อเริ่มโปรแกรมหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นระยะเวลา 5000 มิลลิวินาที ตามด้วยหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “ขอให้ท่านนั่งในท่านิ่งและสงบ นับเลขถอยหลัง 15-1 ในใจ ตามที่ปรากฏบนหน้าจอ” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นระยะเวลา 10000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “ขอให้ท่านมองที่หน้าจอสีดำเป็นเวลา 20 วินาที อยู่ในท่านิ่งที่สงบและกำหนดลมหายใจเข้าออกช้า ๆ” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นระยะเวลา 10000 มิลลิวินาที ตามด้วยหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “โปรดมองคำภาษาไทยและรูปภาพแล้วกากบาททับภาพกราฟฟิกรูปคนให้ตรงกับความรู้สึกแรกของท่านมากที่สุด” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังสีดำและแสดงเครื่องหมาย Fixation (+) สีขาว ตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 2000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังเป็นสีดำ เป็นเวลา 1000

มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังเป็นสีดำตัวอักษรสีขาว โดยปรากฏคำภาษาไทยและภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว พร้อมกันเป็นเวลา 6000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังเป็นสีดำ เป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังสีดำพร้อมด้วยมาตรวัด SAM เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองตอบสนองอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว เป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที โดยผู้เข้าร่วมการทดลอง กากบาททับภาพกราฟฟิกรูปคนให้ตรงกับความรู้สึกแรกของตนเอง จนครบทั้ง 12 สิ่งเร้า จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการทดลอง หยุดพักเป็นเวลา 15 นาที โดยขณะพัก ประเมินอารมณ์ก่อนการทดลองในชุดต่อไป ด้วยมาตรวัด PANAS และวัดความดัน ก่อนการทดลอง ต่อด้วยการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น สุดท้ายหน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏคำว่า “จบการทดลอง” ดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-7 ลำดับขั้นตอนในการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ขั้นที่ 4 การออกแบบกิจกรรมการสอนการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว



ภาพที่ 3-8 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการสอนขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพที่ 3-8 เมื่อได้กิจกรรมการสอนขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแล้ว ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. คัดเลือกคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังคำภาษาไทย และคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางอารมณ์ด้านการตื่นตัวในบริบทของคนไทย ที่มีความหมายสอดคล้องกัน จำนวน 2 ชุดที่ไม่ซ้ำกับคำภาษาไทยและรูปภาพที่สื่อความหมายทางอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่ใช้ในการทดลอง ลักษณะสงบ จำนวน 2 สิ่งเร้า และลักษณะตื่นเต้น จำนวน 2 สิ่งเร้า

2. นำคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 4 สิ่งเร้า มาสร้างเป็นกิจกรรมการสอนขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยกำหนดขั้นตอนกิจกรรมการสอนเหมือนกับกิจกรรมการทดลองขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยรูปแบบโปรแกรม Power Point

3. กำหนดขั้นตอนการวัดแต่ละครั้งเริ่มต้นที่จุดคงที่ (Fixation point) ที่ปรากฏบนหน้าจอ ใช้เวลานาน 2000 มิลลิวินาที หน้าจอดำเวลา 1000 มิลลิวินาที ต่อมาแสดงด้วยคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแต่ละภาพใช้เวลานาน 6000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอปรากฏสีดำล้วนใช้เวลานาน 1000 มิลลิวินาที สุดท้ายหน้าจอปรากฏภาพมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ใช้เวลา 10000 มิลลิวินาที ให้ผู้ทดลองประเมินตามความรู้สึกแรกของตนเอง และกำหนดระยะเวลาพักสายตาเป็นเวลา 5 นาที ก่อนเริ่มกิจกรรมการทดลองชุดต่อไป

4. ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม และชี้แนะผู้เข้าร่วมการทดลองในกรณีที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจก่อนดำเนินการทดลองจริง โดยประเด็นที่ผู้เข้าร่วมการทดลองยังไม่ค่อยเข้าใจคือ ประเด็นการแสดงอารมณ์ต่อคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในขณะทำกิจกรรมการทดลอง การขยับตัวหรือการกรอกตาขณะทำกิจกรรมการทดลอง และการตอบแบบวัด SAM

5. นำข้อมูลและปัญหาที่พบจริงจากการทดลองใช้กิจกรรมการสอนขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาคุณกนิพนธ์เพื่อดำเนินการพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น

6. จัดทำคู่มือกิจกรรมการสอนขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในรูปแบบแผ่นพับ

7. เมื่อได้กิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทดลองใช้และปรับปรุงกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว นำกิจกรรมที่ออกแบบคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองในการวิจัย จำนวน 8 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง เช่น ความเหมาะสมของคำภาษาไทยและรูปภาพ ความเข้าใจในวิธีการ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินกิจกรรม จากนั้นนำผลการศึกษานำร่องไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้กิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สำหรับไปใช้งานจริงกับกลุ่มทดลอง โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 รายละเอียดการศึกษานำร่องกิจกรรมการสอนและกิจกรรมทดลองการมองคำภาษาไทย และรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ข้อ ที่	ข้อความ	ความเหมาะสม (n=8)		หมายเหตุ
		เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
1	ขนาดของตัวอักษร	8	0	
2	สีของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัว พื้นหลัง (สีดำ) และตัวอักษร (สีขาว)	8	0	
3	เวลาที่ใช้ในการแสดงพื้นหลังสีดำ (1000 มิลลิวินาที)	8	0	
4	เวลาที่ใช้มองคำภาษาไทยและรูปภาพ ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว (6000 มิลลิวินาที)	7	1	
5	เวลาที่ใช้ทำมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM (10000 มิลลิวินาที)	8	0	
6	ขนาดและความชัดเจนของมาตรวัด อารมณ์ความรู้สึก SAM ในคอมพิวเตอร์	8	0	
7	ขนาดและความชัดเจนของมาตรวัด อารมณ์ความรู้สึก SAM ในกระดาษ	8	0	มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ควรจัดให้อยู่ในหน้าเดียวกัน

จากตารางที่ 3-5 ขนาดของตัวอักษร สีของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว พื้นหลัง (สีดำ) และตัวอักษร (สีขาว) เวลาที่ใช้ทำมาตรวัดอารมณ์ SAM (10000 มิลลิวินาที) ขนาดและความชัดเจนของมาตรวัดอารมณ์ SAM ในคอมพิวเตอร์และในกระดาษ เวลาที่ใช้ในการแสดงพื้นหลังสีดำ (6000 มิลลิวินาที) มีความเหมาะสม ส่วนเวลาที่ใช้มองคำภาษาไทยและรูปภาพ (6000 มิลลิวินาที) ผู้เข้าร่วมการศึกษานำร่อง 1 คน มีความเห็นว่าเวลานานเร็วเกินไป ซึ่งผู้วิจัยได้ชี้แจงและอธิบายว่าการแสดงเวลาดังกล่าวเป็นไปตามทฤษฎีที่ศึกษามา

8. ปรับปรุงคู่มือกิจกรรมการสอนการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สำหรับผู้เข้ารับการทดลอง ในรูปแบบแผ่นพับ ซึ่งระบุรายละเอียดกิจกรรม ขั้นตอนการทดลองตั้งแต่ก่อนการทดลอง ขณะทดลอง และหลังการทดลอง ข้อปฏิบัติขณะทดลอง การเตรียมตัวก่อนการทดลอง

## ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

การวิจัยระยะที่ 2 เป็นการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้



ภาพที่ 3-9 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพที่ 3-9 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

#### 1. กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองเป็นอาสาสมัครที่ยินดีเข้าร่วมการทดลอง เป็นนิสิต ของมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2560 จำนวน 80 คน ประกอบด้วย เพศชาย 40 คน และเพศหญิง 40 คน อายุระหว่าง 20-24 ปี มีสุขภาพดี มีคุณลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า ได้แก่

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

5. มีภาวะการได้ยินเป็นปกติ โดยไม่ติดตั้งเครื่องช่วยในการได้ยิน
  6. มีภาวะการมองเห็นปกติ หรือแก้ไขให้เป็นปกติด้วยการสวมแว่นสายตา ประเมินการมองเห็นด้วยแบบทดสอบสายตา Freiburg Vision Test ที่พัฒนาโดย Prof. Michael Bach (Bach, 1996)
  7. ถนัดมือขวา ประเมินความถนัดการใช้มือขวา โดยใช้แบบสำรวจความถนัดการใช้มือ Edinburgh Handedness Inventory ของ Oldfield (1971) กลุ่มทดลอง ต้องมีผลคะแนนรวม ที่แสดงความถนัดมือขวา 80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน
  8. มีภาวะสุขภาพจิตปกติ ประเมินจากแบบวัดสุขภาพจิตคนไทย แบบสั้น จำนวน 15 ข้อ (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข
  9. ไม่มีภาวะความจำเสื่อม ประเมินโดยใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai) ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2548)
  10. ไม่มีภาวะซึมเศร้า ประเมินโดยใช้แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า (Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale: CES-D) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข
  11. เป็นผู้มีบุคลิกภาพเปิดเผยหรือบุคลิกภาพกลาง ๆ โดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย (NEO Personality Inventory3; NEO PI-3 Thai version) โดยใช้แนวคิดของ Costa and McCrae (2010)
  12. อารมณ์ปกติ ประเมินด้วยแบบสอบถามสภาวะอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS)
  13. ไม่มีภาวะตาบอดสี ทดสอบตาบอดสีด้วยแผ่นทดสอบตาบอดสีอิชิฮาระ (Ishihara) ที่อ่านเป็นตัวเลข
  14. สายตาปกติ ทดสอบสายตาด้วย Freiburg Vision Test ที่พัฒนาโดย Prof. Michael Bach (Bach, 1996)
- เกณฑ์การคัดออก ได้แก่
1. มีข้อบ่งห้ามในการใช้สายตา ระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย
  2. มีปัญหาสุขภาพ หรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องรับการรักษา ระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย
  3. ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่อง
  4. ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยเมื่อใดก็ได้
- จำนวนกลุ่มทดลองที่เข้าร่วมการทดลองจำนวน 80 คน จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ดังตาราง ที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 จำนวนกลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

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



## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง ประกอบด้วย

2.1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ โรคประจำตัว ประวัติการใช้ยา และประวัติการเจ็บป่วยที่บริเวณหนังศีรษะหรือการผ่าตัดสมอง การมองเห็น การนอนหลับ และความถนัดในการใช้มือ

2.1.2 แบบทดสอบสายตา Freiburg Vision Test ที่พัฒนาโดย Prof. Michael Bach (Bach, 1996) กลุ่มทดลองที่จะรับการทดสอบสายตาขึ้นห่างจากแผ่นทดสอบเป็นระยะ 20 ฟุต การทดสอบจะเริ่มจากตาข้างขวา โดยบังตาข้างซ้ายไว้ด้วยอุ้งมือตนเอง การอ่านตัวเลขบนแผ่นทดสอบให้เรียงลำดับทีละตัวจากซ้ายไปขวาและเรียงจากบรรทัดบนลงล่างทีละแถว กลุ่มทดลองพยายามอ่านหากไม่แน่ใจก็ให้เดาจนอ่านต่อไปอีกไม่ได้ โดยแถวสุดท้ายที่อ่านได้คือแถวที่อ่านแล้วถูก เท่ากับหรือมากกว่าครึ่งของจำนวนตัวเลขในแถวนั้น อ่านได้สิ้นสุดที่แถวใดให้ดูตัวเลขแสดงระดับ สายตาซึ่งกำกับอยู่หน้าแถวที่อ่านได้ แล้วบันทึกระดับสายตาข้างขวาไว้ ทำเช่นเดียวกันนี้กับการทดสอบสายตาข้างซ้าย ระดับสายตาคนปกติคืออ่านได้ถึงแถวที่ 7 ระดับสายตา VA = 20/20 หากกลุ่มทดลองสวมแว่นสายตาหรือใส่เลนส์สัมผัสสำหรับมองไกลให้วัดสายตาโดยสวมแว่นหรือ เลนส์สัมผัสที่มีอยู่แล้ว อ่านแผ่นทดสอบ

2.1.3 แบบสำรวจความถนัดการใช้มือเอ็ดินเบิร์ก Edinburgh Handedness Inventory พัฒนาโดยโอฟิลด์ (Oldfield, 1971) เป็นแบบสำรวจความชำนาญหรือความชอบในการใช้มือ เพื่อทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การรับประทานอาหาร การเขียนหนังสือ การวาดรูป การเขียนหนังสือ การแปรงฟัน มีจำนวน 20 ข้อ ให้เลือกตอบตามความถนัดในการใช้มือข้างที่ตรงกับข้อความกิจกรรมนั้น ๆ การคำนวณหาความถนัดในการใช้มือ (Laterality Quotient: L.Q.) ใช้สูตร ดังนี้

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

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

เมื่อ X (i, R) แทน ข้อความที่ชอบใช้มือข้างขวาทำกิจกรรม

เมื่อ X (i, L) แทน ข้อความที่ชอบใช้มือข้างซ้ายทำกิจกรรม

การแปลผล โดย H มีค่าเป็นบวก คือ ถนัดมือขวา ถ้า H มีค่าเป็นลบ คือ ถนัดมือซ้าย

2.1.4 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น จำนวน 15 ข้อ (Thai Mental Health Indicator Version 2007 = TMHI-15) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข เป็นแบบวัดชนิดมาตราประมาณค่า 3 ระดับ (Likert Scales) ข้อคำถาม ได้สอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์หรือความรู้สึกในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ดังอย่างคำถาม เช่น 1) ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิตหรือไม่ 2) ท่านรู้สึกผิดหวังในตัวเองหรือไม่ สำหรับผู้มีปัญหาสุขภาพจิตต้องมีผลคะแนนรวมมากกว่า 44 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน

2.1.5 แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อประกอบด้วย คำถาม 9 ข้อ เป็นแบบประเมินด้วยตนเอง โดยทั้ง 9 ข้อนี้มาจากอาการตามเกณฑ์การวินิจฉัยโรคซึมเศร้า DSM-IV คะแนน

ของข้อคำถามแต่ละข้อมี 4 ระดับ ตั้งแต่ไม่มีเลย (คะแนน = 0) มีบางวันไม่บ่อย (คะแนน = 1) มีค่อนข้างบ่อย (คะแนน = 2) และมีเกือบทุกวัน (คะแนน = 3) โดยมีค่าเฉลี่ยรวมตั้งแต่ 0 ถึง 27 คะแนน ผู้ที่มีคะแนนรวมตั้งแต่ 9 ขึ้นไป ถือว่ามีภาวะซึมเศร้า

2.1.6 แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (NEO Personality Inventory 3; NEO PI 3) ตามโมเดลโอเซียน OCEAN ของคอสตาและแมคครี (Costa and McCrae) ใช้สำหรับผู้ใหญ่ที่อายุตั้งแต่ 17 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิงโดยไม่มีพยาธิสภาพทางจิต ในการวิจัยนี้ใช้บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) ประกอบด้วยลักษณะย่อย 6 ด้าน ดังนี้ ความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) ความกล้าแสดงออก (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement) และการมีอารมณ์เชิงบวก (Positive Emotions) แบบสำรวจมีฉบับย่อ 60 ข้อ ถ้าได้ระดับคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้มีบุคลิกภาพเปิดเผย และถ้ามีระดับคะแนนน้อยกว่าร้อยละ 50 ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

2.1.8 แบบสอบถามสภาวะอารมณ์จากตารางความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) (Crawford & Henry, 2004) โดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive affect scores) ไม่ควรเกิน 29.7 แต่ค่าคะแนนความรู้สึกเชิงลบ (Negative affect scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8

2.1.9 เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิทัล ยี่ห้ออมรอน (Omron) ใช้วัดความดันโลหิตของกลุ่มทดลอง เพื่อตรวจสอบความพร้อมของร่างกาย

2.1.10 แผ่นทดสอบตาบอดสีอิชิฮารา (Ishihara) ที่อ่านเป็นตัวเลข

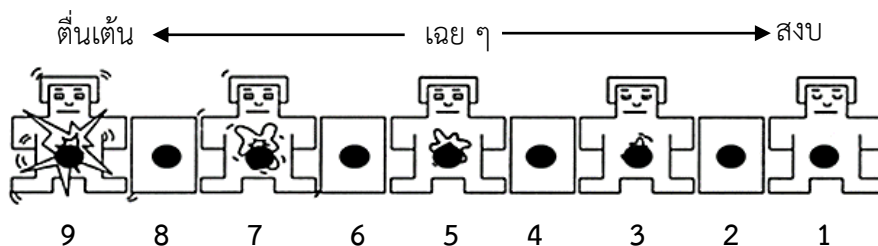
2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ประกอบด้วยลักษณะของคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 2 ลักษณะ คือลักษณะสงบ (Calm) จำนวน 12 คู่ และลักษณะตื่นเต้น (Excited) จำนวน 12 คู่

2.3 เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม

2.3.1 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM) ของ Bradley and Lang (1994, pp. 49-59) ที่ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านอารมณ์ความรู้สึก คือ ด้านความประทับใจ (Valence) ด้านการตื่นตัว (Arousal) และด้านการมีอิทธิพล (Dominance) เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จึงใช้มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (Arousal)

มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นมาตรวัดที่บ่งบอกถึงระดับความตื่นเต้น กับ สงบ มีลักษณะเป็นภาพกราฟิกรูปคน ที่ลำตัวบ่งบอกถึงอาการนำตื่นเต้นและมีนัยน์ตาเบิกกว้าง ลดระดับไปเรื่อยๆ จนถึงลักษณะอาการสงบ มีนัยน์ตาปิด ใบหน้านิ่งเฉย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วรู้สึกตื่นเต้น ให้ทำเครื่องหมาย “X” บนภาพด้านซ้ายมือสุดของมาตรวัด และหากมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วรู้สึกสงบ ให้ทำเครื่องหมาย “X” บนภาพด้านขวามือสุดของมาตรวัด และหากมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วไม่รู้สึกอะไรเลย ให้ทำเครื่องหมาย “X” บนภาพตรงกลางของมาตรวัด ดังภาพที่ 3-10

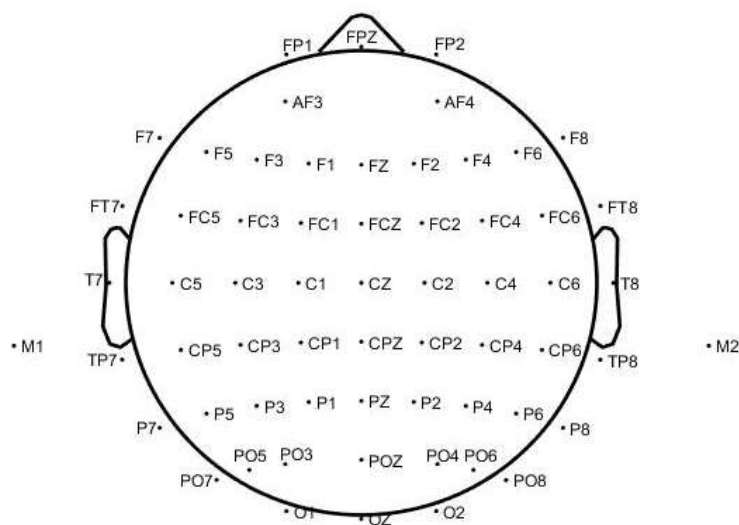


ภาพที่ 3-10 มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก

จากภาพที่ 3-10 ผู้วิจัยกำหนดให้แบบประเมินมาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว มีตัวเลขจาก 9 ถึง 1 กำกับไว้ด้านล่างภาพกราฟฟิกแต่ละภาพ

### 2.3.2 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograms Recording) สำหรับการวิจัยนี้ ใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองรุ่น Neuroscan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 จาก ประเทศสหรัฐอเมริกา พร้อมหมวกอิเล็กโทรดที่อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 (Electro-Cap) ที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) แบบ Ag/AgCl ที่วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement) การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากลประกอบด้วย A=Ear Lobe, C=Central, Pg = Nasopharyngeal, P=Parietal, F=Frontal, T=Temporal Lobe, Fp=Frontal Polar, O = Occipital ขั้วไฟฟ้าจำนวน 64 ขั้ว วางในแนวกลางศีรษะ 3 ตำแหน่ง (Fz, Cz, Pz) และหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1 M2) เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว ดังภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง 64 ช่องสัญญาณ (Chanel) (Herbert, Pollatos, & Schandry, 2007, p. 217)

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) โดยใช้หมวกติดขั้วไฟฟ้า (Electro-cap Electrode System) 64 ช่องสัญญาณ (Channel) บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ FP2 AF3 AF4 F7 F5 F3 F1 FZ F2 F4 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCZ FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 CZ C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP6 CP3 CP1 CPZ CP2 CP4 P3 P1 PZ P2 P4 บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POZ PO4 O1 OZ O2 และติดที่บริเวณกระดูกด้านหลังหู (Mastoid) ขวาและซ้ายที่ตำแหน่ง M1 และ M2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference Electrode) ใช้วิธีการวัดแบบสองขั้ว บันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรด (Electrode) ตำแหน่งหนึ่งบนหนังศีรษะกับอิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) ที่กระดูกหลังหูข้างขวาและซ้าย ให้ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่งน้อยกว่า 5 กิโลโอห์ม (K $\Omega$ ) ความถี่ในการสุ่ม 250 เฮิรซ์ (Hz) "ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา" วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

### 3. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2X2 Factorial Posttest Design (Between Subjects) (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 79) มีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 แบบแผนการทดลองแบบ 2X2 Factorial Posttest Design (Between Subjects)

การสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Assignment)	กลุ่ม (Group)	กิจกรรม Intervention	การทดสอบ ภายหลัง
R	A	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>
	B	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>
	C	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	O <sub>1</sub> O <sub>2</sub>

การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

R หมายถึง การสุ่มตัวอย่างรายคนเข้ากลุ่มทดลอง

A หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพเปิดเผย

B หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

C หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพเปิดเผย

D หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

X<sub>1</sub> หมายถึง กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว  
ลักษณะสงบ

X<sub>2</sub> หมายถึง กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว  
ลักษณะตื่นเต้น

O<sub>1</sub> หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ และการเลือกระดับอารมณ์ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM)

O<sub>2</sub> หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น และการเลือกระดับอารมณ์ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM)

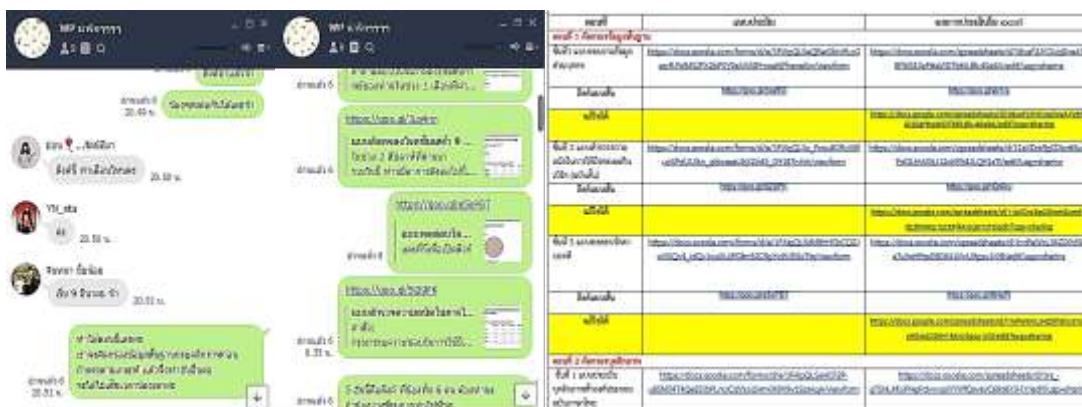
4. วิธีดำเนินการทดลอง

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

4.1 ระยะก่อนการทดลอง มีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ผู้วิจัยกรอกแบบฟอร์มขออนุญาตใช้ "ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา" วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อคัดกรองกลุ่มทดลองในวันที่ 11-31 มีนาคม 2561

4.1.2 ผู้วิจัยจัดทำแบบคัดกรองออนไลน์ ซึ่งได้แก่ แบบคัดกรองข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือขวาของเอดินเบิร์ก (ฉบับสั้น) แบบทดสอบวัดตาบอดสี และแบบคัดกรองบุคลิกภาพ ประกอบด้วย แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ฉบับภาษาไทย ตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q) แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น โดยใช้กุ๊กกึ่งพร้อมในการจัดทำ และส่งต่อลิงค์แบบคัดกรอง ให้กับผู้ช่วยนักวิจัยซึ่งเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพาที่ได้ติดต่อประสานงานกันไว้แล้ว และสร้างไลน์กลุ่มเพื่อใช้ในการติดต่อสอบถามข้อสงสัยต่าง ๆ โดยให้ผู้ช่วยนักวิจัยช่วยส่งต่อลิงค์แบบคัดกรองให้กับเพื่อนนิสิตในมหาวิทยาลัยบูรพาด้วยกันเท่านั้น หลังจากนิสิตทำแบบคัดกรองในลิงค์ที่ส่งให้ ข้อมูลจะปรากฏในอีเมลล์ของผู้วิจัย ผู้วิจัยคัดเลือกนิสิตที่ผ่านตามเกณฑ์การคัดกรองที่กำหนด จนครบจำนวน 80 คน ติดต่อนัดหมายวันเวลาที่เข้าร่วมการทดลอง ระหว่างวันที่ 11-31 มีนาคม 2561 ณ "ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา" วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ดังภาพที่ 3-12



ภาพที่ 3-12 การสร้างไลน์กลุ่มและแบบคัดกรองออนไลน์

#### 4.2 ระยะเวลาทดลอง มีดังนี้

4.2.1 นิสิตกลุ่มทดลองมาตามวัน เวลาที่นัดหมายกรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย

4.2.2 ดำเนินกิจกรรมการสอนการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว และกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ตามตารางกำหนดเวลาที่นัดหมาย ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-8 กำหนดการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

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

4.2.3 การเตรียมตัวก่อนทดลอง เมื่อกลุ่มทดลองเดินทางมาถึงให้กลุ่มทดลองนั่งพักทำการวัดการมองเห็นด้วยแบบทดสอบสายตา Freiburg Vision Test ที่พัฒนาโดย Prof. Michael Bach (Bach, 1996) เมื่อพร้อมแล้วจึงดำเนินการประเมินสภาวะอารมณ์ โดยใช้ตารางอารมณ์เชิง

บวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) และวัดความดันโลหิต เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย หลังจากนั้น ผู้ทดลองได้รับคำชี้แจงขั้นตอนวิธีการทำกิจกรรมการทดลองและการปฏิบัติขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยขอให้ผู้ทดลองหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวร่างกาย และหลีกเลี่ยงการกระพริบตาขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

4.2.4 ผู้เข้าร่วมการทดลองรับการชี้แจงการสาธิตและทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของกระบวนการทดลอง ระยะเวลาการทดลอง อุปกรณ์เครื่องมือและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และโปรแกรม STIM<sup>2</sup> ที่เชื่อมต่อกับกล่องรับสัญญาณไฟฟ้า ทำหน้าที่บันทึกและวิเคราะห์ คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้ขณะที่ผู้เข้าร่วมการทดลองทำแบบทดสอบผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อลดความวิตกกังวลและความกลัว รวมถึงทำแบบวัดความรู้ ความเข้าใจ กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ดังภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-13 การชี้แจงการสาธิตรายละเอียดและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทดลอง

4.2.4 ทำความสะอาดหนังศีรษะด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 75% เพื่อขจัดเซลล์ที่ตายแล้ว และลดความต้านทานบริเวณหนังศีรษะ จากนั้นวัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวกอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับขนาดศีรษะ โดยหมวกขนาดเล็กสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 44-48 เซนติเมตร ขนาดกลางสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 50-54 เซนติเมตร และขนาดใหญ่สำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 54-58 เซนติเมตร โดยใช้แถบวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางระหว่างหน้าผากกับจมูก (Nasion) ไปจนถึงรอยย่นด้านหลังศีรษะ (Inion) จากด้านหน้าไปด้านหลัง เท่ากับกี่เซนติเมตร จากนั้นให้วัดจากจุด Nasion และ Inion ขึ้นไปเท่ากับ 10% ของความยาวที่วัดได้ในตอนแรก เช่น วัดจากด้านหน้าไปด้านหลังได้ 54 เซนติเมตร วัดขึ้นมา 5.4 เซนติเมตร ใช้ดินสอสีแบบลบออกได้ ระบุตำแหน่งไว้ จากนั้นใช้แถบวัดเส้นรอบศีรษะให้ผ่านจุดทั้งสองว่ามีความยาวเท่ากับกี่เซนติเมตร แล้วเลือกขนาดของหมวกให้ตรงกับความยาวที่วัดได้ ดังภาพที่ 3-14



ภาพที่ 3-14 การวัดและทำความสะอาดหนังศีรษะ



4.2.5 สวมหมวกอิเล็กโทรดที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) ด้วยการวางตามระบบการวางตำแหน่ง ขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement) บนศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง โดยให้ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fp1 และ Fp2 อยู่ระหว่างจุดที่วัดจาก Nasion ขึ้นมา 10% จากนั้นเลือกหมวกขนาดที่พอดีกับศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่อยู่ภายในหมวกอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยเฉพาะขั้วไฟฟ้าที่ต้องอยู่ในแนวกลางศีรษะ คือ Fz Cz และ Pz รวมทั้งตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอื่น ๆ ติดขั้วไฟฟ้าที่บริเวณหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1,M2) เพื่อเป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว ดังภาพที่ 3-15



ภาพที่ 3-15 การสวมหมวกอิเล็กโทรดที่มีขั้วไฟฟ้า

4.2.6 บรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า (Electrolyte) โดยใช้เข็มฉีดยาปลายทู่ (Blunt Needle) เบอร์ 15 จุด Electrolyte เข้าไปในหลอดฉีดยา (Syringe) เพื่อนำไปใส่ลงในตำแหน่งที่เชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่อยู่ข้างใต้หมวกจนครบทุกขั้วไฟฟ้า ดังภาพที่ 3-16

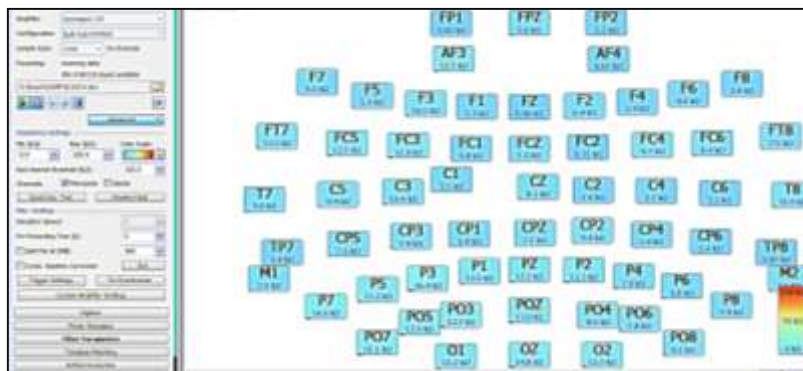


ภาพที่ 3-16 การบรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า

4.2.7 การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograms Recording) ด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan จากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) ทำการบันทึก แบบ Real-Time Recorder พร้อมหมวกอีลาสติก (Elastic Cap) ที่มีขั้วไฟฟ้าวางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 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

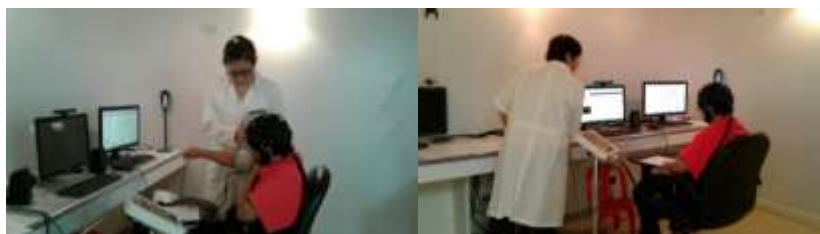


(Digital Signal) ด้วยอัตราการสุ่ม 1000 เฮิร์ตซ์ (Hz) กำหนดค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 5 กิโลโอห์ม (k $\Omega$ ) ดังภาพที่ 3-17



ภาพที่ 3-17 ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่ง

4.2.8 ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM<sup>2</sup> เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยกลุ่มทดลองต้องทำกิจกรรมการทดลอง จำนวน 2 ชุดกิจกรรม ซึ่งในแต่ละชุดกิจกรรมมีลำดับขั้นตอน ดังนี้ 1) เมื่อเริ่มโปรแกรมหน้าจคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นระยะเวลา 5000 มิลลิวินาที 2) หน้าจคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “ขอให้ท่านนั่งในท่านิ่งและสงบนับเลขถอยหลัง 15-1 ในใจ ตามที่ปรากฏบนหน้าจอ” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นระยะเวลา 10000 มิลลิวินาที 3) หลังจากนั้นหน้าจคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “ขอให้ท่านมองที่หน้าจอสีดำเป็นเวลา 20 วินาที อยู่ในท่านิ่งที่สงบและกำหนดลมหายใจเข้าออกช้า ๆ” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นระยะเวลา 10000 มิลลิวินาที 4) หน้าจคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “โปรดมองคำภาษาไทยและรูปภาพแล้วกากบาททับภาพกราฟฟิกรูปคนให้ตรงกับความรู้สึกแรกของท่านมากที่สุด” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที 5) หน้าจคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังสีดำและแสดงเครื่องหมาย Fixation (+) สีขาว ตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 2000 มิลลิวินาที 6) หน้าจคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังเป็นสีดำ เป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที 7) หน้าจคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังเป็นสีดำตัวอักษรสีขาว โดยปรากฏคำภาษาไทยและภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว พร้อมกันเป็นเวลา 6000 มิลลิวินาที 8) หน้าจคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังเป็นสีดำ เป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที และ 9) หน้าจคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังสีดำพร้อมด้วยมาตรวัด SAM เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองตอบสนองอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว เป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที โดยผู้เข้าร่วมการทดลอง กากบาททับภาพกราฟฟิกรูปคนให้ตรงกับความรู้สึกแรกของตัวเอง จนครบทั้ง 12 สิ่งเร้า ถือว่าทำกิจกรรมการทดลองเสร็จ 1 ชุด หลังจากเสร็จกิจกรรมการทดลอง 1 ชุด ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองพักสายตาเป็นเวลา 15 นาที โดยระหว่างชุดกิจกรรมในช่วงระหว่างพักสายตา ทำการวัดอารมณ์โดยให้กลุ่มทดลองประเมินจากตารางอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) วัดความดันโลหิต เพื่อประเมินความพร้อมของกลุ่มทดลอง ดังภาพที่ 3-18



ภาพที่ 3-18 การประเมินความพร้อมของผู้เข้าร่วมการทดลองระหว่างพักกิจกรรมการทดลองแต่ละชุด

4.2.9 บันทึกข้อมูลพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการดำเนินการกับข้อมูลต่อไป

4.2.10 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองนั่งพักตามสบายเพื่อปรับอารมณ์ให้คงที่ และทำความสะอาดศีรษะในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้และเดินทางกลับ จากนั้นทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทดลองครั้งต่อไป

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

5.1 ประชาสัมพันธ์รับสมัครอาสาสมัครนิสิต มหาวิทยาลัยบูรพาที่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.2 ดำเนินการคัดกรองนิสิต และรวบรวม จัดทำสรุปผลการคัดกรองนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาเป็นรายคน โดยนิสิตที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกต้องลงนามยินยอมการเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 80 คน

5.3 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ “ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา” วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ตามกำหนดวัน เวลาที่นัดหมายไว้

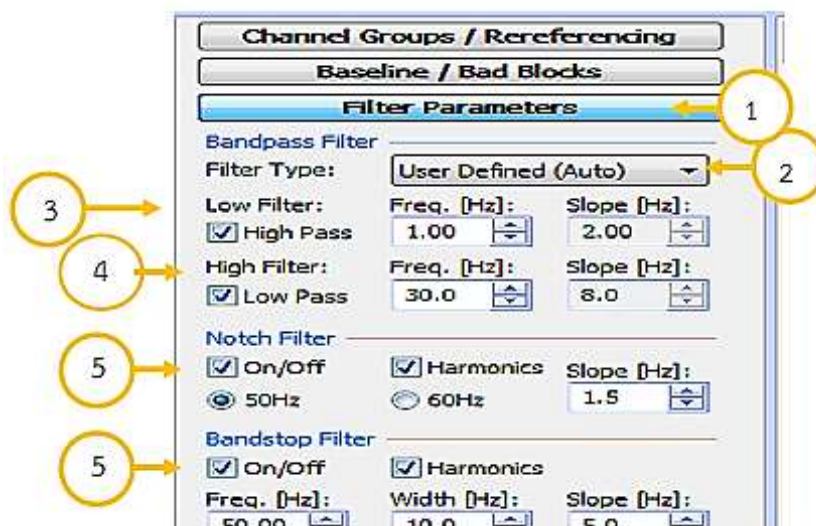
5.4 รวบรวมข้อมูลและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 การวิจัยนี้มีขั้นตอนการประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

5.4.1 การกรองสัญญาณ (Filtering) คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองแต่ละคนที่ได้บันทึกไว้ เริ่มจาก 1) เลือกเมนู Baseline/ Bad Blocks 2) Baseline Correlation เลือกค่าคงที่ (Constant) เพื่อกรองสัญญาณไม่ตืออก ดังภาพที่ 3-19



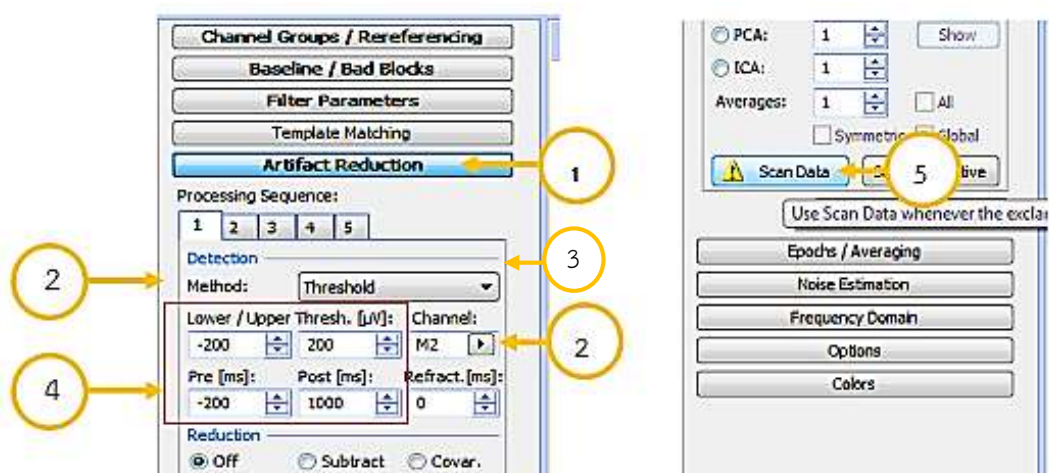
ภาพที่ 3-19 การเลือกคำสั่งเพื่อการกรองสัญญาณ

5.4.2 กรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน (Band pass Filter) อยู่ในช่วง 1-30 Hz  
 ปฏิบัติดังนี้ 1) Filter Parameter 2) Filter Type เลือก User Defined (Auto) 3) Low Filter High Pass ที่ความถี่ 1 Hz 4) High Filter Low Pass ที่ความถี่ 30 Hz และ 5) On ที่ Notch Filter และ Bandstop Filter ดังภาพที่ 3-20



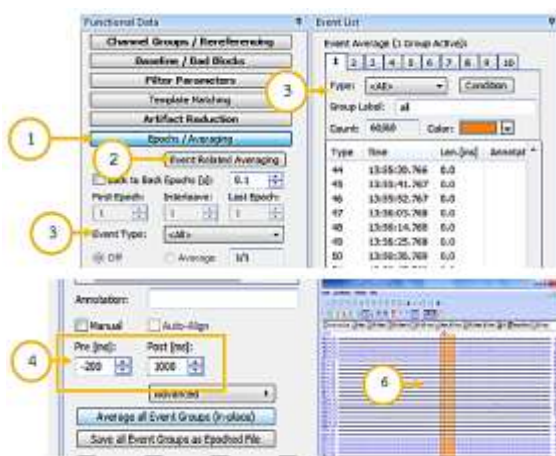
ภาพที่ 3-20 การกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน (Band pass Filter)

5.4.3 ตัดสัญญาณรบกวน (Artifact Reduction) 1) เลือกที่เมนู Artifact Reduction 2) เลือกวิธีการ (Method) ที่ Threshold 3) เลือกช่องสัญญาณ (Chanel) ที่จุดอ้างอิง M2 4) กำหนดช่วงเวลาตัดสัญญาณรบกวน เวลาเริ่มก่อน (Pre) ได้รับสิ่งกระตุ้นที่เวลา -200 ms และ เวลาสิ้นสุด (Post) หลังได้รับสิ่งกระตุ้น ที่เวลา 1000 ms และ 5) กดปุ่ม Scan Data ดังภาพที่ 3-21



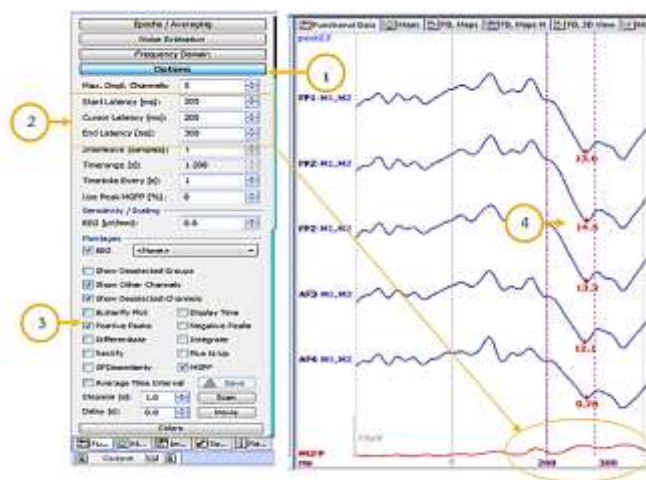
ภาพที่ 3-21 การตัดสัญญาณรบกวน (Artifact Reduction)

5.4.4 ตัดคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ERPs 1) เลือกที่เมนู Epochs/ Averaging 2) เลือก Event Related Averaging 3) เลือกวิเคราะห์ช่วงเวลาในแต่ละสิ่งกระตุ้นทั้งหมดทุกข้อ แบบ (Type) เลือก All 4) กำหนด ช่วงเวลาที่ Pre -200 ms และ Post 1000 ms 5) กดปุ่ม Average all Event Groups (In-place) และ 6) โปรแกรมจะดำเนินการประมวล ตัดคลื่น ได้คลื่นไฟฟ้าสมอง ERPs ตามช่วงเวลาที่กำหนด ในทุกจุด ตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง ดัง ภาพที่ 3-22



ภาพที่ 3-22 การตัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงที่ต้องการ

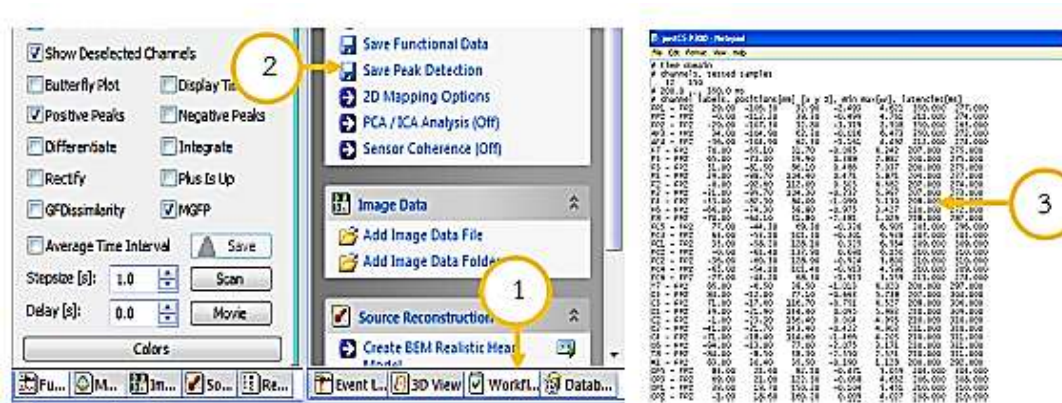
5.4.5 คำนวณหาค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ในทุกจุด ตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง 1) เลือกที่เมนู Option 2) กำหนดช่วงเวลาเริ่มต้น (Start Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 200 ms และช่วงเวลาที่สิ้นสุด (End Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 300 ms 3) คลิกเลือก Positive Peaks และ 4) ได้ค่าความกว้าง และความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง ดังภาพที่ 3-23



ภาพที่ 3-23 การคำนวณหาค่าความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง



5.4.6 บันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง 1) เลือกเมนู Workflow 2) เลือกที่ Save Peak Detection และ 3) ข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในรูป Text File ดังภาพที่ 3-24



ภาพที่ 3-24 การบันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

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

5.5.1 เลือกรูปแบบที่จะวิเคราะห์ EEG และกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) ดังภาพที่ 3-25



ภาพที่ 3-25 การเลือกรูปแบบที่จะวิเคราะห์ และกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

5.5.2 การกำหนดข้อมูลเข้าเพื่อวิเคราะห์ โดยเลือกตัวเลือก EEG Cohort การวิเคราะห์สามารถเลือกข้อมูลที่มีรูปแบบไฟล์ Excel หรือ Matlab ดังภาพที่ 3-26



ภาพที่ 3-26 การกำหนดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์

5.5.3 การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยเลือกตัวเลือก EEG Graph Analysis โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยง และคำนวณดัชนีต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ดังภาพที่ 3-27



ภาพที่ 3-27 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยง

## 6. การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยแนะนำตัวกับกลุ่มทดลอง อธิบายข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย ขั้นตอนการทำวิจัย ประโยชน์ที่จะได้จากการทำวิจัย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการทำวิจัย อย่างละเอียด เมื่อผู้ทดลองเข้าใจดีแล้ว จึงสอบถามความสมัครใจและให้ลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผู้เข้าร่วมการวิจัยนี้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับ เปิดเผยเฉพาะผลสรุปของการวิจัยในภาพรวม และใช้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น อีกทั้งผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยเมื่อใดก็ได้ ผู้วิจัยจะดำเนินการขออนุญาตทำการทดลอง และขอรับการตรวจสอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียด

7.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7.2 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance)

7.3 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance)

7.4 เปรียบเทียบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองจากดัชนีดังต่อไปนี้

1) ขนาดของเครือข่าย 2) ความหนาแน่นของเครือข่าย 3) โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย และ 4) ประเภทของเครือข่าย

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองด้วยคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้งเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรมขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

$n$  หมายถึง จำนวนตัวอย่าง

Mean หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

$SD$  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 ที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูง หรือความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

□ หมายถึง ตำแหน่งที่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพ ที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูง หรือความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

☆ หมายถึง ตำแหน่งที่พบความแตกต่างปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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	ค่าเฉลี่ยจำนวนจุด ในเครือข่าย (Average Degree)
$\bar{S}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength)
Char.	หมายถึง	ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length)
$\eta_G$	หมายถึง	ประสิทธิภาพเครือข่ายทั้งหมด (Global Efficiency)
$\eta_L$	หมายถึง	ประสิทธิภาพเครือข่ายเฉพาะโหนด (Local Efficiency)
Clus.	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient)
SW.	หมายถึง	สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness)

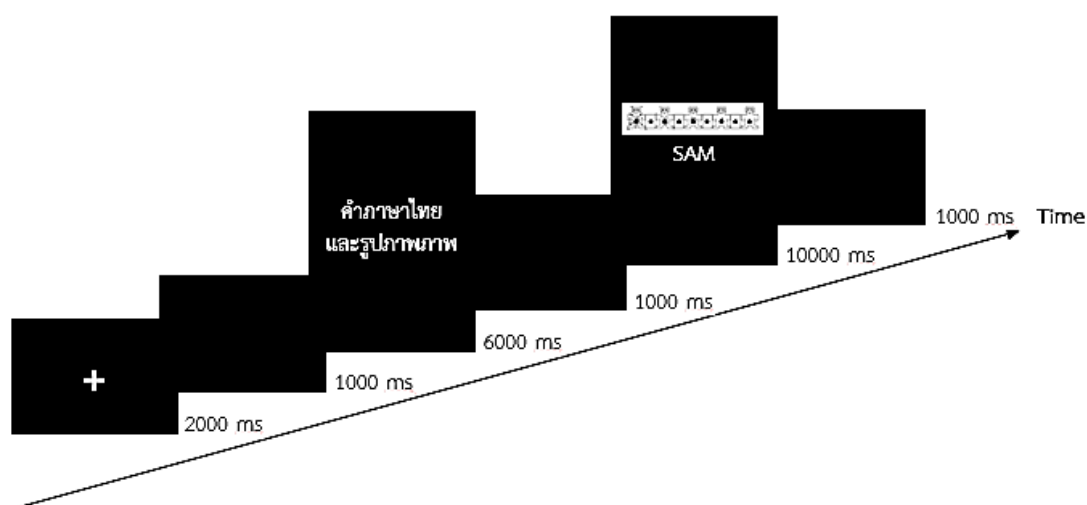
## ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว หลักการ และวิธีการวัดพฤติกรรมด้วยแบบวัดทางจิตวิทยา และการวัดทางจิตสรีรวิทยา ผ่านการทดลองใช้คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว และการศึกษาสำรวจเพื่อตรวจสอบกิจกรรมการทดลอง สรุปได้ดังนี้

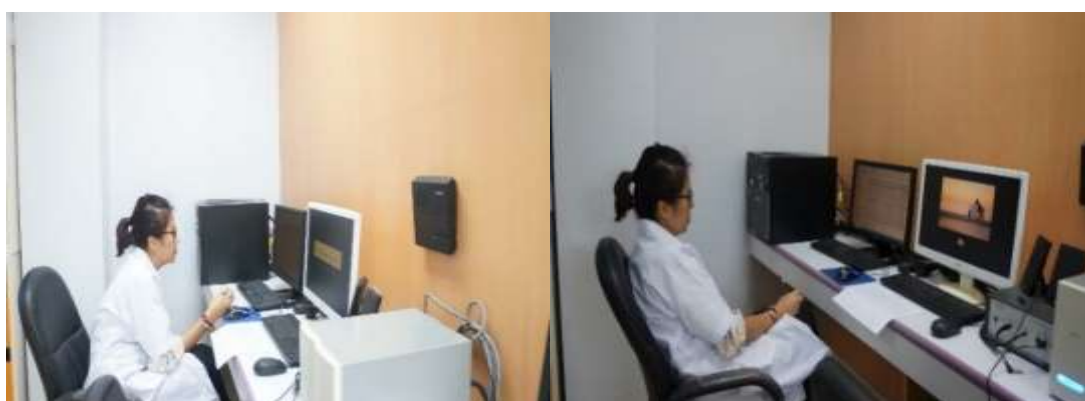
1. กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 2 ชุด ตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น แต่ละชุดประกอบด้วยคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 12 สิ่งเร้า

2. กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 5 นาที ลำดับการนำเสนอสิ่งเร้ามีดังนี้ กิจกรรมแต่ละชุดเริ่มต้นที่ หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 5000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “ขอให้ท่านนั่งในท่านิ่งและสงบนับเลขถอยหลัง 15-1 ในใจ ตามที่ปรากฏบนหน้าจอ” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอปรากฏตัวเลข 15-1 เป็นเวลา 15000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “ขอให้ท่านมองที่หน้าจอสีดำเป็นเวลา 20 วินาที อยู่ในท่านิ่งที่สงบและกำหนดลมหายใจเข้าออกช้า ๆ” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอ เป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอปรากฏสีดำ เป็นเวลา 20000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “โปรดมองคำภาษาไทยและรูปภาพแล้วกากบาททับภาพกราฟฟิกรูปคนให้ตรงกับความรู้สึกแรกของท่านมากที่สุด” ด้วยตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำตรงกลางหน้าจอ เป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังสีดำและแสดงเครื่องหมาย Fixation (+) สีขาว ตรงกลางหน้าจอเป็นเวลา 2000 มิลลิวินาที คอมพิวเตอร์ปรากฏหน้าจอพื้นหลังสีดำล้วนเป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงสิ่งเร้าคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์

ด้านการตื่นตัว พื้นหลังเป็นสีดำตัวอักษรสีขาว เป็นเวลา 6000 มิลลิวินาที หลังจากสิ้นสุดการนำเสนอสื่อแล้ว หน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏพื้นหลังเป็นสีดำ เป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏพื้นหลังสีดำพร้อมด้วยมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัวเป็นเวลา 10000 มิลลิวินาที เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองประเมินอารมณ์ด้านการตื่นตัวของตนเอง แล้วกากบาททับภาพกราฟฟิกรูปคนให้ตรงกับความรู้สึกแรกของตนเอง จากนั้นหน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏพื้นหลังสีดำเป็นเวลา 1000 มิลลิวินาที แล้วจึงเริ่มสื่อเร้าถัดไปด้วยหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดง พื้นหลังสีดำและแสดงเครื่องหมาย Fixation (+) สีขาว จนครบทั้ง 12 สื่อเร้า และพักระหว่างชุดกิจกรรมประมาณ 15 นาที ดังภาพที่ 4-1 ถึง 4-2



ภาพที่ 4-1 ลำดับสื่อเร้าในกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว



ภาพที่ 4-2 ตัวอย่างกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

3. คู่มือกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในรูปแบบแผ่นพับ โดยมีรายละเอียดกิจกรรมการทดลอง การปฏิบัติตัวก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง ดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 คู่มือกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

สรุปผลการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีจำนวน 2 ชุด ประกอบด้วยคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จำนวน 12 สิ่งเร้า และลักษณะตื่นเต้น จำนวน 12 สิ่งเร้า รวมทั้งสิ้น 24 สิ่งเร้า โดยกิจกรรมแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 4 นาที และพักระหว่างชุดกิจกรรมประมาณ 15 นาที

## ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

### ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2560 อายุระหว่าง 20-24 ปี และอาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง ผ่านการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก และสามารถเข้าร่วมการทดลองได้จำนวน 80 คน ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง ( $n = 80$ )	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	40	50.00
หญิง	40	50.00
อายุ		
20 ปี	16	20.00
21 ปี	30	37.50
22 ปี	18	22.50
23 ปี	12	15.00
24 ปี	4	5.00

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง (n = 80)	
	จำนวน	ร้อยละ
บุคลิกภาพ		
เปิดเผย	40	50.00
กลาง ๆ	40	50.00
บาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง		
ไม่เคย	80	100.00
การมองเห็น		
ปกติ	49	61.25
ใส่แว่นสายตา	31	38.75
ภาวะตาบอดสี		
ปกติ	80	100.00
โรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตาหรือเคยได้รับการผ่าตัดกล้ามเนื้อตา		
ไม่เป็น	80	100.00
ภาวะสุขภาพจิต		
ปกติ	80	100.00
ภาวะซึมเศร้า (PHQ 9 Score)		
ไม่พบภาวะซึมเศร้า	80	100.00
ความถนัดในการใช้มือ		
ถนัดมือขวา	80	100.00
ความดันโลหิต		
ปกติ	80	100.00
อารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ		
ปกติ	80	100.00
บุหรี		
ไม่สูบบุหรี	74	92.50
สูบบุหรี	6	7.70

จากตารางที่ 4-1 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 80 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 40 คน เพศหญิง จำนวน 40 คน อายุระหว่าง 20-24 ปี โดยแบ่งเป็นบุคลิกภาพเปิดเผย จำนวน 40 คน และบุคลิกภาพกลาง ๆ จำนวน 40 คน ไม่เคยได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง การมองเห็นเป็นปกติ ไม่มีภาวะตาบอดสี ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตาหรือเคยได้รับการผ่าตัดกล้ามเนื้อตา ภาวะสุขภาพจิตปกติ ไม่มีการเจ็บป่วยทางจิต ไม่มีภาวะซึมเศร้า มีความถนัดในการใช้มือขวา ความดันโลหิตปกติ มีอารมณ์ในเชิงบวกและเชิงลบอยู่ในเกณฑ์ปกติ และส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี

## ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรมขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นการศึกษากฎพฤติกรรมจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก 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	4.37	2.05	4.81	1.79
ตื่นเต้น	6.79	1.28	6.75	1.39

จากตารางที่ 4-2 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.05 และลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 6.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.28

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.79 และลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 6.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.39 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามบุคลิกภาพ

ลักษณะอารมณ์	บุคลิกภาพ			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	4.97	1.91	4.21	1.89
ตื่นเต้น	6.70	1.56	6.84	1.06

จากตารางที่ 4-3 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.91 และลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 6.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.56

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.89 และลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 6.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.06 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตารางที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ

ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ		บุคลิกภาพ	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	4.43	0.29	4.31	0.34	5.50	0.55	4.11	0.43
ตื่นเต้น	6.87	0.48	6.70	0.52	6.53	0.65	6.98	0.69

จากตารางที่ 4-4 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29 ขณะที่กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.34

กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 6.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 ขณะที่เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 6.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 ขณะที่กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ เท่ากับ 4.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 6.53 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 ขณะที่กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น เท่ากับ 6.98 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.69

ตารางที่ 4-5 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
เพศ	3.79	1	3.80	1.07	.30
บุคลิกภาพ	11.44	1	11.44	3.23	.08
เพศ*บุคลิกภาพ	8.18	1	8.18	2.31	.13

จากตารางที่ 4-5 ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1 และ ข้อที่ 2 ตามลำดับ รวมทั้งไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 3

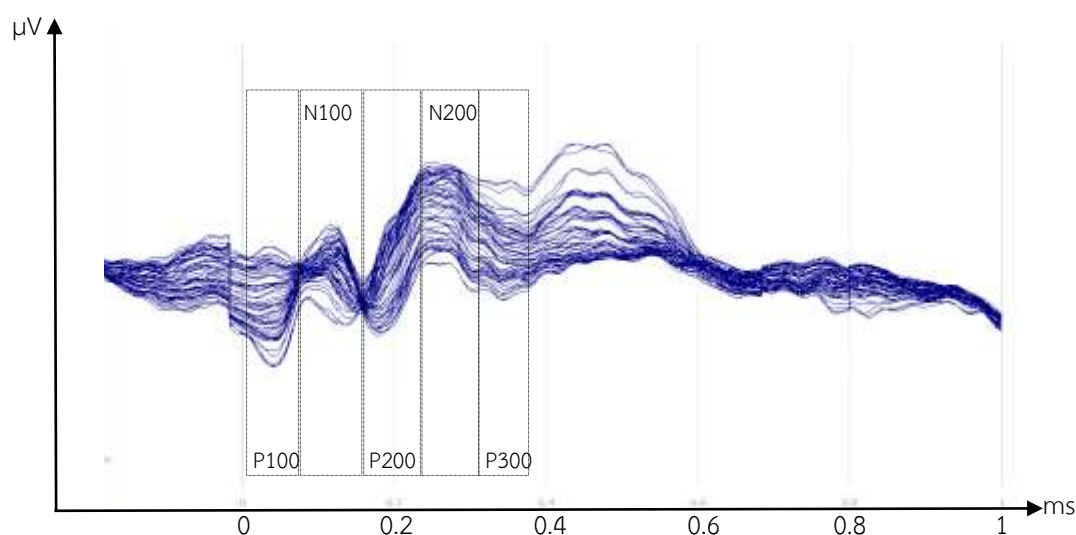
ตารางที่ 4-6 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
เพศ	0.02	1	0.02	0.01	.92
บุคลิกภาพ	0.44	1	0.44	0.24	.62
เพศ*บุคลิกภาพ	1.92	1	1.92	1.07	.30

จากตารางที่ 4-6 ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อการมอง คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน การวิจัย ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 รวมทั้งไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมอง คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน การวิจัย ข้อที่ 3

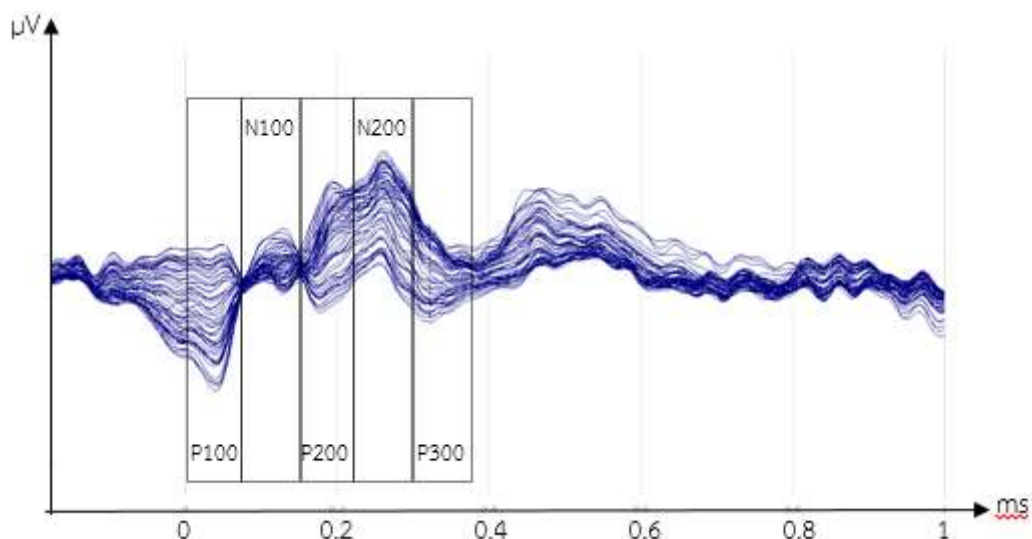
### ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะมอง คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

งานวิจัยนี้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยเปรียบเทียบข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ที่คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 N100 P200 N 200 และ P300 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง แสดงดังภาพที่ 4-4 ถึง 4-5



ภาพที่ 4-4 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-4 แสดงลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-5 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-5 แสดงลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-7 ถึง 4-11

ตารางที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	0.58	31.59	4.59	15.97	97.60	23.63	98.50	19.94
FPZ	0.01	30.70	1.24	16.13	96.20	21.93	98.90	22.06
FP2	-0.01	29.76	0.78	14.97	97.20	21.55	96.30	21.10
AF3	2.32	27.61	3.09	12.47	96.50	22.17	97.90	21.68
AF4	2.51	26.15	0.25	13.01	100.60	22.69	96.70	20.01
F7	4.05	28.45	3.18	10.59	94.70	21.73	99.50	19.99
F3	3.07	27.07	1.63	11.01	98.20	22.04	98.90	21.13
FZ	4.31	26.83	0.46	10.35	99.30	21.87	94.90	21.19



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
F4	2.91	25.07	-1.60	9.78	97.40	21.41	95.50	21.13
F8	6.03	25.58	-1.33	9.63	99.10	22.45	94.30	19.72
FC5	4.60	26.87	2.25	9.64	98.00	22.63	97.10	19.97
FCZ	4.43	25.85	-1.13	9.79	97.90	22.41	98.70	21.65
FC6	4.75	25.11	-1.53	9.00	98.20	21.98	97.30	20.12
T7	6.98	25.60	1.20	9.98	95.70	22.85	94.10	21.30
C3	4.52	25.26	0.85	9.77	96.70	22.44	94.60	21.04
CZ	4.81	24.90	-0.87	9.08	94.60	20.12	97.40	22.25
C4	4.06	24.80	-1.27	8.72	92.90	19.31	96.80	20.88
T8	8.35	24.50	-0.54	8.59	94.60	19.21	95.10	17.76
CP3	5.60	24.98	-0.46	9.30	99.50	22.52	95.20	20.90
CPZ	5.83	25.32	-1.72	9.40	94.30	20.23	96.60	21.90
CP4	5.31	24.85	-0.58	9.16	90.20	17.89	94.40	21.64
P7	8.47	25.16	0.24	9.42	95.70	20.52	94.60	21.99
P3	6.12	25.32	-0.71	9.35	94.60	20.94	99.50	21.21
PZ	5.78	24.53	-1.52	9.05	92.70	20.25	96.40	21.60
P4	5.78	23.98	-0.64	9.45	92.60	19.61	90.30	19.43
P8	8.10	24.63	-1.30	9.50	95.90	19.50	94.50	20.04
PO3	7.35	25.69	-0.85	9.17	91.80	19.99	94.70	20.14
PO4	6.56	25.50	-1.09	8.71	92.90	20.35	94.10	19.97
O1	8.73	29.12	-0.74	9.85	94.00	19.74	95.10	21.56
O2	9.38	25.39	-0.06	8.59	96.60	20.43	94.70	19.31

จากตารางที่ 4-7 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 -0.01 ถึง 9.38 ไมโครโวลต์ และ -1.72 ถึง 4.59 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 90.20 ถึง 100.60 มิลลิวินาที และ 90.30 ถึง 99.50 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	4.02	30.95	1.15	17.30	95.10	21.41	101.00	21.92
FPZ	2.87	30.14	-1.62	16.88	93.80	22.04	101.30	21.37
FP2	1.35	28.57	-0.59	17.07	93.40	20.08	100.10	21.99
AF3	4.21	26.91	1.20	13.78	91.70	20.88	102.70	21.56
AF4	3.18	25.99	-0.42	13.17	94.60	20.69	102.70	21.48
F7	3.34	27.71	3.89	12.40	96.00	21.82	98.20	20.13
F3	3.31	26.14	1.39	13.03	94.10	21.32	103.00	20.91
FZ	3.72	25.73	1.04	12.99	96.00	22.61	98.20	20.58
F4	1.86	24.64	-0.54	11.17	94.30	22.28	98.60	20.02
F8	4.25	24.89	0.46	12.17	95.00	20.95	98.40	21.45
FC5	4.72	25.70	2.12	12.41	97.10	21.74	98.00	20.93
FCZ	2.63	25.15	0.67	12.06	95.00	22.20	101.60	21.36
FC6	3.15	24.67	0.07	10.86	95.20	21.21	100.30	20.62
T7	5.54	25.30	2.63	11.29	95.20	23.03	94.60	21.14
C3	3.89	24.90	1.48	10.84	93.90	22.13	97.40	21.27
CZ	3.07	24.48	0.87	10.84	93.10	20.81	98.90	21.30
C4	2.21	24.41	0.58	10.43	90.40	19.02	99.30	20.35
T8	5.70	24.69	2.11	9.92	93.20	19.00	96.50	17.82
CP3	3.64	24.65	1.49	10.93	94.80	22.32	99.90	21.02
CPZ	2.84	24.38	1.27	12.78	91.60	20.01	99.30	21.47
CP4	3.17	24.50	1.57	10.85	88.30	17.74	96.30	21.21
P7	5.49	25.54	3.22	10.07	93.10	20.60	97.20	21.74
P3	3.47	25.44	1.94	10.23	91.60	19.55	102.50	21.39
PZ	2.84	24.63	1.42	10.17	89.90	18.87	99.20	21.99
P4	3.65	23.86	1.48	10.66	88.80	18.46	94.10	20.23
P8	4.33	25.34	2.48	9.92	92.00	19.24	98.40	19.80
PO3	4.34	25.46	2.16	11.31	90.60	18.86	95.90	20.96
PO4	3.52	25.10	1.96	11.17	89.00	18.82	98.00	20.44
O1	5.28	29.37	2.72	11.19	89.40	18.58	99.70	21.35
O2	5.15	25.33	4.17	11.05	91.80	19.34	99.50	19.68

จากตารางที่ 4-8 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 1.35 ถึง 5.70 ไมโครโวลต์ และ -1.62 ถึง 4.17 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 88.30 ถึง 97.10 มิลลิวินาที และ 94.10 ถึง 103.00 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	2.73	39.89	-1.57	21.15	5.31	19.27	3.86	12.30
FPZ	3.12	38.57	-3.11	20.66	2.61	19.40	-0.12	12.39
FP2	2.94	37.64	-2.97	19.55	-0.24	15.93	1.80	14.28
AF3	5.59	35.74	-0.96	16.29	2.83	14.31	3.36	10.69
AF4	6.37	33.85	-1.35	15.05	0.00	14.82	0.50	11.30
F7	5.27	37.91	2.83	14.86	1.40	11.45	4.95	9.62
F3	5.67	35.19	0.46	15.85	0.95	12.35	2.32	9.76
FZ	7.15	34.72	1.46	15.95	0.29	11.32	0.62	9.56
F4	6.70	32.87	-0.87	13.42	-2.99	10.77	-0.21	8.72
F8	11.14	32.61	0.93	15.00	-2.64	10.40	-0.02	8.86
FC5	7.58	35.33	1.61	14.66	1.86	9.48	2.63	10.03
FCZ	7.54	33.84	1.31	14.34	-2.29	10.10	0.03	9.59
FC6	9.41	32.96	0.09	12.72	-3.11	8.98	0.04	8.97
T7	11.06	33.98	2.89	12.46	0.20	9.77	2.37	10.30
C3	7.64	33.48	1.41	12.96	0.14	11.03	1.55	8.56
CZ	8.56	32.73	1.07	13.11	-2.41	9.74	0.68	8.32
C4	7.51	32.80	0.61	12.72	-3.08	9.37	0.54	7.84
T8	13.87	32.32	2.82	11.09	-2.47	8.11	1.39	8.82

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
CP3	9.55	32.79	1.64	13.16	-2.26	9.93	1.35	8.48
CPZ	9.73	32.13	1.94	15.88	-4.05	9.38	0.61	9.05
CP4	9.71	32.58	0.91	12.88	-3.37	9.00	2.22	8.65
P7	13.09	33.56	3.85	11.33	-2.12	9.56	2.59	8.90
P3	10.22	33.81	2.03	11.73	-3.28	9.42	1.85	8.77
PZ	9.55	32.56	2.02	12.05	-3.87	9.51	0.82	8.14
P4	9.85	31.72	1.70	11.79	-2.55	9.03	1.27	9.70
P8	12.49	33.16	3.72	10.23	-3.84	8.80	1.24	9.71
PO3	11.80	33.82	2.91	13.00	-3.12	8.35	1.41	9.59
PO4	10.87	33.58	2.25	12.99	-3.84	7.24	1.66	9.34
O1	13.52	39.26	3.95	12.31	-2.96	9.31	1.49	10.11
O2	13.27	33.67	5.48	12.57	-2.98	6.67	2.86	9.43

จากตารางที่ 4-9 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลางๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 2.73 ถึง 13.87 ไมโครโวลต์ และ -3.11 ถึง 5.48 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 -4.05 ถึง 5.31 มิลลิวินาที และ -0.21 ถึง 4.95 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	95.20	23.31	100.00	24.31	95.00	19.93	102.00	19.83

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
FPZ	94.40	21.61	98.00	22.65	93.20	23.00	104.60	20.03
FP2	94.20	20.95	100.20	22.27	92.60	19.69	100.00	22.29
AF3	90.80	21.21	102.20	22.16	92.60	21.06	103.20	21.51
AF4	96.60	22.79	104.60	22.45	92.60	18.73	100.80	20.87
F7	97.40	22.64	92.00	21.01	94.60	21.45	104.40	17.60
F3	96.20	22.53	100.20	21.93	92.00	20.40	105.80	20.00
FZ	100.80	23.45	97.80	20.66	91.20	21.23	98.60	21.02
F4	96.20	23.38	98.60	19.78	92.40	21.56	98.60	20.78
F8	98.80	23.29	99.40	22.19	91.20	18.10	97.40	21.22
FC5	100.80	22.80	95.20	22.69	93.40	20.53	100.80	19.19
FCZ	97.60	22.72	98.20	22.68	92.40	21.94	105.00	19.93
FC6	98.20	22.79	98.20	21.73	92.20	19.62	102.40	19.78
T7	99.80	23.84	91.60	21.63	90.60	21.80	97.60	20.74
C3	97.60	22.97	95.80	22.46	90.20	21.18	99.00	20.47
CZ	96.80	20.13	92.40	20.39	89.40	21.34	105.40	20.65
C4	91.40	18.55	94.40	20.41	89.40	19.91	104.20	19.57
T8	97.20	21.09	92.00	17.27	89.20	16.21	101.00	17.65
CP3	100.00	23.03	99.00	22.59	89.60	20.86	100.80	19.88
CPZ	94.00	18.69	94.60	22.15	89.20	21.45	104.00	20.23
CP4	90.00	17.48	90.40	18.73	86.60	18.27	102.20	22.35
P7	96.60	19.78	94.80	21.72	89.60	21.30	99.60	22.06
P3	92.60	18.18	96.60	23.69	90.60	21.26	108.40	17.45
PZ	90.20	17.48	95.20	22.87	89.60	20.62	103.20	20.87
P4	92.40	19.46	92.80	20.26	85.20	17.12	95.40	20.65
P8	97.00	20.84	94.80	18.54	87.00	16.51	102.00	20.83
PO3	92.80	18.20	90.80	22.07	88.40	19.72	101.00	18.98
PO4	90.60	19.17	95.20	21.70	87.40	18.82	100.80	19.23
O1	93.00	17.45	95.00	22.21	85.80	19.40	104.40	19.89
O2	95.80	20.29	97.40	21.06	87.80	17.96	101.60	18.51

จากตารางที่ 4-10 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 90 ถึง 108 ไมโครโวลต์ และ 90.40 ถึง 104.60 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 85.2 ถึง 95 ไมโครโวลต์ และ 95.40 ถึง 108.40 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ 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 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-11 ถึง 4-12

ตารางที่ 4-11 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
T8	<b>เพศ</b>	<b>1578.54</b>	<b>1</b>	<b>1578.54</b>	<b>4.82*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	258.37	1	258.37	0.79	.38
	เพศ*บุคลิกภาพ	1113.05	1	1113.05	3.40	.07
P8	<b>เพศ</b>	<b>1768.30</b>	<b>1</b>	<b>1768.30</b>	<b>5.14*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	68.10	1	68.10	0.20	.66
	เพศ*บุคลิกภาพ	959.80	1	959.80	2.80	.10
O2	<b>เพศ</b>	<b>1780.44</b>	<b>1</b>	<b>1780.44</b>	<b>5.00*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	18.97	1	18.97	0.05	.89
	เพศ*บุคลิกภาพ	929.36	1	929.36	2.61	.11

จากตารางที่ 4-11 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง T8 P8 และ O2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 5 และ 6 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF3	เพศ	39.20	1	39.20	0.09	.77
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>2420.00</b>	<b>1</b>	<b>2420.00</b>	<b>5.24*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	3.20	1	3.20	0.01	.93
CZ	เพศ	156.80	1	156.80	0.37	.55
	บุคลิกภาพ	672.80	1	672.80	1.58	.21
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>2080.80</b>	<b>1</b>	<b>2080.80</b>	<b>4.89*</b>	<b>&lt;.05</b>
C4	เพศ	304.20	1	304.20	0.79	.38
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>1584.20</b>	<b>1</b>	<b>1584.20</b>	<b>4.12*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	696.20	1	696.20	1.81	.18
T8	เพศ	5.00	1	5.00	0.02	.90
	บุคลิกภาพ	217.80	1	217.80	0.66	.42
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1445.00</b>	<b>1</b>	<b>1445.00</b>	<b>4.39*</b>	<b>&lt;.05</b>
P3	เพศ	480.20	1	480.20	1.17	.28
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>2376.20</b>	<b>1</b>	<b>2376.20</b>	<b>5.77*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	952.20	1	952.20	2.31	.13
PZ	เพศ	273.80	1	273.80	0.65	.42
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>1729.80</b>	<b>1</b>	<b>1729.80</b>	<b>4.10*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	369.80	1	369.80	0.88	.35
P8	เพศ	39.20	1	39.20	0.12	.75
	บุคลิกภาพ	819.20	1	819.20	2.21	.14
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1479.20</b>	<b>1</b>	<b>1479.20</b>	<b>3.99*</b>	<b>&lt;.05</b>
PO4	เพศ	28.80	1	28.80	0.07	.79
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>1620.00</b>	<b>1</b>	<b>1620.00</b>	<b>4.15*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	387.20	1	387.20	0.99	.32
O1	เพศ	24.20	1	24.20	0.06	.81
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>2121.80</b>	<b>1</b>	<b>2121.80</b>	<b>5.41*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	1377.80	1	1377.80	3.511	.07

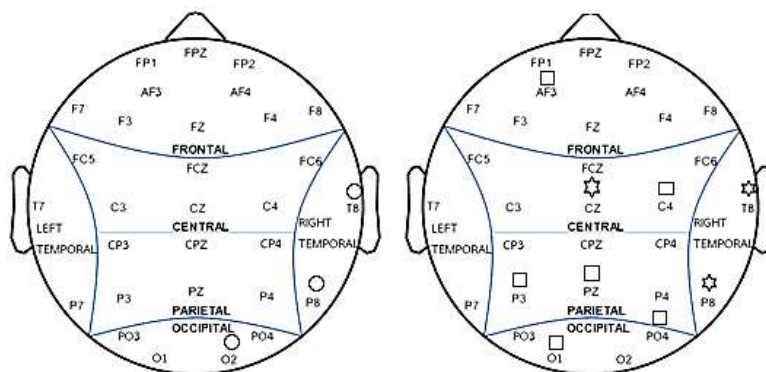
จากตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง AF3 C4 P3 PZ PO4 และ O1

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง CZ T8 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดดังภาพที่ 4-6

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100



หมายเหตุ: ○ เพศ □ บุคลิกภาพ ☆ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-6 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-6 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเพศ บุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น ค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด และค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-13 ถึง 4-17

ตารางที่ 4-13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-2.43	41.62	5.35	18.54	186.90	95.48	95.50	19.22



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
FPZ	-3.08	41.29	2.99	17.72	99.40	19.92	95.30	21.47
FP2	-2.79	40.17	1.72	15.39	98.60	21.39	99.10	20.06
AF3	-3.64	37.44	3.71	13.76	103.00	21.45	98.90	20.15
AF4	-3.53	36.18	1.26	13.32	100.80	20.88	97.80	20.03
F7	-2.42	34.70	2.96	11.25	102.90	22.88	99.70	21.00
F3	-3.23	34.48	2.56	11.20	104.20	21.74	99.60	20.21
FZ	-3.56	34.45	2.21	11.60	101.90	21.20	98.60	21.04
F4	-5.06	33.39	-0.50	9.79	102.10	20.56	99.70	20.38
F8	-2.58	33.22	-0.24	10.14	101.40	19.31	95.90	19.52
FC5	-2.85	33.23	3.36	8.83	101.70	22.86	99.60	21.26
FCZ	-4.45	32.89	-0.47	9.71	102.50	22.80	99.30	21.68
FC6	-3.89	32.21	-0.40	8.24	101.40	21.12	98.10	19.62
T7	-2.53	32.23	2.22	9.05	103.10	21.04	97.50	21.94
C3	-4.25	32.29	1.36	9.21	104.90	21.99	96.20	21.89
CZ	-4.68	33.46	-0.13	8.42	104.60	21.62	97.00	21.56
C4	-5.57	32.44	-0.09	8.54	104.00	21.57	96.30	20.36
T8	-3.18	32.04	0.43	8.15	103.70	19.33	92.40	18.16
CP3	-3.90	31.75	0.41	8.77	104.60	21.27	95.30	22.20
CPZ	-3.58	31.46	-0.18	8.66	103.90	20.71	97.80	20.69
CP4	-4.02	32.09	0.08	8.45	102.60	21.20	95.80	20.29
P7	-2.22	31.36	1.16	8.62	103.30	19.93	95.50	22.21
P3	-3.23	31.81	0.16	8.31	99.70	21.40	97.00	22.16
PZ	-3.32	31.47	0.06	8.82	102.80	20.92	98.00	21.97
P4	-2.46	30.48	0.83	8.37	99.60	21.74	91.80	20.48
P8	-1.85	31.24	-0.35	9.21	95.70	20.56	94.70	19.33
PO3	-2.06	31.72	0.58	7.85	97.10	21.61	96.10	22.18
PO4	-1.57	31.17	-0.17	7.60	96.90	21.79	95.50	20.72
O1	-2.05	31.31	0.79	8.57	99.30	20.75	95.50	22.88
O2	-0.89	31.22	1.00	7.20	96.60	19.98	96.20	21.51

จากตารางที่ 4-13 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเด่น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ที่ตำแหน่ง FP1 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 -5.57 ถึง -0.89 ไมโครโวลต์ และ -0.5 ถึง 5.35 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 95.70 ถึง 186.90 มิลลิวินาที และ 91.80 ถึง 99.70 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	6.18	27.67	-3.26	36.00	183.20	98.44	99.20	21.46
FPZ	4.30	28.01	-4.39	34.85	99.00	21.39	95.70	20.08
FP2	3.12	24.82	-4.18	34.90	98.30	20.09	99.40	21.35
AF3	4.56	22.54	-4.49	32.69	98.90	20.50	103.00	21.12
AF4	2.81	20.41	-5.08	32.40	98.90	19.47	99.70	21.50
F7	3.12	19.01	-2.58	31.10	99.00	21.56	103.60	22.22
F3	2.93	18.32	-3.60	31.21	99.10	20.67	104.70	21.18
P8	-1.85	31.24	-0.35	9.21	95.70	20.56	94.70	19.33
PO3	-2.06	31.72	0.58	7.85	97.10	21.61	96.10	22.18
F8	1.33	16.11	-4.15	30.56	96.80	19.52	100.50	19.54
FC5	3.00	15.66	-2.49	30.69	96.30	21.23	105.00	22.07
FCZ	0.52	15.87	-5.43	30.24	99.70	22.62	102.10	21.93
FC6	0.61	14.06	-4.91	29.97	100.20	22.04	99.30	18.72
T7	2.40	15.10	-2.70	29.85	96.40	22.07	104.20	20.54
C3	1.74	14.80	-4.63	30.07	95.70	22.01	105.40	21.66
CZ	0.22	14.97	-5.03	31.03	97.70	21.93	103.90	21.48
C4	-0.30	14.31	-5.37	30.37	96.00	22.06	104.30	19.71
T8	1.00	13.23	-3.75	30.22	93.90	18.98	102.20	19.32
CP3	0.47	14.24	-3.95	29.69	96.20	22.63	103.70	21.19
CPZ	0.41	14.29	-4.17	29.25	97.90	21.42	103.80	19.99
CP4	0.11	13.81	-4.05	30.16	94.40	21.24	104.00	19.66

ตารางที่ 4-14 (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
P7	1.84	13.93	-2.90	29.29	95.20	21.29	103.60	20.79
P3	0.65	13.88	-3.72	29.74	92.70	20.59	104.00	21.53
PZ	0.28	13.73	-3.54	29.64	95.40	21.02	105.40	20.94
P4	1.22	13.77	-2.84	28.40	93.40	21.00	98.00	21.70
P8	1.06	14.11	-3.26	29.21	88.60	18.15	101.80	19.45
PO3	1.23	13.73	-2.72	29.58	92.00	20.74	101.20	22.04
PO4	1.18	13.41	-2.91	29.01	92.50	20.72	99.90	21.16
O1	0.86	14.73	-2.12	28.92	90.90	20.95	103.90	20.88
O2	1.93	13.56	-1.82	28.94	92.30	19.16	100.50	21.46

จากตารางที่ 4-14 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 -0.30 ถึง 6.18 ไมโครโวลต์ และ -5.69 ถึง -1.82 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 88.60 ถึง 183.20 มิลลิวินาที และ 97.50 ถึง 105.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	4.86	34.22	-9.72	47.68	7.51	19.92	3.20	17.31
FPZ	4.02	34.76	-10.18	46.75	4.57	20.05	1.40	15.39
FP2	4.54	31.44	-10.11	47.02	1.70	16.47	1.75	14.66
AF3	4.36	28.34	-11.64	44.04	4.77	15.49	2.66	12.09

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
AF4	3.71	24.51	-10.77	44.45	1.90	15.88	0.61	10.53
F7	3.09	23.89	-7.93	42.85	3.15	13.07	2.77	9.44
F3	3.17	22.44	-9.63	43.03	2.70	13.62	2.43	8.47
FZ	3.28	21.65	-10.39	43.23	1.95	12.55	2.46	10.88
F4	1.50	19.55	-11.61	42.61	-1.23	11.87	0.24	7.40
F8	3.85	19.59	-9.01	42.35	-1.19	11.64	0.71	8.58
FC5	2.55	19.63	-8.25	42.67	3.44	10.85	3.28	6.51
FCZ	1.90	19.65	-10.80	41.83	-0.86	11.25	-0.07	8.16
FC6	2.71	17.08	-10.49	41.79	-1.48	10.24	0.68	5.67
T7	3.29	18.42	-8.34	41.49	1.50	11.28	2.94	6.31
C3	1.90	17.75	-10.39	41.79	1.58	11.60	1.13	6.28
CZ	1.37	18.59	-10.72	43.31	-0.93	10.58	0.67	5.69
C4	0.95	17.55	-12.09	41.98	-1.54	10.44	1.36	6.01
T8	2.88	16.08	-9.23	42.09	-0.89	9.66	1.74	6.28
CP3	2.05	17.03	-9.85	41.28	-1.11	11.01	1.94	5.64
CPZ	3.10	17.03	-10.25	40.59	-2.28	10.67	1.92	5.54
CP4	2.38	16.76	-10.42	41.79	-2.16	9.99	2.32	6.02
P7	4.07	16.40	-8.51	40.81	-0.39	10.91	2.71	5.35
P3	3.15	16.58	3.15	16.58	-1.84	10.37	2.16	5.08
PZ	2.33	15.92	-8.96	41.39	-1.77	11.15	1.88	5.30
P4	3.92	16.58	-8.83	39.32	-1.49	9.94	3.15	5.80
P8	4.26	16.73	-7.96	40.55	-2.13	10.36	1.43	7.76
PO3	4.11	16.54	-8.23	41.37	-1.65	9.78	2.80	4.51
PO4	4.51	16.30	-7.64	40.63	-2.15	8.96	1.82	5.47
O1	3.11	17.82	-7.20	40.48	-1.39	10.84	2.96	4.84
O2	5.16	16.87	-6.93	40.49	-1.30	8.44	3.30	4.89

จากตารางที่ 4-15 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 0.95 ถึง 5.16 ไมโครโวลต์ และ -12.09 ถึง 3.15 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 -2.28 ถึง 7.51 ไมโครโวลต์ และ -0.07 ถึง 3.30 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	272.00	53.76	101.80	23.98	94.40	20.00	96.60	18.86
FPZ	104.60	18.55	94.20	20.33	93.40	23.01	97.20	20.23
FP2	102.00	20.08	95.20	22.61	94.60	19.91	103.60	19.68
AF3	103.20	20.05	102.80	23.29	94.60	20.53	103.20	19.32
AF4	102.60	20.32	99.00	21.79	95.20	18.33	100.40	21.75
F7	103.20	21.39	102.60	24.84	94.80	21.45	104.60	19.86
F3	104.40	20.39	104.00	23.54	93.80	20.04	105.40	19.13
FZ	102.00	21.27	101.80	21.70	92.80	21.03	104.40	19.89
F4	103.40	21.37	100.80	20.17	96.60	22.30	102.80	18.31
F8	102.00	20.42	100.80	18.65	91.60	17.55	100.20	20.86
FC5	97.60	21.22	105.80	24.23	95.00	21.71	104.20	20.29
FCZ	105.00	21.90	100.00	23.96	94.40	22.61	104.20	20.08
FC6	104.40	22.59	98.40	19.66	96.00	21.21	100.20	18.19
T7	101.60	20.41	104.60	22.07	91.20	22.95	103.80	19.44
C3	99.60	21.12	110.20	22.08	91.80	22.72	100.60	20.65
CZ	104.00	19.77	105.20	23.83	91.40	22.64	102.60	19.39
C4	100.40	22.32	107.60	20.72	91.60	21.44	101.00	18.58
T8	100.60	20.41	106.80	18.17	87.20	15.11	97.60	19.78
CP3	100.60	22.15	108.60	20.12	91.80	22.79	98.80	21.60
CPZ	104.6	18.37	103.20	23.27	91.20	22.58	104.40	16.67
CP4	100.80	21.03	104.40	21.75	88.00	19.94	103.60	17.88
P7	99.00	19.63	107.60	19.76	91.40	22.67	99.60	21.52
P3	93.60	18.78	105.80	22.57	91.80	22.72	102.20	20.86

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
PZ	99.80	19.36	105.80	22.46	91.00	22.17	105.00	19.89
P4	100.20	21.15	99.00	22.85	86.60	19.00	97.00	21.04
P8	91.00	19.85	100.40	20.68	86.20	16.44	103.20	18.56
PO3	94.40	20.29	99.80	23.05	89.60	21.42	102.60	21.49
PO4	95.80	20.70	98.00	23.31	89.20	20.73	101.80	19.18
O1	94.60	20.49	104.00	20.44	87.20	21.27	103.80	21.85
O2	95.20	18.33	98.00	21.89	89.40	19.99	103.00	21.28

จากตารางที่ 4-16 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 91.00 ถึง 272.00 มิลลิวินาที และ 94.20 ถึง 110.20 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 86.20 ถึง 96.60 มิลลิวินาที และ 96.20 ถึง 105.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง รวมถึงไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ส่วนการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	เพศ	167079.20	1	167079.20	158.34*	<.05
	บุคลิกภาพ	141120.00	1	141120.00	133.74*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	148608.80	1	148608.80	140.83*	<.05

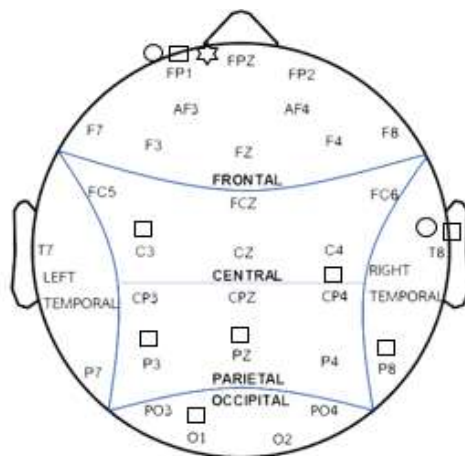
ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
C3	เพศ	1513.80	1	1513.80	3.227	.08
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>1881.80</b>	<b>1</b>	<b>1881.80</b>	<b>4.01*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	16.20	1	16.20	0.035	.85
T8	<b>เพศ</b>	<b>2553.80</b>	<b>1</b>	<b>2553.80</b>	<b>7.48*</b>	<b>&lt;.05</b>
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>1377.80</b>	<b>1</b>	<b>1377.80</b>	<b>4.03*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	88.20	1	88.20	0.26	.61
CP4	เพศ	924.80	1	924.80	2.27	.14
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>1843.20</b>	<b>1</b>	<b>1843.20</b>	<b>4.55*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	720.00	1	720.00	1.76	.19
P3	เพศ	145.80	1	145.80	0.32	.57
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>2553.80</b>	<b>1</b>	<b>2553.80</b>	<b>5.63*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	16.200	1	16.20	0.04	.85
PZ	เพศ	460.80	1	460.80	1.04	.31
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>2000.00</b>	<b>1</b>	<b>2000.00</b>	<b>4.53*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	320.00	1	320.00	0.73	.40
P8	เพศ	20.00	1	20.00	0.06	.81
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>3484.80</b>	<b>1</b>	<b>3484.80</b>	<b>9.70*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	288.80	1	288.80	0.80	.37
O1	เพศ	288.80	1	288.80	0.65	.42
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>3380.00</b>	<b>1</b>	<b>3380.00</b>	<b>7.65*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	259.20	1	259.20	0.59	.45

จากตารางที่ 4-17 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง FP1 และ T8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง FP1 C3 T8 CP4 P3 PZ P8 และ O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง FP1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ดังภาพที่ 4-7

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100



หมายเหตุ: ○ เพศ □ บุคลิกภาพ ☆ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-7 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-7 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-18 ถึง 4-28

ตารางที่ 4-18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-0.87	33.68	4.64	17.01	154.60	36.42	138.90	36.12
FPZ	-1.55	32.56	1.48	17.51	154.80	36.51	142.20	34.33
FP2	-1.43	31.14	1.25	16.48	156.80	35.11	141.10	33.99
AF3	1.36	29.28	3.67	13.99	152.70	34.66	138.90	35.63
AF4	1.74	27.35	1.02	14.92	155.80	36.57	140.30	36.38
F7	3.17	30.26	3.64	13.03	154.00	37.07	142.50	36.20
F3	2.54	28.46	2.52	13.06	150.60	35.54	136.90	35.10
FZ	3.79	27.99	1.50	12.70	148.40	36.54	136.30	31.04



ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
F4	2.64	26.22	-0.49	12.36	148.90	34.66	139.20	32.00
F8	5.91	26.55	-0.31	12.70	155.30	36.80	139.30	32.11
FC5	4.25	27.85	3.10	12.44	149.20	35.36	143.40	34.39
FCZ	4.24	26.75	0.06	12.32	147.50	34.15	135.10	33.07
FC6	4.69	25.94	-0.43	11.96	151.60	34.76	138.00	30.97
T7	6.59	26.32	1.90	12.79	154.00	36.40	140.50	38.18
C3	4.37	26.13	1.92	12.58	148.90	35.45	138.30	35.80
CZ	4.85	25.75	0.22	11.93	143.40	33.26	137.10	32.48
C4	4.14	25.67	-0.19	11.60	143.50	33.28	135.30	32.76
T8	8.30	25.02	0.42	11.97	142.40	32.30	139.80	32.37
CP3	5.52	25.70	0.57	12.25	142.50	35.13	136.20	34.35
CPZ	5.84	26.15	-0.63	12.26	141.90	30.58	135.30	31.66
CP4	5.31	25.44	0.41	12.40	144.60	30.86	132.50	32.97
P7	8.35	25.39	1.10	12.25	151.70	36.02	137.20	35.51
P3	6.19	25.75	0.33	12.36	144.80	34.35	139.10	38.52
PZ	5.92	25.0	-0.50	12.28	140.60	31.03	136.30	35.31
P4	5.90	24.41	0.27	12.59	143.80	32.65	135.80	33.27
P8	8.08	24.96	-0.46	12.75	140.40	33.12	142.60	31.83
PO3	7.38	26.03	0.02	12.37	148.60	32.82	140.00	38.07
PO4	6.57	25.85	-0.19	11.91	142.80	31.34	140.90	36.06
O1	8.71	29.45	0.09	12.62	145.40	34.70	141.80	37.86
O2	9.28	25.62	0.72	11.99	148.10	29.60	139.40	35.30

จากตารางที่ 4-18 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 -1.55 ถึง 9.28 ไมโครโวลต์ และ -0.63 ถึง 4.64 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ 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 140.40 ถึง 156.80 มิลลิวินาที และ 132.50 ถึง 143.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-19 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	2.74	32.86	1.04	18.93	154.90	36.19	138.60	36.22
FPZ	1.58	31.77	-1.65	18.89	157.30	34.65	139.70	35.11
FP2	0.38	29.79	-0.55	18.90	156.60	33.63	141.30	35.54
AF3	3.45	28.35	1.57	15.82	152.60	34.51	139.00	35.81
AF4	2.74	26.96	0.02	15.49	152.50	35.21	143.60	38.78
F7	2.53	29.37	4.28	14.88	153.40	34.81	143.10	38.55
F3	2.96	27.27	2.10	15.37	147.20	36.02	140.30	35.63
FZ	3.40	26.66	1.90	15.35	146.30	33.95	138.40	34.48
F4	1.77	25.40	0.39	14.11	146.20	32.67	141.90	34.60
F8	4.33	25.64	1.27	14.96	145.80	34.85	148.80	36.03
FC5	4.39	26.58	2.96	14.96	146.60	33.73	146.00	36.23
FCZ	2.56	25.80	1.74	14.50	143.50	34.45	139.10	33.79
FC6	3.20	25.22	1.06	13.82	144.70	32.76	144.90	34.49
T7	5.27	25.88	3.22	14.00	144.50	36.77	150.00	38.83
C3	3.86	25.63	2.43	13.63	143.50	33.66	143.70	38.24
CZ	3.17	25.13	1.91	13.57	140.90	32.90	139.60	33.14
C4	2.27	25.00	1.68	13.34	144.70	33.22	134.10	32.47
T8	5.76	25.09	2.95	12.94	142.90	30.66	139.30	33.88
CP3	3.57	25.16	2.52	13.77	140.60	33.69	138.10	35.99
CPZ	2.90	24.91	2.31	15.32	139.30	29.60	137.90	32.91
CP4	3.14	24.94	2.58	13.83	140.80	33.55	136.30	31.28
P7	5.39	25.76	4.07	12.54	143.30	36.57	145.60	36.42
P3	3.48	25.76	3.04	13.03	141.60	35.99	142.30	37.21
PZ	2.92	25.01	2.50	13.10	140.40	31.22	136.50	35.17
P4	3.61	24.24	2.56	13.51	138.00	31.21	141.60	35.00
P8	4.21	25.53	3.40	13.06	141.90	34.92	141.10	29.88
PO3	4.29	25.74	3.12	13.97	144.40	35.43	144.20	36.18
PO4	3.45	25.38	2.93	13.75	142.60	31.99	141.10	35.49
O1	5.19	29.63	3.60	13.63	143.70	35.80	143.50	36.91
O2	5.03	25.50	4.97	13.68	143.80	30.81	143.70	34.81

จากตารางที่ 4-19 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 0.38 ถึง 5.76 ไมโครโวลต์ และ -1.65 ถึง 4.97 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 138.00 ถึง 157.30 มิลลิวินาที และ 134.10 ถึง 150.00 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	1.01	43.14	-2.76	21.45	4.46	18.69	4.83	15.65
FPZ	1.22	41.52	-4.31	20.87	1.94	18.63	1.02	16.78
FP2	1.23	39.88	-4.09	19.63	-0.48	15.16	2.98	17.93
AF3	4.34	38.26	-1.62	16.65	2.57	13.59	4.76	14.66
AF4	5.40	35.62	-1.92	15.42	0.08	14.43	1.97	15.71
F7	4.03	40.58	2.31	15.22	1.02	10.93	6.26	14.64
F3	4.87	37.21	0.21	16.31	1.06	11.59	3.99	14.54
FZ	6.38	36.26	1.20	16.70	0.41	11.18	2.59	14.28
F4	6.22	34.26	-0.93	14.48	-2.68	10.41	1.70	13.98
F8	10.99	33.78	0.83	15.88	-2.33	10.75	1.71	14.38
FC5	6.94	36.80	1.56	14.94	1.84	9.09	4.35	15.23
FCZ	7.18	34.97	1.31	15.10	-2.05	9.96	2.17	14.25
FC6	9.18	33.89	0.19	13.78	-2.77	9.02	1.92	14.16
T7	10.56	35.00	2.62	12.82	-0.03	9.53	3.82	15.40
C3	7.26	34.67	1.47	13.45	0.47	11.05	3.38	14.08
CZ	8.49	33.76	1.21	13.91	-2.16	9.83	2.60	13.55
C4	7.36	33.74	0.91	13.88	-2.83	9.48	2.46	13.10
T8	13.79	32.96	2.81	11.64	-2.26	8.41	3.09	14.43
CP3	9.20	33.77	1.85	13.70	-2.06	9.64	3.19	14.16
CPZ	9.52	33.07	2.16	16.76	-3.72	9.37	2.45	14.16

ตารางที่ 4-20 (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
CP4	9.48	33.29	1.14	13.56	-3.21	9.13	4.03	14.30
P7	12.79	33.98	3.92	11.28	-2.01	9.59	4.22	13.98
P3	10.00	34.47	2.39	11.92	-3.03	9.18	3.70	14.34
PZ	9.45	33.19	2.39	12.47	-3.60	9.61	2.61	14.03
P4	9.63	32.31	2.18	12.24	-2.41	9.26	2.95	14.99
P8	12.20	33.55	3.95	10.84	-3.78	8.84	2.85	15.24
PO3	11.55	34.37	3.22	13.17	-2.97	8.25	3.02	15.08
PO4	10.56	34.08	2.58	13.31	-3.66	7.41	3.28	14.51
O1	13.23	39.85	4.19	12.23	-2.84	8.84	3.01	15.19
O2	12.97	33.96	5.60	12.84	-2.90	6.99	4.34	14.78

จากตารางที่ 4-20 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 1.01 ถึง 11.79 ไมโครโวลต์ และ -4.31 ถึง 5.60 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 -3.78 ถึง 4.46 มิลลิวินาที และ 1.02 ถึง 6.26 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-21 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	163.40	31.93	145.80	39.24	146.40	38.94	131.40	32.30
FPZ	163.80	32.69	145.80	38.68	150.80	36.15	133.60	30.91
FP2	164.80	30.40	148.80	38.36	148.40	35.44	133.80	31.67

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
AF3	160.60	29.60	144.80	38.18	144.60	37.86	133.20	33.22
AF4	159.80	31.85	151.80	41.19	145.20	37.66	135.40	35.33
F7	157.00	33.61	151.00	40.89	149.80	36.46	135.20	35.32
F3	154.20	33.28	147.00	38.19	140.20	38.11	133.60	32.45
FZ	150.60	35.26	146.20	38.55	142.00	32.92	130.60	28.74
F4	151.80	32.95	146.00	36.92	140.60	32.24	137.80	32.53
F8	154.40	36.42	156.20	38.11	137.2	31.79	141.40	33.12
FC5	150.00	31.35	148.40	39.79	143.2	36.44	143.60	33.16
FCZ	145.80	33.95	149.20	35.14	141.20	35.66	129.00	29.90
FC6	150.60	33.80	152.60	36.55	138.80	31.42	137.20	31.31
T7	151.60	32.88	156.40	40.33	137.40	39.86	143.60	37.18
C3	147.00	30.32	150.80	40.65	140.00	37.16	136.60	35.26
CZ	142.80	33.34	144.00	34.04	139.00	33.21	135.20	32.49
C4	146.60	34.05	140.40	33.08	142.80	33.14	127.80	31.40
T8	145.40	29.26	139.40	35.59	140.40	32.57	139.20	33.00
CP3	142.00	30.97	143.00	39.66	139.20	36.97	133.20	32.19
CPZ	140.00	26.53	143.80	34.76	138.60	33.07	132.00	30.68
CP4	140.20	31.99	149.00	29.85	141.40	35.88	123.60	27.89
P7	152.00	32.68	151.40	39.94	134.60	38.96	139.80	32.51
P3	145.60	28.44	144.00	40.15	137.60	42.62	140.60	35.00
PZ	139.60	25.85	141.60	36.14	141.20	36.48	131.40	34.32
P4	136.80	29.18	150.80	35.11	139.20	33.83	132.40	33.21
P8	140.60	37.17	140.20	29.49	143.20	33.43	142.00	31.00
PO3	148.00	28.82	149.20	37.14	140.80	41.46	139.20	35.41
PO4	140.00	27.31	145.60	35.41	145.20	36.62	136.60	35.90
O1	143.40	31.37	147.40	38.46	144.00	40.59	139.60	35.85
O2	142.20	24.30	154.00	33.68	145.40	36.78	133.40	33.60

จากตารางที่ 4-21 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 136.80 ถึง 164.80 มิลลิวินาที และ 139.40 ถึง 156.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 134.60 ถึง 150.80 มิลลิวินาที และ 123.60 ถึง 143.60 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ส่วนการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-22

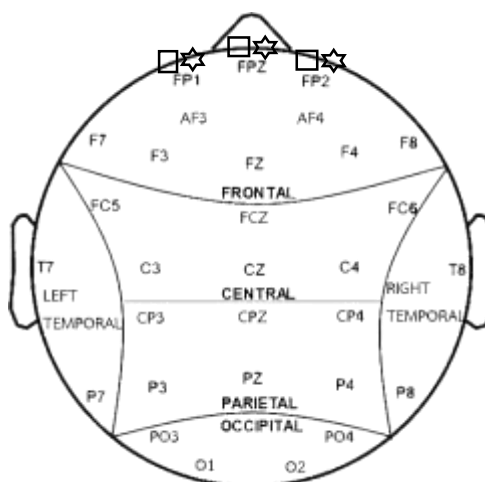
ตารางที่ 4-22 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	เพศ	1805.00	1	1805.00	1.46	.23
	บุคลิกภาพ	6125.00	1	6125.00	4.97*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	5445.00	1	5445.00	4.42*	<.05
FPZ	เพศ	1805.00	1	1805.00	1.46	.23
	บุคลิกภาพ	6125.00	1	6125.00	4.97*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	5445.00	1	5445.00	4.42*	<.05
FP2	เพศ	2080.80	1	2080.80	1.61	.21
	บุคลิกภาพ	6624.80	1	6624.80	5.14*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	8652.80	1	8652.80	6.71*	<.05

จากตารางที่ 4-22 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ และ FP2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง FP1 FPZ และ FP2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ แสดงตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ดังภาพที่ 4-8

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100



หมายเหตุ: □ บุคลิกภาพ ☆ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-8 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-8 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-23 ถึง 4-28

ตารางที่ 4-23 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-2.60	38.11	5.02	18.04	151.50	41.36	145.60	37.52
FPZ	-3.28	37.89	2.74	17.36	152.10	40.42	148.90	36.24
FP2	-2.91	36.78	1.63	14.92	152.60	40.71	149.10	36.44
AF3	-3.35	33.54	3.90	13.35	150.10	39.78	146.20	38.14
AF4	-3.39	32.32	1.58	13.36	151.10	38.89	145.40	35.99
F7	-2.26	30.23	3.10	11.24	145.60	40.11	144.60	36.71
F3	-2.80	30.09	3.03	11.07	146.70	41.23	139.90	37.22
FZ	-3.12	30.15	2.91	11.88	148.60	40.84	144.40	35.13

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
F4	-4.63	29.11	0.08	9.94	144.10	39.81	142.10	33.03
F8	-2.34	29.24	0.19	10.48	150.30	39.91	139.90	34.69
FC5	-2.31	28.68	3.72	8.81	144.3	39.96	141.00	34.07
FCZ	-3.80	28.39	0.30	10.03	153.00	40.88	142.00	32.53
FC6	-3.37	27.90	0.15	8.48	152.50	40.12	141.00	34.51
T7	-1.95	27.36	2.49	9.24	144.80	38.29	142.50	36.74
C3	-3.54	27.64	2.09	9.52	149.40	39.88	138.90	34.35
CZ	-3.95	28.81	0.77	9.08	147.40	42.72	139.60	33.81
C4	-5.02	27.91	0.64	8.96	151.80	40.27	142.30	32.82
T8	-2.54	27.43	1.00	8.64	146.00	39.25	143.90	33.34
CP3	-3.19	27.02	1.18	8.91	153.60	40.39	141.00	32.24
CPZ	-2.88	26.86	0.71	9.26	150.10	42.22	139.90	33.50
CP4	-3.44	27.46	0.93	9.33	154.10	37.74	141.30	34.52
P7	-1.56	26.43	1.71	9.11	142.10	36.97	138.90	33.97
P3	-2.56	27.05	0.99	8.84	154.40	39.42	140.80	35.03
PZ	-2.66	26.81	0.87	9.54	145.10	38.53	143.00	32.64
P4	-1.99	25.98	1.54	9.00	147.40	39.62	138.5	31.73
P8	-1.38	26.45	0.33	10.08	144.60	36.13	144.90	31.08
PO3	-1.47	26.94	1.10	8.03	148.10	40.09	143.40	36.16
PO4	-1.16	26.42	0.36	7.85	150.30	39.68	145.20	32.25
O1	-1.51	26.50	1.39	9.31	146.60	38.30	144.50	36.06
O2	-0.51	26.40	1.66	8.34	147.80	39.98	143.80	33.65

จากตารางที่ 4-23 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 -5.02 ถึง -0.51 ไมโครโวลต์ และ 0.80 ถึง 5.02 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 142.10 ถึง 154.40 มิลลิวินาที และ 138.50 ถึง 149.10 มิลลิวินาที ตามลำดับ



ตารางที่ 4-24 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	5.83	27.68	-3.41	31.58	152.00	38.04	145.10	40.80
FPZ	4.07	28.07	-4.60	30.48	153.60	36.89	147.40	39.65
FP2	3.12	25.02	-4.40	30.51	153.60	37.04	148.10	40.05
AF3	4.52	22.29	-3.98	28.22	151.50	37.62	144.80	40.08
AF4	2.87	20.41	-4.67	28.11	152.60	36.74	143.90	37.89
F7	2.86	18.64	-2.02	26.37	152.30	36.14	137.90	39.31
F3	2.93	17.91	-2.70	26.62	148.70	38.63	137.90	39.45
FZ	2.62	17.43	-2.83	27.39	151.00	36.37	142.00	39.33
F4	0.26	15.81	-4.81	26.36	147.10	36.01	139.10	36.72
F8	1.39	16.16	-3.55	26.35	148.80	35.87	141.40	39.20
FC5	2.88	15.18	-1.48	26.05	147.80	37.41	137.50	36.18
FCZ	0.60	15.67	-4.10	25.66	152.50	37.20	142.50	36.84
FC6	0.71	13.85	-3.92	25.57	153.40	35.71	140.10	38.77
T7	2.19	14.35	-1.65	25.12	142.80	38.83	144.50	36.19
C3	1.85	14.52	-3.30	25.43	150.60	37.44	137.70	36.60
CZ	0.28	14.92	-3.47	26.34	151.00	37.44	136.00	38.49
C4	-0.28	14.10	-4.11	25.87	155.80	34.88	138.30	37.03
T8	1.00	12.96	-2.53	25.68	147.80	33.89	142.10	38.59
CP3	0.55	13.82	-2.56	24.97	149.00	38.39	145.60	35.67
CPZ	0.49	14.08	-2.66	24.71	154.10	36.67	135.90	37.99
CP4	0.06	13.67	-2.57	25.70	154.70	34.33	140.70	37.70
P7	1.78	13.27	-1.63	24.59	141.80	38.69	139.20	32.03
P3	0.68	13.39	-2.26	25.15	150.20	41.60	145.00	33.63
PZ	0.24	13.54	-2.03	25.11	148.90	35.29	139.20	35.48
P4	1.09	13.65	-1.54	23.93	147.90	32.40	138.00	38.95
P8	0.89	13.72	-1.94	24.71	151.50	31.84	138.00	34.12
PO3	1.16	13.27	-1.52	24.77	148.20	39.31	143.30	36.99
PO4	1.00	13.06	-1.8	24.22	155.40	34.25	140.10	36.53
O1	0.66	14.09	-0.78	24.36	149.90	38.47	141.20	35.36
O2	1.64	13.19	-0.49	24.35	153.00	35.83	138.60	36.72

จากตารางที่ 4-24 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 -0.28 ถึง 5.83 ไมโครโวลต์ และ -4.81 ถึง -0.49 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง 100 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 141.8 ถึง 155.80 มิลลิวินาที และ 135.90 ถึง 148.10 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-25 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	5.74	34.81	-10.95	40.28	5.92	19.00	4.13	17.48
FPZ	4.96	35.35	-11.52	39.43	3.18	19.14	2.31	15.87
FP2	5.49	32.13	-11.31	39.94	0.75	15.50	2.51	14.67
AF3	5.19	28.46	-11.90	36.69	3.85	14.47	3.95	12.49
AF4	4.34	24.74	-11.11	37.50	1.40	15.43	1.76	11.34
F7	3.47	23.77	-7.98	35.25	2.26	12.14	3.94	10.52
F3	3.64	22.31	-9.24	35.69	2.22	12.64	3.84	9.52
FZ	3.77	21.67	-10.01	36.01	1.47	12.31	4.36	11.57
F4	1.96	19.47	-11.21	35.63	-1.44	11.31	1.60	8.37
F8	4.04	19.56	-8.73	35.86	-1.26	11.79	1.64	9.07
FC5	2.82	19.18	-7.45	35.57	2.94	10.26	4.49	7.27
FCZ	2.31	19.47	-9.91	34.60	-1.12	10.91	1.71	9.12
FC6	2.95	16.80	-9.69	35.10	-1.54	10.04	1.85	6.37
T7	3.29	17.48	-7.19	34.25	1.09	10.70	3.90	7.53
C3	2.18	17.27	-9.27	34.66	1.52	11.60	2.66	7.14
CZ	1.68	18.47	-9.59	35.99	-1.11	10.57	2.65	7.07
C4	1.12	17.21	-11.17	34.98	-1.68	10.39	2.96	6.76
T8	2.97	15.61	-8.04	35.17	-0.97	9.62	2.97	7.24
CP3	2.30	16.52	-8.68	34.09	-1.20	10.63	3.57	6.16
CPZ	3.33	16.78	-9.09	33.44	-2.36	10.41	3.77	6.94

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
CP4	2.42	16.48	-9.30	34.70	-2.31	10.02	4.16	7.51
P7	4.16	15.40	-7.27	33.58	-0.59	10.6	4.01	6.83
P3	3.20	16.02	-8.32	34.28	-1.84	9.90	3.81	6.74
PZ	2.39	15.76	-7.71	34.26	-1.92	10.85	3.66	7.26
P4	3.80	16.31	-7.78	32.39	-1.61	10.07	4.70	6.62
P8	4.15	16.15	-6.92	33.33	-2.37	10.15	3.03	9.50
PO3	4.09	15.95	-7.02	34.21	-1.76	9.44	3.97	5.10
PO4	4.26	15.82	-6.58	33.48	-2.26	8.80	2.97	5.88
O1	2.87	17.19	-5.90	33.24	-1.55	10.08	4.33	7.62
O2	4.80	16.30	-5.82	33.25	-1.51	8.38	4.84	7.18

จากตารางที่ 4-25 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 1.12 ถึง 5.74 ไมโครโวลต์ และ -11.90 ถึง -5.82 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 -2.37 ถึง 5.92 ไมโครโวลต์ และ 1.60 ถึง 4.84 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-26 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	157.60	37.26	145.40	45.22	146.40	38.94	144.80	37.04
FPZ	156.40	38.34	147.80	42.95	150.80	36.15	147.00	37.16
FP2	158.80	38.76	146.40	42.64	148.40	35.44	149.80	38.31
AF3	158.40	37.04	141.80	41.62	144.60	37.86	147.80	39.33

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
AF4	160.00	35.18	142.20	41.23	145.20	37.66	145.60	35.22
F7	154.80	36.57	136.40	42.27	149.80	36.46	139.40	37.15
F3	157.20	38.19	136.20	42.40	140.20	38.11	139.60	37.30
FZ	160.00	38.21	137.20	41.10	142.00	32.92	146.80	37.91
F4	153.60	39.16	134.60	39.11	140.60	32.24	143.60	34.58
F8	160.40	36.70	140.20	41.31	137.20	31.79	142.60	38.00
FC5	152.40	38.74	136.20	40.49	143.20	36.44	138.80	32.32
FCZ	163.80	36.05	142.20	43.42	141.20	35.66	142.80	29.99
FC6	168.00	34.38	137.00	40.21	138.80	31.42	143.20	38.05
T7	148.20	38.00	141.40	39.26	137.40	39.86	147.60	33.56
C3	161.20	35.50	137.60	41.37	140.00	37.16	137.80	32.22
CZ	163.00	38.36	131.80	41.98	139.00	33.21	140.20	35.24
C4	168.80	32.30	134.80	40.94	142.80	33.14	141.80	33.35
T8	155.20	34.38	136.80	42.46	140.40	32.57	147.40	34.56
CP3	158.80	38.15	148.40	42.84	139.20	36.97	142.80	27.56
CPZ	169.60	34.07	130.60	41.19	138.60	33.07	141.20	34.73
CP4	168.00	27.56	140.20	41.92	141.40	35.88	141.20	34.04
P7	149.00	38.01	135.20	35.51	134.60	38.96	143.20	28.48
PZ	156.60	33.17	133.60	40.84	141.20	36.48	144.80	29.15
P4	156.60	29.17	138.20	46.84	139.20	33.83	137.80	30.34
P8	159.80	28.59	129.40	37.08	143.20	33.43	146.60	29.32
PO3	155.60	36.57	140.60	42.93	140.80	41.46	146.00	30.83
PO4	165.60	29.12	135.00	43.49	145.20	36.62	145.20	28.17
O1	155.80	36.30	137.40	38.92	144.00	40.59	145.00	31.97
O2	160.60	34.07	135.00	42.13	145.40	36.78	142.20	31.08

จากตารางที่ 4-26 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 148.20 ถึง 169.60 มิลลิวินาที และ 129.40 ถึง 148.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 134.60 ถึง 150.80 มิลลิวินาที และ 137.80 ถึง 149.80 มิลลิวินาที

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น 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 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-27 ถึง 4-28

ตารางที่ 4-27 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CPZ	เพศ	257.31	1	257.31	0.66	.42
	บุคลิกภาพ	198.06	1	198.06	0.51	.48
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1719.98</b>	<b>1</b>	<b>1719.98</b>	<b>4.42*</b>	<b>&lt;.05</b>
CP4	เพศ	380.90	1	380.90	0.93	.34
	บุคลิกภาพ	138.09	1	138.10	0.34	.56
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1653.20</b>	<b>1</b>	<b>1653.20</b>	<b>4.05*</b>	<b>&lt;.05</b>
P4	เพศ	250.29	1	250.30	0.69	.41
	บุคลิกภาพ	138.90	1	138.90	0.38	.54
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1600.20</b>	<b>1</b>	<b>1600.20</b>	<b>4.38*</b>	<b>&lt;.05</b>

จากตารางที่ 4-27 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 และ 5 ตามลำดับ แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง CPZ CP4 และ P4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ตารางที่ 4-28 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100

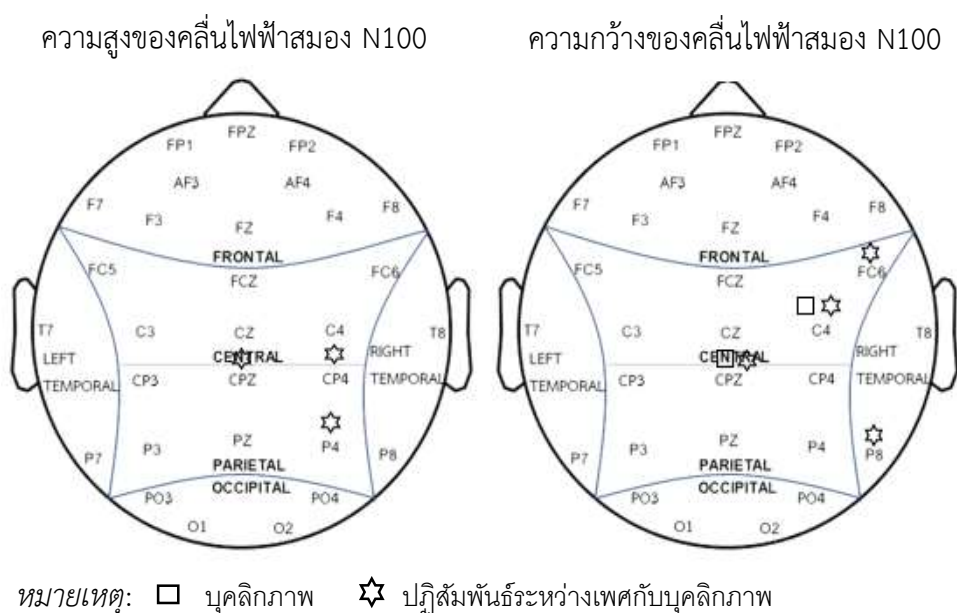
อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FC6	เพศ	2645.00	1	2645.00	2.02	.16
	บุคลิกภาพ	3537.80	1	3537.80	2.70	.10
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>6265.80</b>	<b>1</b>	<b>6265.80</b>	<b>4.79*</b>	<b>&lt;.05</b>
C4	เพศ	1805.00	1	1805.00	1.46	.23
	บุคลิกภาพ	6125.00	1	6125.00	4.97*	<.05
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>5445.00</b>	<b>1</b>	<b>5445.00</b>	<b>4.42*</b>	<b>&lt;.05</b>

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CPZ	เพศ	2080.80	1	2080.80	1.61	.21
	บุคลิกภาพ	<b>6624.80</b>	<b>1</b>	<b>6624.80</b>	<b>5.14*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	<b>8652.80</b>	<b>1</b>	<b>8652.80</b>	<b>6.71*</b>	<b>&lt;.05</b>
P8	เพศ	1.80	1	1.80	0.00	.97
	บุคลิกภาพ	3645.00	1	3645.00	3.50	.07
	เพศ*บุคลิกภาพ	<b>5712.20</b>	<b>1</b>	<b>5712.20</b>	<b>5.48*</b>	<b>&lt;.05</b>

จากตารางที่ 4-28 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง C4 และ CPZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง FC6 C4 CPZ และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรด ดังภาพที่ 4-9



ภาพที่ 4-9 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-9 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเพศ บุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตัว

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง และค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-29 ถึง 4-32

ตารางที่ 4-29 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-1.19	34.19	4.45	17.63	168.50	49.17	168.60	55.39
FPZ	-1.82	33.05	1.34	18.29	162.70	46.67	169.20	53.43
FP2	-1.76	31.72	1.22	17.13	165.70	49.25	167.20	49.33
AF3	1.12	29.82	3.60	14.65	171.60	47.72	172.90	54.83
AF4	1.62	27.98	1.19	15.59	169.20	48.65	180.20	53.34
F7	2.93	30.72	3.60	13.62	166.80	48.56	164.70	55.22
F3	2.45	28.89	2.60	13.71	172.90	48.92	170.20	54.55
FZ	3.76	28.41	1.69	13.44	168.80	48.12	175.30	54.20
F4	2.75	26.74	-0.12	13.12	169.70	47.51	179.40	52.06
F8	5.92	27.02	0.03	13.52	165.50	45.76	178.30	51.88
FC5	4.20	28.09	3.29	13.10	172.70	48.88	170.20	55.34
FCZ	4.28	27.08	0.40	12.99	173.20	47.13	169.30	51.82
FC6	4.87	26.29	-0.01	12.76	167.40	47.30	180.60	52.22
T7	6.47	26.41	2.08	13.45	169.30	51.22	171.80	53.47
C3	6.47	26.41	2.08	13.45	169.30	51.22	171.80	53.47
CZ	5.01	26.01	0.58	12.66	170.70	49.69	179.50	48.62
C4	4.41	25.92	0.28	12.28	169.80	47.35	186.50	49.64
T8	8.39	25.19	0.81	12.85	174.60	53.29	189.80	50.69
CP3	5.65	25.77	1.01	12.89	173.20	45.51	177.90	50.56
CPZ	6.01	26.20	-0.18	12.95	165.50	48.03	179.60	50.32
CP4	5.62	25.52	0.95	13.15	172.30	50.84	189.80	53.01
P7	8.41	25.39	1.44	12.92	173.90	45.38	185.60	50.42
P3	6.42	25.75	0.88	12.94	183.20	43.15	185.80	50.12
PZ	6.15	24.96	0.02	12.96	180.50	49.23	188.10	51.12

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P4	6.24	24.30	0.89	13.29	178.10	48.90	183.70	54.94
P8	8.24	24.89	0.03	13.50	182.80	48.81	189.80	51.80
PO3	7.60	25.98	0.49	12.93	183.20	42.91	186.10	51.90
PO4	6.80	25.73	0.36	12.63	182.30	50.48	189.50	52.41
O1	8.80	29.47	0.45	13.13	182.20	47.33	186.60	52.65
O2	9.35	25.54	1.11	12.80	179.30	53.34	187.70	50.87

จากตารางที่ 4-29 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 -1.82 ถึง 9.35 ไมโครโวลต์ และ -0.18 ถึง 4.45 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 162.70 ถึง 183.20 มิลลิวินาที และ 164.70 ถึง 189.80 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-30 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	2.31	33.71	0.96	18.93	168.80	53.96	168.30	50.73
FPZ	1.11	32.67	-1.60	18.99	163.90	50.19	168.00	50.26
FP2	0.04	30.65	-0.58	19.09	169.30	49.78	163.60	48.63
AF3	3.12	29.11	1.60	16.08	175.90	51.34	168.60	51.20
AF4	2.56	27.77	0.25	15.87	171.10	52.62	178.30	49.79
F7	2.26	29.94	4.27	15.20	164.30	52.90	167.20	51.06
F3	2.80	27.86	2.26	15.69	170.10	50.69	173.00	52.90
FZ	3.33	27.25	2.11	15.71	174.90	52.76	169.20	49.75



ตารางที่ 4-30 (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
F4	1.85	26.02	0.77	14.62	172.00	52.21	177.10	47.72
F8	4.40	26.25	1.54	15.40	173.90	52.62	169.90	45.73
FC5	4.31	26.95	3.17	15.30	170.50	52.33	172.40	52.10
FCZ	2.63	26.22	2.05	14.91	176.70	50.44	165.80	48.05
FC6	3.37	25.66	1.49	14.35	177.30	53.13	170.70	46.99
T7	5.20	26.04	3.36	14.45	168.10	51.05	173.00	53.55
C3	3.95	26.02	2.74	13.96	177.50	50.08	173.50	50.09
CZ	3.34	25.47	2.24	14.07	174.70	50.00	175.50	48.71
C4	2.53	25.36	2.17	13.72	182.60	50.33	173.70	47.70
T8	5.94	25.35	3.26	13.53	185.00	52.91	179.40	52.07
CP3	3.76	25.36	2.90	14.07	174.40	48.45	176.70	47.84
CPZ	3.15	25.13	2.68	15.56	178.20	50.99	166.90	47.70
CP4	3.50	25.13	3.08	14.27	184.20	54.68	177.90	50.42
P7	5.53	25.84	4.32	12.96	181.40	49.74	178.10	46.82
P3	3.82	25.82	3.48	13.41	184.60	46.64	184.40	46.92
PZ	3.26	25.05	2.91	13.52	188.90	48.62	179.70	51.56
P4	4.07	24.24	3.07	13.91	188.90	53.04	172.90	49.81
P8	4.49	25.52	3.78	13.60	191.70	52.72	180.90	47.45
PO3	4.63	25.76	3.46	14.28	188.50	46.95	180.80	48.01
PO4	3.83	25.34	3.33	14.16	191.30	51.92	180.50	50.66
O1	5.44	29.67	3.81	13.96	185.70	48.48	183.10	51.65
O2	5.27	25.50	5.19	14.17	190.50	49.84	176.50	53.71

จากตารางที่ 4-30 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 0.04 ถึง 5.94 ไมโครโวลต์ และ -1.60 ถึง 5.19 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 163.90 ถึง 191.70 มิลลิวินาที และ 163.60 ถึง 184.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	0.37	44.45	-2.74	20.46	4.25	18.69	4.65	16.97
FPZ	0.59	42.88	-4.23	19.77	1.64	18.76	1.04	18.29
FP2	0.71	41.28	-4.22	18.68	-0.63	14.97	3.07	19.26
AF3	3.84	39.43	-1.61	15.97	2.39	13.55	4.81	15.93
AF4	5.07	36.83	-1.83	15.00	0.05	14.60	2.33	16.82
F7	3.54	41.48	2.32	14.69	0.99	10.77	6.21	15.82
F3	4.53	38.12	0.37	15.82	1.07	11.54	4.14	15.74
FZ	6.17	37.15	1.35	16.25	0.50	11.24	2.88	15.54
F4	6.18	35.27	-0.69	14.11	-2.47	10.32	2.23	15.34
F8	11.00	34.71	0.84	15.47	-2.19	10.88	2.25	15.69
FC5	6.70	37.39	1.69	14.42	1.93	8.97	4.65	16.37
FCZ	7.09	35.63	1.47	14.79	-1.83	9.96	2.64	15.39
FC6	9.27	34.56	0.48	13.55	-2.52	9.14	2.51	15.40
T7	10.31	35.32	2.64	12.38	0.08	9.42	4.07	16.57
C3	7.19	35.24	1.65	12.89	0.70	11.23	3.83	15.22
CZ	8.61	34.29	1.42	13.63	-1.92	9.86	3.07	14.79
C4	7.57	34.29	1.25	13.50	-2.51	9.50	3.08	14.24
T8	13.89	33.34	2.88	11.29	-2.02	8.59	3.65	15.75
CP3	9.23	34.14	2.08	13.07	-1.70	9.57	3.72	15.30
CPZ	9.67	33.45	2.36	16.18	-3.37	9.38	3.00	15.33
CP4	9.75	33.61	1.49	13.07	-2.76	9.19	4.67	15.55
P7	12.85	34.16	3.97	10.70	-1.78	9.52	4.66	15.17
P3	10.17	34.67	2.67	11.39	-2.53	8.99	4.28	15.44
PZ	9.69	33.29	2.61	12.02	-3.17	9.63	3.20	15.19
P4	10.01	32.33	2.47	11.69	-1.88	9.30	3.66	16.12
P8	12.41	33.58	4.07	10.39	-3.43	8.78	3.49	16.48
PO3	11.84	34.44	3.35	12.70	-2.59	8.12	3.56	16.04
PO4	10.89	34.03	2.72	12.86	-3.23	7.43	3.94	15.66
O1	13.40	40.01	4.19	11.75	-2.52	8.58	3.42	16.18
O2	13.15	33.95	5.55	12.46	-2.61	7.13	4.84	16.02

จากตารางที่ 4-31 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 0.37 ถึง 13.89 ไมโครโวลต์ และ -4.23 ถึง 5.55 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 -3.43 ถึง 4.25 มิลลิวินาที และ 1.04 ถึง 6.21 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-32 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	163.20	56.08	173.80	41.92	174.40	52.58	162.80	58.83
FPZ	161.00	51.93	164.40	42.05	166.80	49.57	171.60	58.22
FP2	170.00	51.82	161.40	47.48	168.60	48.99	165.80	50.89
AF3	173.60	51.44	169.60	44.93	178.20	52.47	167.60	57.96
AF4	169.80	53.59	168.60	44.55	172.40	52.99	188.00	53.90
F7	158.00	50.17	175.60	46.48	170.60	56.06	158.80	55.15
F3	169.80	50.50	176.00	48.38	170.40	52.19	170.00	58.18
FZ	169.60	52.11	168.00	45.12	180.20	54.22	170.40	55.14
F4	164.60	51.44	174.80	43.95	179.40	53.23	179.40	52.25
F8	171.00	52.84	160.00	37.97	176.80	53.61	179.80	51.43
FC5	163.80	51.15	181.60	46.06	177.20	53.95	163.20	57.21
FCZ	177.60	50.50	168.80	44.36	175.80	51.67	162.80	52.46
FC6	172.60	52.61	162.20	42.04	182.00	54.59	179.20	51.12
T7	162.20	50.94	176.40	51.81	174.00	51.79	169.60	56.37
C3	171.80	51.20	178.00	44.57	183.20	49.58	169.00	55.86
CZ	165.20	51.28	176.20	48.74	184.20	48.08	174.80	49.94
C4	172.40	50.98	167.20	44.61	192.80	48.81	180.20	50.90
T8	180.40	54.13	168.80	53.17	189.60	52.64	190.00	50.02

ตารางที่ 4-32 (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
CP3	172.00	46.52	174.40	45.65	176.80	51.40	179.00	51.03
CPZ	172.40	50.94	158.60	45.17	184.00	51.68	175.20	49.85
CP4	176.80	55.57	167.80	46.64	191.60	54.16	188.00	53.18
P7	170.60	49.01	177.20	42.45	192.20	49.31	179.00	51.93
P3	181.80	41.98	184.60	45.33	187.40	51.83	184.20	49.63
PZ	186.80	48.14	174.20	50.72	191.00	50.26	185.20	53.12
P4	185.40	52.96	170.80	44.62	192.40	54.26	175.00	55.61
P8	190.40	53.40	175.20	43.77	193.00	53.38	186.60	51.34
PO3	184.40	42.07	182.00	44.80	192.60	52.14	179.60	52.17
PO4	189.20	54.00	175.40	47.07	193.40	51.06	185.60	54.76
O1	173.60	47.62	190.80	46.63	197.80	47.43	175.40	56.36
O2	188.80	52.69	169.80	53.61	192.20	48.13	183.20	54.35

จากตารางที่ 4-32 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 158.00 ถึง 190.40 ไมโครโวลต์ และ 158.60 ถึง 190.80 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 166.80 ถึง 197.80 ไมโครโวลต์ และ 158.80 ถึง 190.00 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-33 ถึง 4-38

ตารางที่ 4-33 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-3.00	35.60	4.69	18.37	168.50	52.02	177.70	50.07
FPZ	-3.64	35.43	2.38	17.90	165.70	51.99	171.00	49.44
FP2	-3.18	34.27	1.31	15.11	175.90	50.47	167.70	48.32
AF3	-3.38	30.99	3.63	13.82	167.00	51.3	181.70	46.09
AF4	-3.35	29.73	1.35	13.86	172.70	49.2	176.00	52.22
F7	-2.24	27.64	2.94	11.69	171.60	54.39	179.50	49.63
F3	-2.64	27.37	2.87	11.55	170.10	55.37	180.50	46.70
FZ	-2.88	27.44	2.83	12.55	165.40	50.52	178.20	49.11
F4	-4.30	26.35	0.04	10.25	166.90	48.43	171.50	50.84
F8	-2.19	26.79	0.13	10.74	163.80	50.54	177.30	52.95
FC5	-2.03	26.00	3.65	9.20	173.80	49.11	178.60	48.12
FCZ	-3.38	25.61	0.26	10.46	166.60	49.96	174.10	46.59
FC6	-2.97	25.26	0.18	8.75	169.50	51.98	178.40	50.00
T7	-1.50	24.60	2.49	9.58	164.20	45.55	179.60	48.78
C3	-3.11	24.90	2.19	10.08	171.00	51.26	180.80	46.10
CZ	-3.51	25.97	0.91	9.83	164.20	51.25	180.40	43.01
C4	-4.55	25.19	0.76	9.31	163.80	56.34	180.70	46.62
T8	-2.07	24.70	1.16	9.24	159.20	44.29	181.80	47.15
CP3	-2.72	24.27	1.42	9.28	166.90	50.94	180.50	44.72
CPZ	-2.44	24.14	0.93	9.96	162.60	51.77	184.20	44.42
CP4	-2.92	24.71	1.21	9.95	166.10	54.61	184.00	48.66
P7	-1.05	23.73	1.90	9.66	163.80	45.38	181.00	49.18
P3	-2.05	24.37	1.38	9.45	165.50	51.11	188.00	47.99
PZ	-2.20	24.09	1.17	10.23	166.30	54.00	187.80	44.89
P4	-1.47	23.41	1.90	9.40	166.40	53.19	187.10	50.31
P8	-0.91	23.77	0.62	10.75	167.40	53.05	185.30	48.20
PO3	-0.97	24.30	1.35	8.22	166.10	49.93	185.80	53.60
PO4	-0.71	23.71	0.64	8.13	159.20	52.60	184.50	46.50
O1	-1.07	23.87	1.67	10.06	160.30	49.73	183.80	50.12
O2	-0.09	23.72	1.98	9.41	160.60	54.40	181.90	47.37

จากตารางที่ 4-33 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่น ไฟฟ้าสมอง P200 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 -4.55 ถึง -0.09 ไมโครโวลต์ และ 0.04 ถึง 4.69 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของ คลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 159.20 ถึง 175.90 มิลลิวินาที และ 167.70 ถึง 188.00 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-34 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	5.19	27.46	-3.50	29.02	168.80	52.80	177.40	49.30
FPZ	3.40	27.89	-4.67	27.98	166.60	54.08	170.10	47.22
FP2	2.59	24.76	-4.46	27.83	172.60	53.16	171.00	45.71
AF3	4.04	21.99	-3.78	25.72	175.90	53.11	172.80	45.17
AF4	2.52	20.30	-4.52	25.49	174.40	53.66	174.30	47.67
F7	2.50	18.36	-1.79	23.83	179.10	55.78	172.00	48.14
F3	2.59	17.63	-2.36	23.97	177.80	55.80	172.80	46.64
FZ	2.36	17.25	-2.41	24.86	177.00	54.91	166.60	44.47
F4	0.17	15.55	-4.42	23.59	176.60	53.16	161.80	44.76
F8	1.26	16.05	-3.33	23.82	169.00	54.28	172.10	50.00
FC5	2.68	14.90	-1.06	23.40	182.60	49.63	169.80	46.81
FCZ	0.50	15.46	-3.62	22.90	172.10	51.18	168.60	45.50
FC6	0.71	13.70	-3.49	22.87	170.70	53.74	177.20	48.29
T7	2.07	14.07	-1.09	22.41	168.30	48.83	175.50	46.53
C3	1.77	14.41	-2.70	22.76	179.90	52.06	171.90	45.39
CZ	0.24	14.76	-2.85	23.63	176.70	51.24	167.90	44.11
C4	-0.23	13.92	-3.57	23.16	176.60	55.64	167.90	48.57
T8	1.02	12.86	-1.93	23.04	172.80	49.75	168.20	44.27
CP3	0.58	13.62	-1.89	22.25	175.10	52.16	172.30	44.32
CPZ	0.50	13.92	-2.02	22.15	174.30	53.71	172.50	44.79

ตารางที่ 4-34 (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
CP4	0.20	13.53	-1.92	23.09	173.60	55.67	176.50	49.10
P7	1.76	13.11	-0.91	22.04	171.50	49.07	173.30	47.12
P3	0.83	13.21	-1.50	22.62	170.90	52.04	182.60	48.95
PZ	0.30	13.39	-1.32	22.58	173.10	54.39	181.00	46.67
P4	1.29	13.61	-0.86	21.32	170.10	55.83	183.40	48.70
P8	0.95	13.57	-1.24	22.26	173.20	52.71	179.50	50.04
PO3	1.24	13.15	-0.86	22.04	171.80	52.09	180.10	53.06
PO4	1.09	12.95	-1.16	21.42	167.50	54.50	176.20	47.41
O1	0.68	13.89	-0.07	21.95	171.70	51.90	172.40	50.73
O2	1.64	13.09	0.25	21.93	164.00	53.16	178.50	50.02

จากตารางที่ 4-34 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเด่น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 -0.23 ถึง 5.19 ไมโครโวลต์ และ -4.67 ถึง -0.25 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมทดลองการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเด่น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 164.00 ถึง 182.60 มิลลิวินาที และ 161.80 ถึง 183.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-35 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเด่น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	5.22	34.32	-11.21	35.79	5.17	19.23	4.21	17.95
FPZ	4.52	34.77	-11.81	35.03	2.29	19.61	2.47	16.53
FP2	5.09	31.69	-11.46	35.52	0.08	15.51	2.54	14.99
AF3	4.89	27.92	-11.65	32.37	3.18	14.54	4.09	13.42

ตารางที่ 4-35 (ต่อ)

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
AF4	4.12	24.33	-10.81	33.24	0.92	15.77	1.77	12.05
F7	3.16	23.44	-7.64	30.93	1.83	11.88	4.06	11.68
F3	3.35	21.84	-8.64	31.38	1.83	12.63	3.92	10.58
F4	1.89	19.11	-10.49	31.29	-1.56	11.19	1.65	9.24
F8	3.90	19.31	-8.29	31.97	-1.38	11.88	1.64	9.53
FC5	2.66	18.81	-6.71	31.42	2.70	10.10	4.60	8.35
FCZ	2.21	19.13	-8.98	30.23	-1.22	10.87	1.74	10.09
FC6	2.98	16.54	-8.91	31.02	-1.56	10.04	1.92	7.07
T7	3.22	17.20	-6.22	30.00	0.92	10.38	4.05	8.68
C3	2.09	16.97	-8.31	30.46	1.46	11.76	2.91	8.32
CZ	1.63	18.21	-8.66	31.58	-1.14	10.55	2.95	8.85
C4	1.18	16.94	-10.28	30.77	-1.63	10.31	3.14	7.73
T8	2.99	15.45	-7.13	30.97	-0.95	9.62	3.27	8.56
CP3	2.28	16.30	-7.72	29.85	-1.11	10.46	3.95	7.33
CPZ	3.29	16.63	-8.17	29.16	-2.29	10.25	4.14	8.76
CP4	2.49	16.27	-8.34	30.45	-2.08	10.00	4.49	8.98
P7	4.14	15.30	-6.25	29.41	-0.62	10.32	4.42	8.46
P3	3.24	15.97	-7.35	30.08	-1.58	9.54	4.35	8.58
PZ	2.38	15.72	-6.78	30.00	-1.79	10.58	4.14	9.18
P4	3.88	16.30	-6.81	28.27	-1.30	10.04	5.10	7.69
P8	4.14	16.09	-5.95	29.12	-2.23	9.90	3.48	11.06
PO3	4.11	15.95	-6.05	30.06	-1.62	9.12	4.33	6.08
PO4	4.23	15.81	-5.65	29.20	-2.05	8.58	3.32	6.85
O1	2.81	17.16	-4.94	29.05	-1.46	9.60	4.80	9.74
O2	4.71	16.23	-4.88	29.03	-1.43	8.25	5.39	9.44

จากตารางที่ 4-35 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 0.37 ถึง 13.89 ไมโครโวลต์ และ -11.81 ถึง 5.55 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้า ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 -3.43 ถึง 5.17 ไมโครโวลต์ และ 1.04 ถึง 6.21 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-36 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	163.20	55.51	173.80	49.14	174.40	50.75	181.00	50.48
FPZ	164.40	58.43	167.00	46.16	168.80	50.79	173.20	49.27
FP2	175.20	57.24	176.60	44.17	170.00	50.09	165.40	47.67
AF3	168.60	57.02	165.40	46.31	183.20	49.26	180.20	43.92
AF4	175.00	55.13	170.40	43.79	173.80	53.58	178.20	52.11
F7	178.20	59.59	165.00	49.30	180.00	53.22	179.00	47.15
F3	176.00	62.55	164.20	48.03	179.60	49.72	181.40	44.75
FZ	174.20	57.12	156.60	42.58	179.80	53.94	176.60	45.13
F4	173.40	54.40	160.40	42.03	179.80	53.09	163.20	48.39
F8	161.20	53.73	166.40	48.39	176.80	55.07	177.80	52.16
FC5	183.20	51.90	164.40	45.51	182.00	48.60	175.20	48.64
FCZ	173.80	53.99	159.40	45.83	170.40	49.56	177.80	44.40
FC6	164.60	55.16	174.40	49.53	176.80	53.00	180.00	48.14
T7	161.80	48.96	166.60	43.01	174.80	49.08	184.40	49.26
C3	178.40	60.03	163.60	40.93	181.40	44.21	180.20	49.07
CZ	171.00	58.11	157.40	43.78	182.40	44.09	178.40	42.95
C4	166.20	62.15	161.40	51.39	187.00	47.59	174.40	45.96
T8	162.00	47.44	156.40	41.93	183.60	50.83	180.00	44.41
CP3	175.60	59.16	158.20	40.82	174.60	45.65	186.40	44.13
CPZ	166.80	59.49	158.40	43.88	181.80	47.59	186.60	42.12
CP4	162.00	56.99	170.20	53.26	185.20	53.19	182.80	45.03
P7	158.20	47.92	169.40	43.18	184.80	47.68	177.20	51.59
P3	160.20	54.94	170.80	47.79	181.60	47.95	194.40	48.39
PZ	158.20	58.95	174.40	48.70	188.00	46.14	187.60	44.80
P4	153.00	53.84	179.80	50.30	187.20	53.71	187.00	48.07
P8	159.40	50.63	175.40	55.49	187.00	52.33	183.60	44.99
PO3	158.60	51.23	173.60	48.72	185.00	50.78	186.60	57.59
PO4	147.40	52.62	171.00	51.16	187.60	49.77	181.40	44.05
O1	151.60	49.35	169.00	49.82	191.80	47.37	175.80	52.69
O2	141.80	50.67	179.40	52.56	186.20	46.85	177.60	48.70

จากตารางที่ 4-36 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 141.80 ถึง 183.20 มิลลิวินาที และ 153.40 ถึง 179.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 168.80 ถึง 191.80 มิลลิวินาที และ 163.20 ถึง 194.40 มิลลิวินาที

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น 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 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-37 ถึง 4-38

ตารางที่ 4-37 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CPZ	เพศ	226.80	1	226.80	0.69	.41
	บุคลิกภาพ	126.95	1	126.95	0.39	.54
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1599.86</b>	<b>1</b>	<b>1599.90</b>	<b>4.89*</b>	<b>&lt;.05</b>
CP4	เพศ	340.85	1	340.85	0.99	.32
	บุคลิกภาพ	90.42	1	90.42	0.26	.61
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1514.34</b>	<b>1</b>	<b>1514.34</b>	<b>4.41*</b>	<b>&lt;.05</b>
P3	เพศ	236.31	1	236.31	0.71	.40
	บุคลิกภาพ	108.33	1	108.33	0.33	.57
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1364.64</b>	<b>1</b>	<b>1364.64</b>	<b>4.12*</b>	<b>&lt;.05</b>
P4	เพศ	226.51	1	226.51	0.74	.40
	บุคลิกภาพ	92.40	1	92.40	0.30	.58
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1461.09</b>	<b>1</b>	<b>1461.09</b>	<b>4.77*</b>	<b>&lt;.05</b>
PO3	เพศ	107.79	1	107.79	0.34	.56
	บุคลิกภาพ	88.79	1	88.79	0.278	.60
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1298.35</b>	<b>1</b>	<b>1298.35</b>	<b>4.06*</b>	<b>&lt;.05</b>
O2	เพศ	85.14	1	85.14	0.27	.61
	บุคลิกภาพ	38.33	1	38.33	0.12	.73
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1346.42</b>	<b>1</b>	<b>1346.42</b>	<b>4.26*</b>	<b>&lt;.05</b>

จากตารางที่ 4-37 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 และ 5 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง CPZ CP4 P3 P4 PO3 และ O2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ตารางที่ 4-38 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200

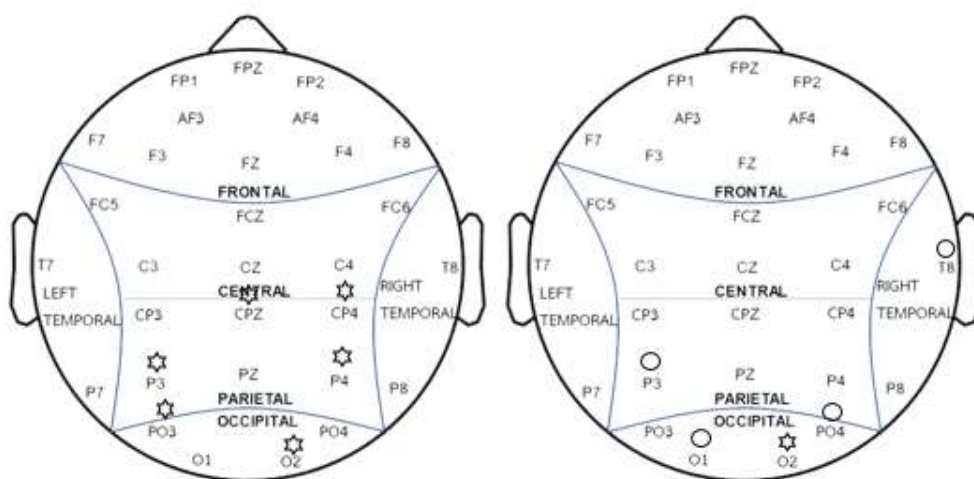
อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
T8	<b>เพศ</b>	<b>10215.20</b>	<b>1</b>	<b>10215.20</b>	<b>4.77*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	423.20	1	423.20	0.20	.66
	เพศ*บุคลิกภาพ	20.00	1	20.00	0.01	.92
P3	<b>เพศ</b>	<b>10125.00</b>	<b>1</b>	<b>10125.00</b>	<b>4.07*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	2737.80	1	2737.80	1.10	.30
	เพศ*บุคลิกภาพ	24.20	1	24.20	0.01	.92
PO4	<b>เพศ</b>	<b>12801.80</b>	<b>1</b>	<b>12801.80</b>	<b>5.22*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	1513.80	1	1513.80	0.62	.43
	เพศ*บุคลิกภาพ	4440.20	1	4440.20	1.812	.18
T8	<b>เพศ</b>	<b>10215.20</b>	<b>1</b>	<b>10215.20</b>	<b>4.77*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	423.20	1	423.20	0.20	.66
	เพศ*บุคลิกภาพ	20.00	1	20.00	0.01	.92
P3	<b>เพศ</b>	<b>10125.00</b>	<b>1</b>	<b>10125.00</b>	<b>4.07*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	2737.80	1	2737.80	1.10	.30
	เพศ*บุคลิกภาพ	24.20	1	24.20	0.01	.92
PO4	<b>เพศ</b>	<b>12801.80</b>	<b>1</b>	<b>12801.80</b>	<b>5.22*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	1513.80	1	1513.80	0.62	.43
	เพศ*บุคลิกภาพ	4440.20	1	4440.20	1.812	.18
O1	<b>เพศ</b>	<b>11045.00</b>	<b>1</b>	<b>11045.00</b>	<b>4.45*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	9.80	1	9.80	0.00	.95
	เพศ*บุคลิกภาพ	5577.80	1	5577.80	2.25	.14
O2	เพศ	9073.80	1	9073.80	3.67	.06
	บุคลิกภาพ	4205.00	1	4205.00	1.70	.20
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>10672.20</b>	<b>1</b>	<b>10672.20</b>	<b>4.31*</b>	<b>&lt;.05</b>

จากตารางที่ 4-38 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง T8 P3 PO4 และ O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง O2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดดังภาพที่ 4-10

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200



หมายเหตุ: ○ เพศ ☆ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-10 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-10 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเพศ บุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองและค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-39 ถึง 4-42

ตารางที่ 4-39 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	-1.43	36.30	3.14	20.45	284.20	43.45	281.30	48.19
FPZ	-2.03	35.31	0.17	21.42	283.30	44.93	285.90	49.66
FP2	-2.27	34.14	0.14	19.94	281.30	46.69	286.20	53.44
AF3	0.72	31.39	2.54	17.06	278.60	45.76	283.40	47.46
AF4	0.92	29.29	0.55	17.50	275.40	46.89	284.50	46.23
F7	2.51	31.54	2.88	15.51	277.50	48.51	287.60	50.87
F3	2.12	29.59	1.86	15.63	277.00	49.23	283.20	49.27
FZ	3.42	29.11	0.95	15.46	279.00	47.70	283.90	49.13
F4	2.48	27.33	-0.26	15.20	281.70	48.76	284.20	50.55
F8	5.60	27.17	0.06	15.45	280.60	45.61	276.40	50.88
FC5	4.04	28.07	2.99	14.88	278.10	50.66	285.60	52.96
FCZ	3.94	27.21	0.07	14.82	277.20	49.83	286.80	50.78
FC6	4.80	26.26	0.35	14.63	277.30	46.24	275.40	48.94
T7	6.32	25.96	1.98	15.21	281.50	51.03	286.50	53.04
C3	4.34	26.15	1.94	15.44	274.50	49.04	290.70	50.52
CZ	4.92	25.75	0.54	14.65	280.00	49.62	285.10	48.83
C4	4.58	25.67	0.59	13.98	276.00	48.6	283.10	48.56
T8	8.43	24.85	1.29	14.93	281.4	43.47	281.70	49.60
CP3	5.78	25.27	1.43	14.50	282.7	49.35	283.00	54.68
CPZ	6.17	25.5	0.19	14.80	281.00	48.44	279.90	48.73
CP4	6.03	25.02	1.59	14.96	276.30	47.71	280.20	49.08
P7	8.50	24.94	1.84	14.81	286.20	56.31	276.50	55.57
P3	6.77	25.17	1.67	14.50	281.80	51.11	278.10	51.09
PZ	6.53	24.27	0.72	14.69	280.20	48.37	278.30	48.64
P4	6.87	23.62	2.09	14.96	281.00	48.32	279.30	50.16
P8	8.57	24.29	0.90	15.27	276.30	51.48	277.10	51.91
PO3	7.94	25.21	1.23	14.57	273.80	52.54	272.20	50.81
PO4	7.38	24.96	1.36	14.46	270.90	48.65	280.70	51.63
O1	8.89	28.72	1.02	14.64	276.30	50.68	277.60	50.32
O2	9.47	24.78	1.74	14.92	276.00	50.47	275.60	51.36

จากตารางที่ 4-39 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่น ไฟฟ้าสมอง N200 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 267.2 ถึง 298 ไมโคร โวลต์ และ 260.6 ถึง 285.4 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของ คลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 266.00 ถึง 290.20 มิลลิวินาที และ 275.80 ถึง 295.20 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-40 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	0.62	36.17	1.08	20.94	283.90	46.44	281.60	45.33
FPZ	-0.59	35.33	-1.28	21.45	285.40	47.48	283.80	47.24
FP2	-1.47	33.43	-0.66	21.17	286.40	50.46	281.10	49.88
AF3	1.59	30.94	1.67	17.9	284.80	46.38	277.20	46.67
AF4	1.21	29.32	0.26	17.45	285.40	46.25	274.50	46.68
F7	1.04	30.95	4.35	16.49	287.20	50.65	277.90	48.81
F3	1.57	28.90	2.41	16.86	285.40	49.38	274.80	48.73
FZ	2.24	28.30	2.14	16.99	285.20	49.17	277.70	47.48
F4	1.13	26.83	1.08	16.19	285.80	47.90	280.10	51.24
F8	3.95	26.96	1.71	16.22	280.70	44.85	276.30	51.54
FC5	3.50	27.27	3.53	16.31	285.50	52.62	278.20	51.03
FCZ	1.80	26.59	2.21	16.16	283.10	51.04	280.90	50.01
FC6	3.10	25.90	2.05	15.57	279.10	47.76	273.60	47.33
T7	4.50	25.87	3.80	15.66	289.90	50.78	278.10	52.72
C3	3.03	26.55	3.25	14.84	284.70	51.42	280.50	49.38
CZ	2.79	25.58	2.67	15.27	288.10	49.79	277.00	48.14
C4	2.32	25.40	2.85	14.74	289.10	48.15	270.00	47.33
T8	6.03	25.23	3.69	15.08	279.40	44.69	283.70	48.39
CP3	3.60	25.2	3.61	14.95	281.40	53.21	284.30	50.89
CPZ	3.02	25.04	3.33	16.14	286.20	50.37	274.70	46.00

ตารางที่ 4-40 (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
CP4	3.69	24.96	3.94	15.40	282.70	50.96	273.80	45.34
P7	5.46	25.58	4.88	14.47	284.60	58.35	278.10	53.67
P3	4.04	25.39	4.40	14.57	279.30	53.78	280.60	48.34
PZ	3.47	24.60	3.78	14.73	283.70	51.20	274.80	45.23
P4	4.78	23.75	4.19	15.14	278.90	52.35	281.40	45.92
P8	5.07	25.00	4.40	15.11	271.80	54.29	281.60	48.47
PO3	4.98	25.13	4.18	15.47	271.30	53.18	274.70	50.09
PO4	4.51	24.76	4.23	15.42	276.50	54.37	275.10	46.09
O1	5.68	28.92	4.23	15.28	274.10	51.89	279.80	48.91
O2	5.65	24.97	5.56	15.60	270.10	52.48	281.50	48.63

จากตารางที่ 4-40 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 -1.47 ถึง 6.03 ไมโครโวลต์ และ -1.28 ถึง 5.56 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมทดลองการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 270.1 ถึง 289.9 มิลลิวินาที และ 270 ถึง 284.30 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-41 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	-1.46	47.91	-1.39	20.23	2.71	19.5	3.56	21.86
FPZ	-1.14	46.5	-2.92	19.89	-0.04	19.97	0.37	23.30
FP2	-0.89	45.13	-3.64	18.74	-2.05	16.01	2.33	23.44
AF3	2.22	41.92	-0.77	16.13	0.96	14.40	4.11	19.61

ตารางที่ 4-41 (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
AF4	3.52	38.96	-1.69	15.15	-1.09	15.34	2.20	19.70
F7	1.84	42.84	3.18	14.37	0.24	11.42	5.52	18.67
F3	3.17	39.52	1.07	15.25	-0.03	12.1	3.75	18.64
FZ	4.99	38.58	1.85	15.65	-0.52	11.79	2.42	18.63
F4	5.29	36.42	-0.34	13.76	-3.02	10.70	2.50	18.55
F8	10.6	35.53	0.60	14.17	-2.70	11.69	2.83	18.35
FC5	5.64	37.76	2.44	13.62	1.36	9.50	4.62	18.93
FCZ	6.04	36.11	1.83	14.38	-2.43	10.43	2.58	18.14
FC6	8.82	34.84	0.78	12.96	-2.63	9.71	3.32	18.06
T7	9.26	35.10	3.37	11.53	-0.26	9.68	4.22	19.24
C3	6.26	35.47	2.42	11.74	-0.20	12.90	4.08	17.69
CZ	7.80	34.41	2.04	12.65	-2.23	10.34	3.30	17.83
C4	7.30	34.27	1.87	12.74	-2.66	9.87	3.84	16.78
T8	13.95	32.96	2.91	10.82	-1.90	9.36	4.48	18.66
CP3	8.69	33.92	2.87	11.94	-1.49	9.92	4.35	17.75
CPZ	9.29	33.28	3.04	14.37	-3.24	9.84	3.62	18.12
P7	12.57	33.72	4.42	10.23	-1.66	9.98	5.34	18.02
P3	9.93	34.16	3.61	10.60	-1.84	9.14	5.18	17.95
PZ	9.66	32.59	3.40	11.24	-2.72	9.96	4.17	17.85
P4	10.54	31.58	3.20	10.94	-0.99	9.51	5.17	18.67
P8	12.91	32.76	4.24	9.91	-2.77	8.94	4.57	19.25
PO3	12.02	33.42	3.85	12.37	-2.06	8.65	4.51	18.38
PO4	11.54	33.04	3.22	12.29	-2.52	7.95	5.24	18.29
O1	13.43	39.00	4.36	11.37	-2.07	8.36	4.10	18.72
O2	13.45	32.93	5.50	11.93	-2.14	8.24	5.62	18.90

จากตารางที่ 4-41 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 -1.46 ถึง 13.95 ไมโครโวลต์ และ -3.64 ถึง 5.50 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 -3.24 ถึง 2.71 มิลลิวินาที และ 0.37 ถึง 5.32 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-42 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมอง คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	285.60	47.67	282.80	39.98	282.20	46.35	280.40	51.16
FPZ	281.60	48.51	285.00	42.23	289.20	47.37	282.60	52.86
FP2	282.60	49.59	280.00	44.84	290.20	52.31	282.20	55.61
AF3	286.00	49.07	271.20	42.14	283.60	44.79	283.20	51.17
AF4	283.40	46.89	267.40	46.69	287.40	46.72	281.60	46.76
F7	285.20	55.14	269.80	40.80	289.20	47.10	286.00	55.57
F3	288.20	53.25	265.80	43.31	282.60	46.40	283.80	53.18
FZ	287.80	50.00	270.20	44.80	282.60	49.47	285.20	50.03
F4	290.80	47.31	272.60	49.68	280.80	49.17	287.60	52.94
F8	284.40	41.10	276.80	50.51	277.00	49.11	275.80	53.86
FC5	287.60	53.43	268.60	47.16	283.40	53.10	287.80	54.11
FCZ	282.80	51.96	271.60	48.28	283.40	51.46	290.20	51.18
FC6	286.00	45.13	268.60	46.83	272.20	50.44	278.60	48.49
T7	290.60	50.50	272.40	51.19	289.20	52.36	283.80	54.93
C3	283.20	52.15	265.80	45.36	286.20	52.00	295.20	49.92
CZ	289.80	50.80	270.20	47.66	286.40	50.02	283.80	48.88
C4	291.40	46.24	260.60	47.03	286.80	51.09	279.40	46.90
T8	280.20	37.67	282.60	49.56	278.60	51.77	284.80	48.46
CP3	289.60	53.07	275.80	45.63	273.20	53.42	292.80	55.51
CPZ	291.00	50.24	271.00	45.62	281.40	51.33	278.40	47.26
CP4	284.40	49.06	268.20	46.13	281.00	54.01	279.40	45.02
P7	298.00	56.16	274.40	55.34	271.20	58.80	281.80	53.12
P3	288.20	53.78	275.40	48.82	270.40	53.64	285.80	48.53
PZ	288.80	51.46	271.60	44.71	278.60	51.74	278.00	46.67
P4	280.00	52.97	282.00	44.55	277.80	53.07	280.80	48.39
P8	267.20	52.65	285.40	49.95	276.40	56.86	277.80	47.92
PO3	276.60	54.25	271.00	52.02	266.00	52.95	278.40	49.13
PO4	269.40	51.26	272.40	47.17	283.60	57.73	277.80	46.06
O1	273.80	51.36	278.80	51.19	274.40	53.73	280.80	47.83
O2	268.00	49.42	284.00	51.50	272.2	56.58	279.00	46.79

จากตารางที่ 4-42 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 267.20 ถึง 298.00 มิลลิวินาที และ 260.60 ถึง 285.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 266.00 ถึง 290.20 ไมโครโวลต์ และ 275.80 ถึง 295.20 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP1 PZ 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 ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น มีค่าความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง และค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-43 ถึง 4-48

ตารางที่ 4-43 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น 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	-3.71	27.69	2.20	20.61	273.10	17.73	289.90	47.77
FPZ	-4.05	27.51	-0.18	20.71	275.00	18.09	286.60	46.68
FP2	-3.65	26.32	-1.12	17.44	273.60	18.38	286.90	49.07
AF3	-3.54	23.45	1.42	15.98	273.80	17.59	280.70	47.57
AF4	-3.08	22.10	-0.86	15.82	273.40	18.15	285.90	46.88
F7	-2.49	20.67	1.36	13.56	269.60	15.45	286.70	47.68
F3	-2.57	19.78	0.97	13.37	273.40	17.27	285.40	47.15
FZ	-2.57	19.72	0.80	14.71	273.40	17.88	283.80	46.18
F4	-3.57	18.81	-1.63	11.63	274.20	18.14	283.00	46.18

ตารางที่ 4-43 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
F8	-1.80	20.42	-1.32	12.01	274.20	17.40	281.60	47.25
FC5	-1.62	18.73	2.36	10.79	269.90	14.97	285.50	49.88
FCZ	-2.87	18.03	-1.47	11.95	273.50	17.88	280.70	49.63
FC6	-2.09	18.22	-0.93	9.78	276.50	18.55	280.20	47.50
T7	-0.60	17.33	1.53	10.66	268.30	15.30	287.10	48.97
C3	-2.42	17.36	0.89	12.15	272.60	17.03	286.00	48.86
CZ	-2.86	18.26	-0.13	11.71	273.30	17.97	284.50	48.01
C4	-3.47	17.88	-0.20	10.35	275.40	18.51	287.00	48.22
T8	-0.81	17.45	0.60	10.70	277.10	18.03	281.40	49.76
CP3	-1.83	16.83	0.97	10.42	271.60	16.27	276.90	49.87
CPZ	-1.72	17.04	0.28	11.58	273.50	17.58	280.00	48.08
CP4	-1.76	17.45	0.85	11.27	273.60	17.82	284.10	50.15
P7	0.03	16.80	1.58	11.01	273.40	17.65	272.60	50.55
P3	-0.97	17.31	1.44	10.88	272.00	17.61	279.90	50.75
PZ	-1.21	16.85	0.99	11.69	273.70	17.14	278.30	47.91
P4	-0.19	16.81	2.05	10.15	273.3	17.12	277.2	50.77
P8	0.28	17.03	0.64	11.95	276.30	17.39	273.90	50.50
PO3	0.06	17.32	1.23	9.10	273.20	17.02	274.20	47.43
PO4	0.35	16.85	0.71	8.95	272.70	17.84	271.50	50.53
O1	-0.12	17.30	1.57	11.37	274.60	18.31	274.30	47.12
O2	0.96	16.94	1.96	11.41	272.50	17.29	272.80	50.15

จากตารางที่ 4-43 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 -4.05 ถึง 0.96 ไมโครโวลต์ และ -1.63 ถึง 2.36 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 268.30 ถึง 277.10 มิลลิวินาที และ 271.50 ถึง 289.90 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-44 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตัว 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	2.11	26.14	-3.62	22.56	282.70	34.19	280.30	39.61
FPZ	0.38	26.61	-4.60	21.73	286.00	35.15	275.60	35.83
FP2	-0.36	23.47	-4.42	21.00	283.60	38.52	276.90	36.45
AF3	1.50	20.79	-3.63	19.28	284.50	34.94	270.00	35.60
AF4	0.34	19.51	-4.28	18.70	284.50	36.66	274.80	34.86
F7	0.53	17.62	-1.66	17.48	282.20	36.04	274.10	36.46
F3	0.51	16.78	-2.12	17.07	282.90	36.27	275.90	35.43
FZ	0.45	16.38	-2.22	18.41	282.30	37.49	274.90	32.77
F4	-1.26	14.94	-3.95	16.24	283.20	38.36	274.00	31.40
F8	-0.18	15.87	-2.94	17.48	281.10	37.99	274.70	33.15
FC5	1.26	14.43	-0.53	16.29	282.80	39.72	272.60	34.71
FCZ	-0.89	14.79	-3.45	15.71	285.90	38.60	268.30	34.07
FC6	-0.21	13.60	-2.81	15.49	280.30	39.64	276.40	32.06
T7	1.10	13.74	-0.17	15.05	282.10	39.43	273.30	34.91
C3	0.40	14.59	-1.93	15.46	286.10	39.24	272.50	33.69
CZ	-0.82	14.28	-2.17	16.42	287.30	38.00	270.50	33.22
C4	-0.93	13.64	-2.73	15.64	287.40	39.21	275.00	33.48
T8	0.49	13.06	-0.71	15.77	284.40	39.8	274.10	34.23
CP3	-0.02	13.35	-0.83	14.74	278.30	40.39	270.20	33.18
CPZ	-0.23	13.68	-1.21	15.45	284.40	38.46	269.10	32.29
CP4	-0.15	13.51	-0.76	15.88	284.30	41.14	273.40	33.71
P7	1.30	13.36	0.31	15.02	276.30	42.41	269.70	32.34
P3	0.64	13.25	-0.17	15.65	280.50	39.02	271.40	36.78
PZ	-0.12	13.34	-0.10	15.65	284.00	38.65	268.00	31.22
P4	1.24	13.78	0.62	14.06	280.80	40.54	269.70	34.23
P8	0.73	13.77	0.19	15.59	280.00	41.78	270.20	32.57
PO3	0.97	13.47	0.32	14.20	278.90	38.54	268.50	31.62
PO4	0.90	13.27	0.16	13.70	280.80	42.01	263.40	30.86
O1	0.32	13.95	1.13	15.32	278.60	39.02	270.30	31.59
O2	1.31	13.50	1.60	15.34	277.20	41.67	268.10	32.17

จากตารางที่ 4-44 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่าง ศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จาก ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 -1.26 ถึง 2.11 ไมโครโวลต์ และ -4.60 ถึง 1.60 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการ ทำงานของสมอง ขณะทำกิจกรรมทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 276.30 ถึง 287.40 มิลลิวินาที และ 263.40 ถึง 280.30 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-45 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมอง คำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับ 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	2.30	30.96	-9.71	23.23	1.92	21.08	2.47	20.67
FPZ	1.98	30.98	-10.07	22.73	-1.22	22.09	0.86	19.75
FP2	2.27	28.50	-9.58	23.15	-2.99	17.43	0.74	17.69
AF3	2.76	25.13	-9.84	20.33	0.24	15.89	2.59	16.38
AF4	2.30	21.95	-8.46	21.44	-1.63	17.07	-0.10	14.88
F7	1.21	21.87	-6.19	19.22	-0.15	12.57	2.87	14.65
F3	1.52	19.91	-6.67	19.28	-0.49	13.40	2.44	13.53
FZ	1.89	19.11	-7.03	19.77	-1.00	13.45	2.60	16.01
F4	0.54	17.86	-7.68	19.27	-3.06	11.52	-0.21	11.86
F8	2.39	18.55	-5.99	21.78	-2.75	12.60	0.12	11.53
FC5	1.32	17.74	-4.57	19.67	1.21	10.62	3.51	11.10
FCZ	0.91	17.70	-6.65	18.00	-2.69	11.37	-0.25	12.67
FC6	2.01	16.19	-6.18	19.59	-2.42	10.35	0.56	9.19
T7	2.43	16.75	-3.63	17.78	-0.22	10.16	3.29	11.12
C3	1.00	16.06	-5.84	18.34	-0.19	13.36	1.97	11.06
CZ	0.49	17.15	-6.21	19.15	-2.13	10.99	1.87	12.35
C4	0.51	16.40	-7.45	18.81	-2.38	10.42	1.99	10.07
T8	2.48	15.59	-4.10	18.96	-1.49	9.95	2.69	11.25
CP3	1.55	15.80	-5.20	17.56	-1.59	10.54	3.54	9.89
CPZ	2.32	16.22	-5.77	17.27	-2.79	10.37	3.34	12.16

ตารางที่ 4-45 (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
CP4	1.89	16.22	-5.41	18.27	-2.19	10.13	3.89	11.76
P7	3.76	15.77	-3.71	17.36	-1.16	10.24	4.33	11.31
P3	2.76	16.28	-4.69	17.92	-1.47	9.28	4.35	11.78
PZ	1.74	15.89	-4.16	17.67	-1.98	10.29	3.97	12.48
P4	3.42	16.72	-3.80	16.51	-0.94	10.01	5.05	9.61
P8	3.57	16.76	-3.01	17.08	-2.11	9.55	3.38	13.64
PO3	3.61	16.56	-3.5	17.75	-1.68	9.15	4.15	8.27
PO4	3.65	16.54	-2.94	16.92	-1.84	8.48	3.26	8.87
O1	2.21	17.74	-2.45	16.97	-1.56	8.81	4.7	12.92
O2	4.13	16.78	-2.21	16.93	-1.5	8.72	5.42	12.89

จากตารางที่ 4-45 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 0.49 ถึง 4.13 ไมโครโวลต์ และ -10.07 ถึง -2.21 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 -3.06 ถึง 1.92 ไมโครโวลต์ และ -0.25 ถึง 5.42 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-46 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	273.60	17.95	272.60	17.95	291.80	43.62	288.00	52.67
FPZ	275.80	18.47	274.20	18.14	296.20	44.46	277.00	47.98
FP2	272.60	18.95	274.60	18.23	294.60	49.32	279.2	48.83
AF3	273.60	18.82	274.00	16.75	295.40	43.61	266.00	47.83

ตารางที่ 4-46 (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
AF4	272.80	18.29	274.00	18.47	296.20	46.22	275.60	46.39
F7	268.80	15.06	270.40	16.18	295.60	45.40	277.80	49.37
F3	271.20	17.44	275.60	17.26	294.60	45.91	276.20	47.73
FZ	273.00	18.58	273.80	17.63	291.60	48.56	276.00	43.49
F4	273.20	19.30	275.20	17.34	293.20	49.37	272.80	41.48
F8	273.20	18.36	275.20	16.80	289.00	49.94	274.20	44.42
FC5	269.40	15.32	270.40	14.99	296.20	51.25	274.80	47.31
FCZ	275.60	18.80	271.40	17.13	296.20	49.82	265.20	45.48
FC6	276.00	20.31	277.00	17.11	284.60	52.67	275.80	42.62
T7	267.00	15.51	269.60	15.38	297.20	49.71	277.00	47.29
C3	273.20	18.68	272.00	15.68	299.00	49.62	273.00	45.64
CZ	275.40	20.28	271.20	15.55	299.20	47.48	269.80	44.97
C4	276.00	19.29	274.80	18.17	298.80	50.10	275.20	44.38
T8	278.20	20.00	276.00	16.26	290.60	52.64	272.20	46.18
CP3	270.60	16.17	272.60	16.73	286.00	54.42	267.80	44.36
CPZ	274.80	18.27	272.20	17.24	294.00	50.09	266.00	42.70
CP4	276.00	19.60	271.20	15.98	292.60	54.26	275.60	45.46
P7	272.00	17.75	274.80	17.89	280.60	57.78	264.60	42.10
P3	272.60	17.62	271.40	18.04	288.40	51.80	271.40	49.51
PZ	276.80	18.24	270.60	15.80	291.20	51.23	265.40	41.68
P4	272.60	18.86	274.00	15.65	289.00	53.63	265.40	46.05
P8	275.00	20.14	277.60	14.53	285.00	55.89	262.80	43.02
PO3	275.20	16.80	271.20	17.44	282.60	52.32	265.80	41.62
PO4	272.60	19.22	272.80	16.85	289.00	55.79	254.00	38.53
O1	274.20	17.53	275.00	19.50	283.00	52.70	265.60	40.26
O2	273.60	19.22	271.40	15.53	280.80	56.28	264.80	43.13

จากตารางที่ 4-46 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 267.00 ถึง 278.20 มิลลิวินาที และ 269.60 ถึง 277.60 มิลลิวินาทีตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 280.60 ถึง 299.20 มิลลิวินาที และ 254.00 ถึง 288.00 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-47 ถึง 4-48

ตารางที่ 4-47 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CPZ	เพศ	79.87	1	79.87	0.39	.53
	บุคลิกภาพ	19.23	1	19.23	0.09	.76
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>1010.54</b>	<b>1</b>	<b>1010.54</b>	<b>4.95*</b>	<b>&lt;.05</b>
CP4	เพศ	135.78	1	135.78	0.65	.42
	บุคลิกภาพ	7.37	1	7.37	0.04	.85
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>894.68</b>	<b>1</b>	<b>894.68</b>	<b>4.27*</b>	<b>&lt;.05</b>
P7	เพศ	48.52	1	48.52	0.25	.62
	บุคลิกภาพ	19.64	1	19.64	0.10	.75
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>839.16</b>	<b>1</b>	<b>839.16</b>	<b>4.29*</b>	<b>&lt;.05</b>
P3	เพศ	115.77	1	115.77	0.571	.45
	บุคลิกภาพ	13.11	1	13.11	0.07	.80
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>880.68</b>	<b>1</b>	<b>880.68</b>	<b>4.34*</b>	<b>&lt;.05</b>
P4	เพศ	100.71	1	100.71	0.54	.46
	บุคลิกภาพ	7.51	1	7.51	0.04	.84
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>872.57</b>	<b>1</b>	<b>872.57</b>	<b>4.67*</b>	<b>&lt;.05</b>
PO3	เพศ	27.62	1	27.62	0.15	.70
	บุคลิกภาพ	8.26	1	8.26	0.05	.83
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>837.08</b>	<b>1</b>	<b>837.08</b>	<b>4.52*</b>	<b>&lt;.05</b>
O2	เพศ	19.86	1	19.86	0.10	.76
	บุคลิกภาพ	1.67	1	1.67	0.01	.91
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>878.88</b>	<b>1</b>	<b>878.88</b>	<b>4.339*</b>	<b>&lt;.05</b>

จากตารางที่ 4-47 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับ



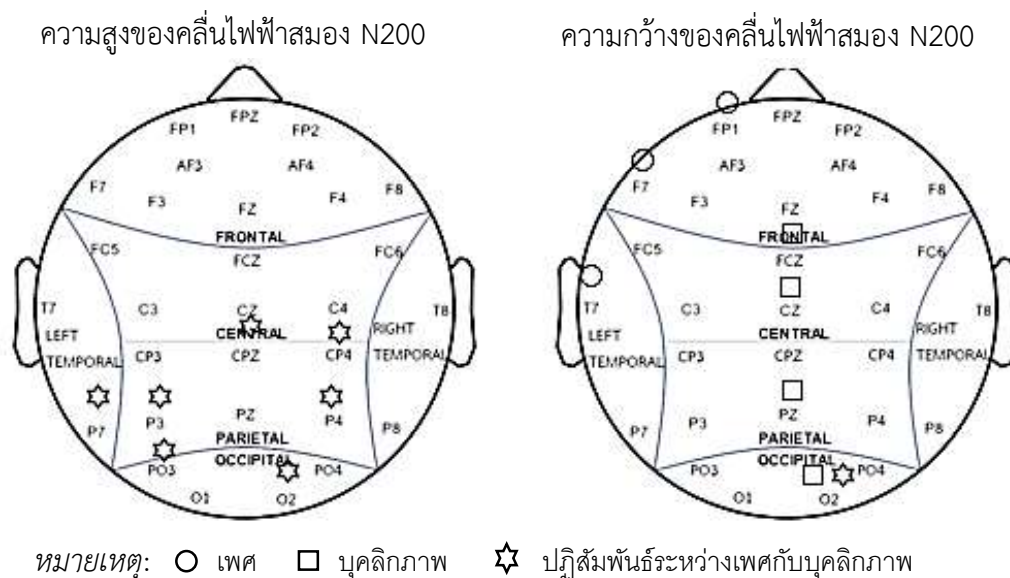
สมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 และ 5 แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง CPZ CP4 P7 P3 P4 PO3 และ O2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ตารางที่ 4-48 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
FP1	<b>เพศ</b>	<b>5644.80</b>	<b>1</b>	<b>5644.80</b>	<b>4.24*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	115.20	1	115.20	0.09	.77
	เพศ*บุคลิกภาพ	39.20	1	39.20	0.01	.86
F7	<b>เพศ</b>	<b>5848.20</b>	<b>1</b>	<b>5848.20</b>	<b>4.69*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	1312.20	1	1312.20	1.05	.31
	เพศ*บุคลิกภาพ	1881.80	1	1881.80	1.51	.22
T7	<b>เพศ</b>	<b>7068.80</b>	<b>1</b>	<b>7068.80</b>	<b>5.45*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	1548.80	1	1548.80	1.20	.28
	เพศ*บุคลิกภาพ	2599.20	1	2599.20	2.01	.16
FCZ	เพศ	1036.80	1	1036.80	0.80	.38
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>6195.20</b>	<b>1</b>	<b>6195.20</b>	<b>4.77*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	3591.20	1	3591.20	2.76	.10
CZ	เพศ	2508.80	1	2508.80	2.04	.16
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>5644.80</b>	<b>1</b>	<b>5644.80</b>	<b>4.58*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	3175.20	1	3175.20	2.58	.113
PZ	เพศ	423.20	1	423.20	0.34	.56
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>5120.00</b>	<b>1</b>	<b>5120.00</b>	<b>4.14*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	1920.80	1	1920.80	1.55	.22
PO4	เพศ	28.80	1	28.80	0.02	.88
	<b>บุคลิกภาพ</b>	<b>6055.20</b>	<b>1</b>	<b>6055.20</b>	<b>4.61*</b>	<b>&lt;.05</b>
	เพศ*บุคลิกภาพ	6195.20	1	6195.20	4.72*	<.05

จากตารางที่ 4-48 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง FP1 F7 และ T7 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FCZ CZ PZ และ PO4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง PO4 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดดังภาพที่ 4-11



ภาพที่ 4-11 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-11 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเพศ บุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง และค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ของกลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 4-49 ถึง 4-53

ตารางที่ 4-49 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น 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	-0.97	36.93	3.36	21.65	275.40	17.55	273.60	17.86
FPZ	-1.59	36.10	0.43	22.80	275.80	16.90	275.50	17.07

ตารางที่ 4-49 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	-1.89	34.90	0.31	21.17	274.30	16.20	275.60	18.31
AF3	0.93	31.83	2.58	17.9	275.90	18.55	277.60	16.43
AF4	1.01	29.68	0.58	18.5	273.20	15.54	281.20	16.76
F7	2.55	31.82	2.94	16.05	276.70	19.19	279.60	15.31
F3	2.14	29.78	1.81	16.14	274.20	18.09	280.40	15.84
FZ	3.49	29.37	0.93	16.21	275.60	19.28	278.30	17.59
F4	2.41	27.55	-0.27	15.81	274.30	17.09	280.10	17.36
F8	5.67	27.56	0.01	15.94	277.60	16.32	276.80	18.21
FC5	4.02	28.33	3.00	15.30	274.30	17.91	279.50	17.05
FCZ	3.83	27.35	0.04	15.39	276.00	19.09	279.10	16.39
FC6	4.75	26.54	0.35	15.01	274.30	16.18	278.00	17.96
T7	6.26	26.38	1.97	15.54	273.60	16.80	280.80	16.18
C3	4.24	26.42	1.88	16.00	271.70	18.22	280.10	17.67
CZ	4.74	25.9	0.50	15.24	275.30	17.56	279.80	16.55
C4	4.45	25.91	0.47	14.42	274.30	17.04	277.70	18.49
T8	8.32	25.12	1.39	15.32	276.00	17.33	276.20	17.40
CP3	5.69	25.54	1.47	14.88	274.50	18.42	282.90	15.66
CPZ	6.00	25.66	0.14	15.32	274.20	17.33	280.40	17.16
CP4	5.88	25.33	1.47	15.32	273.50	16.45	277.70	17.86
P7	8.35	25.3	1.93	15.27	275.50	16.38	279.00	17.01
P3	6.64	25.46	1.73	14.95	274.40	18.22	280.30	17.46
PZ	6.37	24.56	0.72	15.24	272.80	16.81	280.80	16.39
P4	6.80	24.00	2.10	15.44	274.80	15.95	277.70	18.18
P8	8.50	24.63	0.96	15.67	276.10	16.49	276.80	16.95
PO3	7.84	25.47	1.33	15.14	272.30	17.27	280.50	18.01
PO4	7.39	25.32	1.47	14.93	274.70	17.15	277.40	17.30
O1	8.73	29.00	1.07	15.04	270.60	17.32	279.70	17.87
O2	9.42	25.12	1.88	15.51	273.5	16.94	275.9	17.44

จากตารางที่ 4-49 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 -1.89 ถึง 9.42 ไมโครโวลต์ และ -0.27 ถึง 3.36 ไมโครโวลต์

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 270.60 ถึง 277.60 มิลลิวินาที และ 273.60 ถึง 282.90 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-50 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	1.08	36.60	1.30	22.41	275.60	17.42	273.40	17.97
FPZ	-0.16	35.97	-1.00	23.05	275.60	16.50	275.70	17.46
FP2	-1.11	34.10	-0.47	22.48	274.90	16.99	275.00	17.61
AF3	1.82	31.29	1.69	18.86	277.10	16.68	276.40	18.36
AF4	1.33	29.79	0.26	18.31	277.80	16.68	276.60	16.62
F7	1.21	31.19	4.27	17.09	280.00	16.90	276.30	17.74
F3	1.66	29.12	2.29	17.31	281.20	16.08	273.40	17.55
FZ	2.34	28.63	2.07	17.58	281.50	16.79	272.40	18.97
F4	1.23	27.05	0.92	16.76	278.30	16.70	276.10	18.15
F8	4.05	27.46	1.63	16.52	277.00	16.57	277.40	17.99
FC5	3.56	27.56	3.46	16.65	281.70	15.84	272.10	18.08
FCZ	1.82	26.86	2.06	16.45	282.20	16.13	272.90	18.26
FC6	3.22	26.21	1.88	15.85	276.90	16.79	275.40	17.55
T7	4.58	26.33	3.65	15.91	280.00	17.14	274.40	16.15
C3	2.88	26.99	3.25	15.10	281.10	16.75	270.70	18.55
CZ	2.75	25.86	2.49	15.61	281.10	15.79	274.00	17.82
C4	2.30	25.70	2.63	15.06	277.10	17.11	274.90	18.52
T8	6.18	25.52	3.52	15.33	277.00	16.79	275.20	17.87
CPZ	2.98	25.42	3.17	16.27	280.80	16.31	273.80	17.98
CP4	3.67	25.31	3.68	15.67	276.90	16.29	274.30	18.16
P7	5.52	26.04	4.75	14.71	280.70	16.12	273.80	16.73
P3	4.03	25.77	4.33	14.83	279.40	16.91	275.30	18.98
PZ	3.47	25.02	3.61	15.02	279.20	15.43	274.40	18.27
P4	4.85	24.2	4.05	15.49	276.50	17.22	276.00	17.11
P8	5.31	25.36	4.15	15.42	278.10	16.87	274.80	16.41
PO3	5.10	25.51	4.07	15.76	279.40	16.62	273.40	19.03

ตารางที่ 4-50 (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
PO4	4.75	25.21	4.12	15.70	277.20	17.33	274.90	17.14
O1	5.75	29.21	4.06	15.57	277.30	18.35	273.00	17.77
O2	5.91	25.48	5.39	15.85	274.70	17.39	274.70	17.08

จากตารางที่ 4-50 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 -1.10 ถึง 6.18 ไมโครโวลต์ และ -1.00 ถึง 5.39 ไมโครโวลต์

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 274.70 ถึง 282.20 มิลลิวินาที และ 270.70 ถึง 277.40 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-51 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	-0.88	48.05	-1.06	22.13	3.04	20.79	3.67	23.01
FPZ	-0.68	46.75	-2.50	22.08	0.36	21.66	0.50	24.46
FP2	-0.47	45.58	-3.32	20.43	-1.74	17.53	2.37	24.56
AF3	2.61	42.08	-0.74	17.41	1.03	15.43	4.12	20.36
AF4	3.73	39.18	-1.71	16.07	-1.07	16.58	2.23	20.54
F7	2.04	43.01	3.05	15.09	0.39	12.10	5.49	19.19
F3	3.40	39.63	0.88	15.72	-0.08	12.78	3.70	19.07
FZ	5.17	38.82	1.80	16.05	-0.49	12.59	2.35	19.41
F4	5.38	36.61	-0.55	14.12	-2.93	11.21	2.39	19.30
F8	10.82	36.02	0.52	14.34	-2.71	12.41	2.74	18.77

ตารางที่ 4-51 (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
FC5	5.73	38.05	2.31	13.90	1.39	10.09	4.62	19.32
FCZ	6.10	36.27	1.57	14.46	-2.47	11.26	2.55	18.60
FC6	8.95	35.16	0.55	13.13	-2.51	10.26	3.22	18.43
T7	9.25	35.68	3.26	11.65	-0.10	10.16	4.04	19.58
C3	6.19	35.84	2.29	11.83	-0.44	13.72	4.20	18.06
CZ	7.68	34.62	1.80	12.68	-2.18	11.11	3.17	18.40
C4	7.32	34.58	1.58	12.84	-2.73	10.35	3.67	17.27
T8	13.93	33.34	2.70	10.82	-1.57	9.96	4.35	19.08
CP3	8.62	34.33	2.76	11.95	-1.48	10.46	4.42	18.07
CPZ	9.17	33.63	2.83	14.13	-3.22	10.70	3.51	18.53
CP4	9.78	33.70	1.99	12.21	-2.44	10.04	5.38	18.68
P7	12.42	34.24	4.27	10.34	-1.38	10.91	5.23	18.36
P3	9.79	34.61	3.48	10.58	-1.72	9.79	5.19	18.38
PZ	9.58	32.98	3.15	11.31	-2.63	10.87	4.08	18.30
P4	10.68	32.10	2.92	10.98	-0.98	10.03	5.17	19.21
P8	13.04	33.24	3.95	9.85	-2.42	9.45	4.34	19.77
PO3	12.01	33.79	3.66	12.40	-1.82	9.68	4.47	18.86
PO4	11.79	33.52	3.00	12.31	-2.30	8.73	5.23	18.75
O1	13.34	39.38	4.12	11.43	-1.85	8.91	3.99	19.15
O2	13.60	33.42	5.25	11.90	-1.77	9.55	5.53	19.35

จากตารางที่ 4-51 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 -0.88 ถึง 13.93 ไมโครโวลต์ และ -3.32 ถึง 5.25 ไมโครโวลต์

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 -3.2 ถึง 3.04 มิลลิวินาที และ 0.5 ถึง 5.53 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-52 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300  
 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ระหว่าง  
 เพศกับบุคลิกภาพ

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	277.20	16.88	273.60	18.46	274.00	18.24	273.20	17.94
FPZ	276.60	15.96	275.00	18.16	274.60	17.38	276.40	17.16
FP2	274.20	15.87	274.40	16.94	275.60	18.44	275.60	18.67
AF3	276.00	16.72	275.80	20.66	278.20	16.99	277.00	16.25
AF4	275.00	17.11	271.40	13.99	280.60	16.17	281.80	17.72
F7	280.00	18.40	273.40	19.86	280.00	15.73	279.20	15.28
F3	279.40	16.98	269.00	18.07	283.00	15.35	277.80	16.29
FZ	281.80	17.48	269.40	19.39	281.20	16.52	275.40	18.55
F4	278.40	16.94	270.20	16.64	278.20	16.89	282.00	18.05
F8	280.40	15.46	274.80	17.07	273.60	17.33	280.00	18.94
FC5	281.80	16.54	266.80	16.32	281.60	15.54	277.40	18.59
FCZ	282.00	17.44	270.00	19.18	282.40	15.16	275.80	17.29
FC6	277.80	16.39	270.80	15.58	276.00	17.56	280.00	18.58
T7	278.40	18.28	268.80	14.01	281.60	16.23	280.00	16.52
C3	278.60	18.00	264.80	16.03	283.60	15.46	276.60	19.39
CZ	280.20	16.79	270.40	17.33	282.00	15.11	277.60	18.00
C4	277.20	15.90	271.40	18.04	277.00	18.67	278.40	18.78
T8	278.80	17.03	273.2	17.61	275.20	16.80	277.20	18.36
CP3	281.60	16.84	267.4	17.52	282.40	14.88	283.40	16.78
CPZ	280.00	16.16	268.4	16.87	281.60	16.84	279.20	17.82
CP4	278.20	14.88	268.8	16.95	275.60	17.88	279.80	18.05
P7	282.40	15.92	268.6	14.05	279.00	16.56	279.00	17.88
P3	278.80	17.56	270.0	18.24	280.00	16.67	280.60	18.64
PZ	276.20	15.49	269.4	17.76	282.20	15.16	279.40	17.81
P4	277.80	15.65	271.8	16.08	275.20	18.97	280.20	17.48
P8	281.00	15.89	271.2	15.98	275.20	17.73	278.40	16.44
PO3	277.60	16.69	267.0	16.56	281.20	16.78	279.80	19.57
PO4	279.20	16.75	270.2	16.74	275.20	18.10	279.60	16.61
O1	273.80	17.91	267.4	16.53	280.80	18.56	278.60	17.57
O2	277.00	17.41	270.00	16.13	272.40	17.50	279.40	17.08

จากตารางที่ 4-52 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 278.30 ถึง 282.40 มิลลิวินาที และ 264.80 ถึง 275.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 272.40 ถึง 283.60 มิลลิวินาที และ 273.20 ถึง 283.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ส่วนการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-53

ตารางที่ 4-53 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF4	เพศ	1280.00	1	1280.00	4.81*	<.05
	บุคลิกภาพ	28.80	1	28.80	0.11	.74
	เพศ*บุคลิกภาพ	115.20	1	115.20	0.43	.51
F3	เพศ	768.80	1	768.80	2.76	.10
	บุคลิกภาพ	1216.80	1	1216.80	4.36*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	135.20	1	135.20	0.49	.49
FZ	เพศ	145.80	1	145.80	0.45	.51
	บุคลิกภาพ	1656.20	1	1656.20	5.10*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	217.80	1	217.80	0.67	.42
FC5	เพศ	540.80	1	540.80	1.92	.17
	บุคลิกภาพ	1843.20	1	1843.20	6.54*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	583.20	1	583.20	2.07	.15
FCZ	เพศ	192.20	1	192.20	0.64	.43
	บุคลิกภาพ	1729.80	1	1729.80	5.76*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	145.80	1	145.80	0.49	.49
C3	เพศ	1411.20	1	1411.20	4.72*	<.05
	บุคลิกภาพ	2163.20	1	2163.20	7.24*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	231.20	1	231.20	0.77	.38

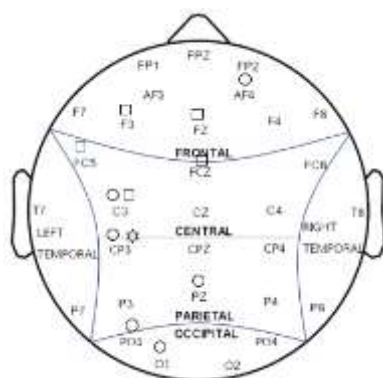


ตารางที่ 4-53 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CP3	เพศ	1411.20	1	1411.20	5.16*	<.05
	บุคลิกภาพ	871.20	1	871.20	3.19	.08
	เพศ*บุคลิกภาพ	1155.20	1	1155.20	4.23*	<.05
PZ	เพศ	1280.00	1	1280.00	4.65*	<.05
	บุคลิกภาพ	460.80	1	460.80	1.67	.20
	เพศ*บุคลิกภาพ	80.00	1	80.00	0.29	.59
PO3	เพศ	1344.80	1	1344.80	4.42*	<.05
	บุคลิกภาพ	720.00	1	720.00	2.37	.13
	เพศ*บุคลิกภาพ	423.20	1	423.20	1.39	.24
O1	เพศ	1656.20	1	1656.20	5.31*	<.05
	บุคลิกภาพ	369.80	1	369.80	1.17	.28
	เพศ*บุคลิกภาพ	88.20	1	88.20	0.283	.60

จากตารางที่ 4-53 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง AF4 C3 CP3 PZ PO3 และ O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง F3 FZ FC5 FCZ และ C3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง CP3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 6 ดังภาพที่ 4-12

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300



หมายเหตุ: ○ เพศ □ บุคลิกภาพ ☆ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-12 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ

จากภาพที่ 4-12 แสดงตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีค่าความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง และค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองและของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-54 ถึง 4-59

ตารางที่ 4-54 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น 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	-4.46	27.91	1.84	21.55	273.10	17.73	273.30	18.03
FPZ	-4.72	27.70	-0.56	21.78	275.00	18.09	274.30	18.16
FP2	-4.29	26.57	-1.55	18.44	273.60	18.38	276.50	17.29
AF3	-4.15	23.57	1.01	16.56	273.80	17.59	275.60	16.70
AF4	-3.57	22.07	-1.33	16.68	273.40	18.15	278.30	16.90
F7	-2.98	20.70	1.12	13.83	269.60	15.45	274.50	15.97
F3	-3.06	19.78	0.61	13.72	273.40	17.27	276.40	16.55
FZ	-3.03	19.67	0.41	15.19	273.40	17.88	277.20	16.28
F4	-3.99	18.78	-2.02	12.12	274.20	18.14	278.50	16.27
F8	-2.05	20.27	-1.72	12.57	274.20	17.40	278.20	16.13
FC5	-2.05	18.58	2.16	11.11	269.90	14.97	275.00	16.04
FCZ	-3.37	18.00	-1.83	12.55	273.50	17.88	276.80	15.64
FC6	-2.35	18.09	-1.20	10.18	276.50	18.55	276.50	16.71
T7	-0.84	17.19	1.47	10.80	268.30	15.30	277.80	17.28
C3	-2.74	17.19	0.60	12.66	272.60	17.03	278.20	16.53
CZ	-3.28	18.16	-0.39	12.04	273.30	17.97	277.00	15.50
C4	-3.70	17.67	-0.54	10.65	275.40	18.51	275.90	17.65
T8	-0.91	17.31	0.51	10.90	277.10	18.03	275.60	17.32
CP3	-2.05	16.60	0.88	10.69	271.60	16.27	275.90	15.28
CPZ	-1.96	16.89	0.08	11.87	273.50	17.58	276.80	16.95
CP4	-1.94	17.23	0.61	11.30	273.60	17.82	276.40	16.87
P7	-0.07	16.71	1.65	11.35	273.40	17.65	276.00	16.38
P3	-1.11	17.14	1.49	11.05	272.00	17.61	274.60	15.44
PZ	-1.32	16.66	0.90	12.01	273.70	17.14	276.40	16.55
P4	-0.24	16.70	1.92	10.28	273.30	17.12	275.60	17.79

ตารางที่ 4-54 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
	ชาย (n=40)		หญิง (n=40)		ชาย (n=40)		หญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P8	0.28	16.95	0.65	11.92	276.30	17.39	277.30	16.86
PO3	-0.03	17.13	1.32	9.51	273.20	17.02	275.50	16.23
PO4	0.29	16.77	0.70	9.20	272.7	17.84	274.10	17.93
O1	-0.22	17.24	1.62	11.50	274.6	18.31	273.80	17.04
O2	0.95	16.90	2.03	11.80	272.5	17.29	273.60	17.49

จากตารางที่ 4-54 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 -4.72 ถึง 0.95 ไมโครโวลต์ และ -2.02 ถึง 2.16 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 268.3 ถึง 277.10 มิลลิวินาที และ 273.30 ถึง 278.50 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-55 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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	1.93	27.02	-4.55	22.63	272.30	17.60	274.10	18.12
FPZ	0.31	27.68	-5.59	21.60	274.60	17.51	274.70	18.73
FP2	-0.47	24.44	-5.37	20.98	273.40	18.17	276.70	17.47
AF3	1.32	21.42	-4.45	19.17	274.40	17.72	275.00	16.60
AF4	0.16	20.28	-5.06	18.52	274.70	17.50	277.00	17.84
F7	0.45	18.02	-2.32	17.32	271.90	15.31	272.20	16.48
F3	0.37	17.21	-2.82	16.89	274.40	16.82	275.40	17.13
FZ	0.31	16.79	-2.94	18.34	275.40	17.34	275.20	17.07
F4	-1.33	15.27	-4.67	16.21	276.10	17.15	276.60	17.58

ตารางที่ 4-55 (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
F8	-0.31	16.22	-3.46	17.35	273.60	16.70	278.80	16.68
FC5	1.19	14.68	-1.08	16.11	272.90	15.68	272.00	15.77
FCZ	-1.01	15.10	-4.19	15.79	277.30	16.79	273.00	16.70
FC6	-0.25	13.79	-3.30	15.38	276.40	17.84	276.60	17.46
T7	1.20	13.95	-0.58	14.79	272.50	16.61	273.60	17.40
C3	0.29	14.93	-2.43	15.33	276.60	17.60	274.20	16.33
CZ	-0.89	14.49	-2.78	16.35	277.70	17.30	272.60	16.04
C4	-0.99	13.74	-3.25	15.46	276.10	18.49	275.20	17.66
T8	0.56	13.33	-0.96	15.51	276.20	17.80	276.50	17.59
CP3	0.01	13.51	-1.18	14.52	274.80	16.01	272.70	15.79
CPZ	-0.25	13.91	-1.62	15.29	276.40	17.30	273.90	17.31
CP4	-0.24	13.59	-1.10	15.59	275.60	18.25	274.40	16.50
P7	1.48	13.79	0.10	14.78	273.70	16.72	275.70	17.36
P3	0.73	13.49	-0.35	15.38	274.70	16.81	271.90	16.29
PZ	-0.07	13.69	-0.36	15.4	277.90	16.63	272.20	16.68
P4	1.20	13.95	0.48	13.86	273.80	18.61	275.10	16.29
P8	0.88	14.01	0.05	15.25	275.00	18.71	278.60	15.17
PO3	1.09	13.86	0.19	13.86	276.30	16.56	272.40	16.55
PO4	0.96	13.56	0.03	13.47	273.80	18.56	273.00	17.20
O1	0.38	14.25	1.03	15.09	275.60	17.88	272.80	17.38
O2	1.47	14.02	1.51	15.13	272.8	18.21	273.3	16.54

จากตารางที่ 4-55 กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 -1.33 ถึง 1.93 ไมโครโวลต์ และ -5.59 ถึง 1.51 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 271.90 ถึง 277.90 มิลลิวินาที และ 271.90 ถึง 278.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4-56 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะ  
มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศ  
กับบุคลิกภาพ

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	1.79	31.48	-10.7	22.95	2.06	22.53	1.61	21.1
FPZ	1.57	31.5	-11.01	22.35	-0.95	24.01	-0.17	19.92
FP2	1.87	29.07	-10.45	22.9	-2.81	19.22	-0.3	18.02
AF3	2.39	25.61	-10.69	19.87	0.24	16.85	1.78	16.66
AF4	2.00	22.27	-9.14	20.95	-1.67	18.47	-0.99	15.16
F7	0.98	22.18	-6.95	18.84	-0.07	13.18	2.31	14.68
F3	1.28	20.28	-7.39	18.78	-0.55	13.96	1.76	13.74
FZ	1.62	19.3	-7.68	19.4	-0.99	14.23	1.81	16.34
F4	0.3	18.12	-8.28	18.89	-2.97	12.02	-1.07	12.46
F8	2.22	18.66	-6.31	21.37	-2.83	13.35	-0.62	11.99
FC5	1.11	17.9	-5.21	19.17	1.26	11.05	3.06	11.37
FCZ	0.66	17.78	-7.39	17.74	-2.68	12.08	-0.98	13.26
FC6	1.81	16.26	-6.51	19.27	-2.31	10.83	-0.08	9.63
T7	2.48	16.92	-4.17	17.23	-0.08	10.46	3.02	11.17
C3	0.91	16.12	-6.39	17.86	-0.32	14.03	1.53	11.42
CZ	0.22	17.16	-6.78	18.89	-2.01	11.58	1.22	12.57
C4	0.39	16.37	-7.79	18.37	-2.37	10.75	1.28	10.49
T8	2.35	15.79	-4.18	18.53	-1.23	10.42	2.25	11.35
CP3	1.48	15.8	-5.59	17.02	-1.47	10.97	3.23	10.12
CPZ	2.16	16.23	-6.07	16.93	-2.66	11.04	2.83	12.30
CP4	1.67	16.25	-5.56	17.83	-2.15	10.35	3.37	11.79
P7	3.84	16.11	-3.99	16.78	-0.87	10.92	4.18	11.48
P3	2.71	16.42	-4.92	17.40	-1.25	9.77	4.23	11.80
PZ	1.63	16.00	-4.28	17.19	-1.77	11.06	3.56	12.60
P4	3.33	16.83	-3.81	16.2	-0.93	10.33	4.77	9.66
P8	3.55	17.06	-2.98	16.61	-1.80	9.85	3.09	13.50
PO3	3.59	16.81	-3.65	17.1	-1.41	9.95	4.04	8.43
PO4	3.54	16.79	-2.96	16.52	-1.63	9.02	3.02	8.99
O1	2.12	18.11	-2.55	16.44	-1.36	9.10	4.61	13.04
O2	4.13	17.13	-2.24	16.47	-1.20	9.74	5.25	13.00

จากตารางที่ 4-56 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 0.22 ถึง 4.13 ไมโครโวลต์ และ -11.01 ถึง -2.24 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 -2.97 ถึง 2.06 ไมโครโวลต์ และ -1.07 ถึง 5.25 ไมโครโวลต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-57 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ

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	273.60	17.95	272.60	17.95	271.00	17.60	275.60	18.62
FPZ	275.80	18.47	274.20	18.14	273.40	16.88	275.20	19.75
FP2	272.60	18.95	274.60	18.23	274.20	17.82	278.80	16.88
AF3	273.60	18.82	274.00	16.75	275.20	17.00	276.00	16.82
AF4	272.80	18.29	274.00	18.47	276.60	16.93	280.00	17.12
F7	268.80	15.06	270.40	16.18	275.00	15.29	274.00	17.00
F3	271.20	17.44	275.60	17.26	277.60	15.97	275.20	17.44
FZ	273.00	18.58	273.80	17.63	277.80	16.13	276.60	16.83
F4	273.20	19.30	275.20	17.34	279.00	14.62	278.00	18.15
F8	273.20	18.36	275.20	16.80	274.00	15.33	282.40	16.18
FC5	269.40	15.32	270.40	14.99	276.40	15.62	273.60	16.74
FCZ	275.60	18.80	271.40	17.13	279.00	14.79	274.60	16.53
FC6	276.00	20.31	277.00	17.11	276.80	15.5	276.20	18.24
T7	267.00	15.51	269.60	15.38	278.00	16.18	277.60	18.73
C3	273.20	18.68	272.00	15.68	280.00	16.21	276.40	17.06
CZ	275.40	20.28	271.20	15.55	280.00	13.86	274.00	16.80
C4	276.00	19.29	274.80	18.17	276.20	18.14	275.60	17.60
T8	278.20	20.00	276.00	16.26	274.20	15.54	277.00	19.24
CP3	270.60	16.17	272.60	16.73	279.00	15.07	272.80	15.22
CPZ	274.80	18.27	272.20	17.24	278.00	16.59	275.60	17.65
CP4	276.00	19.60	271.20	15.98	275.20	17.29	277.60	16.79

ตารางที่ 4-57 (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
P7	272.00	17.75	274.80	17.89	275.40	15.91	276.60	17.23
P3	272.60	17.62	271.40	18.04	276.80	16.14	272.40	14.79
PZ	276.80	18.24	270.60	15.80	279.00	15.24	273.80	17.77
P4	272.60	18.86	274.00	15.65	275.00	18.76	276.20	17.24
P8	275.00	20.14	277.60	14.53	275.00	17.69	279.60	16.10
PO3	275.20	16.80	271.20	17.44	277.40	16.68	273.60	15.97
PO4	272.60	19.22	272.80	16.85	275.00	18.30	273.20	17.99
O1	274.20	17.53	275.00	19.50	277.00	18.58	270.60	15.15
O2	273.6	19.22	271.4	15.53	272	17.6	275.2	17.68

จากตารางที่ 4-57 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 267.00 ถึง 278.20 มิลลิวินาที และ 269.60 ถึง 277.60 มิลลิวินาที ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงาน ของสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความ กว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 271.00 ถึง 280.00 มิลลิวินาที และ 270.60 ถึง 282.40 มิลลิวินาที ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น 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 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-58 ถึง 4-59

ตารางที่ 4-58 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้า สมอง P300

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CPZ	เพศ	83.08	1	83.08	0.40	.53
	บุคลิกภาพ	37.30	1	37.30	0.18	.67
	เพศ*บุคลิกภาพ	941.39	1	941.39	4.57*	<.05

ตารางที่ 4-58 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
P7	เพศ	59.36	1	59.36	0.30	.59
	บุคลิกภาพ	38.61	1	38.61	0.20	.66
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>829.90</b>	<b>1</b>	<b>829.90</b>	<b>4.19*</b>	<b>&lt;.05</b>
P3	เพศ	134.83	1	134.83	0.67	.42
	บุคลิกภาพ	23.19	1	23.19	0.12	.74
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>858.46</b>	<b>1</b>	<b>858.46</b>	<b>4.26*</b>	<b>&lt;.05</b>
P4	เพศ	93.32	1	93.32	0.50	.48
	บุคลิกภาพ	10.37	1	10.37	0.06	.81
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>824.23</b>	<b>1</b>	<b>824.23</b>	<b>4.42*</b>	<b>&lt;.05</b>
PO3	เพศ	36.27	1	36.27	0.20	.66
	บุคลิกภาพ	16.18	1	16.18	0.09	.77
	<b>เพศ*บุคลิกภาพ</b>	<b>804.36</b>	<b>1</b>	<b>804.36</b>	<b>4.40*</b>	<b>&lt;.05</b>

จากตารางที่ 4-58 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 พบว่า ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 และ 5 แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง CPZ P7 P3 P4 และ PO3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

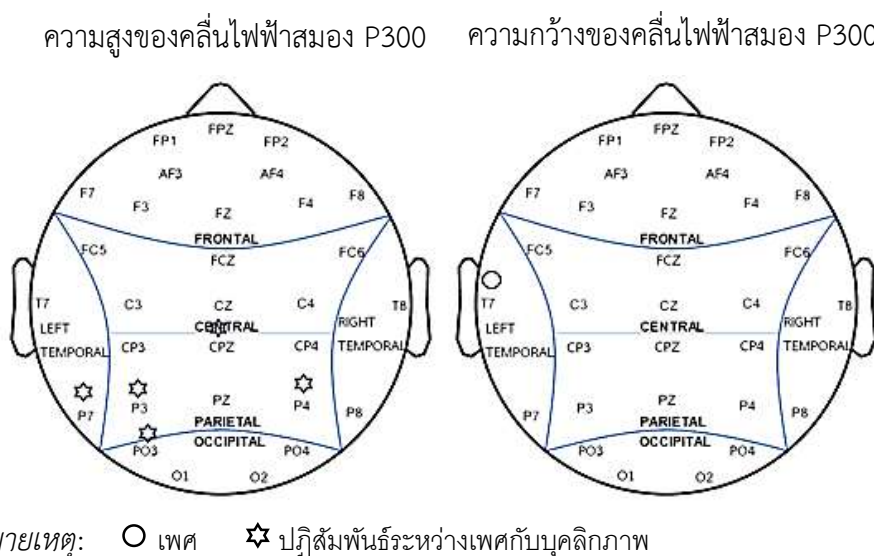
ตารางที่ 4-59 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
T7	<b>เพศ</b>	<b>1805.00</b>	<b>1</b>	<b>1805.00</b>	<b>6.62*</b>	<b>&lt;.05</b>
	บุคลิกภาพ	24.20	1	24.20	0.09	.77
	เพศ*บุคลิกภาพ	45.00	1	45.00	0.17	.67

จากตารางที่ 4-59 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง T7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 ความแตกต่างทางบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5 และ 6



ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรด ดังภาพที่ 4-13



ภาพที่ 4-13 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-13 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ความแตกต่างของเขต บุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเขตกับบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวและคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สรุปผลการศึกษาดังตารางที่ 4-60 ถึง 4-61

ตารางที่ 4-60 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้านพฤติกรรม

สมมติฐานการวิจัย	ผลการวิจัย	สรุปผลการวิจัย
H 1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างเขต		
H 1.1 ลักษณะสงบ	อารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบระหว่างเขต ไม่แตกต่างกัน	×
H 1.2 ลักษณะตื่นเต้น	อารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้นระหว่างเขต ไม่แตกต่างกัน	×
H 2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างบุคลิกภาพ		
H 2.1 ลักษณะสงบ	อารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบระหว่าง บุคลิกภาพไม่แตกต่างกัน	×

ตารางที่ 4-60 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	ผลการวิจัย	สรุปผลการวิจัย
H 2.2 ลักษณะตื่นเต้น	อารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้นระหว่าง บุคลิกภาพไม่แตกต่างกัน	✗
H 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว		
H 3.1 ลักษณะสงบ	ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ	✗
H 3.2 ลักษณะตื่นเต้น	ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น	✗

หมายเหตุ: ✓ แทน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

✗ แทน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ตารางที่ 4-61 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

สมมติฐานการวิจัย	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง		สรุป ผลการวิจัย
	ความสูง	ความกว้าง	
H 4 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างเพศ			
H 4.1 ลักษณะสงบ			
P100 (30)	T8 P8 O2	-	✓
N100 (30)	-	-	✗
P200 (30)	-	-	✗
N200 (30)	-	-	✗
P300 (30)	-	AF4 C3 CP3 PZ PO3 O1	✓
H 4.2 ลักษณะ			
P100 (30)	-	FP1 T8	✓
N100 (30)	-	-	✗
P200 (30)	-	T8 P3 PO4 O1	✓
N200 (30)	-	FP1 F7 T7	✓
P300 (30)	-	T7	✓
H 5 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างบุคลิกภาพ			
H 5.1 ลักษณะสงบ			
P100 (30)	-	AF3 C4 P3 PZ PO4 O1	✓
N100 (30)	-	FP1 FPZ FP2	✓

## ตารางที่ 4-61 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง		สรุป ผลการวิจัย
	ความสูง	ความกว้าง	
P200 (30)	-	-	✗
N200 (30)	-	-	✗
P300 (30)	-	F3 FZ FC5 FCZ C3	✓
H 5.2 ลักษณะ			
P100 (30)	-	FP1 C3 T8 CP4 P3 PZ P8	✓
		O1	✓
N100 (30)	-	C4 CPZ	✓
P200 (30)	-	-	✗
N200 (30)	-	FCZ CZ PZ PO4	✓
P300 (30)	-	-	✗
H 6 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว			
H 6.1 ลักษณะสงบ			
P100 (30)	-	CZ T8 P8	✓
N100 (30)	-	FP1 FPZ FP2	✓
P200 (30)	-	-	✗
N200 (30)	-	-	✗
P300 (30)	-	CP3	✓
H 6.2 ลักษณะ			
P100 (30)	-	FP1	✗
N100 (30)	CPZ CP4 P4	FC6 C4 CPZ P8	✓
P200 (30)	CPZ CP4 P3 P4 P03 O2	O2	✓
N200 (30)	CPZ CP4 P7 P3 P4	PO4	✓
	O2		✓
P300 (30)	CPZ P7 P3 P4 PO3	-	✓

หมายเหตุ: ✓ แทน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

✗ แทน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ตัวเลขในวงเล็บ แทน จำนวนอิเล็กโทรด เช่น P100 (20)

#### ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

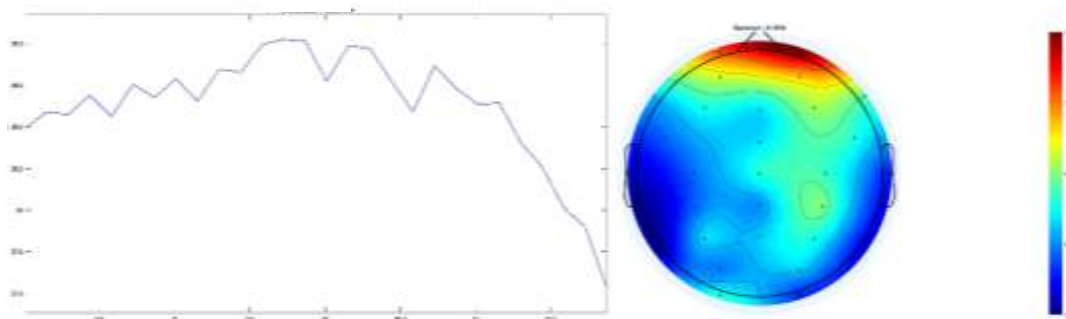
งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับแกนความถี่เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงกำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Power Spectrum Analysis) แต่ละช่วงความถี่ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตัว และลักษณะสงบ การวิเคราะห์ใช้วิธีการแยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละอิเล็กโทรด (Independent Component Analysis: ICA) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) จำแนกไฟฟ้าสมองออกเป็นช่วง อัลฟา (8-13 Hz) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 4-62 ถึง 4-65

ตารางที่ 4-62 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

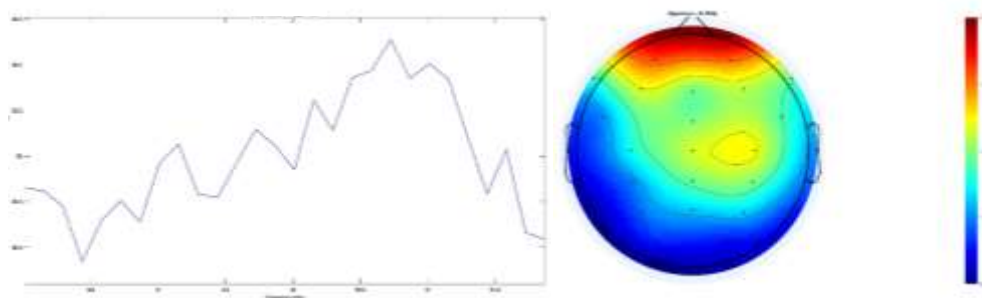
คลื่น ความถี่	เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
อัลฟา	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	38.50 - 38.80	37.70 - 38.10	9.50 - 10.00	11.50 - 12.00	36.40 - 36.50	35.50 - 35.70	10.00 - 11.00	8.00 - 8.50

จากตารางที่ 4-62 เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ อยู่ระหว่าง 38.5-38.8 (dB) และ 36.4-36.5 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-14 ถึง 4-15



ภาพที่ 4-14 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ



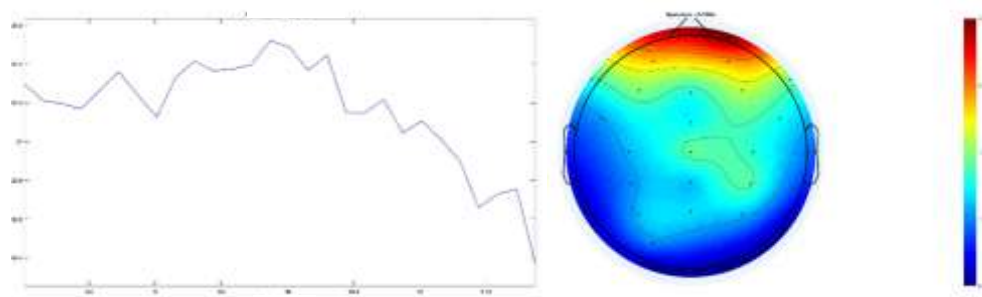
ภาพที่ 4-15 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-63 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

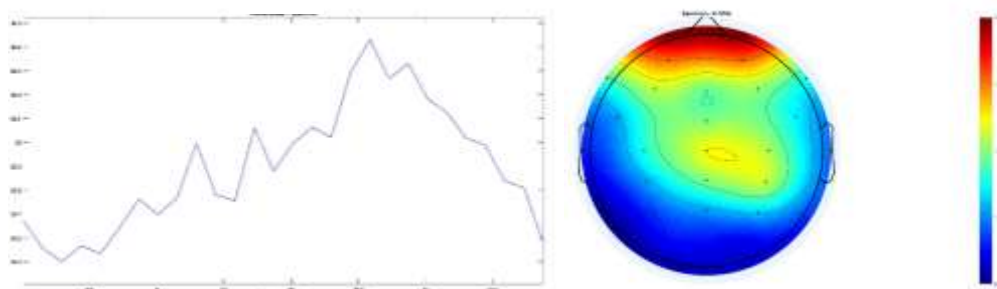
คลื่นความถี่ อัลฟา	เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	37.40 - 37.50	36.40 - 36.70	9.50 - 10.00	11.50 - 12.00	36.10 - 36.40	35.50 - 35.60	10.50 - 11.00	8.80 - 8.50

จากตารางที่ 4-63 เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อยู่ระหว่าง 37.4-37.5 (dB) และ 36.1-36.4 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-16 ถึง 4-17



ภาพที่ 4-16 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น



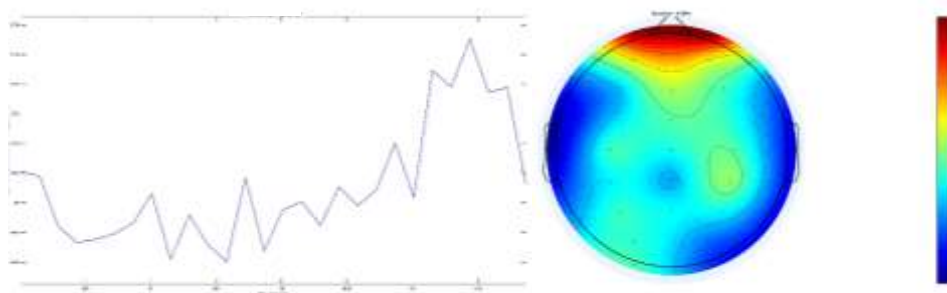
ภาพที่ 4-17 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-64 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

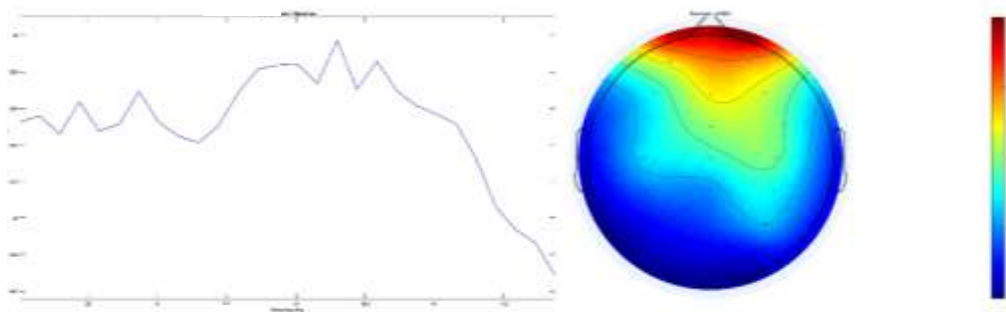
คลื่น ความถี่	เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
อัลฟา	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
อัลฟา	37.40 - 37.50	36.80 - 37.00	11.00 - 11.50	9.50 - 10.00	35.70 - 35.90	34.70 - 35.00	10.00 - 10.50	11.50 - 12.00

จากตารางที่ 4-64 เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ อยู่ระหว่าง 37.4-37.5 (dB) และ 35.7-35.9 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-18 ถึง 4-19



ภาพที่ 4-18 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ



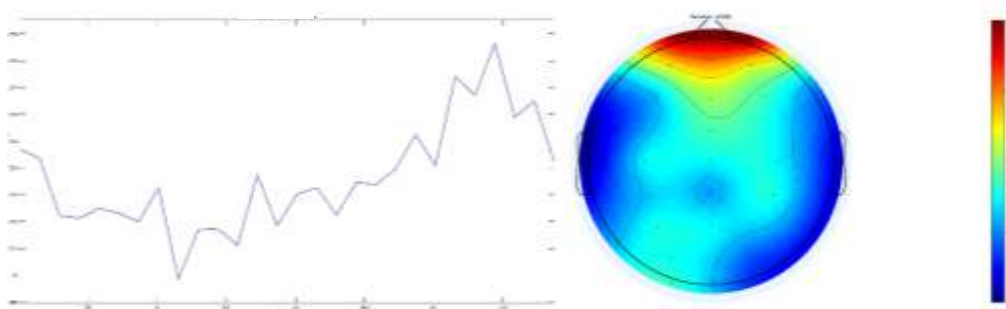
ภาพที่ 4-19 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-65 การทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

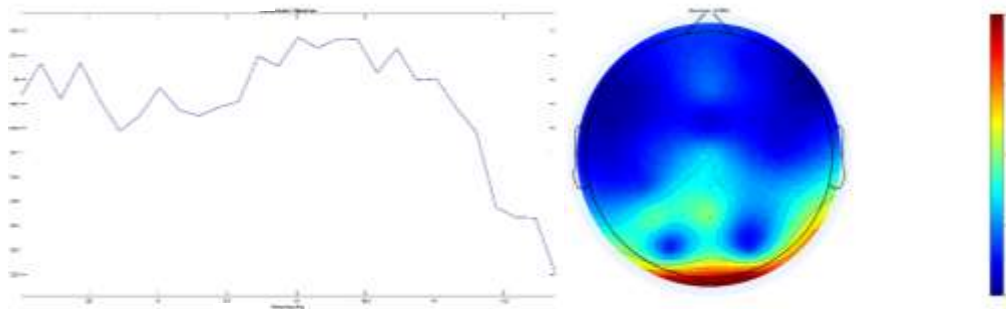
คลื่น	เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
อัลฟา	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
อัลฟา	37.70 -	37.00 -	11.00 -	9.00 -	37.40 -	36.80 -	11.00 -	9.00 -
	37.90	37.20	11.50	9.50	37.50	36.90	11.50	9.50

จากตารางที่ 4-65 เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อยู่ระหว่าง 37.7-37.9 (dB) และ 37.4-37.5 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-20 ถึง 4-21



ภาพที่ 4-20 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น



ภาพที่ 4-21 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-66 กำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟา ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง

เพศ	ลักษณะ อารมณ์	กำลังเชิงสเปกตรัม (dB)			
		สูงสุด		ต่ำสุด	
		เปิดเผย	กลาง ๆ	เปิดเผย	กลาง ๆ
ชาย	สงบ	38.80	36.50	38.10	35.70
	ตื่นเต้น	37.50	36.40	36.70	35.60
หญิง	สงบ	37.50	35.90	37.00	35.00
	ตื่นเต้น	37.90	37.50	37.20	36.90

จากตารางที่ 4-66 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 38.80 (dB) และต่ำสุดในช่วง 38.10 (dB) และกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 37.50 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 36.70 (dB)

กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 36.50 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 35.70 (dB) และกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 36.40 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 35.60 (dB)

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 37.50 (dB) และต่ำสุดในช่วง 37.00 (dB) และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 37.90 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 37.20 (dB)



กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 35.90 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 35.00 (dB) และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 37.50 (dB) และต่ำสุดอยู่ที่ 36.90 (dB)

#### ส่วนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ผลขณะวิเคราะห์แแกนความถี่ (Frequency Domain Analysis) จากหัวข้อที่ผ่านมา การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เข้าร่วมการทดลองเมื่อกำลังมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น และลักษณะสงบ กระบวนการทำงานของสมอง มีปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า เกิดกระบวนการทำงานในช่วงคลื่น Alpha (8-12 Hz)

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity) ใช้วิธีการแยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละอิเล็กโทรด (Independent Component Analysis: ICA) จำนวนอิเล็กโทรด 26 อิเล็กโทรด ในระบบหมวกอิเล็กโทรดมาตรฐาน 10-20 ประกอบด้วยตำแหน่ง 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 ช่วงความถี่ที่นำมาวิเคราะห์ช่วงอัลฟา (8-12 Hz) สัญญาณได้รับการสุ่มด้วยความถี่ 250 Hz ผู้วิจัยใช้โปรแกรม EEGLAB ร่วมกับโปรแกรม MATLAB ในการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม BARPH (Mijalkov Kakaie et al. 2017) ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวได้พัฒนาขึ้นมาจากพื้นฐานทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 4-67 ถึง 4-70

ตารางที่ 4-67 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ( $n=20$ )

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย ( $\bar{D}$ )	13.55	13.58
ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ( $\bar{S}$ )	2.71	2.63
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char)	6.78	6.88
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus)	0.10	0.10
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (SW)	0.84	0.85

จากตารางที่ 4-67 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (Average Degree) พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อกำลังมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายน้อยกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น

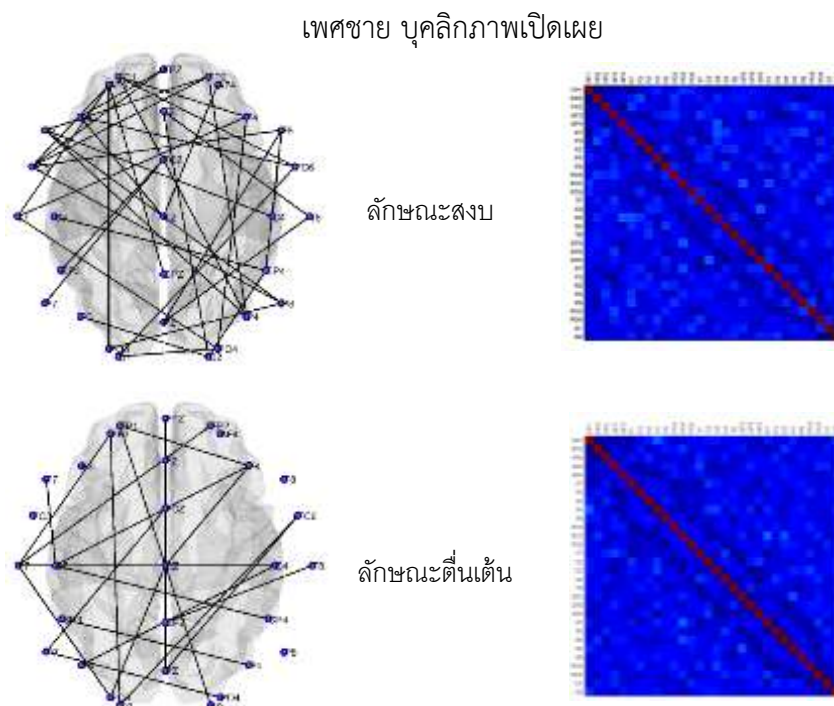
ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength) ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด (Degree)

ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มี บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพ ลักษณะตื่นเต้น

โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย (Local Structure of Network) ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายน้อยกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะสงบ มีค่าน้อยกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น

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

ขณะเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-22



ภาพที่ 4-22 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น และลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-68 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มี  
บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว  
ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ( $n=20$ )

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย ( $\bar{D}$ )	13.46	13.45
ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ( $\bar{S}$ )	2.58	2.59
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char)	7.01	6.95
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus)	0.10	0.10
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (SW)	0.83	0.84

จากตารางที่ 4-68 ขนาดของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทย และรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

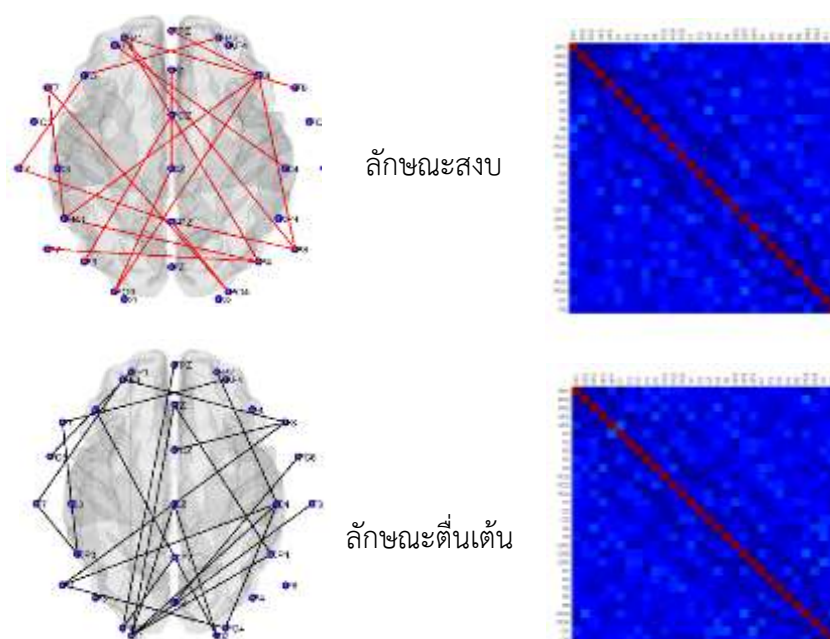
ความหนาแน่นของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายน้อยกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายเท่ากับ เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาคุณลักษณะของเส้นเชื่อมโยง พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่ามากกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

ประเภทของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มน้อยกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

ขณะเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-23

## เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ



ภาพที่ 4-23 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ไร้อารมณ์ ลักษณะตื่นตัว และสงบ

ตารางที่ 4-69 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นตัว ( $n=20$ )

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นตัว
ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย ( $\bar{D}$ )	13.44	13.61
ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ( $\bar{S}$ )	2.71	2.69
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char)	6.64	6.71
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus)	0.10	0.10
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (SW)	0.85	0.86

จากตารางที่ 4-69 ขนาดของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่ายพบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายน้อยกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นตัว

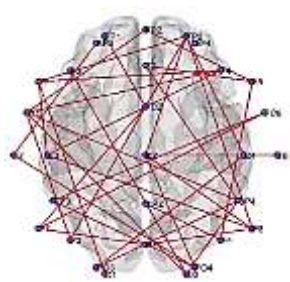
ความหนาแน่นของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น

โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายเท่ากับ เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาคูณลักษณะของเส้นเชื่อมโยง พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าน้อยกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น

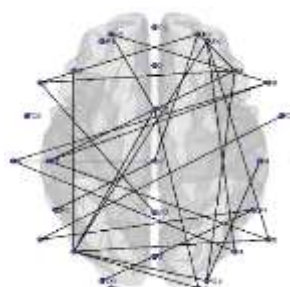
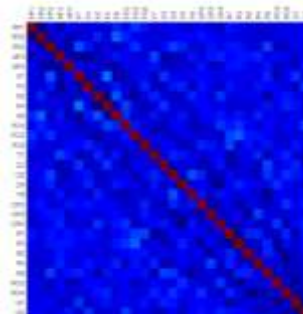
ประเภทของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มน้อยกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น

ขณะเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-24

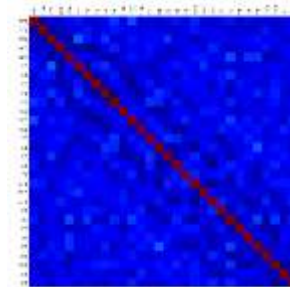
#### เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย



ลักษณะสงบ



ลักษณะตื่นเต้น



ภาพที่ 4-24 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น และสงบ

ตารางที่ 4-70 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มี  
บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว  
ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น ( $n=20$ )

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดในเครือข่าย ( $\bar{D}$ )	13.52	13.40
ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ( $\bar{S}$ )	2.60	2.59
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Char)	7.02	6.93
สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus)	0.10	0.09
สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (SW)	0.84	0.82

จากตารางที่ 4-70 ขนาดของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองคำภาษาไทย และรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

ความหนาแน่นของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

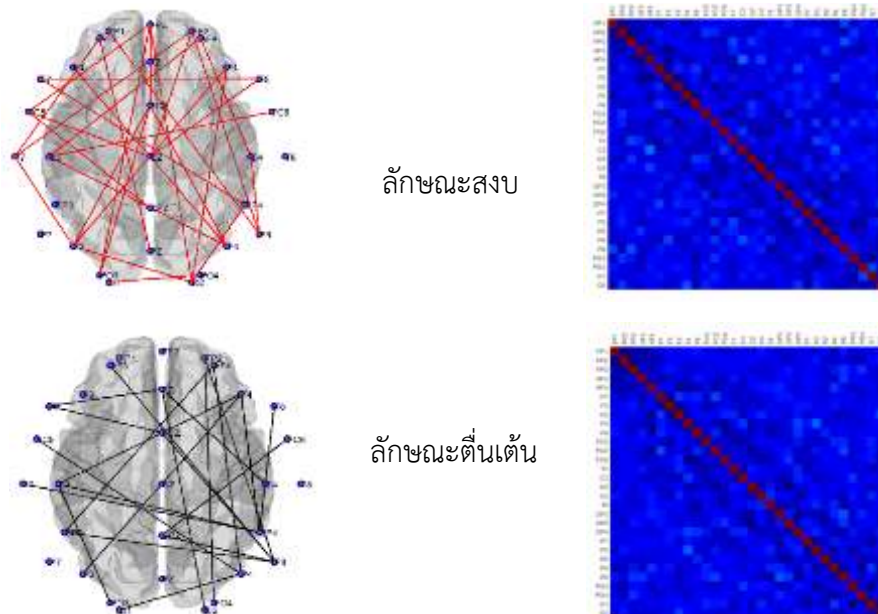
โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาคูณลักษณะของเส้นเชื่อมโยง พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่ามากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

ประเภทของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทย และรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มมากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

ขณะเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-25



### เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย



ภาพที่ 4-25 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อบมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นตัว และสงบ

สรุปผลการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว  
จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว  
ลักษณะสงบ เพศชายมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความ  
หนาแน่นเครือข่ายเท่ากัน แต่มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง แต่ประสิทธิภาพของ  
เครือข่ายของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว  
ลักษณะตื่นตัว เพศชายมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองน้อยกว่าเพศหญิง มีความ  
หนาแน่นเครือข่ายน้อยกว่าเพศหญิง โดยเพศหญิงมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดที่ใกล้เคียงกันและเพศ  
หญิงมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ ได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว  
ลักษณะสงบ เพศหญิงมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า มีความหนา  
แน่นเครือข่ายมากกว่าเพศชาย ซึ่งเพศหญิงมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศชาย และเพศ  
หญิงมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ ได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว  
ลักษณะตื่นตัว เพศชายมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความ  
หนาแน่นเครือข่ายเท่ากัน ซึ่งเพศชายมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง และเพศชายมี  
ประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่มีอายุระหว่าง 20-24 ปี อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ฉบับภาษาไทย แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอ็ดวินเบิร์ก แบบสั้น แบบทดสอบวัดตาบอดสี แบบประเมินสายตา แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 คำถาม แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น แบบวัดอารมณ์ความรู้สึก เครื่องวัดความดันโลหิตและชีพจร มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก และกิจกรรมการทดลองการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ด้วยโปรแกรม STIM<sup>2</sup> เชื่อมต่อเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 หมวกอิเล็กโทรด 64 ช่องสัญญาณ วิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย EEGLAB และ MATLAB เทคนิคการวิเคราะห์แยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละอิเล็กโทรด การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และบุคลิกภาพ ด้วยสถิติ Two- way ANOVA

### สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. กิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 2 ชุด ตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น แต่ละชุดประกอบด้วยคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 12 สิ่ง กิจกรรมแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 4 นาที และพักระหว่างชุดกิจกรรมประมาณ 15 นาที
2. ผลการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว พบว่า ความแตกต่างระหว่างเพศ ไม่มีผลต่อการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น
3. ผลการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว พบว่า ความแตกต่างทางบุคลิกภาพไม่มีผลต่อการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น
4. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับ





ลักษณะต้นเต้น ที่ตำแหน่ง FP1 และ T8

5.2.2 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น

5.2.3 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 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 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น ที่ตำแหน่ง T8 P3 PO4 และ O1

5.2.4 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 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 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะต้นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP1 F7 และ T7

5.2.5 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 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 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะต้นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง T7

6. ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับ กลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะอารมณ์ ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

6.1 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผย กับกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

6.1.1 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 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 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยและ รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง T8 P8 และ O2 ขณะที่ความกว้างของ คลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทย และรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง AF3 C4 P3 PZ PO4 และ O1

6.1.2 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 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 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองคำภาษาไทยและ







ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสมองมากกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

8.1.2 จากการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสมองมากกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

8.2 ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

8.2.1 จากการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสมองมากกว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

8.2.2 จากการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานของสมองมากกว่า เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

9. ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ลักษณะตื่นเต้น จำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เพศชายมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายเท่ากัน แต่มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง แต่ประสิทธิภาพของเครือข่ายของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เพศชายมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองน้อยกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายน้อยกว่าเพศหญิง โดยเพศหญิงมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดที่ใกล้เคียงกัน และเพศหญิงมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ ได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ เพศหญิงมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า มีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศชาย ซึ่งเพศหญิงมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศชาย และเพศหญิงมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ ได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น เพศชายมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายเท่ากัน ซึ่งเพศชายมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง และเพศชายมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง

## อภิปรายผล

การศึกษาผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

### 1. ด้านพฤติกรรม

ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อการมองคำภาษาไทย

และรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นเต้นที่เป็นเช่นนี้เพราะกลุ่มทดลองนั้นเป็น คนที่มีลักษณะใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเป็นเรื่องของอายุ วัฒนธรรม สภาพสังคม รวมไปถึงเชื้อชาติศาสนา จึงทำให้การรับรู้ทางด้านอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัวระหว่างเพศนั้นไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้อง กับการศึกษาของ Soares et al. (2013) ที่พบว่า เพศชายกับเพศหญิงที่มีวัฒนธรรมเดียวกัน เชื้อชาติ จะไม่พบความแตกต่างในการตอบสนองทางด้านอารมณ์ขณะประเมินทางด้านอารมณ์ และสอดคล้อง กับ Redondo, Fraga, Padrón, and Piñero (2008); Choi et al. (2015) ที่พบว่า ความแตกต่าง ของอารมณ์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเป็นการศึกษาเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรม

ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อการมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และตื่นเต้น ผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย และกลาง ๆ มีความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยการรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น อย่างมีนัยสำคัญ การศึกษานี้ สอดคล้องกับ การศึกษาของ Tok, Koyuncu, Dural and Catikkas. (2010) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง บุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ พบว่า นักกีฬาที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงกับอารมณ์ ความรู้สึกด้านการตื่นตัว แต่บุคลิกภาพกลาง ๆ มีความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำกับอารมณ์ความรู้สึกด้าน การตื่นตัว สามารถสรุปได้ว่า บุคลิกภาพของบุคคลที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้การรับรู้อารมณ์ด้านการ ตื่นตัวแตกต่างกันส่วนอารมณ์ความรู้สึกเกี่ยวกับคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น และสงบ ไม่แตกต่างกัน โดยปฏิสัมพันธ์ระหว่าง เพศและบุคลิกภาพทางอารมณ์ความรู้สึกเกี่ยวกับคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นและสงบไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

## 2. ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ช่วงคลื่น P100 N100 P200 N200 และ P300 ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เรา อารมณ์ด้านการตื่นตัว การศึกษาครั้งนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Whittle et al. (2011) สรุปรงานวิจัยหลายๆ ฉบับ พบว่า เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกันทั้งในการศึกษา ระดับพฤติกรรมและการทำงานระบบประสาท สมองของเพศหญิงบริเวณ Limbic ได้แก่ Amygdala, Anterior Cingulate Cortex (ACC) และThalamus มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ในขณะที่สมอง ของเพศชายบริเวณ Prefrontal Cortex และ Parietal Cortex มีการทำงานมากกว่าเพศหญิงการที่ เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างนี้อาจมาจากการประมวลผลอารมณ์ในระดับปฐม ภูมิและทุติยภูมิที่ต่างกัน และ Bos (2006) ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG ในการรับรู้อารมณ์ โดย ได้รับอิทธิพลจากสิ่งเร้าทางการมองเห็นและการได้ยิน ด้วยการศึกษารับรู้อารมณ์จากคลื่นไฟฟ้า สมอง EEG เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้ ทำให้เห็นภาพการทำงานของสมอง จากสภาพจิตใจของแต่ละ คนในขณะนั้นสำหรับการรับรู้อารมณ์ ซึ่งพบว่า เครือข่ายระบบประสาทเกี่ยวกับสมองในส่วนที่ เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว เมื่อถูกกระตุ้นคลื่น Beta จะมีพลังงานสูงและเชื่อมโยงการทำงาน ไปสมองส่วน Parietal lobe แต่ทำให้คลื่นอัลฟา ต่ำลง คลื่นอัลฟามีบทบาทสำคัญในขณะผ่อนคลาย ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่เหมาะสมอยู่รอบ ๆ สมองบริเวณ Frontal และ Parietal สรุปได้ว่าเพศที่มีความ แตกต่างกัน และการรับรู้อารมณ์ที่ต่างกัน ทำให้การรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความแตกต่างกัน

คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับ บุคลิกภาพกลาง ๆ การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Revelle and Scherer (2009) ศึกษา

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อบุคลิกภาพ ปรากฏว่าบุคลิกภาพเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่ออารมณ์ บุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยจะมีสภาวะอารมณ์ทางด้านบวก ส่วนบุคคลที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ จะมีสภาวะอารมณ์ทางด้านลบ ซึ่งบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยจะรู้สึกมีความสุขมากกว่าบุคคลที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ทั้งในสภาวะอารมณ์ปกติและสภาวะอารมณ์ทางด้านบวก และสำหรับบุคคลที่มีบุคลิกภาพแปรปรวน (Borderline Personality Disorder: BPD) จะไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตัวเองได้ และ Annette, et al. (2011) ศึกษาเรื่อง ระบบประสาทที่มีความสัมพันธ์กับมิติของบุคลิกภาพ และการวัดอารมณ์ระหว่างการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าอารมณ์ โดยมีผู้เข้าร่วมมีจำนวน 16 คน เป็นผู้ชาย 6 คน ผู้หญิง 10 คน ทัศนคติไม่มีประวัติทางประสาทและเข้ารับการรักษาทางจิต งานวิจัยนี้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างภาวะทางประสาทกับบุคลิกภาพกับภาวะซึมเศร้าและความวิตกกังวลของผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีด้วย fMRI ในระหว่างถูกกระตุ้น ด้วยสิ่งเร้าทางอารมณ์ สมองมีการทำงานในส่วนพรีฟรอนทัล มีการทำงานในบริเวณคอคิดคอลล และทาลามัส เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพเปิดเผย สามารถสรุปได้ว่า บุคลิกภาพที่มีความแตกต่างกันทำให้การรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความแตกต่างกัน

3. เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงกำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Power Spectrum Analysis) แต่ละช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงเมื่อผู้ทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว พบว่า กำลังเชิงสเปกตรัมมีการเปลี่ยนแปลงช่วงความถี่อัลฟา (Alpha) กลุ่มทดลองเพศชาย เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้งลักษณะตื่นเต้น และลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงกว่าเพศหญิง และมีช่วงกำลังเชิงสเปกตรัมกว้างกว่าเพศหญิง กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวทั้งลักษณะตื่นเต้น และสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟา สูงกว่ากลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย และมีช่วงกำลังเชิงสเปกตรัมกว้างกว่ากลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย ทั้งนี้ เนื่องจาก การแสดงออกทางอารมณ์ ความรู้สึกทางอารมณ์ส่วนใหญ่ จะมีการเปลี่ยนแปลงระบบประสาทอัตโนมัติและเส้นประสาทในก้านสมองร่วมด้วย การแสดงออกทางอารมณ์เหล่านั้นจะได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าโดยรอบ เมื่อกระบวนการสมองมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นคำและรูปภาพลักษณะตื่นเต้น และลักษณะสงบ ส่งผลต่อความสามารถในการควบคุมอารมณ์ความรู้สึกของแต่ละคน การทำงานของระบบประสาทแต่ละคนจะแตกต่างกันไป กระแสไฟฟ้าในเซลล์ประสาทเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของไอออนผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ เมื่อเซลล์ถูกกระตุ้น โซเดียมไอออนจะเข้าไปในเซลล์และโพแทสเซียมไอออนถูกขับออกมาออกเซลล์ เกิดความต่างศักย์ระหว่างภายในเซลล์และภายนอกเซลล์ของเซลล์ประสาทโพสไซแนปส์ ต่อมาก็กลับคืนสู่ปกติดังเดิม

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นของเพศหญิง มีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า มีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดที่ใกล้เคียงกันและเพศหญิงมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย และลักษณะสงบของเพศชาย มีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายเท่ากัน แต่มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง แต่ประสิทธิภาพของเครือข่ายของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ ได้มองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว



ลักษณะต้นตอของเพศชาย มีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศหญิง มีความหนาแน่นเครือข่ายเท่ากัน ซึ่งเพศชายมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง และเพศชายมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง และลักษณะสงบของเพศหญิง มีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า มีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศชาย ซึ่งเพศหญิงมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศชาย และเพศหญิงมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการศึกษาเพื่อตรวจสอบการทำงานของกิจกรรมระบบประสาทกลางที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมอง เมื่อได้รับสิ่งเร้าที่เป็นคำภาษาไทยและรูปภาพ มีลักษณะหรือรูปแบบการทำงานเป็นแบบใด การทำงานเป็นเครือข่ายระหว่างพื้นที่หรือไม่ การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงจะได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์รูปคลื่น ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปคลื่น อาจมีความแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าที่ได้รับการกระตุ้น ลักษณะกลุ่มทดลอง สอดคล้องกับ Sporns (2013, pp. 248-249) กล่าวถึงการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมอง ได้จากการสังเกตแบบอนุกรมเวลา และอธิบายรูปแบบการเชื่อมโยง โดยอาศัยการคำนวณทางสถิติระหว่างองค์ประกอบของประสาท และทฤษฎีกราฟ เพื่อแสดงเส้นทางการเชื่อมโยง ดัชนีต่าง ๆ งานวิจัยของ Lee and Hsieh (2014) ได้จำแนกความแตกต่างสถานะทางอารมณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมอง รูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง การศึกษาเพื่อจำแนกสถานะทางอารมณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองจากเครื่องวัด EEG การกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงการทำงาน กลุ่มตัวอย่าง มีอายุน้อยสี่สิบคน ดูคลิปภาพยนตร์ที่กระตุ้นให้เกิดสภาวะอารมณ์กลาง บวก ลบ ใช้ดัชนีการเชื่อมโยงการทำงานสามแบบรวมทั้งความสัมพันธ์การเชื่อมโยง และการซิงโครไนซ์เฟสเพื่อประเมินการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในสัญญาณ EEG หลังจากดูคลิปภาพยนตร์แต่ละเรื่อง กลุ่มตัวอย่างถูกถามเพื่อรายงานเกี่ยวกับผลกระทบของตนเอง ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงการทำงานจากการวัดค่าเฉลี่ย EEG มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสภาวะอารมณ์ นอกจากนี้ยังพบว่า รูปแบบการเชื่อมโยงโดยการวิเคราะห์จำแนก ด้วยการใช้การวิเคราะห์แยกแยะ (Quadratic Discriminant Analysis) พบว่า การประมาณค่าการเชื่อมโยงการทำงานด้วยค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองจากสัญญาณ EEG เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานสมองกับสภาวะอารมณ์ งานวิจัยของ Hu et al. (2017) ได้การวิเคราะห์เครือข่ายสมองที่มีประสิทธิภาพจากข้อมูล EEG ในสถานที่ของราชการการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่เลิกเฮโรอีนและไม่เคยใช้เฮโรอีน พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเครือข่ายการเชื่อมโยงสมองอย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มเลิกเฮโรอีน และพื้นที่สมองกลีบขมับ (Parietal Lobe) เป็นจุดศูนย์กลางที่เด่นชัดของเส้นทางสาเหตุที่ผิดปกติ บริเวณกลีบสมองท้ายทอยด้านซ้าย (Left Occipital Region) เป็นจุดศูนย์กลางที่เด่นชัดของเส้นทางสู่สาเหตุที่ผิดปกติอย่างมาก

งานวิจัยนี้ใช้ทฤษฎีกราฟ และโปรแกรม BRAPH สำหรับวิเคราะห์เครือข่ายการทำงานของสมองสอดคล้องกับ Mijalkov, Kakaie et al. (2017) ได้วิจัยกรณีผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์การศึกษาภาพฉายทางสมอง เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถโปรแกรม BRAPH วิเคราะห์โครงสร้างกราฟฟิก และโครงสร้างการทำงาน การศึกษาสองครั้ง การศึกษาครั้งแรกโดยใช้ข้อมูล MRI ได้ประเมินความแตกต่างของโทโพโลยีเครือข่ายส่วนกลาง และจุดสำคัญในการควบคุมที่ดีต่อสุขภาพผู้ป่วยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแบบอ่อน และผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ ในการศึกษาครั้งที่สองโดยใช้ข้อมูล fMRI แบบ resting state เปรียบเทียบการควบคุมสุขภาพและผู้ป่วยโรคพาร์คินสันที่มีความบกพร่องทาง

สติปัญญาแบบอ่อน พบว่า โครงสร้างเครือข่ายสมอง การเพิ่มขึ้นของความยาวเส้นทาง และประสิทธิภาพเฉพาะโหนด ของผู้บกพร่องทางสติปัญญาแบบอ่อน และผู้ป่วยอัลไซเมอร์ โดยการควบคุมความหนาแน่นของเครือข่าย ความแปรปรวนเครือข่าย และตัวแบบเครือข่าย แสดงการเปลี่ยนแปลงเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานสมองที่ชัดเจน ความแปรปรวนเครือข่ายลดลง และโครงสร้างเครือข่ายเพิ่มขึ้นในผู้บกพร่องทางสติปัญญาแบบอ่อน และผู้ป่วยอัลไซเมอร์ เกือบทุกความหนาแน่นเครือข่าย และยังพบว่า ผู้ป่วยอัลไซเมอร์ มีความยาวของเส้นทางเฉพาะที่ และความหนาแน่นของเครือข่ายเพียงเล็กน้อย

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บุคลากรทางการศึกษา และนักวิชาการ สามารถนำกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ไปใช้ในการกระตุ้นความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

2. มหาวิทยาลัย วิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาทางด้านประสาทวิทยาศาสตร์ สามารถนำข้อมูลผลการวิจัย ไปประกอบการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ อบรม สัมมนาประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรับรู้ ความเข้าใจทางอารมณ์เมื่อได้รับการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่มีลักษณะเป็นคำและรูปภาพ

3. บุคลากรทางการแพทย์ สามารถนำผลการวิจัยทั้งในส่วนของศักยภาพไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เครือข่ายการทำงานของสมอง และกิจกรรมการทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นไปใช้ในการกระตุ้นอารมณ์ผู้ป่วย และจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อป้องกันและรักษาอาการที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ช่วงอายุระหว่าง 20-24 ปี และมีบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลางๆ จึงควรที่จะมีการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในช่วงวัยอื่น หรือมีบุคลิกภาพในแบบอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ของบุคคลในกลุ่มที่ต่างไป

2. การวิจัยนี้ ใช้กิจกรรมทดลองมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นลักษณะตื่นเต้น และลักษณะสงบเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ควรที่จะมีการนำสิ่งเร้าในลักษณะที่แตกต่างกันเช่น ภาพ คำ ข้อความ หรือการนำสิ่งเร้าผสมกัน เช่น เสียงกับคำ เสียงกับภาพ เป็นต้น มาใช้เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์จากการถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่แตกต่าง

3. การวิจัยนี้ ในส่วนของการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้วิธีการแยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละอิเล็กโทรด (Independent Component Analysis: ICA) สำหรับการวิเคราะห์ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ กำลังเชิงสเปกตรัม และเครือข่ายการทำงานของสมอง ควรศึกษาวิธีการวิเคราะห์ด้วยวิธีอื่น เพื่อหาความแตกต่างและความเหมาะสม เช่น การวิเคราะห์โดยใช้เวกเตอร์ (Support Vector Machine: SVM) เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- กิจจา บานชื่น. (2559). *การพัฒนาบุคลิกภาพ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- จันทร์เพ็ญ งามพรม, เสรี ชัดแฉ่ม และ พีร วงศ์อุปราช. (2560). การพัฒนาระบบคลังคำภาษาไทย บรรทัดฐานด้านอารมณ์ความรู้สึก. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 15(2), 162-178.
- คัคนางค์ มณีศรี. (2555). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: ช่อระกาการพิมพ์.
- จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์. (2556). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย ศรีพรงาม, เสรี ชัดแฉ่ม และสมพร สุทัศน์ีย์. (2558). การพัฒนาระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 13(2), 57-70.
- นนทিকা ถาวรไพบูลย์บุตร. (2555). กรอบอ้างอิงการรับรู้ทางสายตา (Visual perception frame of reference). *วารสารกิจกรรมบำบัด*, 17(3), 25-29.
- มณฑิรา วิทยาภิตติพงษ์. (2549). การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่: ความรู้พื้นฐานสำหรับพยาบาล. *สงขลานครินทร์เวชสาร*, 24(5), 445-452.
- มานพ ชูนิล. (2558). การแสดงออกของอารมณ์ในที่ทำงานของพนักงาน. *วารสารศิลปศาสตร์ประยุกต์*, 8(1), 106-114.
- ยุราวดี เนื่องโนราช. (2558). *จิตวิทยาพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เยาวนารถ พันธุ์เพ็ง. (2553). *การถ่ายภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ราตรี สุตทรวง และวีระชัย สิงหนิยม. (2550). *ประสาทสรีรวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรีเรือน แก้วกังวาน. (2551). *ทฤษฎีจิตวิทยาบุคลิกภาพ: รู้เขา รู้เรา*. กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.
- สุพานี สฤกษ์วานิช. (2552). *พฤติกรรมองค์การสมัยใหม่: แนวคิดและทฤษฎี*. กรุงเทพฯ: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Abhang, P. A., Gawali, B. W., & Mehrotra, S. C. (2016). *Introduction to EEG-and Speech-based Emotion Recognition*. New York: Academic Press.
- Ahmed, T., Islam, M., & Ahmad, M. (2013). Human emotion modeling based on salient global features of EEG signal. In *2013 2nd International Conference on Advances in Electrical Engineering (ICAEE)* (pp. 246-251). doi: 10.1109/ICAEE.2013.6750341.
- Aluja, A., Rossier, J., Blanch, Á., Blanco, E., Martí-Guiu, M., & Balada, F. (2015). Personality effects and sex differences on the International Affective Picture System (IAPS): A Spanish and Swiss study. *Personality and Individual Differences*, 77(1), 143-148.

- Anders, S., Lotze, M., Erb, M., Grodd, W., & Birbaumer, N. (2004). Brain activity underlying emotional valence and arousal: A response-related fMRI study. *Human Brain Mapping, 23*(4), 200-209.
- 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.
- Athar, A., Khan, M. S., Ahmed, K., Ahmed, A., & Anwar, N. (2011). A fuzzy inference system for synergy estimation of simultaneous emotion dynamics in agents. *Int. J. Sci. Eng. Res, 2*(6), 35-41.
- 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., Montoyo, A., & Muñoz, R. (2011). EmotiNet: A knowledge base for emotion detection in text built on the appraisal theories. *Natural Language Processing and Information Systems, 27-39*. doi: 10.1007/978-3-642-22327-3\_4
- 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.
- Barrett, L. F., & Russell, J. A. (2014). *The psychological construction of emotion*. New York: Guilford Publications.
- Barrett, L. F., & Wager, T. D. (2006). The structure of emotion: Evidence from neuroimaging studies. *Current Directions in Psychological Science, 15*(2), 79-83.
- 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.
- 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.
- 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*. Retrieved from <https://www.uvm.edu/pdodds/teaching/courses/2009-08UVM-300/docs/others/everything/bradley1999a.pdf>
- 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.
- Brázdil, M., Roman, R., Urbánek, T., Chládek, J., Špok, D., Mareček, R., & Daniel, P. (2009). Neural correlates of affective picture processing-A depth ERP study. *NeuroImage, 47*(1), 376-383.
- Bruna, O., Avetisyan, H., & Holub, J. (2016). *Emotion models for textual emotion classification*. Retrieved from <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/772/1/012063/meta>
- Brysbaert, M., Stevens, M., De Deyne, S., Voorspoels, W., & Storms, G. (2014). Norms of age of acquisition and concreteness for 30,000 Dutch words. *Acta Psychologica, 150*(1), 80-84.
- Bullmore, E., & Sporns, O. (2009). Complex brain networks: Graph theoretical analysis of structural and functional systems. *Nature Reviews Neuroscience, 10*(3), 186-198.
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. (2007). *Handbook of psychophysiology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cai, A., Lou, Y., Long, Q., & Yuan, J. (2016). *The sex differences in regulating unpleasant emotion by expressive suppression: Extraversion matters*. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01011>
- Chaplin, T. M. (2015). Gender and emotion expression: A developmental contextual perspective. *Emotion Review, 7*(1), 14-21.
- Citron, F. 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*(1), 90-95.
- Cociu, B. A., Das, S., Billeci, L., Jamal, W., Maharatna, K., Calderoni, S., & Muratori, F. (2017). 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. doi: 10.1109/TCDS.2017.2680408

- Cohendet, R., Gilet, A.-L., Da Silva, M. P., & Le Callet, P. (2016). *Using individual data to characterize emotional user experience and its memorability: Focus on gender factor. Paper presented at the Quality of Multimedia Experience (QoMEX), 2016 Eighth International Conference on Quality of Multimedia Experience (QoMEX)* (pp. 1-6). Lisbon, Portugal: IEEE.
- Coleman, A. E., & Snarey, J. (2011). James-Lange Theory of Emotion. In *Encyclopedia of Child Behavior and Development* (pp. 844-846). Boston, MA, Springer.
- Cook, E. W., Davis, T. L., Hawk, L. W., Spence, E. L., & Gautier, C. H. (1992). Fearfulness and startle potentiation during aversive visual stimuli. *Psychophysiology*, *29*(6), 633-645.
- Coppin, G., & Sander, D. (2016). *Theoretical approaches to emotion and its measurement*. Amsterdam: Elsevier Publishing.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (2008). The revised neo personality inventory (neo-pi-r). *The SAGE Handbook of Personality Theory and Assessment*, *2*(1), 179-198.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Normal personality assessment in clinical practice: The NEO Personality Inventory. *Psychological Assessment*, *4*(1), 5-13.
- Crawford, J. R., & Henry, J. D. (2004). The positive and negative affect schedule (PANAS): Construct validity, measurement properties and normative data in a large non-clinical sample. *British Journal of Clinical Psychology*, *43*(3), 245-265.
- 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.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error: Emotion, rationality and the human brain*. Retrieved from <https://books.google.co.th/books>
- 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), 17-21.
- Domes, G., Schulze, L., Böttger, M., Grossmann, A., Hauenstein, K., Wirtz, P. H., & Herpertz, S. C. (2010). The neural correlates of sex differences in emotional reactivity and emotion regulation. *Human Brain Mapping*, *31*(5), 758-769. doi: 10.1002/hbm.20903
- Dresler, T., Mériau, K., Heekeren, H. R., & Van der Meer, E. (2009). Emotional Stroop task: effect of word arousal and subject anxiety on emotional interference. *Psychological Research PRPF*, *73*(3), 364-371. doi: 10.1007/s00426-008-0154-6
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods* (2 Edition). Los Angeles: Sage Publications.

- Eerola, T., & Vuoskoski, J. K. (2011). 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 (Eds.), *Series in affective science. Handbook of affective sciences* (pp. 572-595). New York, NY: 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](http://www.cns.nyu.edu/~tony/vns/readings/felleman-vanessen-1991.pdf)
- Filkowski, M. M., Olsen, R. M., Duda, B., Wanger, T. J., & Sabatinelli, D. (2016). Sex differences in emotional perception: Meta analysis of divergent activation. *NeuroImage, 147*(15), 925-933.
- 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.
- Forgas, J. P. (1995). Mood and judgment: the affect infusion model (AIM). *Psychological Bulletin, 117*(1), 39-47.
- Fornito, A., Zalesky, A., & Bullmore, E. (2016). *Fundamentals of brain network analysis*. San Diego: Academic Press.
- Freeman, J. B., Ambady, N., & Holcomb, P. J. (2010). The face-sensitive N170 encodes social category information. *Neuroreport, 21*(1), 24-28.

- Friedman, D., Nessler, D., & Johnson, Jr. R. (2007). Memory encoding and retrieval in the aging brain. *Clinical EEG and Neuroscience*, 38(1), 2-7.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions: Studies in emotion and social interaction*. Paris: Maison de Sciences de l'Homme.
- Garrett, B. (2014). *Study guide to accompany Bob Garrett's brain & behavior: An introduction to biological psychology*. Newbury Park: Sage Publications.
- 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.
- Goldstein, E. (2010). *Sensation and perception*. Belmont, California: Wadsworth.
- Goodman, A. M., Katz, J. S., & Dretsch, M. N. (2016). Military affective picture system (MAPS): A new emotion-based stimuli set for assessing emotional processing in military populations. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 50(1), 152-161.
- Groen, Y., Wijers, A. A., Tucha, O., & Althaus, M. (2013). Are there sex differences in ERPs related to processing empathy-evoking pictures?. *Neuropsychologia*, 51(1), 142-155. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2012.11.012
- Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). *Emotion regulation: Conceptual foundations*. New York: Guilford Press.
- Guerini, M., & Staiano, J. (2015). *Deep feelings: A massive cross-lingual study on the relation between emotions and virility*. In Paper presented at the Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web. (pp. 299-305). Paris, France: UPMC-Sorbonne University.
- Hamann, S. (2012). Mapping discrete and dimensional emotions onto the brain: controversies and consensus. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(9), 458-466.
- Hamann, S., & Mao, H. (2002). Positive and negative emotional verbal stimuli elicit activity in the left amygdala. *Neuroreport*, 13(1), 15-19.
- 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.
- Han, S., Gao, X., Humphreys, G. W., & Ge, J. (2008). Neural processing of threat cues in social environments. *Hum Brain Mapp*, 29(8), 945-957. doi: 10.1002/hbm.20439.
- Hareli, S., Harush, R., Suleiman, R., Cossette, M., Bergeron, S., Lavoie, V., & Hess, U. (2009). When scowling may be a good thing: The influence of anger expressions on credibility. *European Journal of Social Psychology*, 39(4), 631-638.



- Henderson, R. R., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2014). Modulation of the initial light reflex during affective picture viewing. *Psychophysiology*, *51*(9), 815-818. doi: 10.1111/psyp.12236.
- Herbert, B. M., Pollatos, O., & Schandry, R. (2007). Interceptive sensitivity and emotion processing: an EEG study. *International Journal of Psychophysiology*, *65*(3), 214-227.
- Hjelle, L. A., & Ziegler, D. J. (1992). *Personality Theories: Basic Assumptions, Research, and Applications* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: McGraw-Hill.
- Hu, B., Dong, Q., Hao, Y., Zhao, Q., Shen, J., & Zheng, F. (2017). Effective brain network analysis with resting-state EEG data: a comparison between heroin abstinent and non-addicted subjects. *J Neural Eng*, *14*(4), 046002. doi: 10.1088/1741-2552/aa6c6f.
- Izard, C. E. (2010). The many meanings/aspects of emotion: Definitions, functions, activation, and regulation. *Emotion Review*, *2*(4), 363-370.
- Jack, R. E., Garrod, O. G., & Schyns, P. G. (2014). Dynamic facial expressions of emotion transmit an evolving hierarchy of signals over time. *Current Biology*, *24*(2), 187-192.
- Jain, Y. K., & Bhandare, S. K. (2011). Min max normalization based data perturbation methods for privacy protection. *International Journal of Computer & Communication Technology*, *2*(8), 45-50. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/855a/ec7e4697dabc2f8e7c77e307256d651886ce.pdf>
- Jamal, W., Das, S., Maharatna, K., Kuyucu, D., Sicca, F., Billeci, L., & Muratori, F. (2013). *Using brain connectivity measure of EEG synchrostates for discriminating typical and Autism Spectrum Disorder*. In Paper presented at the Neural Engineering (NER), 2013 6th International IEEE/EMBS Conference on. (pp. 1402-1405). San Diego, California: IEEE.
- Kempton, M. J., Haldane, M., Jogia, J., Christodoulou, T., Powell, J., Collier, D., & 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., & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words?. *Memory & Cognition*, *31*(8), 1169-1180.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006). Processing emotional pictures and words: Effects of valence and arousal. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, *6*(2), 110-126. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/messages/downloadsexceeded.html>

- 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.
- Kuperman, V., Estes, Z., Brysbaert, M., & Warriner, A. B. (2014). Emotion and language: valence and arousal affect word recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, *143*(3), 1065-1081.
- LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature reviews. Neuroscience*, *7*(1), 54-65.
- 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 a common research purpose. *Emotion Review*, *2*(3), 229-233. doi: 10.1177/1754073910361984
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1999). *International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings*. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- Larsen, R. J., & Diener, E. (1987). Affect intensity as an individual difference characteristic: A review. *Journal of Research in Personality*, *21*(1), 1-39.
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*, *46*(8), 819-827.
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, *23*(1), 155-184.
- 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), e95415.
- Lewis, P. A., Critchley, H. D., Rotshtein, P., & Dolan, R. J. (2007). Neural correlates of processing valence and arousal in affective words. *Cerebral Cortex*, *17*(3), 742-748. doi:10.1093/cercor/bhk024

- Liu, B., Xin, S., Jin, Z., Hu, Y., & Li, Y. (2010). Emotional facilitation effect in the picture-word interference task: An ERP study. *Brain and Cognition, 72*(2), 289-299. Retrieved from [https://ac.els-cdn.com/S0278262609001845/1-s2.0-S0278262609001845-main.pdf?tid=df713e3e-fd37-11e7-8a9b-00000aab0f01&acdnat=1516380387\\_bd2e691d82faef31f766aa3c676fb952](https://ac.els-cdn.com/S0278262609001845/1-s2.0-S0278262609001845-main.pdf?tid=df713e3e-fd37-11e7-8a9b-00000aab0f01&acdnat=1516380387_bd2e691d82faef31f766aa3c676fb952)
- Lövheim, H. (2012). A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters. *Medical Hypotheses, 78*(2), 341-348.
- Löw, A., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2013). Perceptual processing of natural scenes at rapid rates: Effects of complexity, content, and emotional arousal. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience, 13*(4), 860-868. doi: 10.3758/s13415-013-0179-1
- Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2011). *The Oxford handbook of event-related potential components*. Oxford university press.
- Luck, S. J., Woodman, G. F., & Vogel, E. K. (2000). Event-related potential studies of attention. *Trends in Cognitive Sciences, 4*(11), 432-440.
- Luo, 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*(1), 85-89. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304394014005138?via%3Dihub>
- Madan, C. R., Fujiwara, E., Caplan, J. B., & Sommer, T. (2017). Emotional arousal impairs association-memory: Roles of amygdala and hippocampus. *NeuroImage, 156*(1), 14-28.
- Madera, J. M., & Smith, D. B. (2009). The effects of leader negative emotions on evaluations of leadership in a crisis situation: The role of anger and sadness. *The Leadership Quarterly, 20*(2), 103-114.
- Marchewka, A., Żurawski, Ł., Jednoróg, K., & Grabowska, A. (2014). The Nencki Affective Picture System (NAPS): Introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database. *Behavior Research Methods, 46*(2), 596-610.
- Mather, M. (2007). Emotional arousal and memory binding: An object-based framework. *Perspectives on Psychological Science, 2*(1), 33-52.
- Mauss, I. B., Levenson, R. W., McCarter, L., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2005). The tie that binds? Coherence among emotion experience, behavior, and physiology. *Emotion, 5*(2), 175-190.
- Mehmood, R. M., & Lee, H. J. (2015). *ERP analysis of emotional stimuli from brain EEG signal*. 44-48. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/b4e2/f6343962da34b1d959063e24fdb639df9305.pdf>

- 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. doi: 10.1038/nn.3785
- Michel, J. (2011). Enhancing the ability of adults with mild mental retardation to recognize facial expression of emotions. *Education and Training in Mental Retardation, 26*(3), 319-324.
- Mijalkov, M., Kakaei, E., Pereira, J. B., Westman, E., Volpe, G., & Alzheimer's disease Neuroimaging, I. (2017). BRAPH: A graph theory software for the analysis of brain connectivity. *PLoS One, 12*(8), e0178798. doi: 10.1371/journal.pone.0178798.
- Milnik, V. (2009). Anleitung zur elektrodenplatzierung des internationalen 10-20-systems. *Das Neurophysiologie-Labor, 31*(1), 1-35.
- 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*(1), 98-104. doi: <https://doi.org/10.5432/ijshs.6.98>
- Monnier, C., & Syssau, A. (2014). Affective norms for French words (FAN). *Behavior Research Methods, 46*(4), 1128-1137. doi: 10.3758/s13428-013-0431-1
- Montefinese, M., Ambrosini, E., Fairfield, B., & Mammarella, N. (2014). The adaptation of the Affective Norms for English Words (ANEW) for Italian. *Behavior Research Methods, 46*(3), 887-903. doi: 10.3758/s13428-013-0405-3
- Musacchio, J. (2013). Enzymes involved in the biosynthesis and degradation of catecholamines. *Biochemistry of Biogenic Amines, 1-35*. Retrieved from [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4684-3171-1\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4684-3171-1_1)
- 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*. 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.
- Omigie, D., Dellacherie, D., Hasboun, D., George, N., Clement, S., Baulac, M., & Samson, S. (2014). An intracranial EEG study of the neural dynamics of musical valence processing. *Cerebral Cortex, 25*(11), 4038-4047.

- Osgood, C., Suci, G., & Tannenbaum, P. (1957). *The measurement of meaning*, Urbana: Univ. Illinois Press.
- Pastorino, E. E., & Doyle-Portillo, S. M. (2012). *What is psychology? essentials: Cengage learning*. n.p.
- 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.
- Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. *Theories of Emotion*, *1*(3-31), 4-13.
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*, *30*(4), 459-467. doi: 10.1002/nur.20199
- Poole, B. D., & Gable, P. A. (2014). Affective motivational direction drives asymmetric frontal hemisphere activation. *Experimental Brain Research*, *232*(7), 2121-2130. doi: 10.1007/s00221-014-3902-4
- Posner, J., Russell, J. A., Gerber, A., Gorman, D., Colibazzi, T., Yu, S., & Peterson, B. S. (2009). The neurophysiological bases of emotion: An fMRI study of the affective circumplex using emotion-denoting words. *Human Brain Mapping*, *30*(3), 883-895. 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
- Recio, G., Schacht, A., & Sommer, W. (2014). Recognizing dynamic facial expressions of emotion: Specificity and intensity effects in event-related brain potentials. *Biological Psychology*, *96*(1), 111-125.
- Ressel, J. (1980). A circumplex model of affect. *J. Personality and Social Psychology*, *39*(1), 1161-1178.
- Rolls, E. T. (2015). Limbic systems for emotion and for memory, but no single limbic system. *Cortex*, *62*(1), 119-157.
- 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.

- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, *110*(1), 145-172.
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, *76*(5), 805-819.
- Russell, J. A., & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a three-factor theory of emotions. *Journal of Research in Personality*, *11*(3), 273-294. Retrieved from [http://emotiondevelopmentlab.weebly.com/uploads/2/5/2/0/25200250/russell\\_j.a.\\_mehrabian\\_a.\\_1977.pdf](http://emotiondevelopmentlab.weebly.com/uploads/2/5/2/0/25200250/russell_j.a._mehrabian_a._1977.pdf)
- Sargolzaei, S., Cabrerizo, M., Goryawala, M., Eddin, A. S., & Adjouadi, M. (2015). Scalp EEG brain functional connectivity networks in pediatric epilepsy. *Computers in Biology and Medicine*, *56*(1), 158-166. doi: 10.1016/j.combiomed.2014.10.018
- Schacter, D. L. (2011). *Psychology* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: Worth.
- Schienle, A., Schäfer, A., Stark, R., Walter, B., & Vaitl, D. (2005). Gender differences in the processing of disgust-and fear-inducing pictures: An fMRI study. *Neuroreport*, *16*(3), 277-280.
- Schlochtermeyer, L. H., Kuchinke, L., Pehrs, C., Urton, K., Kappelhoff, H., & Jacobs, A. M. (2013). Emotional picture and word processing: An fMRI study on effects of stimulus complexity. *PLOS One*, *8*(2), 1-12. doi: 10.1371/journal.pone.0055619
- Schmidt, A., Beauducel, A., Brocke, B., & Strobel, A. (2004). Vigilance performance and extraversion reconsidered: some performance differences can indeed be induced. *Personality and Individual Differences*, *36*(6), 1343-1351.
- 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), 966-978.
- 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. *Journal of Neuroscience*, *34*(36), 12192-12205. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0752-14.2014
- Shariff, A. F., & Tracy, J. L. (2011). What are emotion expressions for?. *Current Directions in Psychological Science*, *20*(6), 395-399.
- Smith, S. M. (2012). The future of fMRI connectivity. *NeuroImage*, *62*(2), 1257-1266.
- Soares, A. P., Comesaña, M., Pinheiro, A. P., Simões, A., & Frade, C. S. (2012). The adaptation of the Affective Norms for English words (ANEW) for European Portuguese. *Behavior Research Methods*, *44*(1), 256-269.

- Soares, A. P., Pinheiro, A. P., Costa, A., Frade, C. S., Comesaña, M., & Pureza, R. (2013). Affective auditory stimuli: Adaptation of the international affective digitized sounds (IADS-2) for European Portuguese. *Behavior Research Methods*, *45*(4), 1168-1181.
- Sporns, O. (2013). Structure and function of complex brain networks. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, *15*(3), 247-262.
- Stam, C. J., & Reijneveld, J. C. (2007). Graph theoretical analysis of complex networks in the brain. *Nonlinear Biomed Phys*, *1*(1), 3-4. doi: 10.1186/1753-4631-1-3
- Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2016). *Cognitive psychology*. Boston: Nelson Education.
- 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.
- Teplan, M. (2002). Fundamentals of EEG measurement. *Measurement Science Review*, *2*(2), 1-11.
- 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., & Affect, I. (1962). *The Positive Affect*. New York: Springer.
- Turner, J. (2000). *On the origins of human emotions: A sociological inquiry into the evolution of human affect*. Chicago: Stanford University Press.
- Valenza, G., Lanata, A., & Scilingo, E. P. (2012). The role of nonlinear dynamics in affective valence and arousal recognition. *IEEE transactions on Affective Computing*, *3*(2), 237-249.
- Van Kleef, G. A. (2009). How emotions regulate social life: The emotions as social information (EASI) model. *Current Directions in Psychological Science*, *18*(3), 184-188.
- 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.

- Vrana, S. R., Spence, E. L., & Lang, P. J. (1988). The startle probe response: a new measure of emotion?. *Journal of Abnormal Psychology, 97*(4), 487-491.
- 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
- Warriner, A. B., Kuperman, V., & Brysbaert, M. (2013). Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas. *Behavior Research Methods (Online), 45*(4), 1191-1207. doi: 10.3758/s13428-012-0314-x
- 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.
- Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin, 98*(2), 219-235.
- Whittle, S., Yücel, M., Yap, M. B., & Allen, N. B. (2011). Sex differences in the neural correlates of emotion: Evidence from neuroimaging. *Biological Psychology, 87*(3), 319-333. doi: 10.1016/j.biopsycho.2011.05.003
- Wu, J., Zhang, J., Ding, X., Li, R., & Zhou, C. (2013). The effects of music on brain functional networks: a network analysis. *Neuroscience, 250*(1), 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). *Critical reflections on design and emotion*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.540.6362&rep=rep1&type=pdf>
- 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*(1), 231-242. doi:10.1016/j.ijpsycho.2016.07.499
- Yun, S., & Yoo, C. D. (2012). Loss-scaled large-margin Gaussian mixture models for speech emotion classification. *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, 20*(2), 585-598.



- Zhang, W., Suo, T., Zhang, P., Zhao, C., Liao, C., Zhang, L., & Li, H. (2017).  
Temperamental effortful control modulates gender differences in late  
positive potentials evoked by affective pictures in adolescents.  
*Developmental Neuropsychology, 42*(3), 220-230. doi:  
10.1080/87565641.2017.1315806
- Zheng, Y., Xu, J., Jia, H., Tan, F., Chang, Y., Zhou, L., Shen, H., & Qu, B. (2011).  
Electrophysiological correlates of emotional processing in sensation seeking.  
*Biological Psychology, 88*(1), 41-50. doi: 10.1016/j.biopsycho.2011.06.006

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**  
**เครื่องมือคัดกรองข้อมูลพื้นฐาน**

ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

ก-2 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอตินเบิร์ก

### ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความ และกรอกข้อมูล ลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

ชาย  หญิง

2. อายุ .....ปี .....เดือน

3. การได้ยิน

ปกติ  ต้องใช้เครื่องช่วยฟัง

4. การมองเห็น

ปกติ  ต้องใส่แว่นสายตาช่วย

5. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

ไม่เป็น  เป็น โปรดระบุ.....

6. ความถนัดในการใช้มือ

ถนัดมือขวา  ถนัดมือซ้าย  ถนัดทั้งสองมือ

7. โรคประจำตัว

ไม่มี  มีโปรดระบุ.....

8. เคยได้รับการบาดเจ็บที่สมอง หรือได้รับการผ่าตัดสมอง

ไม่เคย  เคย โปรดระบุ.....

## ก-2 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอตินเบิร์ก (ฉบับสั้น)

คำชี้แจง: กรุณาระบุความถนัดในการใช้มือของท่านในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

กิจกรรม	ใช้มือขวาเป็นประจำ	ใช้มือขวาบ่อย	ใช้มือทั้งสองเท่ากัน	ใช้มือซ้ายบ่อย	ใช้มือซ้ายเป็นประจำ
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
<b>ความอบอุ่น</b>						
1	ฉันคิดว่ามันเป็นเรื่องง่ายที่จะยิ้มและเป็นมิตรกับคนแปลกหน้า					
2	ฉันไม่ค่อยชอบพูดคุยกับคนอื่น					
3	ฉันรู้สึกผูกพันกับเพื่อนเป็นอย่างมาก					
4	คนจำนวนมากคิดว่าฉันเป็นคนที่ยึดมั่นและเข้าถึงยาก					
5	ฉันสนุกที่ได้พูดคุยกับคนอื่น ๆ					
6	ฉันชอบคนส่วนใหญ่ที่ฉันได้พบเจอ					
7	คนมองว่าฉันเป็นคนที่อบอุ่นและดูเป็นมิตร					
8	ฉันให้ความสนใจคนที่ฉันทำงานด้วย					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
<b>การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น</b>						
1	ฉันชอบทำงานเพียงลำพังมากกว่าการทำงานที่ต้องรบกวนผู้อื่น					
2	ฉันชอบอยู่ในที่มีคนจำนวนมากเรื่อยล้อม					
3	ส่วนใหญ่แล้วฉันชอบทำสิ่งต่าง ๆ ตามลำพัง					
4	ฉันสนุกกับการพบปะสังสรรค์กับผู้คนจำนวนมาก					
5	ฉันมักหลบออกไปที่มีคนพลุกพล่าน					
6	ฉันมักจะไปพักผ่อนในชายหาดที่ได้รับความนิยมมากกว่าในกระท่อมที่โดดเดี่ยวกลางป่า					
7	ฉันรู้สึกเบื่อการรวมตัวของคนหมู่มาก					
8	ฉันรู้สึกต้องการเพื่อน ถ้าฉันอยู่คนเดียวสักระยะหนึ่ง					
<b>การกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม</b>						
1	ฉันเป็นคนที่โดดเด่น มีพลัง และมีความแน่วแน่					
2	ฉันคิดว่ามันไม่ง่ายที่จะจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ					
3	ฉันมักได้เป็นผู้นำกลุ่มที่ฉันเป็นสมาชิกเสมอ					
4	ในการประชุม ฉันมักปล่อยให้คนอื่นพูดแทนฉันเสมอ					
5	คนอื่นมักให้ฉันเป็นคนตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ แทนพวกเขา					
6	ฉันมักจะทำตามเส้นทางที่ตนเองไตร่ตรองเลือกด้วยตนเอง มากกว่าที่จะทำตามคนอื่น ๆ					
7	ในการสนทนา ฉันมักจะเป็นคนที่พูดมากที่สุด					
8	บางครั้ง ฉันไม่ได้ยืนหยัดในการแสดงออกหรือปกป้องสิทธิ์ที่ฉันควรจะได้					
<b>การชอบทำกิจกรรม</b>						
1	ฉันมีวิถีชีวิตแบบสบาย ๆ ในการทำงานและการเล่น					
2	ฉันมีชีวิตที่รีบเร่ง					
3	ฉันเป็นคนที่ไม่รวดเร็วและมีชีวิตชีวาเหมือนคนอื่น ๆ					
4	ฉันเป็นคนที่กระตือรือร้นมาก					
5	การทำงานของฉันเหมือนจะช้าแต่มั่นคง					



ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
6	ฉันดูเหมือนเป็นคนที่เร่ร่อน					
7	ฉันทำอะไรอย่างมีพลังและมีความกระตือรือร้น					
8	บ่อยครั้งที่ฉันรู้สึกราวกับว่าฉันเต็มเปี่ยมไปด้วยพลัง					
<b>การชอบแสวงหาความตื่นเต้น</b>						
1	ฉันชอบอยู่ในที่ที่มีการกระทำ					
2	ฉันไม่สนุกกับการพักผ่อนที่เมืองพัทยา					
3	ฉันรักในความตื่นเต้นของรถไฟเหาะตีลังกา					
4	ฉันมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงการชมภาพยนตร์ประเภทสยองขวัญ					
5	ฉันชอบทำในสิ่งที่น่าตื่นเต้น					
6	บางครั้งฉันทำสิ่งต่างๆ เพื่อความสะใจ					
7	ฉันชอบเพลงเสียงดัง					
8	ฉันชอบเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับกีฬา					
<b>การมีอารมณ์ด้านบวก</b>						
1	ฉันไม่เคยมีความสุขอย่างแท้จริงเลย					
2	ฉันรู้สึกมีความสุขอย่างมาก					
3	ฉันแทบจะไม่ใช้คำว่า “วิเศษมาก” หรือ “ยอดเยี่ยมมาก” ในการอธิบายประสบการณ์ของฉัน					
4	ฉันเป็นคนที่ร่าเริงและมีจิตวิญญาณสูง					
5	ฉันรู้สึกไม่ค่อยสบายใจ					
6	บางเวลาฉันมีความสุขมาก					
7	ฉันไม่ใช่คนที่มองโลกในแง่ดี					
8	ฉันเป็นคนหัวเราะง่าย					

### การแปลผล

ผลรวมระดับความคิดความรู้สึกหรือพฤติกรรม

ตั้งแต่ 118 ขึ้นไปเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย

ระหว่าง 100-117 เป็นผู้มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

ต่ำกว่า 100 ลงไปเป็นผู้มีบุคลิกภาพเก็บตัว

**ภาคผนวก ค**  
**เครื่องมือคัดกรองด้านอารมณ์**

- ค-1 แบบสอบถามอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)
- ค-2 แบบประเมินภาวะซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q)
- ค-3 แบบสัมภาษณ์ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น (TMHI-15)

### ค-1 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)

#### คำชี้แจง

มาตรวัด 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 แบบประเมินภาวะซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q)

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับคำตอบของท่าน

ลำดับ ที่	ใน 2 สัปดาห์ที่ผ่านมาวันนี้ท่านมี อาการเหล่านี้บ่อยแค่ไหน	ไม่มี เลย	เป็นบางวัน 1 – 7 วัน	เป็นบ่อย >7 วัน	เป็นทุกวัน
1	เบื่อ ไม่สนใจอยากทำอะไร	0	1	2	3
2	ไม่สบายใจ ซึมเศร้า ท้อแท้	0	1	2	3
3	หลับยาก หรือหลับ ๆ ตื่น ๆ หรือหลับมากไป	0	1	2	3
4	เหนื่อยง่าย หรือ ไม่ค่อยมีแรง	0	1	2	3
5	เบื่ออาหาร หรือ กินมากเกินไป	0	1	2	3
6	รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง คิดว่า ตัวเองล้มเหลว หรือ ทำให้ตนเองหรือครอบครัวผิดหวัง	0	1	2	3
7	สมาธิไม่ดีเวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟัง วิทยุ หรือ ทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ	0	1	2	3
8	พูดซ้ำ ทำอะไรซ้ำจนคนอื่นสังเกตเห็นได้ หรือกระสับกระส่ายไม่สามารถอยู่นิ่งได้ เหมือนที่เคยเป็น	0	1	2	3
9	คิดทำร้ายตนเอง หรือ คิดว่าถ้าตายไปคงจะดี	0	1	2	3
	รวมคะแนน				
	รวม				

### การแปลความหมาย

น้อยกว่า 7	คะแนน	หมายถึง	ไม่มีภาวะซึมเศร้า
7-12	คะแนน	หมายถึง	มีภาวะซึมเศร้าระดับน้อย
13-18	คะแนน	หมายถึง	มีภาวะซึมเศร้าระดับปานกลาง
มากกว่า 18	คะแนน	หมายถึง	มีภาวะซึมเศร้าระดับรุนแรง

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				
8	ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต				
9	ท่านรู้สึกเห็นอกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีทุกข์				
10	ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหา				
11	ท่านให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส				

ข้อ	คำถาม	ไม่เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด
12	ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเอง				
13	ท่านรู้สึกมั่นคงปลอดภัย 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 Snellen Chart

แบบวัดความคมชัดของสายตา โดยใช้ Snellen Chart



การแปลความหมาย

การมองเห็นน้อยกว่าแถวที่ 6 (20/40) ในตาข้างใดข้างหนึ่ง หรือตาทั้งสองข้างเห็นแตกต่างกัน แสดงว่ามีสายตาผิดปกติ



## ภาคผนวก จ

จ-1 หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

จ-2 ตัวอย่างหนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย

## จ-1 เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ที่ ๐๑๑/๒๕๖๑



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา

## ๑. ชื่อเรื่องคุณูปนิพนธ์

ชื่อเรื่อง: อิทธิพลของความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์  
ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

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

## ๒. ชื่อนิติศ: นางสาวชชาทิพย์ สัมมา

หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.) สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
รหัส ๕๓๘๑๐๒๔๗

## ๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า คำโครงการคุณูปนิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรม  
การวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ  
และไม่ก่อให้เกิดภัยอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของคำโครงการคุณูปนิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสาร  
รับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

ออกให้ ณ วันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา

## จ-2 ตัวอย่างหนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย



## ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์ เรื่อง อิทธิพลของความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อคำภาษาไทยและรูปภาพที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

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

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัย

ลงนาม.....ผู้ยินยอม  
(.....)

ลงนาม.....พยาน  
(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(นางสาวชชาพิมพ์ สัมมา)

## ภาคผนวก ฉ

### ข้อมูลดิบรายบุคคล

- ฉ1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคลังคำภาษาไทย
- ฉ2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคลังรูปภาพ
- ฉ3 ตารางข้อมูลดิบข้อมูลรายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
บุคลิกภาพเปิดเผย การประเมินด้านพฤติกรรมขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ร้านอาหารด้านการ  
ตื่นตัว ลักษณะสงบ
- ฉ4 ตารางข้อมูลดิบข้อมูลรายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
บุคลิกภาพกลาง ๆ การประเมินด้านพฤติกรรมขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ร้านอาหารด้าน  
การตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
- ฉ5 ตารางข้อมูลดิบข้อมูลรายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
บุคลิกภาพเปิดเผย การประเมินด้านพฤติกรรมขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ร้านอาหารด้านการ  
ตื่นตัว ลักษณะสงบ
- ฉ6 ตารางข้อมูลดิบข้อมูลรายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
บุคลิกภาพกลาง ๆ การประเมินด้านพฤติกรรมขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ร้านอาหารด้าน  
การตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
- ฉ7 ตารางข้อมูลดิบความสูงคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 รายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและ  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ร้านอาหาร  
ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ
- ฉ8 ตารางข้อมูลดิบความสูงคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 รายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและ  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ร้านอาหาร  
ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
- ฉ9 ตารางข้อมูลดิบความสูงคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 รายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและ  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ร้านอาหาร  
ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ
- ฉ10 ตารางข้อมูลดิบความสูงคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 รายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและ  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่ร้านอาหาร  
ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ฉ1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคลังคำภาษาไทย

รหัสคำภาษาไทย	อารมณ์ความรู้สึก	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
สันติภาพ	สงบ	4.47	2.47
เย็นชา	สงบ	4.44	2.36
ง่วงนอน	สงบ	4.33	2.33
สวดมนต์	สงบ	4.33	2.54
ผ่อนคลาย	สงบ	4.32	2.62
ดอกไม้เพลิง	สงบ	4.20	2.60
รางวัล	สงบ	3.57	2.60
ความเร็ว	ตื่นเต้น	7.48	1.66
ท่องเที่ยว	ตื่นเต้น	6.99	2.00
ผาดโผน	ตื่นเต้น	6.91	2.03
การต่อสู้	ตื่นเต้น	6.90	2.06
ผจญภัย	ตื่นเต้น	6.84	2.02
ร่าเริง	ตื่นเต้น	7.10	1.68
ภัยอันตราย	ตื่นเต้น	6.61	2.39
รถยนต์	ตื่นเต้น	6.24	1.82
กีฬา	ตื่นเต้น	5.78	1.77
ความรื่นเริง	ตื่นเต้น	6.81	1.88
ขับรถ	ตื่นเต้น	6.24	1.85
นักกีฬา	ตื่นเต้น	6.23	1.91

## ฉ2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคลังรูปภาพ

รหัสรูปภาพ	อารมณ์ความรู้สึก	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0296_AC	สงบ	2.81	1.71
0289_AC	สงบ	2.90	1.61
0238_AC	สงบ	2.51	2.02
0233_AC	สงบ	2.88	1.94
0206_AC	สงบ	2.63	1.70
0194_AC	สงบ	2.88	1.68
0115_AC	สงบ	2.84	1.78
0085_AC	สงบ	2.84	1.55
0072_AC	สงบ	2.22	1.57
0050_AC	สงบ	2.71	1.55
0018_AC	สงบ	2.77	1.66
0011_AC	สงบ	2.71	1.70
0004_AE	ตื่นเต้น	7.94	1.76
0023_AE	ตื่นเต้น	7.63	0.99
0045_AE	ตื่นเต้น	8.07	1.65
0052_AE	ตื่นเต้น	7.48	1.48
0053_AE	ตื่นเต้น	7.81	1.55
0114_AE	ตื่นเต้น	8.16	1.31
0163_AE	ตื่นเต้น	8.15	1.17
0171_AE	ตื่นเต้น	7.71	1.52
0232_AE	ตื่นเต้น	7.56	1.55
0239_AE	ตื่นเต้น	7.69	1.76
0240_AE	ตื่นเต้น	7.58	1.48
0243_AE	ตื่นเต้น	7.54	1.58

ฉ3 ตารางข้อมูลดิบคะแนนรายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน บุคลิกภาพเปิดเผย  
การประเมินอารมณ์ด้านพฤติกรรม ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

คนที่	บุคลิกภาพเปิดเผย																											
	ชาย														หญิง													
	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AC6	AC7	AC8	AC9	AC10	AC11	AC12	Mean	SD	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AC6	AC7	AC8	AC9	AC10	AC11	AC12	Mean	SD
1	3	1	3	1	1	3	1	2	1	3	5	4	2.33	1.31	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.33	1.99
2	3	3	2	4	3	2	3	4	2	4	2	2	2.83	0.8	9	8	8	7	8	7	9	7	8	8	8	9	8.00	2.84
3	5	5	4	7	7	6	5	5	6	7	6	9	6.00	1.48	9	7	9	8	8	8	9	7	9	9	9	9	8.42	2.04
4	2	3	5	5	6	5	4	4	6	2	4	4	4.17	1.23	5	5	5	5	7	5	7	5	5	5	7	7	5.67	1.47
5	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1.50	1.19	5	5	7	5	5	7	9	9	5	7	9	5	6.50	2.8
6	5	7	8	6	4	5	9	6	6	6	8	3	6.08	1.59	1	3	3	5	7	1	1	5	1	3	3	7	3.33	2.34
7	1	1	3	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1.42	1.66	3	2	5	3	5	3	1	2	3	4	4	5	3.33	1.62
8	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	6	6	5.33	0.84	7	5	5	8	9	9	9	6	6	6	9	5	7.00	1.76
9	5	7	7	6	8	7	9	7	8	8	9	7	7.33	1.15	4	5	3	2	2	2	4	3	2	2	4	3	3.00	2.58
10	2	2	1	5	6	4	2	4	2	5	1	6	3.33	2.48	7	6	5	4	6	6	8	4	4	4	6	7	5.58	2.17
11	7	6	7	8	9	7	9	7	8	6	7	8	7.42	1.33	2	3	3	3	2	4	6	4	5	6	7	7	4.33	2.41
12	2	4	4	4	4	2	4	2	2	4	2	2	3.00	2.59	7	5	5	7	7	5	9	7	5	7	8	8	6.67	2.55
13	5	3	4	4	4	3	7	5	3	6	7	7	4.83	2.63	7	5	9	8	6	6	9	8	6	9	7	8	7.33	2.34
14	5	5	7	5	7	7	6	8	8	5	4	6	6.08	2.44	7	5	5	6	7	5	4	5	4	5	5	6	5.33	2.03
15	7	6	6	7	7	6	5	6	5	6	8	8	6.42	2.47	3	1	2	2	3	1	5	2	1	1	3	2	2.17	3.1
16	5	5	3	3	5	5	7	3	1	3	3	5	4.00	3.53	5	6	4	2	2	1	2	2	2	1	3	3	2.75	2.84
17	8	7	5	6	6	7	8	7	6	7	7	8	6.83	2.85	6	7	6	5	4	7	9	4	5	4	6	7	5.83	2.48
18	4	4	5	1	3	4	2	5	5	3	2	3	3.42	4.08	7	7	5	6	7	7	7	5	7	7	7	7	6.58	3.08
19	2	3	3	6	3	2	1	5	3	5	2	2	3.08	4.47	7	9	9	9	7	7	9	5	3	5	5	9	7.00	3.66
20	2	1	7	4	3	2	1	5	1	7	2	3	3.17	4.92	6	1	9	9	3	5	9	9	3	7	9	1	5.92	4.06
Mean	3.95	4.05	4.60	4.50	4.75	4.25	4.50	4.70	4.00	4.70	4.35	4.80	4.43	0.29	5.80	5.00	5.60	5.45	5.50	5.05	6.55	5.20	4.45	5.25	6.20	6.00	5.50	1.13

ฉ4 ตารางข้อมูลดิบคะแนนรายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน บุคลิกภาพกลาง ๆ  
การประเมินอารมณ์ด้านพฤติกรรม ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

คนที่	บุคลิกภาพกลาง ๆ																											
	ชาย														หญิง													
	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AC6	AC7	AC8	AC9	AC10	AC11	AC12	Mean	SD	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AC6	AC7	AC8	AC9	AC10	AC11	AC12	Mean	SD
1	6	7	6	6	5	6	5	6	5	6	5	4	5.58	1.43	4	2	2	4	2	3	5	6	4	4	4	3	3.58	1.62
2	1	1	3	1	8	2	1	3	1	1	1	5	2.33	2.01	8	7	7	3	6	3	8	2	4	5	7	8	5.67	2.62
3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1.33	0.84	3	2	3	4	7	3	1	2	2	2	1	6	3.00	1.55
4	5	7	7	4	8	7	9	2	6	8	8	9	6.67	2.06	1	1	1	1	2	3	1	1	3	4	2	6	2.17	2.81
5	1	1	1	2	6	3	1	1	3	1	1	7	2.33	2.06	1	1	5	5	7	3	2	3	4	5	4	5	3.75	1.95
6	2	1	6	5	5	5	3	1	2	2	3	2	3.08	1.77	3	1	2	4	5	5	3	4	5	3	1	5	3.42	1.59
7	7	5	6	5	7	7	8	6	7	7	8	6	6.58	0.92	7	5	7	6	4	7	9	5	7	7	9	9	6.83	1.65
8	8	9	7	5	9	7	2	4	5	3	9	5	6.08	2.29	1	1	1	3	5	1	1	2	1	4	1	1	1.83	2.87
9	2	2	1	3	2	1	1	5	5	7	2	2	2.75	2.43	6	4	6	5	5	4	7	7	6	5	7	1	5.25	2.28
10	3	2	3	4	1	1	1	3	5	2	1	6	2.67	2.49	5	3	7	5	4	3	3	5	3	5	5	5	4.42	2.01
11	5	1	5	9	5	5	9	9	5	9	9	5	6.33	2.70	6	5	3	6	5	4	3	4	2	2	1	3	3.67	2.66
12	9	9	8	8	9	9	9	7	7	5	6	5	7.58	1.86	5	1	7	1	1	1	5	1	5	1	3	1	2.67	3.31
13	1	1	2	3	1	3	3	2	3	2	4	2	2.25	3.01	6	1	3	3	5	7	7	5	4	5	6	5	4.75	2.53
14	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1.33	3.46	5	5	7	7	3	3	7	9	2	6	9	3	5.50	3.28
15	9	9	7	7	7	9	5	3	7	6	9	7	7.08	2.70	3	3	3	2	1	3	1	1	2	1	1	1	1.83	3.53
16	3	3	1	3	5	1	2	2	2	2	1	2	2.25	3.82	5	1	7	9	3	8	9	9	6	9	7	3	6.33	3.55
17	7	6	5	5	4	3	8	3	7	5	7	5	5.42	3.44	5	3	5	5	6	3	2	6	6	5	3	6	4.58	2.71
18	3	2	2	1	2	2	3	2	1	1	2	2	1.92	4.34	6	4	6	5	7	3	5	2	4	4	6	7	4.92	3.31
19	5	3	5	5	4	6	8	6	7	5	8	6	5.67	3.82	7	5	3	7	5	9	7	5	5	9	3	3	5.67	3.05
20	8	3	7	8	5	9	9	9	8	4	9	5	7.00	4.01	1	1	1	3	5	6	1	2	1	1	1	5	2.33	4.14
Mean	4.35	3.70	4.20	4.40	4.85	4.40	4.45	3.80	4.50	3.90	4.75	4.45	4.31	0.34	4.40	2.80	4.30	4.40	4.40	4.10	4.35	4.05	3.80	4.35	4.05	4.30	4.11	0.84



ฉ5 ตารางข้อมูลดิบคะแนนรายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน บุคลิกภาพเปิดเผย  
การประเมินอารมณ์ด้านพฤติกรรม ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

คนที่	บุคลิกภาพเปิดเผย																											
	ชาย														หญิง													
	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8	AE9	AE10	AE11	AE12	Mean	SD	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8	AE9	AE10	AE11	AE12	Mean	SD
1	7	9	9	9	9	9	9	9	8	7	9	9	8.58	2.15	7	5	9	9	7	9	7	7	7	5	5	5	6.83	2.15
2	7	5	8	8	8	8	8	6	7	7	8	8	7.33	1.69	9	9	9	9	9	9	9	7	7	6	6	6	7.92	1.88
3	6	6	7	9	7	6	5	5	5	9	8	9	6.83	1.78	9	9	9	9	9	9	9	8	7	8	9	7	8.50	1.97
4	7	6	6	5	8	4	7	4	5	5	7	7	5.92	1.31	7	7	7	9	9	9	7	5	7	5	7	7	7.17	1.73
5	4	4	3	4	2	4	6	2	2	2	1	9	3.58	2.05	9	9	7	9	5	9	9	7	5	5	9	9	7.67	2.78
6	9	8	9	8	9	9	7	7	8	8	9	9	8.33	0.95	9	6	9	9	8	9	9	6	5	8	8	8	7.83	1.74
7	5	7	6	7	8	6	7	6	6	7	6	8	6.58	0.84	7	8	7	8	6	7	8	8	6	6	8	9	7.33	1.48
8	6	7	7	7	8	7	7	6	7	7	7	6	6.83	0.62	9	9	8	6	8	7	9	8	3	6	8	9	7.50	1.76
9	7	9	7	9	9	9	8	8	9	9	9	9	8.50	0.75	7	7	7	7	6	8	9	3	7	9	8	5	6.92	1.96
10	9	8	9	9	8	9	9	7	8	7	9	9	8.42	0.84	7	7	8	7	6	7	8	5	5	5	5	6	6.33	1.91
11	7	6	6	8	7	6	9	6	7	8	8	9	7.25	1.45	2	3	6	5	3	5	4	4	3	4	3	5	3.92	2.34
12	5	6	5	4	5	5	4	5	3	3	2	5	4.33	2.31	9	7	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	8.75	2.68
13	7	7	7	7	8	8	7	5	5	7	7	8	6.92	1.87	7	8	6	7	5	8	7	5	8	6	7	5	6.58	1.82
14	7	7	5	8	8	7	8	5	6	6	7	6	6.67	2.19	7	7	7	5	8	7	8	6	7	7	6	7	6.83	1.86
15	7	6	4	8	6	7	8	9	9	8	6	7	7.08	2.5	2	5	5	3	5	2	1	1	1	1	1	3	2.50	3.32
16	7	3	3	5	5	3	7	5	3	5	5	7	4.83	3.32	4	8	8	6	6	5	7	4	3	4	7	4	5.50	2.59
17	9	8	7	8	8	7	9	6	9	7	9	9	8.00	2.59	7	7	9	8	7	9	6	7	6	5	6	6	6.92	2.36
18	9	9	7	5	8	5	9	6	5	6	8	7	7.00	3.29	7	7	5	7	5	7	7	5	5	7	5	7	6.17	2.60
19	8	7	7	7	6	7	6	5	6	6	8	6	6.58	3.42	1	1	5	3	1	1	5	3	3	1	1	3	2.33	3.65
20	7	8	8	8	8	9	9	6	7	8	9	6	7.75	3.41	9	9	5	9	7	7	7	9	3	3	7	9	7.00	3.01
Mean	7.00	6.80	6.50	7.15	7.25	6.75	7.45	5.90	6.25	6.60	7.10	7.65	6.87	0.48	6.75	6.90	7.25	7.20	6.45	7.15	7.25	5.80	5.35	5.50	6.25	6.45	6.53	1.33

ฉ6 ตารางข้อมูลดิบคะแนนรายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน บุคลิกภาพกลาง ๆ  
 การประเมินอารมณ์ด้านพฤติกรรม ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

คนที่	บุคลิกภาพกลาง ๆ																											
	ชาย												หญิง															
	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8	AE9	AE10	AE11	AE12	Mean	SD	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8	AE9	AE10	AE11	AE12	Mean	SD
1	7	7	6	7	8	6	7	5	6	6	7	8	6.67	1.72	4	8	9	7	9	5	7	3	6	4	7	7	6.33	1.94
2	6	8	9	6	5	6	7	8	2	7	8	8	6.67	2.13	7	3	4	6	3	5	7	7	3	2	5	7	4.92	2.14
3	8	7	8	6	6	8	9	6	7	7	6	9	7.25	1.54	7	8	6	8	7	6	7	2	6	7	7	6	6.42	1.78
4	8	8	8	8	9	9	9	7	8	8	9	8	8.25	1.27	9	9	8	9	9	8	9	7	7	8	9	9	8.42	1.67
5	9	9	8	8	9	9	9	7	8	7	8	8	8.25	1.11	8	8	9	9	7	8	9	5	5	6	6	7	7.25	1.78
6	7	7	6	8	8	7	8	7	7	8	8	9	7.50	0.84	6	7	7	7	5	7	7	5	5	7	5	7	6.25	1.53
7	8	8	7	7	6	6	9	5	6	7	6	7	6.83	1.03	8	9	9	9	9	9	7	5	9	6	7	9	8.00	1.76
8	4	3	9	5	1	2	8	9	5	3	2	4	4.58	2.69	9	9	9	9	8	9	9	7	7	9	9	9	8.58	2.79
9	2	3	3	5	6	7	6	6	4	5	4	8	4.92	1.97	7	9	7	9	3	9	6	5	7	7	8	9	7.17	2.20
10	7	8	9	8	6	7	7	5	6	7	8	6	7.00	1.31	6	7	7	7	6	7	6	5	6	6	6	7	6.33	1.51
11	9	9	9	6	9	9	9	6	9	6	9	9	8.25	1.45	7	7	8	7	6	8	6	5	6	7	8	6	6.75	1.86
12	8	7	9	7	9	9	9	5	5	7	9	9	7.75	1.82	7	8	9	7	4	9	5	7	6	5	6	9	6.83	2.07
13	6	5	8	8	3	2	3	3	5	6	6	7	5.17	2.81	6	8	7	6	5	6	8	6	6	5	6	5	6.17	2.15
14	5	5	7	7	3	5	7	3	7	5	5	5	5.33	2.67	8	9	9	8	7	9	9	5	7	9	5	3	7.33	2.47
15	9	9	7	8	5	5	9	5	7	9	7	9	7.42	2.55	7	7	8	6	4	7	7	6	6	5	7	8	6.50	2.24
16	7	9	5	5	7	8	5	5	6	5	6	7	6.25	2.89	8	7	6	9	5	9	8	9	2	7	4	7	6.75	2.55
17	4	5	4	4	3	3	6	4	4	3	7	6	4.42	3.57	7	5	8	9	9	8	8	8	7	8	9	9	7.92	2.95
18	6	6	8	7	6	7	7	6	6	7	7	7	6.67	3.09	7	8	9	8	8	9	8	6	7	7	8	7	7.67	2.37
19	9	8	7	5	8	8	7	7	3	5	8	9	7.00	3.61	7	9	9	7	7	9	7	5	5	9	9	7	7.50	2.80
20	9	9	7	9	8	9	3	9	6	8	9	9	7.92	3.64	7	8	9	7	5	9	3	6	6	8	6	5	6.58	3.08
Mean	6.90	7.00	7.20	6.70	6.25	6.60	7.20	5.90	5.85	6.30	6.95	7.60	6.70	0.52	7.10	7.65	7.85	7.70	6.30	7.80	7.15	5.70	5.95	6.60	6.85	7.15	6.98	1.36

ฉ7 ตารางข้อมูลตีความสูงคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 รายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง บุคลิกภาพเปิดเผย  
ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

คนที่	FP1	FPZ	FP2	AF3	AF4	F7	F3	FZ	F4	F8	FC5	FCZ	.	.	.	O1	O2
1	6.78	6.63	1.38	7.76	3.83	5.99	6.12	2.51	-0.72	-22.21	6.47	-6.39	.	.	.	-5.29	-7.9
2	-33.93	-38.50	-36.40	-21.47	-25.47	-15.88	-20.69	-19.90	-26.52	-14.91	-5.42	-18.25	.	.	.	-4.95	-5.1
3	33.25	32.93	13.64	20.36	30.12	9.35	15.17	17.40	1.94	16.60	10.29	11.52	.	.	.	6.02	2.1
.	-9.50	-25.45	-21.85	-19.41	-14.26	-12.63	-19.67	-16.47	-14.41	-7.38	-12.84	-16.25	.	.	.	-28.60	-10.5
.	10.22	4.49	7.02	9.81	0.99	-0.89	-1.67	-1.65	-2.23	1.85	-3.25	-2.24	.	.	.	-5.06	-3.7
.	-18.85	-19.58	-19.47	-12.89	-13.97	-9.68	-10.84	-11.24	-12.25	-9.20	-9.99	-18.13	.	.	.	-9.37	-9.3
.	16.82	16.53	15.09	13.94	8.88	12.13	11.36	11.77	5.90	6.79	12.28	5.84	.	.	.	2.73	2.7
.	8.69	12.89	4.92	3.07	-1.94	5.57	-0.20	-0.74	-7.48	0.69	-1.07	-0.71	.	.	.	-0.23	-3.0
.	30.17	29.10	25.35	22.51	17.94	10.68	14.18	15.25	7.62	4.97	11.11	9.94	.	.	.	4.90	3.5
.	-20.59	-24.68	-18.53	-23.89	-29.02	-26.15	-25.33	-23.83	-25.80	-22.74	-20.67	-22.24	.	.	.	-23.78	-23.4
.	20.38	20.54	21.21	21.77	19.79	20.08	18.88	15.63	19.00	15.93	17.65	15.10	.	.	.	4.98	-2.3
.	19.95	27.84	15.23	16.32	14.32	11.45	10.28	4.44	0.31	-2.48	5.93	-5.30	.	.	.	-2.50	-3.3
.	-9.97	-8.97	-10.83	-6.21	-10.01	-6.39	-3.04	-3.94	-7.78	-8.59	-4.35	-1.36	.	.	.	-3.23	-4.0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	-31.98	-32.12	-33.57	-20.99	-25.49	-21.94	-17.37	-19.18	-21.74	-17.45	-15.35	-16.73	.	.	.	0.01	-6.2
40	89.84	91.19	90.19	89.63	92.01	93.34	90.86	91.02	90.35	92.91	94.59	90.06	.	.	.	91.32	92.4

ฉ8 ตารางข้อมูลตีความสูงคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 รายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง บุคลิกภาพเปิดเผย  
 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตัว

คนที่	FP1	FPZ	FP2	AF3	AF4	F7	F3	FZ	F4	F8	FC5	FCZ	.	.	.	O1	O2
1	6.78	6.63	1.38	7.76	3.83	5.99	6.12	2.51	-7.2	-22.21	6.47	-6.39	.	.	.	-5.29	-7.9
2	-33.93	-38.50	-36.40	-21.47	-25.47	-15.88	-20.69	-19.90	-26.52	-14.91	-5.42	-18.25	.	.	.	-4.95	-5.1
3	36.32	37.57	16.60	23.79	33.20	11.52	18.70	22.48	4.34	18.41	12.50	14.57	.	.	.	7.00	3.1
.	-9.50	-25.45	-21.85	-19.41	-14.26	-12.63	-19.67	-16.47	-14.41	-7.38	-12.84	-16.25	.	.	.	-28.60	-10.5
.	10.22	4.49	7.02	9.81	0.99	-0.89	-1.67	-1.65	-2.23	1.85	-3.25	-2.24	.	.	.	-5.06	-3.7
.	-18.85	-19.58	-19.47	-12.89	-13.97	-9.68	-10.84	-11.24	-12.25	-9.20	-9.99	-18.13	.	.	.	-9.37	-9.3
.	19.26	18.99	17.98	16.86	11.67	14.56	14.54	14.31	8.93	10.05	15.03	8.98	.	.	.	6.04	6.6
.	-0.01	0.88	3.23	-2.27	4.29	0.28	-0.76	-3.31	-1.41	2.69	-0.38	-0.76	.	.	.	1.89	2.8
.	28.42	26.06	23.42	20.88	16.36	9.38	12.78	13.96	6.87	4.89	10.11	8.87	.	.	.	4.28	2.8
.	-19.88	-23.66	-18.65	-21.49	-29.53	-25.62	-24.87	-23.30	-25.51	-22.80	-21.06	-21.44	.	.	.	-23.39	-23.1
.	20.38	20.54	21.21	21.77	19.79	20.08	18.88	15.63	19.00	15.93	17.65	15.10	.	.	.	4.98	-2.3
.	19.35	27.19	14.51	18.37	17.66	13.21	12.69	6.20	3.02	-1.00	8.45	-1.95	.	.	.	0.21	-0.5
.	-9.97	-8.97	-10.83	-6.21	-10.01	-6.39	-3.04	-3.94	-7.78	-8.59	-4.35	-1.36	.	.	.	-3.23	-4.0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	10.42	14.42	15.45	15.30	14.02	10.19	10.18	11.47	8.90	14.96	7.28	8.43	.	.	.	1.19	-2.9
40	-12.57	-13.86	-12.61	-9.83	-12.17	-2.24	-6.22	-12.32	-10.01	-7.15	-4.81	-11.32	.	.	.	3.92	7.0

ฉ9 ตารางข้อมูลดิบความสูงคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 รายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง บุคลิกภาพกลาง ๆ  
ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

คนที่	FP1	FPZ	FP2	AF3	AF4	F7	F3	FZ	F4	F8	FC5	FCZ	.	.	.	O1	O2
1	13.78	8.06	5.67	16.27	10.27	22.06	20.39	13.22	11.11	13.72	23.11	18.61	.	.	.	23.59	23.4
2	15.10	16.43	18.70	3.95	3.97	5.83	0.90	2.11	2.24	7.38	8.01	-11.76	.	.	.	2.40	2.2
3	.51	3.53	3.64	-0.69	2.09	1.77	-1.51	-2.37	-0.42	-0.39	-2.94	-1.92	.	.	.	-12.49	0.7
.	-9.99	-15.22	-16.18	-3.88	-12.35	9.90	6.90	-7.56	-7.93	-6.32	-4.61	-3.37	.	.	.	5.31	7.4
.	-2.59	-0.24	-5.70	-3.53	-3.23	-3.24	-5.97	-5.52	-4.98	-6.50	-3.31	-4.16	.	.	.	-3.14	-2.0
.	5.11	2.42	3.34	6.77	-0.83	2.62	-4.83	-4.87	4.48	-3.57	1.56	-6.93	.	.	.	-4.64	-3.6
.	6.34	-1.69	1.10	3.98	-4.06	-3.05	7.18	0.93	-6.17	-3.34	-2.60	5.36	.	.	.	1.01	3.8
.	16.38	8.34	8.51	6.34	-7.03	10.06	-0.60	0.36	-1.72	-1.91	2.46	0.15	.	.	.	-5.11	-3.6
.	-16.24	-23.70	-26.13	-9.88	-18.22	-8.34	-9.71	-10.28	-10.01	-15.22	-7.17	-12.23	.	.	.	-4.35	-6.2
.	-1.96	-8.88	-3.23	-3.23	-3.30	2.51	-2.18	-3.32	-4.36	-0.75	0.50	-1.74	.	.	.	6.20	3.5
.	25.47	15.18	26.63	18.51	20.89	11.86	14.86	15.57	19.38	16.34	9.13	12.52	.	.	.	12.99	16.2
.	3.37	-5.24	1.72	-3.35	-2.21	0.14	-0.13	9.10	4.18	-2.95	1.36	11.78	.	.	.	-5.26	-2.7
.	-11.55	-11.83	-3.82	-13.26	-5.57	-8.48	-11.26	-15.42	-7.84	-1.63	-10.31	-9.82	.	.	.	-12.92	-14.4
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	-8.19	-8.13	-4.62	-6.42	-4.37	1.68	-4.24	-6.86	-6.02	-3.00	-4.62	-5.12	.	.	.	9.39	7.9
40	8.36	10.14	6.45	8.68	5.96	11.21	12.15	16.35	7.46	8.32	9.14	17.40	.	.	.	13.24	13.4

ฉ10 ตารางข้อมูลดิบความสูงคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 รายบุคคลที่ใช้หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง บุคลิกภาพกลาง ๆ  
 ขณะมองคำภาษาไทยและรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

คนที่	FP1	FPZ	FP2	AF3	AF4	F7	F3	FZ	F4	F8	FC5	FCZ	.	.	.	O1	O2
1	-27.67	-22.94	-21.62	-14.39	-12.49	-12.02	-5.92	-13.97	-8.95	-6.73	-2.85	-12.50	.	.	.	-2.14	-3.3
2	12.98	14.28	9.14	8.22	8.94	3.36	3.05	6.79	5.73	6.08	1.95	6.77	.	.	.	8.98	9.8
3	-8.41	-6.53	-2.82	1.61	1.77	1.35	1.52	-1.10	-1.86	-0.10	-0.44	0.57	.	.	.	-4.40	2.5
.	-5.76	-3.84	-0.97	-5.83	-7.35	-6.60	-6.59	-10.69	-6.50	-2.53	-4.01	-12.64	.	.	.	5.99	5.3
.	-7.74	-5.38	-3.02	-3.56	-3.68	-2.31	-0.90	-5.95	-0.86	-3.53	0.24	-3.72	.	.	.	-1.32	1.8
.	26.19	20.61	17.85	9.52	9.82	7.13	6.10	7.68	6.86	10.48	3.63	10.14	.	.	.	2.57	4.4
.	-10.16	-17.13	-13.82	-13.77	-7.40	-4.88	-4.19	-0.19	0.05	5.33	2.39	-1.14	.	.	.	-0.20	0.5
.	24.10	18.29	20.63	14.03	-4.92	-4.95	-0.71	10.50	7.54	8.44	6.91	4.14	.	.	.	3.85	3.4
.	-12.91	-17.87	-16.33	-7.36	-11.99	-0.96	-4.28	-7.26	-7.42	-20.99	-1.35	-8.98	.	.	.	-0.68	-1.1
.	-4.27	-5.36	-5.95	-4.03	-4.22	-0.86	-4.74	-4.88	-10.13	-5.67	-2.00	-5.97	.	.	.	-0.51	-0.5
.	46.31	34.82	37.93	30.36	28.33	27.80	25.38	27.69	17.47	17.34	21.14	16.20	.	.	.	12.02	9.1
.	9.18	5.16	4.48	4.54	5.65	9.71	2.04	11.90	2.93	-1.85	5.78	7.49	.	.	.	-0.46	1.5
.	-2.20	-3.57	-5.29	-1.26	-0.65	5.93	4.05	-2.44	-2.13	0.91	2.27	1.84	.	.	.	7.98	0.9
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	-2.33	-3.01	-8.13	-6.76	-4.50	-2.26	-4.76	-1.37	-2.55	-2.86	-4.11	-1.21	.	.	.	4.32	-1.5
40	-2.47	-0.98	1.02	-2.63	-1.17	0.76	-2.39	-6.75	-9.26	-1.79	-5.81	-5.59	.	.	.	3.50	3.4