

ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อรูปภาพ
และเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรม
และคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

สุทิดา ตันติกุลวิจิตร

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
ธันวาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมคุณิพนธ์และคณะกรรมการสอบคุณิพนธ์ ได้พิจารณา
คุณิพนธ์ของ สุทิสดา ตันติกุลวิจิตร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

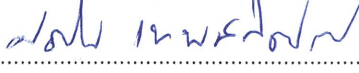
คณะกรรมการควบคุมคุณิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ดร.ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์)


คณะกรรมการสอบคุณิพนธ์

.....ประธาน

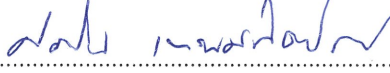
(นายแพทย์สมรักษ์ สันติเบ็ญจกุล)

.....กรรมการ


(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)

.....กรรมการ

(ดร.ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์)

.....กรรมการ

(ดร.สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับคุณิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี) และวิทยาการปัญญา

วันที่ 2 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

ดุष्ฎิณิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแฉ้ม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนตรวจทาน ความถูกต้องของข้อมูลและกระบวนการต่าง ๆ ในขั้นตอนของการวิจัยอย่างละเอียด และเอาใจใส่ ด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี และ ดร.ศราวิน เทพ สติตย์ภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ ตรวจทานแก้ไขความถูกต้องของผลงาน ทำให้ดุष्ฎิณิพนธ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปภาณี อธิการบดีวิทยาลัย วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้องของ การเป็นนักวิจัยมืออาชีพ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาทุกท่าน ที่ได้ กรุณาถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์อันเป็นประโยชน์ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะด้วยความ เมตตา เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย และขอขอบคุณนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาอาสาสมัครในงานวิจัย ทุกคน ที่ยินดีสละเวลาเข้าร่วมกิจกรรมการวิจัยด้วยความตั้งใจ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อประสิทธิ์ คุณแม่สุวณิศจิตต์ ตันติกุลวิจิตร พี่ ๆ ทุกคน น้อง และ ญาติทุกคนที่ได้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และคอยเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา ขอขอบคุณเพื่อน ทุกคน และผู้ที่เกี่ยวข้องที่เป็นกำลังใจ มีส่วนช่วยให้ทำดุष्ฎิณิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ของดุष्ฎิณิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตาคุณแต่ บุษปการี บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

สุทิสดา ตันติกุลวิจิตร

56810226: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: อารมณ์ด้านการตื่นตัว/ รูปภาพ/ เสียงดิจิทัล/ คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์/
เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

สุทิสดา ต้นตึกุลวิจิตร: ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY DIFFERENCES IN YOUNG ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF PICTURES AND DIGITIZED SOUNDS: A BEHAVIORAL AND EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY) คณะกรรมการควบคุมดัชนีพนธ์: เสรี ชัดเข้ม, ค.ด., ภัทราวดี มากมี, ค.ด., ศราวิณ เทพสถิตย์ภรณ์, ปร.ด., 317 หน้า ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมอง และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มาตรฐานอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Two-way ANOVA ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ประกอบด้วย กิจกรรม 2 ชุด ชุดละ 12 สิ่งเร้า สิ่งเร้าละ 14.5 วินาที จำแนกตามลักษณะอารมณ์ คือ ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น

2. ผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีเพศต่างกัน มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น ไม่ต่างกัน บุคลิกภาพเปิดเผยมีอารมณ์ ลักษณะสงบ มากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนลักษณะตื่นเต้น ไม่แตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

3. คลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ พบความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลที่บริเวณสมองกลีบท้ายทอย ที่ตำแหน่ง PO3 และบริเวณสมองกลีบขมับ ที่ตำแหน่ง P8 และ ลักษณะตื่นเต้น พบความแตกต่างทางเพศมีผลที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า ที่ตำแหน่ง FP1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เพศหญิงมีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศชาย มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดยาวกว่าเพศชาย และประสิทธิภาพเครือข่ายของเพศหญิงดีกว่าเพศชาย ลักษณะตื่นเต้น เพศหญิงมีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย มีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดยาวกว่า มีประสิทธิภาพเครือข่ายดีกว่าเพศชาย

56810226: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)
KEYWORDS: EMOTIONAL AROUSAL/ PICTURE/ DIGITIZED SOUND/ EVENT-RELATED
POTENTIAL/BRAIN FUNCTIONAL CONNECTIVITY NETWORK
SUTISA TANTIKULWIJIT: THE EFFECT OF GENDER AND PERSONALITY
DIFFERENCES IN YOUNG ADULTS ON THE EMOTIONAL AROUSAL OF PICTURES AND
DIGITIZED SOUNDS: A BEHAVIORAL AND EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY.
ADVISORY COMMITTEE: SEREE CHADCHAM, Ph.D., PATTARAWADEE MAKMEE, Ph.D.,
SARAWIN THEPSATHIDPORN, Ph.D., 317 P., 2018.

The objectives of this research were to design experimental activities of visualizing pictures and listening to digitized sounds which elicited emotional arousal in young adults and to study emotional arousal in both behavioral and neurophysiological levels (brainwaves and brain functional connectivity network) classified by gender and personality. The participants were 80 students from Burapha University in the academic year 2017. Research instruments included the Self-Assessment Mankin (SAM) for the arousal dimension, and the NeuroScan system. Data were analyzed using a two-way analysis of variance. The research results were as follows:

1. The emotional arousal Thai word and digitized sound task consisted of two blocks, each block was composed of 12 stimuli designed to elicit calm and excited emotions.
2. Gender difference did not affect emotional arousal and there was no interaction effect between genders and personalities on emotional arousal. However, personality difference significantly affected calm emotional arousal ($p < .05$) in which young adults with an extrovert personality showed a greater calm emotion than did those with an ambivert personality whereas personality difference did not influence excited emotion.
3. The brainwaves in young adults while performing the tasks were significantly different ($p < .05$) between personalities at the occipital electrode site PO3, and the temporal electrode site P8, and between genders at the frontal electrode site FP1.
4. The brain functional connectivity network in young adults while performing the tasks in calm and excited conditions, females had a more network density than males, a longer link between nodes, and a better network performance.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมติฐานของการวิจัย.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	10
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
ตอนที่ 3 การเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัล.....	41
ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง.....	53
ตอนที่ 6 เครื่องข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	68
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	81
ระยะที่ 1 การพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	83
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น	90

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
กลุ่มตัวอย่าง.....	92
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	95
วิธีดำเนินการทดลอง.....	99
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	103
การพิทักษ์สิทธิ์ผู้เข้าร่วมการวิจัย.....	109
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	109
4 ผลการวิจัย.....	111
ตอนที่ 1 ผลของการพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	112
ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	117
5 สรุปและอภิปรายผล.....	248
สรุปผลการวิจัย.....	248
อภิปรายผล.....	256
ข้อเสนอแนะ.....	258
บรรณานุกรม.....	260
ภาคผนวก.....	278
ภาคผนวก ก แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล.....	279
ภาคผนวก ข แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอตินเบิร์ก.....	281
ภาคผนวก ค แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย (NEO Personality Inventory 3; NEO-PI-3 Thai version).....	283
ภาคผนวก ง เครื่องมือคัดกรองด้านอารมณ์.....	288
ภาคผนวก จ แบบวัดความคมชัดของสายตา โดยใช้ Freiburg Vision Test.....	295
ภาคผนวก ฉ การศึกษานำร่อง.....	298
ภาคผนวก ช ข้อมูลดิบพฤติกรรมรายบุคคล.....	300
ภาคผนวก ซ ข้อมูลดิบคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	309
ภาคผนวก ฌ ภาพกิจกรรมการทดลอง.....	314
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	316

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 การคัดเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	93
3-2 แบบแผนการทดลองแบบ 2 X 2 Factorial Posttest Design (Between Subjects).....	94
3-3 กำหนดการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว.....	100
4-1 การศึกษานำร่อง กิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว.....	115
4-2 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	117
4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศ.....	120
4-4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามบุคลิกภาพ	120
4-5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	121
4-6 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	121
4-7 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	122
4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศ.....	124
4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	128
4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	132
4-11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	136

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-32 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง ดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้นจากความสูงและ ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามบุคลิกภาพ.....	210
4-33 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง ดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของ คลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	214
4-34 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P300 ขณะการมองรูปภาพและฟังเสียง ดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้นจากความกว้างของ คลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ.....	218
4-35 การเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง	222
4-36 การเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง	225
4-37 การเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	226
4-38 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวของผู้ใหญ่ตอนต้น ด้านพฤติกรรม.....	228
4-39 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	229
4-40 การทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของ คลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้าน การ ตื่นตัว ลักษณะสงบ	231
4-41 การทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของ คลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	233
4-42 การทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของ คลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	234

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-43	235
4-44	236
4-45	237
4-46	240
4-47	242
4-48	244

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2-1 แบบจำลองทฤษฎี James-Lange.....	18
2-2 แบบจำลองทฤษฎี Cannon-Bard.....	19
2-3 แบบจำลองทฤษฎีของ Schachter.....	20
2-4 แบบจำลองทฤษฎีร่วมสมัย.....	21
2-5 แบบจำลอง The Modal Model of Emotion.....	22
2-6 แบบจำลอง Transactional Model of Stress and Coping.....	24
2-7 วงล้ออารมณ์ของ Plutchik.....	26
2-8 อารมณ์พื้นฐานของ Paul Ekman.....	26
2-9 แบบจำลอง Circumplex.....	27
2-10 แบบจำลอง PANA.....	28
2-11 ลูกบาศก์อารมณ์.....	28
2-12 แบบจำลอง VAD	29
2-13 ตำแหน่งก้านสมองบริเวณ Reticular Activation System และตำแหน่ง Locus Ceruleus (LC) ที่หลั่งสารสื่อประสาทนอร์เอพิเนฟริน.....	35
2-14 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านความประทับใจ	38
2-15 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการตื่นตัว	39
2-16 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ด้านการมีอิทธิพล	39
2-17 ทางเดินเส้นใยประสาทของวิถีประสาทการรับภาพ.....	42
2-18 โครงสร้างของหู.....	45
2-19 การนำสัญญาณประสาทเกี่ยวกับการได้ยิน.....	46
2-20 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG).....	56
2-21 การวางขั้ววัดไฟฟ้าสมองตามระบบ 10-20.....	60
2-22 ส่วนประกอบของเครื่อง Neuroscan	67
2-23 กระบวนการทำงานเครือข่ายสมอง.....	70
2-24 เครือข่ายสมองมนุษย์พื้นฐาน.....	71
2-25 ขั้นตอนการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง.....	74
2-26 ลักษณะการเชื่อมโยง และเมทริกซ์ประชิด.....	75

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2-27 ประเภทของเครือข่าย Ferreira-Santos.....	76
3-1 ขั้นตอนหลักของการวิจัย.....	82
3-2 การคัดเลือกรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว.....	83
3-3 ขั้นตอนการออกแบบการสอนกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว.....	85
3-4 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว.....	87
3-5 ลำดับเหตุการณ์ของชุดกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว.....	89
3-6 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว.....	91
3-7 ชุดกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น.....	97
3-8 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก Self – Assessment Manikin (SAM).....	97
3-9 ตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง 64 ช่องสัญญาณ	98
3-10 ขั้นตอนวิธีดำเนินการทดลอง.....	102
3-11 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a เพื่อคัดกรองสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	103
3-12 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a แสดงการกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน ในเมนู (Edit/select data) ให้อยู่ในช่วง 1-30 Filter.....	104
3-13 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a แสดงการตัดสัญญาณรบกวน.....	104
3-14 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a แสดงช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ERP.....	105
3-15 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a แสดงการคำนวณหาค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	106
3-16 หน้าต่างโปรแกรม Excel แสดงการบันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	106

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-17 หน้าต่างโปรแกรม Excel แสดงการบันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้า สมอง ERP ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง.....	107
3-18 การเลือกรูปแบบที่วิเคราะห์ และกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้า.....	108
3-19 การกำหนดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์.....	108
3-20 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยง.....	109
4-1 กิจกรรมการสอนและการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัว.....	115
4-2 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	123
4-3 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	125
4-4 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P100 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง	141
4-5 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P100 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	143
4-6 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P100 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง	145
4-7 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น N100 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	165
4-8 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P200 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง	185
4-9 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น N200 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง	203
4-10 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น N200 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง	205
4-11 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P300 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง	224

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-12 บริเวณอิเล็กทรอนิกส์ ช่วงคลื่น P300 ของอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	226
4-13 บริเวณอิเล็กทรอนิกส์ ช่วงคลื่น P300 ของอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	228
4-14 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่นอัลฟาของเพศชายขณะมอง รูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	232
4-15 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่นอัลฟาของเพศชาย ขณะมอง รูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	233
4-16 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่นอัลฟาของเพศหญิง ขณะมอง รูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ.....	234
4-17 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่นอัลฟาของเพศหญิง ขณะมอง รูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น.....	235
4-18 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น.....	239
4-19 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น.....	241
4-20 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น.....	243
4-21 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาร์มณด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น.....	246

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อารมณ์ (Emotion) เป็นพลังที่ทรงอำนาจและส่งผลไปยังพฤติกรรมของมนุษย์ มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตของคน อารมณ์ความรู้สึกในทางลบ (Negative Affectivity) อาจเป็นต้นเหตุของการก่อเกิดอาชญากรรม ความขัดแย้ง และอื่น ๆ อีกมากมายหลายเรื่องระหว่างมนุษย์ด้วยกัน ในทางตรงกันข้าม อารมณ์ความรู้สึกในทางบวก (Positive Affectivity) ช่วยให้มองโลกในมุมด้านบวกที่สวยงาม คิดถึงผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์ อารมณ์ความรู้สึกจึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจในการศึกษาเป็นอย่างมาก Yagou (2006, pp. 1-4) อารมณ์ความรู้สึกเป็นได้ทั้งแรงจูงใจ หรือเป้าประสงค์ ถ้าเป็นอารมณ์ความรู้สึกที่น่าพึงพอใจก็เป็นเป้าประสงค์เชิงบวก ถ้าไม่น่าพึงพอใจก็เป็นเป้าประสงค์เชิงลบ อารมณ์ความรู้สึกเป็นสิ่งที่ไม่คงที่มีการแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา

ทฤษฎีทางด้านอารมณ์ได้จำแนกอารมณ์ความรู้สึกออกเป็น 3 ด้านคือ 1) อารมณ์ความรู้สึกประทับใจ (Valence) 2) อารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (Arousal) และ 3) อารมณ์ความรู้สึกด้านการมีอิทธิพล (Dominance) (ธวัชชัย ศรีพรงาม, เสรี ชัดเข้ม และสมพร สุทัศน์ีย์, 2558) ซึ่งอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้มนุษย์ตอบสนองและแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ แตกต่างกันไป มีความสำคัญในการควบคุมการรับรู้ความใส่ใจ และการประมวลข้อมูล ก่อให้เกิดการกระตุ้นพฤติกรรมบางอย่าง เช่น การเคลื่อนไหว การแสวงหาอาหาร การตอบสนองแบบสู้หรือหนี และกิจกรรมทางเพศ อารมณ์นี้ขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าที่ได้รับจะทำให้เกิดอารมณ์ด้านการตื่นตัวโดย แบ่งอารมณ์ด้านการตื่นตัวได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะสงบ (Calm) ลักษณะเฉย ๆ (Neutral) และลักษณะตื่นเต้น (Excited)

จากการศึกษาของศูนย์ทางด้านอารมณ์และความสนใจ (The Center for the Study of Emotion and Attention) พบว่า สิ่งเร้าที่นำมากระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกมีด้วยกัน 4 ประเภท คือ ภาพ (Lang, Bradley & Cuthbert, 2008) เสียง (Bradley & Lang, 1999) คำ (Bradley & Lang, 1999) และข้อความ (Bradley & Lang, 2007) การใช้สิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างย่อมทำให้เกิดอารมณ์ได้ เพื่อให้การประเมินความสมบูรณ์ของคุณภาพทางอารมณ์ของสถานการณ์หรือสิ่งเร้าตัวอย่างเช่น เมื่อมีคนกำลังเผชิญหน้ากับสุนัข การประเมินผลของอันตรายที่อาจเกิดขึ้น จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าเห็นภาพ (เช่น สุนัขขนาดใหญ่หรือสุนัขขนาดเล็ก หางกระดิกหรือไม่) และเสียง (เห่าคำรามหรือร้องแบบเป็นมิตร) สามารถจะบูรณาการข้อมูลที่ดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ในหนึ่งช่องทางที่อาจจะซ้ำซ้อน นอกจากนี้ยังอาจมีปฏิสัมพันธ์นั้นคือจะเพิ่มความรุนแรงหรือเลือกที่จะช่วยเพิ่มความสนใจและการรับรู้ได้ ในปัจจุบันสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพและเสียงก็มีการใช้อย่างแพร่หลาย

รูปภาพเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่ยินนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการศึกษา สำหรับรูปภาพจะได้รับการแสดงให้เห็นว่า เป็นชี้นำทางอารมณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาส่วนใหญ่จะรับการประมวลผลที่เร็วในช่วงต้นของความรู้สึก รูปภาพมีอิทธิพลต่อกระบวนการรับรู้และดึงดูดความสนใจที่เพิ่มขึ้น (Gerdes & Alpers, 2014) รูปภาพสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ศิลปะ การศึกษา การทหาร การแพทย์ ระบบสารสนเทศ การประชาสัมพันธ์ และการโฆษณาสินค้า เพื่อแสดง อดีต ปัจจุบัน และอนาคต รูปภาพเป็นสื่อที่ใช้ในการกำหนดความรู้สึกทัศนคติ อารมณ์ และประสบการณ์ระหว่างบุคคล และกลุ่มคน สำหรับงานวิจัยของคนไทยเกี่ยวกับสิ่งเร้าที่ใช้รูปภาพ พบว่า มีงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (อวัชชัย ศรีพรงาม, เสรี ชัดแจ่ม และ สมพร สุทัศนีย์, 2558)

นอกจากรูปภาพแล้ว เสียงยังเป็นสิ่งเร้าที่เป็นที่นิยมในการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึก ในอดีตมนุษย์รู้จักและนำประโยชน์ของเสียง เช่น เสียงสวดมนต์หรือการท่องมนตราต่าง ๆ ที่ใช้เสียงสูงสลับเสียงต่ำเพื่อชักจูงจิตเข้าสู่ภาวะแห่งความสงบ หรือแม้แต่การนำเสียงกลองและการโห่ร้องมากระตุ้นจิตใจให้อีกเฝือก่อนออกศึก เป็นต้น เนื่องจากคนในยุคก่อนมีความรู้และเข้าใจเป็นอย่างดีว่าเสียงสามารถกระตุ้นการไหลเวียนพลังชีวิตในร่างกายมนุษย์ได้ และแต่ละเสียงสามารถกระตุ้นอารมณ์ของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลเสียงดิจิทัลที่เป็นเสียงสากลที่มีผลต่ออารมณ์ความรู้สึก คือ International Affective Digital Sounds (IADS) (Bradley & Lang, 1999) เป็นฐานข้อมูลเสียงดิจิทัลสากลที่เป็นต้นแบบในการศึกษาเรื่องอารมณ์ความรู้สึก โดยเริ่มต้นมีจำนวน 111 เสียง และต่อมาได้พัฒนาค้นหาข้อมูลเสียงดิจิทัลที่เป็นสากลขึ้นเป็น International Affective Digital Sounds (IADS-2) (Bradley & Lang, 2007) จำนวน 167 เสียง โดยใช้แบบประเมินตนเอง (Self-Assessment Manikin: SAM) (Bradley & Lang, 1994) จากการศึกษาของ (Choi et al., 2015) ได้ศึกษาเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ในคลังเสียงมาตรฐานในบริบทที่แตกต่างกัน โดยศึกษาเปรียบเทียบอารมณ์แบบสากลระหว่างคนสหรัฐอเมริกา และคนเกาหลี ผลการวิจัยพบว่าอารมณ์ด้านความประทับใจ และอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะคนเกาหลีจะแสดงอารมณ์ด้านความประทับใจในทางบวกน้อย และด้านการตื่นตัวจะแสดงอารมณ์ทางบวกมากกว่าเมื่อเทียบกับคนอเมริกา

สำหรับงานวิจัยของคนไทยเกี่ยวกับสิ่งเร้าที่ใช้เสียง พบว่า มีงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบคลังเสียงดิจิทัลด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของสังคมไทย (ธนปพน ภูสุวรรณ, เสรี ชัดแจ่ม และศราวิน เทพสถิตภรณ์, 2561) เสียงดิจิทัลสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ศิลปะ การศึกษา การทหาร การแพทย์ การเกษตร ระบบสารสนเทศ การโฆษณาสินค้า และการประชาสัมพันธ์

ความแตกต่างระหว่างเพศ (Gender) มีอิทธิพลต่อการรับรู้หรือการเกิดอารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์ จากงานวิจัยของ Gerdes et al. (2010) พบว่า เพศชายจะมีการแสดงออกทางพฤติกรรม

ของอารมณ์แตกต่างจากเพศหญิง เช่น พฤติกรรมที่รุนแรง การตัดสินใจที่เด็ดขาด การแสดงออกทางความก้าวร้าว ความเชื่อมั่นตนเอง เป็นต้น การศึกษาของ Bradley and Lang (2007) พบว่าเพศหญิง มีการรับรู้อารมณ์สูงกว่าเพศชาย และมีการแสดงออกทางสรีรวิทยามากกว่า เช่น อารมณ์อ่อนไหวแปรปรวนง่ายกว่า การรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่น การแสดงออกทางกล้ามเนื้อใบหน้า อัตราการเต้นของหัวใจ เป็นต้น จากการศึกษาของ Han et al. (2008) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศต่อ การรับรู้อารมณ์ ผลปรากฏว่าเพศหญิงมีการตอบสนองเร็วกว่าเพศชาย ในระดับพฤติกรรม แต่ในระดับประสาท สมองของเพศชายบริเวณ Posterior Parietal Cortex มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง อีกทั้งสมองบริเวณนี้มีการเพิ่มการเชื่อมต่อกับสมองบริเวณ Medial Prefrontal Cortex มากกว่า เพศหญิง

บุคลิกภาพ (Personality) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับการเกิดอารมณ์ของบุคคล บุคลิกภาพของแต่ละคนจะเป็นสิ่งประจำตัวของคนคนนั้น ที่ทำให้แตกต่างจากคนอื่น และมีหลายสิ่งหลายอย่างที่จะประกอบกันทำให้คนแต่ละคนมีบุคลิกภาพเป็นของตัวเอง ซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานประสานกันของสมองที่ขึ้นอยู่กับพันธุกรรม และประสบการณ์ที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อม บุคลิกภาพเกิดจากความแตกต่างระหว่างคุณลักษณะเฉพาะตัวกับความรู้สึกทางด้านอารมณ์ของบุคคล มีความซับซ้อนและมีลักษณะเด่นเฉพาะตัว เช่น การศึกษาของ Zajenkowski (2012) เสนอว่ามีความเป็นไปได้มากกว่าที่ผู้ใส่ใจภายนอกและผู้ใส่ใจภายในมีระดับการตื่นตัวได้ไม่เท่ากัน คือ ระดับความตื่นตัวพื้นฐานของทั้งสองประเภทเท่ากัน แต่มีการตอบสนองต่อตัวกระตุ้นไม่เหมือนกัน Luo et al. (2016) ได้ศึกษาบุคลิกภาพกับคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบจะปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N170 และ EPN สูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวกและแบบธรรมดาในส่วนของคลื่นช้า (LPP) ของกลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวกจะสูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบและแบบธรรมดา Aluja et al. (2015) ได้พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีความวิตกกังวลสูงจะให้คะแนนรูปภาพที่ไม่ประทับใจสูง และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีความหุนหันพลันแล่นจะให้คะแนนรูปภาพที่ให้ความรู้สึกประทับใจสูง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าคนที่มีบุคลิกภาพต่างกัน อาจจะแสดงอารมณ์ต่างกันได้เมื่อได้รับสิ่งเร้าที่เหมือนกัน

ปัจจุบันวิธีการวัดทางด้านอารมณ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี คือ 1) วิธีการวัดแบบ (Self-Reports) โดยเป็นแบบวัดที่เป็น Rating Scale 2) วิธีการวัดทางประสาทสรีรวิทยา (Physiological Measurement) โดยวัดได้จากความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และ 3) วิธีการวัดทางพฤติกรรม (Behaviors) โดยวัดจากการสังเกตในการแสดงออกทางสีหน้า น้ำเสียง (Shiota & Kalat, 2012) และปัจจุบันวิธีการวัดอารมณ์ความรู้สึกได้พัฒนาการวัดทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของสมองด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น การใช้เครื่องโพซิตรอนอิมิสชันโทโมกราฟี (Positron Emission Tomography: PET) และการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) เป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่ส่งผลต่ออารมณ์ที่จำแนกตามอารมณ์แต่ละลักษณะ แต่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพหรือเสียงดิจิทัลที่สื่ออารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทยที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพและเสียงดิจิทัลนั้น มีการจัดทำโดยวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เกี่ยวกับการรวบรวมระบบคลังภาพในบริบทของสังคมไทย คือ การพัฒนาระบบคลังภาพที่ส่งผลทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (ธวัชชัย ศรีพรงาม, และคณะ, 2558) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเสียงในบริบทของสังคมไทย คือ การพัฒนาระบบคลังเสียงดิจิทัลด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของสังคมไทย (ธนปพน ภูสุวรรณ, และคณะ, 2561) และจากการสำรวจเอกสารงานวิจัยยังไม่พบ การนำรูปภาพและเสียงดิจิทัลจากระบบคลังภาพและคลังเสียงมาทดลองจัดกระทำเพื่อศึกษาทดลองเชิงพฤติกรรม ผลของรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่กระตุ้นให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในลักษณะการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ในประเทศไทย โดยมีรูปภาพและเสียงดิจิทัลเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดอารมณ์แปรเปลี่ยนไปตามรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เป็นสิ่งเร้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาวิจัย ผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพที่มีต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น โดยสนใจศึกษาสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีผลต่อการประมวลผลสถานะทางอารมณ์ในด้านการตื่นตัว (Arousal) โดยวัดค่าจากตัวแปรตามในมิติที่กระตุ้นให้เกิดรู้สึก สงบ (Calm) และ ตื่นเต้น (Excited) ในงานวิจัยนี้ยังมีการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ศึกษาความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพระหว่างเพศชายกับเพศหญิง จำแนกบุคลิกภาพ ทั้งบุคลิกภาพแบบเปิดเผย และบุคลิกภาพกลาง ๆ รวมทั้งการวิเคราะห์เครือข่าย การเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งผลการวิจัยสามารถนำรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นไปใช้เป็นเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์อารมณ์ ได้องค์ความรู้พื้นฐานที่เป็นนวัตกรรมใหม่ที่เกิดจากการวัดรูปแบบต่าง ๆ จากการมองรูปภาพและ ฟังเสียงดิจิทัลที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว สำหรับนักวิชาการ นักวิจัย ได้พัฒนาเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์อารมณ์ในการวิจัยและเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัวต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น
2. เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็นดังนี้
 - 2.1 เปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

- 2.2 เปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามบุคลิกภาพ
ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
- 2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่
ตอนต้น ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. เพื่อศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็นดังนี้
- 3.1 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ ขณะมองรูปภาพ
และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
- 3.2 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามบุคลิกภาพ ขณะมอง
รูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
- 3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่
ตอนต้น ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
4. เพื่อวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว
ในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์
ด้านการตื่นตัว

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีการตื่นตัว (Affective Arousal Theory) (Eysenck, 1971) เกิดจากแนวคิดที่ว่า
พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์นั้นเป็นการกระทำเพื่อแสวงหาสิ่งที่ให้ความพึงพอใจ และพยายาม
หลีกเลี่ยงสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สบายใจ ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงให้ความสำคัญแก่เรื่องความรู้สึกด้านจิตใจ
และอารมณ์ (Affective or Emotion) โดยเชื่อว่า อารมณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ควบคุมพฤติกรรม
ที่มีการจูงใจ การตื่นตัวคือ ระดับการทำงานที่เกิดขึ้นในหลาย ๆ ระบบของร่างกาย สามารถวัดระดับการ
ทำงานนี้ได้จากคลื่นไฟฟ้าสมอง การเต้นของหัวใจ การเกร็งของกล้ามเนื้อ หรือจากสภาวะของอวัยวะ
ต่าง ๆ ขณะที่หลับสนิระดับการตื่นตัวจะต่ำที่สุด และสูงสุดเมื่อตกใจหรือตื่นเต้นสุดขีด การตื่นตัว
เพิ่มขึ้นได้จากความหิว กระจายหรือแรงขับทางชีวภาพอื่น ๆ หรือจากสิ่งเร้าที่เข้มข้น รุนแรง
เหตุการณ์ไม่คาดหวังไว้ก่อน หรือจากสารกระตุ้นในกาแฟ และยาบางชนิด เป็นภาวะที่บุคคลพร้อม
ที่จะแสดงพฤติกรรมสมองพร้อมที่จะคิด กล้ามเนื้อพร้อมจะเคลื่อนไหว การศึกษาธรรมชาติพฤติกรรม
ของมนุษย์มีการตื่นตัว 3 ลักษณะ คือ สงบ เฉย ๆ และตื่นเต้น

การศึกษามูลของรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น:
การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ จะใช้รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการ
ตื่นตัว จากระบบคลังภาพที่สื่อความหมายด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (ธวัชชัย ศรีพรงาม
และคณะ, 2558) และคลังเสียงดิจิทัลด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของสังคมไทย (ธนปพน
ภูสุวรรณ, และคณะ, 2561) โดยจำแนกรูปภาพและเสียงดิจิทัลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ สงบ และ

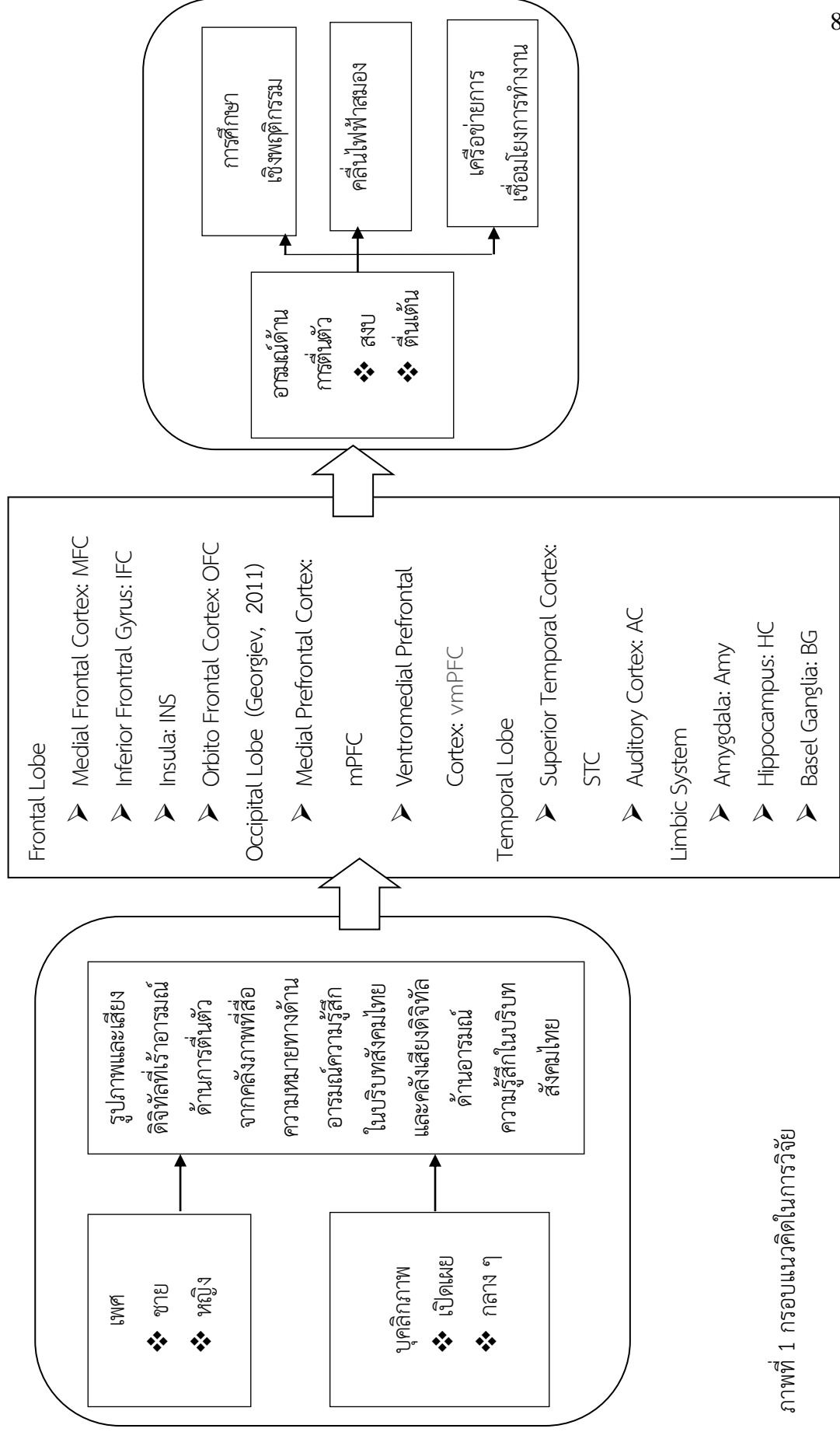
ต้นต้นมาเป็นตัวกระตุ้นต่อประสาทสัมผัสทางตาและหู เมื่อเห็นรูปภาพ จอตาซึ่งเป็นตัวรับภาพอยู่ที่ตาทั้งสองข้างเมื่อตัวรับภาพรับการกระตุ้นจากแสงจะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นสัญญาณประสาทจากจอตาไปตามเส้นประสาทตา เมื่อมาถึง Optic Chiasm เส้นประสาทจากจอตาด้านจมูก (Nasal haft) จะข้ามไปด้านตรงข้ามไปรวมกับเส้นประสาทจากจอตาด้านขมับ (Temporal Haft) ของตาอีกข้างหนึ่งรวมเป็นทางเดินประสาทตา (Optic Tract) ซึ่งจะไปประสานที่ Lateral Geniculate Nucleus (LGN) ของทาลามัสให้ Geniculocalcarine Fiber ไปตาม Optic Radiation (Geniculocalcarine Tract) ไปสู่สมองใหญ่ กลีบท้ายทอย (Visual Cortex หรือ Occipital Cortex Area 17) ทำให้เกิดการรับรู้ว่ามีภาพเข้ามา จากนั้นจะถูกส่งไปยัง Association Area (Area 18, 19) เพื่อแปลว่าภาพที่เห็นเป็นภาพอะไร (Kravitz et al., 2013; Mendoza-Halliday, Torres, & Martinez-Truillo, 2014)

คลื่นเสียงจะกระตุ้นอวัยวะคอร์ติซึ่งมีเดนไดรต์อยู่รอบ ๆ ฐานเซลล์ จะขนส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่เซลล์บอดีโนสไปรัสแกงเกลียตัวที่ 1 แล้วส่งสัญญาณไปตามเส้นประสาทคอเคลีย ทอดไปตาม Inferiorlus ในเมดัลลาออบลองกาตา แล้วให้เซลล์ประสาทตัวที่ 2 ผ่าน Trapezoid Body (พอนด์) ไปสิ้นสุดใน Superior Olivary Nucleus ด้านตรงข้าม ขณะเดียวกันก็จะมีใยประสาทบางเส้นไปยัง Superior Olivary Nucleus ด้านเดียวกัน จากนั้นสัญญาณประสาทจะผ่าน Lateral Lemniscus ไปสิ้นสุดใน Inferior Colliculus (สมองส่วนกลาง) เป็นส่วนใหญ่ ต่อจากนั้นจะผ่านไปยังมีเดียล เจนิคูลेट นิวเคลียส ของทาลามัสแล้วให้เส้นใยประสาทตัวที่ 3 ไปสู่ Primary Auditory Cortex (Brodmann's Area 41, 42) ที่สมองใหญ่ กลีบขมับรับรู้การได้ยินเสียงและส่งต่อไปยัง Auditory Association Cortex (Brodmann's Area 22) ทำหน้าที่ในการแปลผลว่าเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงอะไร มีลักษณะและความสำคัญอย่างไร เมื่อสมองรับรู้ว่ารูปร่างและเสียงดิจิทัลคืออะไร จะก่อให้เกิดประสาทสัมผัสที่ส่งไปยังระบบประสาทที่เกิดอารมณ์ โดยระบบลิมบิก (Limbic System) เป็นศูนย์กลางของการเกิดอารมณ์ จะประกอบไปด้วยอมิกดาลา (Amygdala) และ ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ซึ่งอมิกดาลาจะทำหน้าที่กระตุ้นให้เกิดอารมณ์พื้นฐานของมนุษย์ ส่วนไฮโปทาลามัสจะสั่งการเป็นกระบวนการรับรู้ (Perception) แปลความหมายออกมาเป็นอารมณ์ความรู้สึกจากประสบการณ์เดิม จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งต่อมายังสมองส่วน Orbitofrontal Cortex ตำแหน่ง Medial Prefrontal Cortex ตำแหน่ง Ventromedial Prefrontal Cortex ตำแหน่ง Posterior Superior Temporal Sulcus ตำแหน่ง Temporal Poles และตำแหน่ง Anterior Cingulate Cortex เพื่อคิดประมวลผลและสั่งการต่อไป (Ahveninen et al., 2016 p. 858) และจะเกิดการตอบสนองทางอารมณ์ความรู้สึกต่อเสียงนั้น ๆ จะเห็นได้ว่าเมื่อมีสิ่งเร้ารูปภาพและเสียงดิจิทัลนั้นจะเกิดอารมณ์ขึ้นโดยสามารถวัดอารมณ์ได้จากพฤติกรรมที่ได้จากคะแนน Self-Assessment Manikin (SAM) และคลื่นไฟฟ้าสมองวัดได้จากความสูงของคลื่น (μV) และความกว้างของคลื่น (ms)

งานวิจัยความแตกต่างระหว่างเพศ (Gender) มีอิทธิพลต่อการรับรู้หรือการเกิดอารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์ Gelder et al. (2010) พบว่า เพศชายจะมีการแสดงออกทางพฤติกรรมของ

อารมณ์แตกต่างจากเพศหญิง การศึกษาของ Bradley and Lang (2007) พบว่า เพศหญิงมีการรับรู้ อารมณ์สูงกว่าเพศชาย และมีการแสดงออกทางสรีรวิทยามากกว่า ขณะที่การศึกษาของ Han et al. (2008) พบว่า เพศหญิงมีการตอบสนองเร็วกว่าเพศชาย ในระดับพฤติกรรม แต่ในระดับประสาท สมองของเพศชายบริเวณ Posterior Parietal Cortex มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง อีกทั้งสมอง บริเวณนี้ยังเพิ่มการเชื่อมต่อกับสมองบริเวณ Medial Prefrontal Cortex มากกว่าเพศหญิง

บุคลิกภาพ (Personality) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับการเกิดอารมณ์ของ บุคคล การศึกษาของ Zajenkowski (2012) เสนอว่า มีความเป็นไปได้มากกว่าคนที่มีบุคลิกภาพ เปิดเผยและคนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวมีระดับการตื่นตัวได้ไม่เท่ากัน คือ ระดับความตื่นตัวพื้นฐาน ของทั้งสองประเภทเท่ากัน แต่มีการตอบสนองต่อตัวกระตุ้นไม่เหมือนกัน ส่วน Luo et al. (2016) ได้ศึกษาบุคลิกภาพกับคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่มี บุคลิกภาพเชิงลบจะปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N170 และ EPN สูงกว่ากลุ่มที่มี บุคลิกภาพเชิงบวกและแบบธรรมดาในส่วนของคลื่นช้า (LPP) ของกลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวกจะสูง กว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบและแบบธรรมดา จึงเขียนกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. อาการด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
2. อาการด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออาการด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านตื่นตัว
4. คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
5. คลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ แตกต่างกัน ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
6. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านตื่นตัว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นที่นำไปใช้เป็นเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อารมณ์ สามารถนำไปใช้ทดลองฝึกสมองเพื่อส่งเสริมทักษะทางปัญญา และมีเทคนิคการกระตุ้นด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ ความรู้สึกด้านการตื่นตัวให้เกิดประสิทธิภาพเสริมสร้างสมรรถนะการทำงานของสมองส่วนต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น
2. ได้รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองขณะที่มีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการอ้างอิงการวิเคราะห์อารมณ์ได้ และสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการประเมินอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัวที่ได้จากการวัดไปพัฒนาสุขภาพจิตทางด้านอารมณ์ ความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ ได้มากยิ่งขึ้น
3. สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์มาเป็นแนวทางในการวางแผนและส่งเสริมการพัฒนาทางด้านอารมณ์
4. ได้องค์ความรู้พื้นฐานที่เป็นนวัตกรรมใหม่ที่เกิดจากรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว สำหรับนักวิชาการ นักวิจัยและผู้สนใจ ได้พัฒนาศึกษาต่อยอดพัฒนาเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์อารมณ์ในการวิจัย และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อสิ่งเร้าของรูปภาพและเสียงดิจิทัลรูปแบบต่าง ๆ ที่มากระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัวต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร

นิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2560 อายุระหว่าง 20 - 24 ปี และมีสุขภาพดี

2. ขอบเขตด้านรูปภาพและเสียงดิจิทัล

2.1 ด้านรูปภาพเป็นการศึกษารูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ในบริบทของคนไทย (Thai Affective Picture Bank System) โดยศึกษาเฉพาะรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวใน 2 ลักษณะ คือ 1) สงบ จำนวน 28 ภาพ และ 2) ตื่นเต้น จำนวน 44 ภาพ

2.2 ด้านเสียงดิจิทัลเป็นการศึกษาเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านความตื่นตัวระบบคลังเสียงดิจิทัลที่สื่ออารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (Thai Affective Digital Sound Bank System) โดยศึกษาเฉพาะเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ใน 2 ลักษณะ คือ 1) สงบ จำนวน 23 เสียง และ 2) ตื่นเต้น จำนวน 137 เสียง

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

3.1.1 เพศ จำแนกเป็น เพศชาย (Male) และเพศหญิง (Female)

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

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

3.2.1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 ลักษณะ (หน่วยวัดเป็นคะแนน) ได้แก่

1) ลักษณะสงบ (Calm)

2) ลักษณะตื่นเต้น (Excited)

3.2.2 คลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกเป็น 2 แบบ ได้แก่

1) ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (หน่วยวัดเป็นไมโครโวลต์ (μV))

2) ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (หน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที (ms))

3.2.3 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

1) ขนาดของเครือข่าย (Size of Network)

2) ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network)

3) โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย (Local Structure of Network)

4) ประเภทของเครือข่าย (Type of Network)

นิยามศัพท์เฉพาะ

อารมณ์ด้านการตื่นตัว (Arousal Emotional) หมายถึง คุณลักษณะภายในที่เป็นสภาวะทางจิตใจและสรีระของมนุษย์ ที่มีผลมาจากปฏิกิริยาหรือการตอบสนอง ที่ได้รับการกระตุ้นสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพและเสียงดิจิทัล โดยผ่านระบบประสาทสัมผัสจากการรับรู้ทางตาและหู คือ การมองเห็นและการได้ยินเสียง แล้วเกิดกระบวนการรับรู้และตีความแปลความหมายจากสมอง นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาวะภายในทั้งจิตใจและร่างกาย ทำทางการเคลื่อนไหว รวมทั้งการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ จำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะสงบ เช่น สงบ คลายกังวล สบายใจ เบาใจ และ 2) ลักษณะตื่นเต้น เช่น ตื่นเต้น เร้าใจ สนุกสนาน คึกคัก ร่าเริง โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงใน 2 มิติ คือ มิติทางด้านสรีรวิทยา ซึ่งดูได้จากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง และ มิติทางด้านพฤติกรรม สังเกตได้จากแบบวัดพฤติกรรม Self-Assessment Manikin (SAM)

รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านตื่นตัว (Arousal Emotional Pictures and Digitized Sounds) หมายถึง รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่ได้จากระบบคลังภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (ชัชชัย ศรีพรงาม และคณะ, 2558) และจากระบบคลังเสียงดิจิทัลที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย (ธนปพน ภูสุวรรณ และคณะ, 2561) ที่มีการรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ แล้วสกัดจากเกณฑ์คัดกรองด้านรูปภาพและเสียงดิจิทัล จนได้รูปภาพและเสียงดิจิทัล ที่เร้าอารมณ์ด้านความตื่นตัว โดยจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ รูปภาพและเสียงดิจิทัลลักษณะสงบ และรูปภาพและเสียงดิจิทัลลักษณะตื่นเต้น

บุคลิกภาพ (Personality) หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ใช้สะท้อนความรู้สึก ความคิด ทั้งภายในและภายนอก จนกลายมาเป็นคุณลักษณะเฉพาะของบุคคลในการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้น

บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) หมายถึง ลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น ๆ โดยจะเป็นคนมีเสน่ห์ สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบเข้าสังคม มีอารมณ์ขัน และมองโลกในแง่ดี โดยมีระดับคะแนนจากแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ในมาตรวัดย่อยด้านการแสดงตัว คะแนนตั้งแต่ 117 ขึ้นไป

บุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) หมายถึง บุคคลที่พูดพอสมควร มีชีวิตที่เรียบง่าย อยู่คนเดียวก็มีความสุข คบหากับคนทั่วไปได้ดี โดยมีระดับคะแนนจากแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ ในมาตรวัดย่อยด้านการแสดงตัว คะแนนน้อยกว่า 117

เพศ (Gender) คือลักษณะต่าง ๆ ที่บ่งบอกความเป็นชาย (Masculinity) และความเป็นหญิง (Femininity) ซึ่งอาจหมายถึง เพศทางชีววิทยา จำแนกเป็น เพศชาย และเพศหญิง

มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM) หมายถึง แบบประเมินอารมณ์ด้วยรูปภาพกราฟิก ตัวการ์ตูนที่แสดงอารมณ์ออกทางสีหน้า 3 ลักษณะ คือ ด้านความ

ประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้านการมีอิทธิพล ตามรูปแบบอารมณ์ VAD ที่ Bradley and Lang (1994, pp. 49-59) นำมาใช้ ในงานวิจัย Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and Semantic Differential ในงานวิจัยนี้ ใช้แบบประเมินอารมณ์ด้วยรูปภาพกราฟิกตัวการ์ตูน ที่แสดงอารมณ์ที่ตำแหน่งใบหน้าและลำตัว ด้านการตื่นตัว

คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event Related Brain Potentials: ERPs) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางศักย์ไฟฟ้าของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายหลังจากสิ่งเร้าปรากฏ (Sensory Stimuli) เมื่อเทียบกับสถานะ Baseline ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดขึ้นขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ด้านความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) และด้านความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency)

P100 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 100 มิลลิวินาที

N100 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 100 มิลลิวินาที

P200 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 200 มิลลิวินาที

N200 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 200 มิลลิวินาที

P300 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 300 มิลลิวินาที

ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) หมายถึง ระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเทียบกับระยะพัก (Baseline) ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีหน่วยเป็น ไมโครโวลต์ (μV)

ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมองของกลุ่มตัวอย่าง ตั้งแต่ช่วงเวลาเริ่มต้นให้สิ่งกระตุ้น (0 มิลลิวินาที) ที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้า ไปจนถึงเวลาที่มีระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)

เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network) หมายถึง รูปแบบของสหสัมพันธ์ระหว่างบริเวณสมองที่มีลักษณะการทำงานที่แยกจากกันเพื่อนำไป สู่ย่นสำคัญทางสถิติในการเชื่อมโยงทางกายภาพของสมองและการพิจารณาอย่างเป็นลำดับของการอ้างอิงทางประสาทสรีรวิทยาบริเวณพื้นที่ของสมองระหว่างกันได้ กระบวนการทำงานของสมองแต่ละพื้นที่สมอง ที่มีการทำงานในลักษณะเชื่อมต่อกันของระบบเส้นประสาทการมองเห็น และ

การได้นิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพและเสียงดิจิทัล ที่สื่อความหมายทางอารมณ์ด้านการตื่นตัว แล้วส่งไปประมวลผลในระบบประสาทรับรู้สีในสมองส่วนต่าง ๆ ซึ่งแสดงเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองโดยผ่านการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลอง และเชื่อมต่อกันระหว่างขั้วไฟฟ้า (Electrode) โดยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขั้วไฟฟ้าแต่ละขั้วที่ทำงานขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล ใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์คลื่นไฟฟ้า (Wavelet Coherence) และใช้ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) อธิบายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ผู้ใหญ่ตอนต้น (Young Adults) หมายถึง นิสิต มหาวิทยาลัยบูรพาที่มีอายุระหว่าง 20-24 ปี โดยนับตามปฏิทิน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพในผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีต่อรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์

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

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ความหมายและลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัว
2. ความสำคัญของอารมณ์ด้านการตื่นตัว
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ตอนที่ 3 การเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. รูปภาพ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. เสียงดิจิทัล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เพศ
2. บุคลิกภาพ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพศและบุคลิกภาพ

ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมองและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

5. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง
 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง
- ตอนที่ 6 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
1. ความหมายของเครือข่ายการทำงานของสมอง
 2. การเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
 3. การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของอารมณ์ (Emotion)

อารมณ์ คือ สภาวะของร่างกายซึ่งถูกยั่วยุ จนเกิดมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลาย ๆ อย่าง เช่น ใจสั่น ชีพจรเต้นเร็ว การหายใจเร็วและแรงขึ้น หน้าแดง เป็นต้น ในอีกทัศนะหนึ่ง อารมณ์ คือ ความรู้สึกซึ่งเกิดขึ้นเพียงบางส่วนจากสภาวะของร่างกายที่ถูกยั่วยุ อาจเป็นความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจก็ได้ อารมณ์ยังเป็นสิ่งที่คนเราแสดงออกมาด้วยน้ำเสียง คำพูด สีหน้า หรือท่าทาง ประการสุดท้ายอารมณ์เป็นได้ทั้ง แรงจูงใจ หรือเป้าประสงค์ ถ้าเป็นอารมณ์ที่น่าพึงพอใจก็เป็นเป้าประสงค์เชิงบวก ถ้าไม่น่าพึงพอใจก็เป็นเป้าประสงค์เชิงลบ

“อารมณ์” ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า “Emotion” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “Emovere” หมายถึง การยกขึ้น การตื่น การก่อควน บ่นป่วน หรือความตื่นเต้นเร้าใจ ในทางจิตวิทยา อารมณ์ คือ ความว้าวุ่นใจ ความบ่นป่วน เป็นสภาวะที่บุคคลสูญเสียความเป็นตัวของตัวเอง เป็นความรู้สึกภายในของบุคคล

อารมณ์ความรู้สึก ในภาษาอังกฤษ มีคำที่ใช้อธิบายความหมายอยู่ 3 คำ คือ คำว่า Affective, Emotion และ Mood ซึ่งแต่ละคำจะให้ความหมายที่แตกต่างกันไปตามคุณลักษณะ กล่าวคือ คำว่า Affective เป็นคำที่ใช้แทนความหมายรวม ๆ ของสภาวะอารมณ์ความรู้สึกต่าง ๆ ของมนุษย์ คือใช้แทนได้ทั้ง Emotion และ Mood ส่วนคำว่า Emotion ใช้แทนสภาพอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในขณะหนึ่งขณะใดของแต่ละบุคคล ซึ่งระยะเวลาอาจอยู่ในช่วงวินาที ถึงหลาย ๆ นาที โดยอารมณ์ความรู้สึกนั้นมักจะมีสาเหตุอย่างชัดเจน และผู้ที่เกิดอารมณ์ความรู้สึกอยู่ก็มักจะรู้ตัวว่าตัวเองมีอารมณ์ความรู้สึกนั้น ๆ อยู่ สำหรับคำว่า Mood เป็นสภาวะอารมณ์ความรู้สึกภูมิหลัง หรือประสบการณ์ที่มักจะเกิดและดำรงอยู่นานกว่า สภาวะอารมณ์ความรู้สึกภูมิหลังหรือ ประสบการณ์นี้ มักจะไม่ค่อยรู้สาเหตุที่แน่นอน และไม่จำเพาะเจาะจงกับสิ่งกระตุ้นต้นตอประเภทใดประเภทหนึ่งเท่านั้น

สภาวะอารมณ์ความรู้สึกภูมิหลังหรือประสบการณ์นี้มีผลต่อจิตใจของแต่ละบุคคลเป็นอย่างมาก และส่งผลไปสู่ความสามารถเกี่ยวกับความจำ การตัดสินใจ เจตคติ และ ความคิดเห็นของบุคคล

ในการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ มีการให้คำนิยามไว้หลากหลายตามแนวคิด โดยนักทฤษฎีทางปัญญาจะนิยามเน้นไปในทางการคิดและการประเมิน ในขณะที่นักสรีรวิทยาจะเน้นไปในเชิงการตอบสนองทางสรีรวิทยา ส่วนนักพฤติกรรมศาสตร์มักจะเน้นในลักษณะของการตอบสนองเชิงพฤติกรรมของอารมณ์มีนักวิชาการให้นิยามคำว่า “อารมณ์” ไว้หลากหลายแง่มุมสามารถสรุปได้ ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2554, หน้า 78) นิยามว่า อารมณ์ คือ สิ่งที่ยึดหน่วงจิต โดยผ่านทางตา หู จมูก ลิ้น กาย และใจ เช่น รูปเป็นอารมณ์ของตา เสียงเป็นอารมณ์ของหู ภาวะความรู้สึกทางจิตที่เปลี่ยนแปลงตามสิ่งกระตุ้นทั้งภายในภายนอกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) อารมณ์ด้านบวก คือ อารมณ์ที่ทำให้เกิดความสุข เช่น รัก ชอบ 2) อารมณ์ด้านลบ คือ อารมณ์ที่ทำให้เกิดความทุกข์ โกรธ ริษยา

Gross and Thompson (2007, p. 3) ให้ความหมายอารมณ์ว่า เป็นความรู้สึกที่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย นั้นหมายความว่า จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายขึ้นก่อน เช่น การเพิ่มอัตราการเต้นหัวใจ การเพิ่มขึ้นของความดันโลหิต การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลในเลือด แล้วจึงเกิดความรู้สึกของอารมณ์ขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น

Kulviwat, Bruner, Kumar, Nasco and Clark (2007, pp. 1059-1084) กล่าวว่า อารมณ์ คือ การแสดงออกทางความรู้สึกต่าง ๆ ของสภาวะทางจิตของบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง การแสดงออกของสภาวะจิตใจนี้เกิดจากการได้รับการกระตุ้นให้เกิดการแสดงออกในรูปแบบของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้หรือเกิดขึ้นจากการได้รับสิ่งกระตุ้นอันนำไปสู่พฤติกรรมต่าง ๆ อารมณ์เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากภายในบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสัมผัสได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามอารมณ์สามารถสังเกตได้จากการตอบสนองทางพฤติกรรมที่ได้แสดงออกมา

Izard (2010, p. 363) ให้ความหมายอารมณ์ว่า เป็นพหุมิติ ปรากฏขึ้นจากการได้รับอิทธิพลจากความรู้สึกของบุคคล จากชีวประวัติของบุคคล การกระทำอย่างมีเป้าหมาย และปรากฏการณ์ของความคิดหรือความรู้สึกที่เฉพาะเจาะจง

Hamann (2012, p. 458) กล่าวว่า อารมณ์จะถูกกำหนดในรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวที่ส่งผลกระทบถึงสถานะความรู้สึก ที่เกิดจากสถานการณ์ที่มีความรู้สึก และเกี่ยวข้องกับการทำงานหลายระบบ รวมถึงสรีรวิทยา พฤติกรรมและกิจกรรมทางสมอง ที่เกี่ยวข้องกับการประสานงานหลายระบบรวมทั้งสรีรวิทยาการทำงานของสมอง พฤติกรรม และประสบการณ์ที่ใส่ใจการเปลี่ยนแปลง

เหล่านี้ จะส่งผลต่อการตอบสนอง การปรับตัว พฤติกรรม เช่น วิธีการ หรือการหลีกเลี่ยง ที่สำคัญ เกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างการรับรู้ระหว่าง การรับรู้อารมณ์ และประสบการณ์ของอารมณ์

จากความหมายต่าง ๆ ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า อารมณ์ (Emotion) หมายถึง ความรู้สึก ที่เกิดขึ้นจากการถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าต่าง ๆ แล้วเกิดการตอบสนองทางสรีระทั้งภายในและภายนอก และมีผลต่อพฤติกรรมต่าง ๆ

2. ความสำคัญของอารมณ์

การวิจัยเพื่อประเมินและทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับกลไก ของกระบวนการทางอารมณ์ความรู้สึก อารมณ์มีผลต่อชีวิตคนเราในหลายด้าน ได้แก่ ด้านการปรับตัว ต่อสิ่งแวดล้อม ด้านแรงจูงใจ ด้านร่างกาย ด้านพฤติกรรมทางสังคม ตลอดจนผลต่อความคิด และการทำงาน ในด้านการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมนั้น อารมณ์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากอารมณ์จะทำให้เกิดพฤติกรรมที่ตอบสนองจุดประสงค์ 8 อย่างของสิ่งมีชีวิต คือ ป้องกันตัว ทำลายศัตรู สืบพันธุ์ รวมกลุ่ม สร้างสัมพันธ์ กำจัดอุปสรรค สำรวจ และแสดงทิศทาง ในด้านร่างกาย ถ้าร่างกายมีการกระตุ้นทางอารมณ์ที่เหมาะสม จะมีความกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา หากเกิดอารมณ์ ที่ไม่เหมาะสมที่เรียกว่า หมดอารมณ์ ไม่มีชีวิตชีวา ก็จะมีผลทางร่างกายติดตามมา ได้แก่ เหนื่อยล้า นอนไม่หลับ เป็นต้น ในด้านพฤติกรรมทางสังคมเป็นการสื่อสารโดยไม่ใช้คำพูด แต่หากสังเกตจะ พบว่า การแสดงอารมณ์บางอย่างเป็นพฤติกรรมที่ถูกชักจูงโดยสังคมมากกว่าการเกิดอารมณ์จริง ๆ ในบางครั้งคนเราไม่ได้ยิ้มในขณะที่มีความสุข แต่ยิ้มเพื่อปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Reeve and Fayers 2005, pp. 370-372) และอารมณ์ทางบวกยังมีผลต่อพฤติกรรมเพื่อสังคม เช่น การเริ่มต้นหักท่าย การแสดงความชื่นชมผู้อื่น และลักษณะนิสัยการมีสุขภาพจิตที่ดี ก็มีความสัมพันธ์กับผลงานและ การประสบความสำเร็จในอาชีพของบุคคลเช่นกัน ดังจะเห็นได้ชัดเจนจากกรมแรงงานของ สหรัฐอเมริกาเสนอคำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์งานว่า การระบุลักษณะเฉพาะของผู้ทำงานนั้น นอกจากจะประกอบด้วยความสามารถ คือ สติปัญญาและความคิดแล้ว ยังต้องมีความสามารถ ทางอารมณ์ หรือบุคลิกภาพทางอารมณ์อีกด้วย (Clifford and Thorpe, 2007, p. 321)

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์

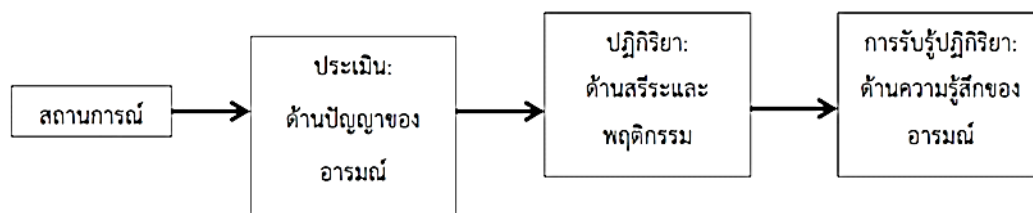
อารมณ์ (Emotion) มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง กล่าวคือ อารมณ์เปรียบเสมือนเป็นพลัง ที่ทรงอำนาจอย่างหนึ่ง อารมณ์เชิงลบ (Negative Affectivity) อาจเป็นต้นเหตุของอาชญากรรม ความขัดแย้ง และอื่น ๆ อีกมากมายหลายเรื่องระหว่างมนุษย์ด้วยกัน ในทางตรงกันข้าม อารมณ์ เชิงบวก (Positive Affectivity) ช่วยให้มองโลกในมุมที่สวยงาม อารมณ์จึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจ ในการศึกษาเป็นอย่างมาก (Yagou, 2006, pp. 1-4) นักวิชาการและนักวิจัยหลายคน เช่น Mauss, Levenson, McCarter, Wilhelm, and Gross. (2005, p. 175) พบว่า อารมณ์ คือ สภาวะ ของร่างกายซึ่งถูกยั่วยุจนเกิดมีการเปลี่ยนแปลง ทางสรีรวิทยาหลาย ๆ อย่าง เช่น ใจสั่น ชีพจร

เต้นเร็ว การหายใจเร็วและแรงขึ้น หน้าแดง น้ำเสียงและท่าทางที่แสดงออก นอกจากนี้ อารมณ์ยังเป็นความรู้สึกซึ่งเกิดขึ้นเพียงบางส่วนจากสภาวะของร่างกายที่ถูกยั่วๆ อาจเป็นความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจก็ได้ Ellsworth and Scherer (2003, pp. 572-595) พบว่า อารมณ์ความรู้สึกเป็นได้ทั้งแรงจูงใจหรือเป้าประสงค์ ถ้าเป็นอารมณ์ที่น่าพึงพอใจ ก็เป็นเป้าประสงค์เชิงบวก ถ้าไม่น่าพึงพอใจ ก็เป็นเป้าประสงค์เชิงลบ อารมณ์เป็นสิ่งที่ไม่คงที่ มีการแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ พบว่า ถ้าร่างกายคนเราได้รับการกระตุ้นทางอารมณ์ที่เหมาะสมจะทำให้เกิดอาการกระปรีกระเปร่า มีชีวิตชีวา แต่ในทางกลับกัน หากเกิดอาการที่เรียกว่า หมดอารมณ์ความรู้สึก ไม่มีชีวิตชีวา (Emotional Exhaustion) จะส่งผลทางร่างกาย ได้แก่ เหนื่อยล้า นอนไม่หลับ โรคกระเพาะอาหาร เป็นต้น

การอธิบายเกี่ยวกับอารมณ์ ทำให้มองเห็นว่าในขณะที่คนมีอารมณ์ได้มีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายไปด้วย ซึ่งเกิดข้อสงสัยตามมาว่าการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านอารมณ์ และร่างกายนั้น มีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างไร สมองหรือระบบประสาทส่วนกลางต่าง ๆ มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางอารมณ์บ้างหรือไม่ ปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้อง นักจิตวิทยาและนักสรีรวิทยาได้ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอารมณ์ และมีการอธิบายในแง่มุมที่แตกต่างกันออกไป โดยสรุปเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับอารมณ์ไว้ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

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

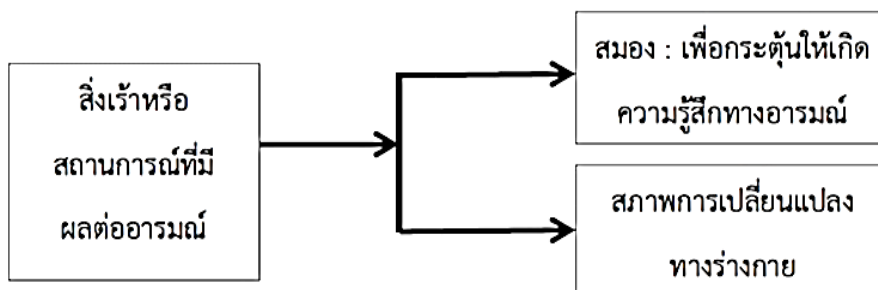
William James (Cannon, 1987) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้เสนอแนวคิดที่ว่า อารมณ์เกิดขึ้นหลังจากบุคคลเกิดปฏิกิริยาทางสรีรวิทยา คือ เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ บุคคลจะประเมินสถานการณ์ได้โดยใช้กระบวนการทางปัญญา จากนั้นจะเกิดปฏิกิริยาทางร่างกายและก่อให้เกิดความรู้สึกอ่อนไหวหรือเกิดอารมณ์ขึ้น เช่น เมื่อเดินอยู่คนเดียวในเวลากลางคืน แล้วได้ยินเสียงหรือรับรู้ได้ว่า มีคนเดินอยู่ข้างหลัง บุคคลจะเกิดภาวะตื่นตัว และพยายามเดินให้เร็วขึ้น เมื่อลองสำรวจพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจึงรู้ว่าเป็นอารมณ์กลัว ซึ่งแนวคิดนี้ตรงกับแนวคิดของ Carl Lang จะเกิดควบคู่กับอารมณ์ในแต่ละรูปแบบ ภาพจำลองทฤษฎีของ James-Lang มีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แบบจำลองทฤษฎี James-Lange (ดัดแปลงจาก Kalat, 2008, p. 440)

3.2 ทฤษฎีของ Cannon-Bard (Cannon-Bard Theory)

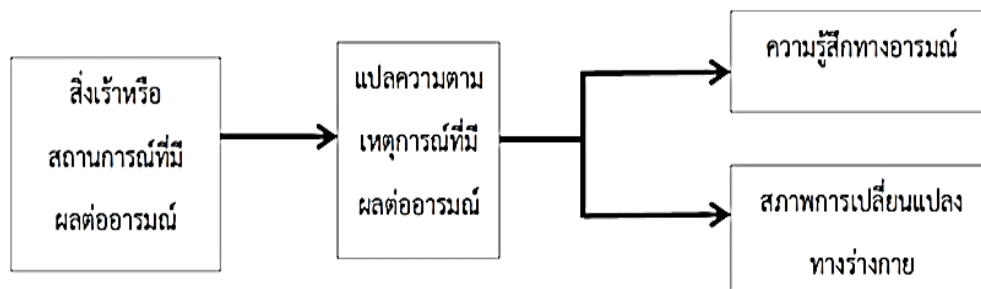
Walter Cannon (Cannon, 1987) ไม่เห็นด้วยกับทฤษฎีของ James-Lang จึงได้นำเสนอทฤษฎีใหม่ขึ้นในปี ค.ศ. 1920 จากนั้น Philip Bard ได้นำหลักการนี้มาทดลองและศึกษาเพิ่มเติม จนเป็นที่รู้จักกันในชื่อ ทฤษฎีของ Cannon-Bard โดยทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าในขณะที่บุคคลกำลังเผชิญหน้าอยู่กับสิ่งเร้าที่สามารถก่อให้เกิดการกระตุ้นอารมณ์นั้น แรงกระตุ้นจากประสาทจะส่งผ่านไปยังส่วนของสมองในบริเวณทาลามัส (Thalamus) แรงกระตุ้นจากประสาทจะแยกเป็น 2 ส่วน คือ 1) Cerebral Cortex และ 2) Hypothalamas ซึ่งมีการเพิ่มระดับการตื่นตัวทางสรีรวิทยา สามารถอธิบายกระบวนการเกิดอารมณ์ได้ คือ เมื่อบุคคลได้ยินเสียงคนเดินจากด้านหลัง ในเวลากลางคืน ข้อมูลจะถูกส่งไปยัง Thalamas และส่งต่อไปยัง Cerebral Cortex และ Hypothalamas ในเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดอารมณ์กลัว และเกิดสภาวะการตื่นตัวทางสรีรวิทยา เช่น หายใจแรง หัวใจเต้นเร็ว เป็นต้น โดยมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2-2



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

3.3 ทฤษฎีของสคาร์สเตอร์ (Schachter-Cognitive Theory)

ทฤษฎีนี้ได้เสนอในเชิงกระบวนการคิดโดยเน้นการรับรู้ของสภาวะอารมณ์ที่มีอิทธิพลต่อการตีความของสถานการณ์และทางสรีระ เพราะว่าประสบการณ์ที่ได้รับนี้จะทำให้เกิดอารมณ์ ก็ต่อเมื่อมีตัวกระตุ้นที่ได้รับการประเมินว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับคนคนหนึ่ง ทฤษฎีการคิดนี้จะเน้นประสบการณ์แบบรูตัว ซึ่งทำให้เกิดการปรับตัวมากที่สุดสิ่งแรก คือข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ ในสภาพแวดล้อมที่ส่งมาจากเปลือกสมองที่รับผิดชอบอวัยวะสัมผัส อีกส่วนหนึ่งมาจากความสามารถของสมองที่จะเก็บข้อมูลของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีต โดยมีลักษณะดังภาพที่ 2-3



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

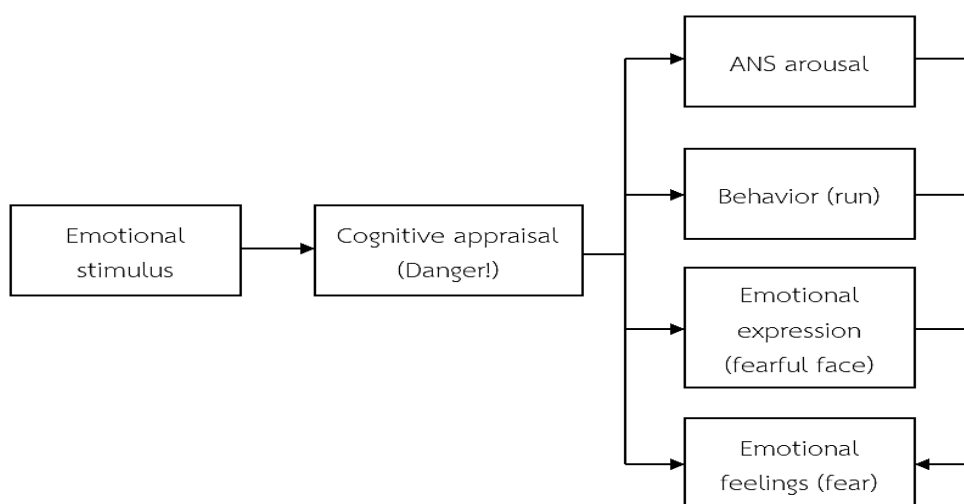
3.4 ทฤษฎีการประเมินของอารมณ์ (Appraisal Theory of Emotion)

ทฤษฎีการประเมิน (Appraisal theory) เป็นทฤษฎีด้านจิตวิทยาที่เสนอว่า อารมณ์มาจากการประเมิน (ประเมิน หรือประมาณการณ) ของเหตุการณ์ที่เป็นเหตุให้เกิดการปฏิสัมพันธ์แบบเฉพาะในบุคคลที่แตกต่างกัน สิ่งที่สำคัญคือการประเมินของเราต่อเหตุการณ์นั้นเป็นเหตุให้การตอบสนองด้านอารมณ์ซึ่งจะเป็นพื้นฐานบนการประเมินนั้น อาทิเช่น ถ้าการออกเดทได้รับการรับรู้ในเชิงบวก บุคคลนั้นอาจจะรู้สึกถึงความสุข สนุกสนาน เคลิบเคลิ้ม ตื่นเต้น และคาดหวัง เนื่องจากบุคคลนั้นได้ประเมินเหตุการณ์นั้นเสมือนทำให้เกิดผลระยะยาว เช่น การเริ่มต้นของความสัมพันธ์ในรักครั้งใหม่ การหมั้นหมาย หรือแม้กระทั่งจนเกิดการแต่งงาน ในทางตรงกันข้าม ถ้าการออกเดทถูกรับรู้ในเชิงลบ อารมณ์ของบุคคลอาจมีผลลัพธ์ ได้แก่ ความหดหู่ใจ ความเศร้า ความว่างเปล่า หรือความกลัว (Scherer, Schorr, & Johnstone, 2001)

สองปัจจัยสำคัญที่กล่าวถึงด้านการรู้คิดของอารมณ์ โดยปัจจัยแรก คือ อะไรคือธรรมชาติของการรู้คิด (หรือการประเมิน) ซึ่งแบ่งแยกปฏิกิริยาทางอารมณ์ที่แยกจากกัน (เช่น ความกลัว ความผิด ความเศร้าโศก ความสุข ฯลฯ) ปัจจัยที่สอง คือ สิ่งที่เป็นเงื่อนไขก่อนการพิจารณาของการรู้คิดเหล่านี้ (Lazarus, Averill, & Opton, 1970, p. 219 อ้างถึงใน Scherer, Shorr, & Johnstone, 2001, p. 23) โดยทั้งสองด้านมีความสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดปฏิกิริยาที่เกิดจากอารมณ์เริ่มต้นที่รองรับปฏิกิริยา นอกจากนี้ Lazarus ยังระบุถึงวิธีการประเมินสองประเภทที่สำคัญ ซึ่งอยู่ในวิธีการประเมิน คือ 1) การประเมินขั้นปฐมภูมิ เริ่มต้นจากการก่อเกิดการณ์มีนัยสำคัญหรือความหมายของเหตุการณ์ไปสู่สิ่งมีชีวิต และ 2) การประเมินขั้นทุติยภูมิ การประเมินโดยตรงไปที่ความสามารถของสิ่งมีชีวิตในการรับมือกับผลที่ตามมาของเหตุการณ์ (Scherer, Shorr, & Johnstone, 2001, p. 23) วิธีการประเมินทั้งสองแบบนี้มีส่วนร่วมในการพิจารณาความสำคัญของเหตุการณ์ ในขณะที่การประเมินกลไกของการเผชิญปัญหา แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ การกระทำโดยตรง และ กระบวนการประเมินทางการรู้คิด

3.5 ทฤษฎีร่วมสมัย (Contemporary Model of Emotion)

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

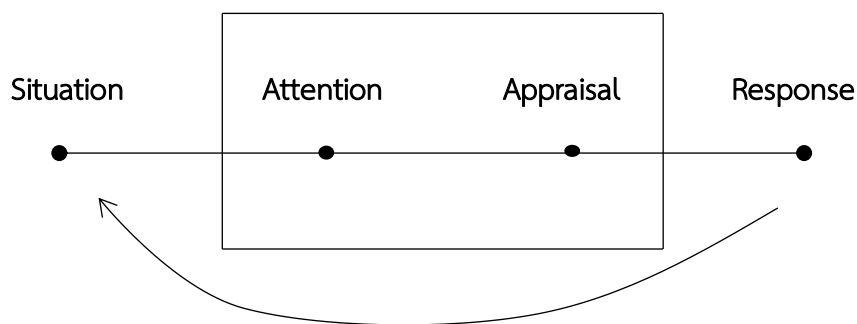


ภาพที่ 2-4 แบบจำลองทฤษฎีร่วมสมัย (Coon, 2006, p. 405)

ทฤษฎีข้างต้นนี้ มีทิศทางไปในทางเดียวกันที่ว่า สิ่งเร้าเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองและแสดงพฤติกรรมออกมา แต่สิ่งที่ต่างกันคือ ทฤษฎีของสการ์สเตอร์และทฤษฎีร่วมสมัย เชื่อว่าหลังจากที่มนุษย์ได้สัมผัสกับสิ่งเร้า พวกเขาจะประเมินสิ่งเร้านั้นก่อน โดยดึงข้อมูลจากความจำ และตีความต่อสิ่งเร้านั้นก่อนที่จะแสดงออกทางสรีระ ในการศึกษานี้ได้ใช้รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวมากระตุ้นผู้ใหญ่ตอนต้น โดยการมองสิ่งเร้านี้ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์และฟังเสียงจากลำโพง เป็นไปได้ว่า กลุ่มทดลองเมื่อรับสัมผัสสิ่งเร้าทางหน้าจอคอมพิวเตอร์และฟังเสียงจากลำโพงแล้วจะเกิดการประเมินสิ่งเร้านั้นก่อน โดยการตีความรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ตามความเชื่อที่มีมาแต่ก่อน หลังจากนั้นค่อยเกิดอารมณ์ขึ้นแล้วส่งผลต่อการแสดงออกทางสรีระ การศึกษานี้มุ่งเน้นการค้นหากลุ่มการทำงานในสมอง ขณะที่กลุ่มผู้ใหญ่ตอนต้นเกิดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

4. แบบจำลองทางอารมณ์

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



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

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

4.2 แบบจำลองโครงสร้าง (Structure Model) แบบจำลองโครงสร้างของการประเมิน ช่วยในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินและอารมณ์ โมเดลนี้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบกระบวนการของการประเมิน เช่นเดียวกันกับการตรวจสอบว่าการประเมินที่แตกต่างกัน มีอิทธิพลต่ออารมณ์ที่มีประสบการณ์ได้อย่างไร อ้างถึงแนวคิดของ Lazarus (Lazarus, Averill, & Opton, 1970, p. 219 อ้างถึงใน Scherer, Shorr, & Johnstone, 2001, p. 23) ทฤษฎีอารมณ์เกี่ยวข้องกับด้านความสัมพันธ์ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ และด้านการรู้คิด ด้านความสัมพันธ์เกี่ยวข้องในความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสองสิ่งนี้มักมีความสัมพันธ์กันเสมอ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ

เกี่ยวข้องกับการประเมินสถานภาพของเป้าหมายตนเอง และเป็นแง่บวก ในการประเมินสถานการณ์ ที่บุคคลกำหนดว่า สถานการณ์นั้นเป็นไปตามเป้าหมายของตนอย่างไร สุดท้าย ด้านการรู้คิดเกี่ยวข้องกับการประเมินสถานการณ์ หรือการประเมินว่าสถานการณ์เชื่อมโยงและสำคัญกับชีวิตตนอย่างไร Lazarus เสนอแนะว่า อารมณ์ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อสถานการณ์ได้รับการประเมินต่างกันสามด้าน คือ ด้านความสัมพันธ์ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ และด้านการรู้คิด แบบจำลองนี้จะช่วยให้ แต่ละองค์ประกอบของกระบวนการประเมินได้รับการพิจารณาสำหรับแต่ละอารมณ์ และยังช่วยในการ ประเมินว่ากระบวนการประเมินผลแตกต่างกันอย่างไรสำหรับแต่ละอารมณ์

4.3 แบบจำลอง Transactional Model of Stress and Coping

ขั้นตอนการประเมินแบ่งออกเป็นสองประเภท คือ การประเมินหลัก (Primary appraisal) และการประเมินรอง (Secondary Appraisal) (Lazarus, 1975)

1) การประเมินหลัก (Primary appraisal) ในการประเมินเบื้องต้นของบุคคล โดยบุคคลประเมิน 2 ด้านต่อ 1 สถานการณ์ คือ ด้านความเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ และด้านความสอดคล้องกัน กับแรงจูงใจ (Smith & Kirby, 2009) เมื่อบุคคลทำการประเมินความเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ บุคคลจะตอบคำถามว่า "สถานการณ์นี้มีความสอดคล้องกับความต้องการของฉันอย่างไร" ดังนั้นบุคคล ประเมินว่าสถานการณ์นั้นมีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ที่ดีของตนอย่างไร ด้านความเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจของกระบวนการประเมิน มีอิทธิพลต่ออารมณ์อย่างมากเมื่อสถานการณ์ มีความเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ที่ดีของบุคคลในระดับสูง สถานการณ์นั้นจะยิ่งเพิ่มการตอบสนองทางด้านอารมณ์มากขึ้น สำหรับ ด้านผลลัพธ์ของแรงจูงใจ เป็นการประเมินสถานการณ์ที่สอดคล้องกับอารมณ์ โดยบุคคลตอบคำถามว่า "สถานการณ์นี้สอดคล้องกันหรือไม่สอดคล้องกันกับเป้าหมายของฉัน" บุคคลมีประสบการณ์ทางด้านอารมณ์ ที่มากกว่าเมื่อบุคคลมองสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของตนเอง มากกว่าสถานการณ์ที่ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของเขา

2) การประเมินรอง (Secondary Appraisal) อารมณ์ของคนได้รับอิทธิพลจากการประเมิน สถานการณ์ในครั้งที่สองหรือการประเมินรอง การประเมินรองเกี่ยวข้องกับการประเมินของคน ต่อทรัพยากรและตัวเลือกสำหรับการจัดการกับปัญหา (Lazarus, 1991) ดังแสดงในภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 แบบจำลอง Transactional Model of Stress and Coping (Lazarus, Averill, & Opton, 1970, p. 219 อ้างถึงใน Scherer, Shorr, & Johnstone, 2001, p. 23)

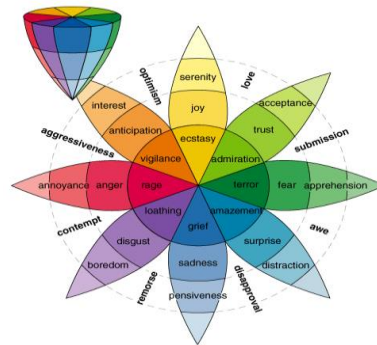
แบบจำลองของ The Modal Model of Emotion มีแนวคิดที่สัมพันธ์กันกับแบบจำลอง ทฤษฎีร่วมสมัย เนื่องจากทั้งสองแบบจำลองกล่าวไปในแนวทางที่สอดคล้องกันเมื่อบุคคลรับรู้สิ่งเร้า บุคคลจะประเมินตีความตามความเคยชิน ความพึงพอใจ คุณค่า หรือความสัมพันธ์ต่อสถานการณ์นั้น ๆ จากประสบการณ์ แล้วจากนั้นบุคคลจึงตอบสนองทางอารมณ์ออกมาทั้งภายในจิตใจและภายนอก และแบบจำลอง Transactional Model of Stress and Coping มีแนวสอดคล้องกับทฤษฎีประเมิน ของอารมณ์ (Appraisal Theory of Emotion) ซึ่งบุคคลจะประเมินต่อสิ่งเร้า และมีขั้นตอนการประเมิน 2 ขั้น คือ การประเมินหลักและการประเมินรอง บุคคลจะมีการประเมินหลักเพื่อตรวจสอบว่าสิ่งเร้า มีความเกี่ยวข้องต่อสถานการณ์ของตนหรือไม่ และการประเมินรองคือบุคคลจะตรวจสอบว่าตนเอง มีทรัพยากรเพียงพอหรือไม่ ซึ่งจะนำไปสู่การพยายามจัดการกับปัญหาต่อสิ่งเร้านั้น และเกิดการเรียนรู้ การศึกษานี้มุ่งเน้นการค้นหาคำตอบการตอบสนองทางอารมณ์ในส่วนของการทำงานของสมองที่มีต่อ สิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว และเป็นไปได้ว่าขณะที่กลุ่มทดลอง มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวผ่านทางหน้าจอ กลุ่มทดลองอาจประเมิน สิ่งเร้านั้นจากประสบการณ์ที่ตนเคยได้เรียนรู้มาที่เชื่อมโยงเกี่ยวกับรูปภาพและเสียงดิจิทัล และ ประเมินว่ารูปภาพและเสียงดิจิทัลนั้นเกี่ยวข้องกับตนเองหรือไม่ พึงพอใจ นำตื่นตื้น ไม่ชอบ หรือรู้สึก เฉย ๆ และขณะที่กลุ่มทดลองกำลังมีภาวะอารมณ์นั้น ๆ จะเกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้าสัมพันธ์ กับเหตุการณ์ ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้

5. รูปแบบของอารมณ์

รูปแบบของอารมณ์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ หลัก ๆ ดังนี้

5.1 แบบพื้นฐาน (Basic Emotion) อารมณ์ในกลุ่มนี้เป็นอารมณ์ที่มีมาแต่กำเนิด หรือ อย่างน้อยที่สุดก็เกิดขึ้นภายในขวบปีแรกของชีวิต สันนิษฐานว่าระบบประสาทที่แตกต่างกันส่งผลให้ เกิดการแสดงออกของอารมณ์พื้นฐานแต่ละชนิด อารมณ์พื้นฐานเหล่านี้สามารถถูกจำแนกได้ด้วยการ สังเกต การแสดงออกทางใบหน้า และกระบวนการทางชีววิทยาอื่น ๆ ตัวอย่างแบบจำลองอารมณ์ พื้นฐานตามความเชื่อของนักจิตวิทยา ได้แก่

5.1.1 Robert Plutchik (Athar, Khan, Ahmed, Ahmed, & Anwar, 2011; Turner, 2000, p. 76) เสนออารมณ์ที่เป็นพื้นฐานของมนุษย์ไว้ในปีคศ. 1980 ว่ามีอารมณ์พื้นฐาน 8 อารมณ์ คือ การยอมรับ (Acceptance) ความกลัว (Fear) ความประหลาดใจ (Surprise) ความ โศกเศร้าเสียใจ (Sadness) ความรังเกียจ (Disgust) ความโกรธ (Anger) ความคาดหวัง (Anticipation) และความสนุกสนาน (Joy) ดังแสดงในภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 วงล้ออารมณ์ของ Plutchik (Athar et al., 2011; Turner, 2000, p. 76)

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

5.1.3 Paul Ekman (Ekman & Cordaro, 2011) เสนอว่า อารมณ์ที่เป็นพื้นฐานของมนุษย์ แบ่งออกได้เป็น 6 ประเภท คือ ความสุข (Happiness) ความรังเกียจ (Disgust) ความประหลาดใจ (Surprise) ความโศกเศร้าเสียใจ (Sadness) ความโกรธ (Anger) และความกลัว (Fear) ดังแสดงในภาพที่ 2-8

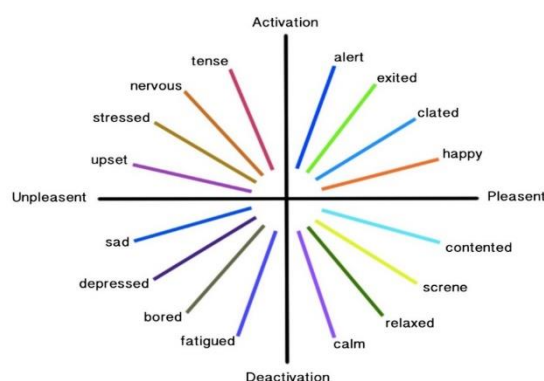


ภาพที่ 2-8 อารมณ์พื้นฐานของ Paul Ekman (Ekman & Cordaro, 2011)

อย่างไรก็ตาม การแบ่งอารมณ์ออกเป็นรูปแบบอารมณ์พื้นฐาน มีข้อบกพร่องบางประการที่ไม่สามารถสะท้อนอารมณ์ที่แสดงถึงความประทับใจ (Valence) และการตื่นตัว (Arousal) ได้ (Bruna, Avertisyan, & Holub, 2016) จึงมีการเสนอรูปแบบอารมณ์แบบมิติขึ้นมาเพื่อหาคำอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบของอารมณ์

5.2 แบบสองมิติ (Dimensional Emotion) ถึงแม้แบบจำลองอารมณ์พื้นฐานจะได้รับความสนใจอย่างมาก แต่เนื่องจากไม่มีหลักฐานทางประสาทวิทยาชัดเจนที่จะใช้สนับสนุนทฤษฎีนี้ ทำให้ในช่วงหลายปีหลังมานี้ นักวิจัยหลายคนเสนอว่า อารมณ์ควรได้รับการอธิบายด้วยค่าตัวแปรแบบหลายมิติ โดยในกรณีทั่วไปมักจะใช้ตัวแปรขนาด 2-3 มิติ และมักประกอบไปด้วยค่าความประทับใจ (Valence) และการตื่นตัว (Arousal) ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดที่ว่าอารมณ์เกิดจากการร่วมกันทำงานของระบบประสาทต่าง ๆ หลายระบบ ดังนั้น การใช้ตัวแปรหลายตัวก็เพื่อให้ค่าตัวแปรแต่ละตัวสามารถอธิบายสถานะของระบบเหล่านี้แยกกันแต่ละระบบ แบบจำลองอารมณ์แบบหลายมิติจะใช้แกนอารมณ์ในการบอกลักษณะของอารมณ์แทนการใช้ชื่ออารมณ์ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้ชื่ออารมณ์ที่อาจจะมีคำจำกัดความที่คลุมเครือหรือเข้าใจไม่ตรงกัน ลักษณะของอารมณ์จะถูกอธิบายโดยตำแหน่งในแกนอารมณ์ต่าง ๆ เช่น ด้านความรู้สึกร่าหรือสงบ (Pleasure) ด้านปริมาณการถูกกระตุ้น (Arousal) และด้านการถูกครอบงำ (Dominance) มีนักวิจัยเสนอแบบจำลองอารมณ์แบบหลายมิติ หลายรูปแบบ ได้แก่

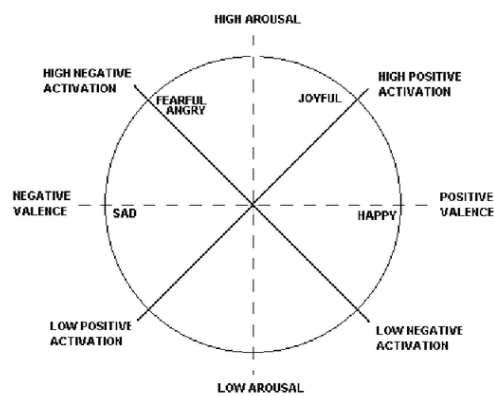
5.2.1 แบบจำลอง Circumplex โดยนักวิจัยชื่อว่า Russell ได้เสนอในปี ค.ศ. 1980 ว่า อารมณ์ประกอบด้วย 2 มิติ คือ การตื่นตัว (Arousal) และความประทับใจ (Valence) โดยการตื่นตัวอยู่แกนตั้ง และความประทับใจอยู่แกนนอน ใช้ระดับของค่าทั้งสองแสดงบนพื้นผิววงกลมสองมิติ สภาวะอารมณ์ใด ๆ ก็ตามจะสามารถถูกอธิบายด้วยค่าทั้งสองได้ แกนในแนวตั้งเป็นค่า Arousal ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Deactivation ไปจนถึง Activation และแกนแนวนอนเป็นค่า Valence ซึ่งมีระดับตั้งแต่ Unpleasant ไปจนถึง Pleasant ดังแสดงในภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 แบบจำลอง Circumplex (Posner et al., 2009)

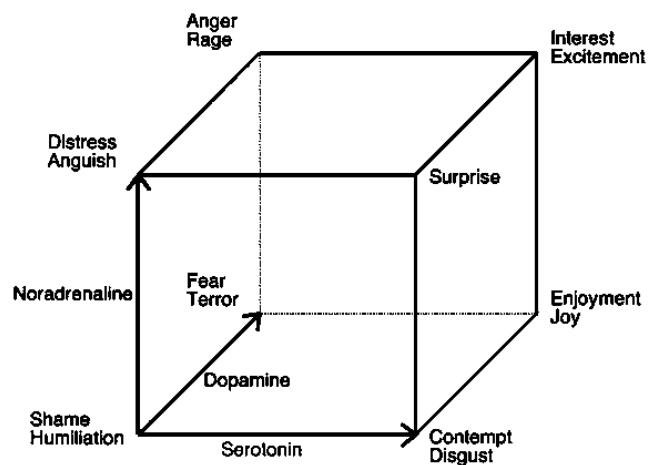
5.2.2 แบบจำลอง PANA (Positive Activation / Negative Activation)

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



ภาพที่ 2-10 แบบจำลอง PANA (Kivikangas, & Ravaja, 2009)

5.2.3 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim (2011) อธิบายอารมณ์พื้นฐาน 8 ชนิด ด้วยการไ้ระดับของสารเคมีในร่างกายมนุษย์ที่มีผลต่อสภาวะอารมณ์ ได้แก่ Dopamine, Noradrenaline และ Serotonin โดยทั้งสามมิติถูกนำมาสร้างเป็นลูกบาศก์โดยมีอารมณ์พื้นฐานอยู่ในแต่ละมุมของลูกบาศก์ ดังแสดงในภาพที่ 2-11



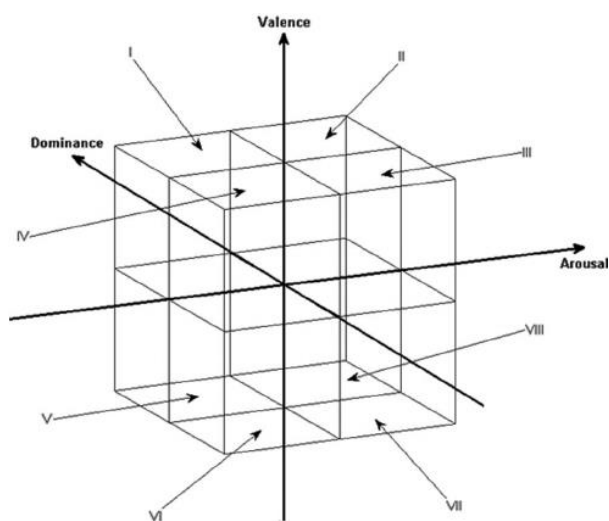
ภาพที่ 2-11 ลูกบาศก์อารมณ์ของ Lövheim (Lövheim, 2011)

5.2.4 แบบจำลอง VAD (VAD Model) เป็นรูปแบบที่นำเสนอโดย Mehrabian and Russell (1974, pp. 216-217) จำแนกอารมณ์ออกเป็น 3 มิติ โดยมีลักษณะดังภาพที่ 2-12 ได้แก่

5.2.4.1 อารมณ์ด้านความประทับใจ (Valence) เมื่อมีสิ่งเร้ากระตุ้นระบบการรับรู้ทางการมองเห็น หรือการได้ยินที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ จะเกิดการรับรู้และแปลความหมายเป็นอารมณ์ความรู้สึกด้านความประทับใจ แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะอารมณ์ คือ ลักษณะประทับใจ (Pleasant) เช่น มีความสุข มีความรัก และความร่าเริงสนุกสนาน ลักษณะอารมณ์เฉย ๆ (Neutral) และลักษณะไม่ประทับใจ (Unpleasant) เช่น โกรธ กลัว ท้อแท้ เศร้า

5.2.4.2 อารมณ์ด้านความตื่นตัว (Arousal) เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นระบบการรับรู้ทางการมองเห็น หรือการได้ยิน จะเกิดการรับรู้และแปลความหมาย เป็นอารมณ์ความรู้สึก แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะอารมณ์ คือ ลักษณะสงบ (Calm) เช่น สงบ คลายกังวล สบายใจ ลักษณะเฉย ๆ (Neutral) และลักษณะตื่นเต้น (Excited) เช่น ตื่นเต้น สนุกสนาน รื่นเริง

5.2.4.3 อารมณ์ด้านความมีอิทธิพล (Dominance) เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ที่มีต่ออารมณ์ของแต่ละบุคคล ที่ส่งผลต่อความสามารถในการควบคุมอารมณ์ได้หรือไม่ได้ และมีอารมณ์กลัวหรือไม่กลัวต่อสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ อารมณ์ด้านนี้เกิดขึ้นจากมีสิ่งเร้ากระตุ้นระบบการรับรู้ทางการมองเห็น หรือการได้ยินจะเกิดการรับรู้และแปลความหมาย เป็นอารมณ์ความรู้สึก แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะอารมณ์ คือลักษณะอารมณ์ของการมีอำนาจที่เหนือกว่ารู้สึกไม่กลัว (Control) เช่น ควบคุมจัดการ กล้าเข้าใกล้ จับต้อง สัมผัส ลักษณะอารมณ์เฉย ๆ (Neutral) และลักษณะของการมีอำนาจที่ด้อยกว่า รู้สึกกลัว (Uncontrol) เช่น ควบคุมไม่ได้ ไม่กล้า กลัว ตื่นตระหนก เสียขวัญ ดังแสดงในภาพที่ 2-12



ภาพที่ 2-12 แบบจำลอง VAD (Walter, 2013)

6. การวัดอารมณ์

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

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

6.1.1 ลักษณะรายการคำคุณศัพท์ เช่น แบบวัด Emotion-Mood Index และ Profile of Mood State สร้างโดย McNair, Lorr, and Drooplenan (1981) โดยใช้แนวคิด Circumplex Model และแบบวัด The Emotion Profile Index หรือ The Mood Profile Index ที่สร้างขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานที่ว่าลักษณะอุปนิสัย (Trait) เกิดจากการรวมกันของอารมณ์พื้นฐานเพื่อสร้างลักษณะเหล่านั้นขึ้นมา The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Scale) ที่สร้างโดย Watson, Clark, and Tellegan (1988) ข้อดีของแบบวัดลักษณะรายการคำคุณศัพท์ คือ สั้น ง่าย ใช้วัดด้วยตนเองได้ มีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) วัดได้ทั้งสภาพอารมณ์ในขณะหนึ่งและแนวโน้มในระยะยาว แต่ข้อเสียคือผู้ตอบสามารถแก้ง่ายและมีความตรงไม่สูงนัก

6.1.2 แบบสอบถาม (Questionnaire) มีทั้งแบบวัดเฉพาะอารมณ์บางชนิดหรือบางมิติ เช่น มาตรวัดความรุนแรงของอารมณ์ The Emotion Expression Scale ของ Kring, Smith and Neale (1994) มาตรวัด The Emotional Intensity Scale (EIS) ของ Bachorowski and Braaten (1994) เป็นต้น รวมถึงแบบวัดโดยภาพรวม เช่น The Self-Assessment Manikin สร้างโดย Lang (1985) และมาตรวัด The PAD Temperament Scale ของ Mehrabian (1996) พัฒนาขึ้นจากแนวคิดพื้นฐาน ที่เรียกว่า The PAD Temperament Model ที่เสนอว่า ปฏิกริยาของอารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานจะสามารถแสดงออกได้โดยการตอบสนอง 3 มิติ ได้แก่ มิติความยินดี-ความไม่ยินดี (Pleasure-Displeasure) (P) มิติการกระตุ้น-ไม่มีการกระตุ้น (Arousal-Nonarousal) (A) และมิติการครอบงำ-การยอมตาม (Dominance-Submissiveness)

6.2 การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) เป็นการวัดจากพฤติกรรมที่เราเห็นจากการแสดงออกทางใบหน้า เพราะใบหน้าเป็นการแสดงออกถึงสภาวะทางอารมณ์ต่าง ๆ ในตัวเราและบุคคลอื่นที่สามารถสังเกตเห็นได้บ่อย ๆ นักสรีรวิทยาประมาณว่า ใบหน้าสามารถแสดงความรู้สึกได้แตกต่างกันถึง 20,000 แบบ และส่วนใหญ่จะเกิดจากการผสมกลมกลืนกันของสีหน้าที่เป็นพื้นฐานตั้งแต่ 2 แบบขึ้นไป ตัวอย่าง เช่น เมื่อนักศึกษาสอบได้เกรดเอ จากการตอบข้อสอบที่คิดว่าไม่ยุติธรรม ลองสังเกตใบหน้าตนเองจากกระจกเงาจะเห็นว่า ดวงตา คิ้ว และหน้าผาก แสดงถึงอารมณ์โกรธ ในขณะที่ริมฝีปาก แสดงออกถึงความเสียใจ ด้วยเหตุนี้ Ekman, Friesen, and Ellsworth (2013) ได้ศึกษาถึงอารมณ์และการแสดงออกทางสีหน้า พบว่า มีอารมณ์ 6 ชนิดด้วยกัน ที่แสดงออกทางสีหน้าเป็นลักษณะสากลทั่วไป มนุษย์ทุกชาติทุกภาษาจะแสดงความรู้สึกได้ตรงกัน คือ

เมื่อเกิดอารมณ์กล้ามเนื้อแต่ละมัดบนใบหน้าจะมีการยึดหดคล้ายคลึงกัน เช่น เวลาเศร้า มุมปากจะโค้งลง เวลายิ้มมุมปากจะโค้งขึ้น เป็นต้น

6.3 การวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) คือ การวัดการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เนื่องจากอารมณ์เป็นการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของรายงานทั้งภายในและภายนอก จึงมีผู้นำเอาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมาใช้วัดอารมณ์ สัญญาณทางสรีรวิทยาที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกอารมณ์ ได้แก่

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

6.3.2 คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram: EMG) เป็นสัญญาณที่วัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งผู้ถูกวัดสามารถควบคุมได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่ส่วนที่ต้องการวัด เช่น มุมปาก (Zygomatic EMG: zEMG) และคิ้ว (Corrugator EMG: cEMG) เป็นต้น โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ zEMG มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์เชิงบวก ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์เชิงบวกมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณมุมปากจะเพิ่มขึ้น ส่วนแอมพลิจูดของสัญญาณ cEMG มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์เชิงบวก ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์เชิงบวกมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อบริเวณ คิ้วจะลดลง

6.3.3 การหายใจ (Respiration: RSP) เป็นสัญญาณที่วัดการหายใจเข้าและออกซึ่งผู้ถูกวัดสามารถควบคุมได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะคาดไว้ที่หน้าอกหรือท้อง โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ RSP มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณการหายใจจะลดลง นอกจากนี้ ค่าอัตราการหายใจ ก็มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าอัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้น

6.3.4 ความนำไฟฟ้าของผิวหนัง (Skin Conductance: SC) เป็นสัญญาณที่วัดความนำไฟฟ้าของผิวหนังซึ่งสัมพันธ์กับการทำงานของต่อมเหงื่อ โดยถ้าต่อมเหงื่อทำงานมาก ค่า SC จะมาก ในทางกลับกัน ถ้าต่อมเหงื่อทำงานน้อย ค่า SC จะน้อย โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่นิ้วสองนิ้ว โดยปกติค่า SC มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่าเมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น ค่าความนำไฟฟ้าของผิวหนังจะเพิ่มขึ้น

6.3.5 ปริมาณความดันเลือด (Blood Volume Pressure: BVP) เป็นสัญญาณที่วัดปริมาณการไหลของเลือด โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดจะติดไว้ที่นิ้วใดนิ้วหนึ่ง สัญญาณนี้สามารถนำมาใช้

หาค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) ได้เช่นเดียวกับสัญญาณ ECG แต่มีความแม่นยำน้อยกว่า โดยปกติแอมพลิจูดของสัญญาณ BVP มีความสัมพันธ์ทางลบกับอารมณ์ตื่นเต้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อมีอารมณ์ตื่นเต้นมากขึ้น แอมพลิจูดของสัญญาณปริมาณความดันเลือดจะลดลง

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

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

6.3.8 การวัดโดยใช้เครื่องโพซิตรอนอิมิสชันโทโมกราฟี (Positron Emission Tomography: PET) เป็นวิธีการประเมินการทำงานของสมอง โดยใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณของเลือดที่มีการไหลเวียน หรืออัตราการเผาผลาญกลูโคสของสมองขณะที่ทำกิจกรรม ประเมินได้จากการกระจายของสารกัมมันตภาพรังสีที่ฉีดเข้าไปทางหลอดเลือด

6.3.9 การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบเอฟเอ็มอาร์ไอ (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) เป็นวิธีการวัดที่ศึกษาตำแหน่งของสมองที่นิยมใช้มากในขณะนี้ เป็นการวัดทางอ้อมด้วยการประเมินค่าไฮโดรเจน ซึ่งเป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงการไหลเวียนของเลือดที่เปลี่ยนแปลงบริเวณสมองขณะทำกิจกรรม ซึ่งต้องใช้สมองอาศัยการแปลเป็นค่าการใช้ออกซิเจนของสมองบริเวณที่มีการทำงานขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง โดยที่หากบริเวณใดของสมองที่มีการทำงานขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง จะมีการใช้ออกซิเจนบริเวณนั้นมากขึ้น ทำให้เม็ดเลือดแดงปลดปล่อยออกซิเจน

ให้กับเซลล์สมองบริเวณนั้น เม็ดเลือดแดงที่เป็นอิสระจากออกซิเจนจะมีความเป็นแม่เหล็กไฟฟ้าสูง จึงสามารถวัดพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าได้

จากเอกสารและงานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดอารมณ์มีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Reports) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และการวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) การศึกษานี้เลือกการวัด 2 วิธี คือ การวัดแบบ การรายงานตนเองกับการวัดทางสรีรวิทยา การวัดแบบการรายงานตนเอง มี 2 แบบ คือ แบบลักษณะรายการคำคุณศัพท์กับแบบสอบถาม การศึกษานี้เลือกใช้การวัดแบบการรายงานตนเองทั้งสองแบบ สำหรับแบบลักษณะรายการคำคุณศัพท์ โดยนำตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS Scale) (Watson et al., 1988) ใช้คัดกรองอารมณ์กลุ่มตัวอย่าง ว่าผ่านเกณฑ์คุณสมบัติของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองจริง สำหรับมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) สร้างโดย Lang (1985) ใช้เป็นมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ขณะที่กลุ่มทดลองทำการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ สำหรับการวัดทางสรีรวิทยา ใช้วิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ซึ่งเป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง ค่าของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่นำมาศึกษา คือ ค่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากการกระตุ้นของเหตุการณ์ Event-Related Potentials (ERPs) ทำให้สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองในขณะที่มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวได้

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ความหมายและลักษณะของอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ทฤษฎีการตื่นตัว (Affective Arousal Theory) เกิดจากแนวคิดที่ว่า พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์นั้นเป็นการกระทำเพื่อแสวงหาสิ่งที่ให้ความพึงพอใจ และพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ทำให้เกิดความไม่สบายใจ ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงให้ความสำคัญเรื่องความรู้สึกด้านจิตใจและอารมณ์ (Affective or Emotion) โดยเชื่อว่าอารมณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะควบคุมพฤติกรรมที่มีการจูงใจ กล่าวคือ ถ้าพฤติกรรมใดจะนำมาซึ่งอารมณ์ที่พึงพอใจ แรงจูงใจที่จะทำกิจกรรมนั้นก็จะยิ่งมีมาก แนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมนั้นก็เกิดขึ้นเรื่อย ๆ การตื่นตัวที่กล่าวถึงนี้ อาจพิจารณาได้จากภาวะต่าง ๆ ของร่างกาย

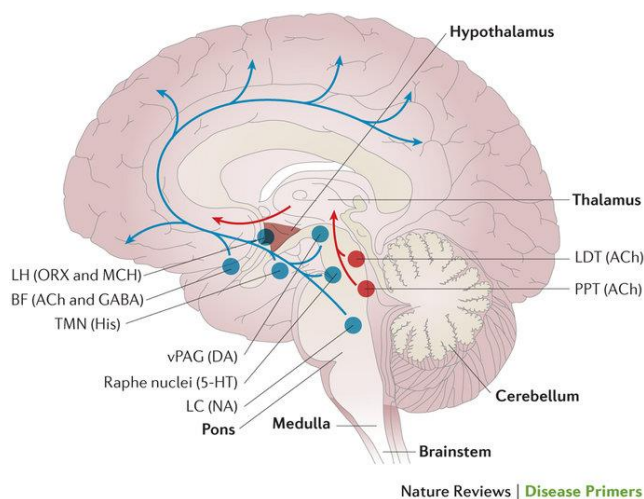
การตื่นตัว คือ ระดับการทำงานที่เกิดขึ้นในหลาย ๆ ระบบของร่างกาย สามารถวัดระดับการทำงานนี้ได้จากคลื่นสมอง การเต้นของหัวใจ การเกร็งของกล้ามเนื้อ หรือจากสภาวะของอวัยวะต่าง ๆ ขณะที่หลับสนิระดับการตื่นตัวจะต่ำที่สุด และสูงสุดเมื่อตกใจหรือตื่นเต้นสุดขีด การตื่นตัวเพิ่มขึ้นได้จากความหิว ทรายน้ำหรือแรงขับทางชีวภาพอื่น ๆ หรือจากสิ่งเร้าที่เข้มข้น รุนแรง เหตุการณ์

ไม่คาดหวังไว้ก่อน หรือจากสารกระตุ้นในกาแฟ และยาบางชนิด เป็นภาวะที่บุคคลพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมสมองพร้อมที่จะคิด กล้ามเนื้อพร้อมจะเคลื่อนไหว การศึกษาธรรมชาติพฤติกรรมของมนุษย์มีการตื่นตัว 3 ระดับดังนี้

- 1) การตื่นตัวระดับสูงจะตื่นตัวมากไปจนกลายเป็นตื่นตกใจหรือตื่นตื่นเกินไปขาดสมาธิ
- 2) การตื่นตัวระดับกลางคือระดับตื่นตัวที่ดีที่สุด
- 3) การตื่นตัวระดับต่ำมักจะทำให้ทำงานเฉื่อยชา งานเสร็จช้า

จากการศึกษาปรากฏว่า ปัจจัยที่ทำให้บุคคลตื่นตัวมีทั้งสิ่งเร้าภายนอกและภายใน ได้แก่ ลักษณะส่วนตัวของบุคคลแต่ละคนที่มีต่างกันทั้งบุคลิกภาพ นิสัยและระบบสรีระของผู้นั้น

ทฤษฎีการตื่นตัวนี้เกิดจากแนวคิดที่ว่าพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์นั้นเป็นการกระทำเพื่อแสวงหาสิ่งที่ให้ความพึงพอใจ และพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สบายใจ ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงให้ความสำคัญเรื่องความรู้สึกด้านจิตใจและอารมณ์ (Affective or Emotion) โดยเชื่อว่า อารมณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะควบคุมพฤติกรรมที่มีการจงใจ กล่าวคือถ้าพฤติกรรมชนิดใดจะนำมาซึ่งอารมณ์ที่พึงพอใจ แรงจูงใจที่จะทำให้กิจกรรมนั้นก็ย่อมมาก แนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมนั้นก็เกิดขึ้นเรื่อย ๆ การตื่นตัวที่กล่าวถึงนี้อาจพิจารณาได้จากภาวะต่าง ๆ ของร่างกาย ภาวะการตื่นตัวที่จะช่วยในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการจำ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ได้แก่ ภาวะการตื่นตัวในระดับปานกลาง ระดับการตื่นตัวที่สูง หรือต่ำเกินไปจะไม่ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร การนำหลักของทฤษฎีนี้ไปใช้ก็คือ การหาวิธีที่จะกระตุ้นหรือจูงใจให้บุคคลตื่นตัวอยู่เสมอ มีความสนใจพร้อมที่จะทำงาน พร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ หรือพร้อมที่จะแก้ปัญหา ถ้ามีตำแหน่งเป็นผู้บริหารงานจะต้องรู้จักใช้สิ่งเร้าที่เหมาะสม มีความหมาย มีความแปลกใหม่ และใช้สิ่งเร้าที่สอดคล้องกับภาพทางอารมณ์ของบุคคลที่อยู่ในหน่วยงานของตน การตื่นตัวของคนเราจะเกิดขึ้นตลอดเวลา จากระดับที่ต่ำสุดหรือเฉื่อยชา ระดับปานกลาง ไปถึงระดับสูงที่สุดหรือตื่นตัว โดยมีสมองส่วนที่เรียกว่า โครงข่ายประสาทระบบกระตุ้นการตื่นตัว (Reticular Activation System; RAS) ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการตื่นตัวขึ้นมา การตื่นตัวในระดับปานกลางจะมีความเหมาะสมสำหรับการจูงใจต่อการเรียนรู้มากที่สุด RAS ซึ่งกระจายอยู่ตลอดใจกลางของก้านสมอง ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์พิเศษที่หลังสารสื่อประสาทต่าง ๆ ได้แก่ นอร์เอพิเนฟริน ซีโรโทนิน โดปามีน อะเซทิลโคลีน กลุ่มเซลล์เหล่านี้จะประสานกันเป็นร่างแห และส่งสัญญาณไปกระตุ้นสมองใหญ่ให้ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ถ้าไม่มีสัญญาณจากระบบเรติคูลาร์ ไปกระตุ้นคอร์เทกซ์จะกลับไปสู่ภาวะหมดสติ หรือภาวะหลับ อารมณ์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต เพราะอารมณ์เป็นวิธีที่สมองใช้ปลุกเร้าเราให้ตื่นตัวรับเหตุฉุกเฉิน และยังกำหนดแผนปฏิบัติการฉุกเฉินให้เราสามารถปฏิบัติได้ในทันทีว่าจะ "สู้ (Fight) หนี (Flight) หรือหยุด" (Aston-Jones & Cohen, 2005; Vazey & Aston-Jones, 2014) โดยมีลักษณะดังแสดงใน ภาพที่ 2-13



ภาพที่ 2-13 ตำแหน่งก้านสมองบริเวณ Reticular Activation System และตำแหน่ง Locus Ceruleus (LC) ที่หลังสารสื่อประสาทนอร์เอพิเนฟริน (Charles et al., 2015).

อารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นสภาวะด้านสรีรวิทยาและจิตวิทยาของการตื่นตัวหรือความรู้สึกของอวัยวะที่ถูกกระตุ้นจากจุดรับสัมผัส อารมณ์ด้านการตื่นตัวเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ Reticular Activating ในสมอง ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบ Endocrine ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ การเพิ่มความดันเลือด และการเพิ่มขึ้นในเงื่อนไขของ การตื่นตัวการรับสัมผัส การเคลื่อนไหว และความพร้อมที่จะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมออกมา

อารมณ์ด้านการตื่นตัวเกี่ยวข้องกับการตอบสนองแบบมีเป้าหมายด้วยความตั้งใจ ซึ่งกระทบต่อสรีรวิทยา และความพร้อมที่จะกระทำ หรือแสดงพฤติกรรมออกมา (Nicolle & Goel, 2013, p. 263) อารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นส่วนหนึ่งของอารมณ์ อารมณ์มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการรู้คิด และพฤติกรรม อารมณ์ส่งผลต่อวิถีการมองเห็นความเป็นไปในโลกนี้ ว่าบุคคลคิดอะไร และคิดอย่างไรต่อบุคคลอื่น ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์ด้วย (Forgas, 1995; Van Kleef et al., 2009) อารมณ์ แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านความประทับใจ (Valence) และด้านการตื่นตัว (Russel, 2003; Russell & Barrett, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Osgood, Suci, and Tannenbaum (1957)

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

ที่เกี่ยวข้องกับคำที่เร้าอารมณ์ การแสดงสีหน้าทางอารมณ์และสภาวะทางอารมณ์ การศึกษานี้ศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นสิ่งเร้า

2. ความสำคัญของอารมณ์ด้านการตื่นตัว

อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความสำคัญ ดังนี้

2.1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความสำคัญต่อวงการแพทย์หรือทางด้านจิตวิทยา ได้มีการศึกษาจำนวนมากได้สำรวจผลของภาวะอารมณ์ที่ทำการทดลองใช้สิ่งเร้าหรือสื่อความเจ็บปวด โดยรายงานว่าอารมณ์เชิงบวกสามารถลดระดับการรับรู้ความเจ็บปวดได้ ในทางตรงกันข้าม อารมณ์เชิงลบจะเพิ่มการรับรู้ความเจ็บปวด (Wunsch, Philippot, & Plaghki, 2003) การฟังดนตรีประเภทที่แตกต่างกัน (Tang et al., 2008) และการดมกลิ่นที่น่าพอใจกับกลิ่นที่ไม่พึงพอใจ (Villemure, Slotnick, & Bushnell, 2003) นอกจากนี้ มีการศึกษาเกี่ยวกับอารมณ์ โดยใช้การฉายรูปภาพที่ชักจูงภาวะอารมณ์ที่แตกต่างกันในมนุษย์ และสำรวจผลการฉายรูปภาพเหล่านั้นต่อการรับรู้ความเจ็บปวด อาทิเช่น Rhudy, Williams, McCabe, & Rambo (2005) ใช้รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจที่หลากหลายเพื่อค้นหาผลของการรับรู้ความเจ็บปวด พบว่า รูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจทำให้ลดระดับการรับรู้ความเจ็บปวดได้ แต่ไม่พบในรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในทางตรงกันข้าม งานวิจัยของ Shaygan, Böger, and Kröner-Herwig (2017) พบว่า รูปภาพที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอารมณ์ที่หลากหลายและอารมณ์ด้านการตื่นตัว จูงใจให้เกิดการลดการรับรู้ทางอารมณ์และการสัมผัสถึงความเจ็บปวดได้

2.2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความสำคัญต่อการโฆษณา โดยปกตินักการตลาดเสาะหาการเพิ่มระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวเพื่อทำงานโฆษณาเป็นที่ดึงดูดของผู้ชม (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2005) โดยธรรมชาติแล้ว ผู้บริโภคมีการเลือกและตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยทั่วไปผู้บริโภคจะให้ความสนใจต่อสิ่งเร้าที่มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง อาทิเช่น โฆษณาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความเช็กซีทางเพศ พฤติกรรมที่เสี่ยง หรือการเคลื่อนไหวที่ไม่ได้คาดคิด (Bakalash & Riemer, 2013) การออกแบบเนื้อหางานโฆษณาบางชิ้นที่มีเนื้อหาที่มีความใหม่ซึ่งเป็นสิ่งที่นักการตลาดมักนิยมนำมาใช้สร้างอารมณ์ด้านการตื่นตัวได้ดี (Bialkova & Trijp, 2010)

สำหรับการโฆษณาที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ชมนั้น คือ การเพิ่มความผูกพันของผู้บริโภคเข้ากับโฆษณา และควรลดระดับของการหลีกเลี่ยงการชมโฆษณาของผู้บริโภค (Flavián, Gurrea, & Orús, 2012) งานวิจัยที่ผ่านมาระบุว่าสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวส่งเสริมการยอมรับโฆษณานั้นได้ เนื่องจากการยอมรับในโฆษณานั้นทำให้ผู้ชมโฆษณาต้องการลองซื้อสินค้านั้นมาใช้มากขึ้นได้ (Newell, Henderson, & Wu, 2001) การยอมรับในโฆษณานั้นยิ่งดีกว่าถ้าผู้ชมหรือลูกค้าเกิดการปฏิสัมพันธ์ด้วยกับโฆษณานั้น สอดคล้องกับการศึกษาของโฆษณาที่ผู้ชมสามารถยกเลิกการดูได้ (Skippable Advertising) (Pashkevich, Dorai-Raj, Kellar, & Zigmond, 2012) สิ่งเร้าอารมณ์

ด้านการตื่นตัวสามารถสะสมระดับของความใส่ใจและความสนใจที่สูงขึ้นได้ (Kensinger & Corkin, 2003) ในขณะที่ผู้ชมที่ไม่ได้ถูกเร้าอย่างเพียงพอมีแนวโน้มที่จะมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวกต่อเว็บไซต์และบริษัทนั้นได้ (Jeong & Biocca, 2012) แม้ว่าสิ่งเร้าที่สุตโต่ง เช่น นานเกินไป หรือเสียงดังเกินไป อาจทำความรำคาญใจให้แก่ผู้ชมโฆษณา

งานวิจัยชี้ให้เห็นว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีอิทธิพลต่อการรักษาไว้ของข้อมูลและการก่อตัวของเจตคติ (Holbrook & Hirschman, 1982) อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีอิทธิพลต่อการรับรู้โฆษณาและความชื่นชอบต่อสินค้า ในสื่อทีวี (Aaker, Stayman, & Hagerty, 1986) การศึกษาที่ผ่านมามีพบว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยระดับองค์ประกอบด้านความสุขสบายและด้านอรรถประโยชน์ของเจตคติที่มีต่อโฆษณา (Olney, Holbrook, & Batra, 1991) และการวางสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงจุดขายที่น่าสนใจ สามารถเพิ่มระดับความสนใจและการประมวลผลการตัดสินใจของผู้บริโภคได้ (Kensinger & Corkin, 2003)

สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงสามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าสำหรับผู้บริโภคที่ความเกี่ยวข้องกับสินค้านั้นในระดับต่ำ และสามารถส่งเสริมให้ผู้บริโภคกลุ่มนี้เกิดการประมวลความคิดในการตัดสินใจซื้อและเอาชนะเจตคติที่ต่อต้านของพวกเขาได้ (Bakalash & Riemer, 2013) กลุ่มผู้บริโภคที่มีความเกี่ยวข้องกับสินค้านั้นในระดับต่ำ โดยทั่วไปแล้วจะให้ความสนใจต่อโฆษณานั้นในระดับต่ำและไม่ต้องการใช้ความพยายามมากที่จะคิดหรือพิจารณาเกี่ยวกับสินค้านั้น (Bian & Moutinho, 2011) ดังนั้น ลักษณะการเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงในโฆษณาอาจเพิ่มการประมวลผลด้านความคิดของผู้บริโภคที่มีต่อโฆษณานั้น และทำให้เกิดการลดการหลีกเลี่ยงการรับชมโฆษณานั้นสำหรับผู้บริโภคที่มีความเกี่ยวพันกับสินค้านั้นในระดับต่ำ (Ha & McCann, 2008)

งานวิจัยของ Belanche, Flavián, and Pérez-Rueda (2017) ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์กันในโฆษณาออนไลน์ ที่ศึกษาตัวแปรด้านความสอดคล้องและด้านความเกี่ยวพันกับผลิตภัณฑ์ โดยใช้โฆษณาแบบวิดีโอที่สามารรถข้ามการรับชมได้ (Skippable Video Ads) พบว่า สิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงสามารถเพิ่มประสิทธิผลของโฆษณาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของโฆษณาผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับรายการต่าง ๆ ที่ผู้บริโภคกำลังรับชม

3. การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว

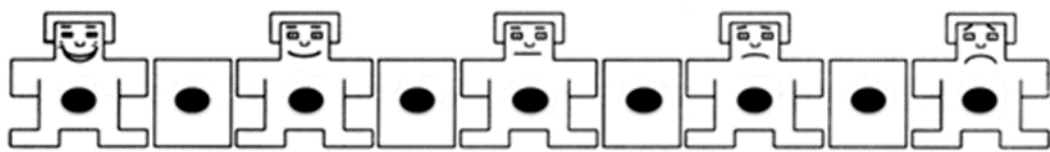
ในเบื้องต้นได้กล่าวเกี่ยวกับการวัดอารมณ์มีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-Reports) การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observations) และการวัดทางสรีรวิทยา (Physiological Measures) การศึกษานี้เลือกการวัด 2 วิธี คือ การวัดแบบการรายงานตนเองกับการวัดทางสรีรวิทยา การวัดแบบการรายงานตนเอง ใช้แบบวัด 2 ชนิด คือ มาตรฐานอารมณ์ความรู้สึก (SAM) และตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ The Positive and Negative

Affect Schedule (PANAS) ส่วนการวัดทางสรีรวิทยา ใช้วิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) การวัดในแต่ละวิธีมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวด้วยมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM)

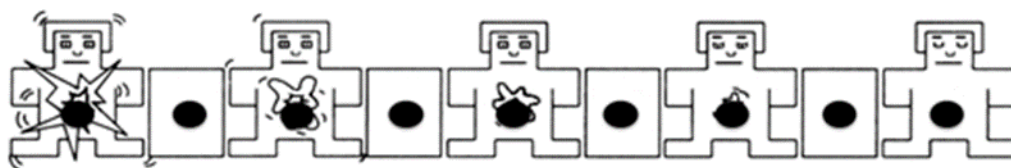
มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) เป็นมาตรวัดสำหรับประเมินอารมณ์ของตนเอง จากรูปภาพที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเหมือนมนุษย์ พร้อมการแสดงออกทางใบหน้าตามระดับอารมณ์ ผู้ประเมินจะประเมินอารมณ์ที่เกิดขึ้นลงบนมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก ที่ตรงกับระดับอารมณ์ที่เกิดในขณะนั้นหลังจากที่ผู้ประเมินถูกเร้าด้วยสิ่งเร้า มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พัฒนามาจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ของ Bradley and Lang (1994, pp. 49-59) ที่ครอบคลุมอารมณ์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความประทับใจ (Valence) การตื่นตัว (Arousal) และการมีอิทธิพล (Dominance) ดังนี้

3.1.1 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านความประทับใจ (Valence) เป็นมาตรวัดที่มีอารมณ์จากระดับประทับใจมากถึงระดับไม่ประทับใจ มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคนแสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ ที่ใบหน้าแสดงอารมณ์แต่ละชนิดแตกต่างกัน อาทิเช่น ใบหน้ายิ้มแสดงถึงอารมณ์ระดับประทับใจมาก พึงพอใจ และลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงใบหน้าเศร้าที่แสดงว่าไม่ประทับใจ ไม่มีความสุข ไม่พึงพอใจ แสดงตามภาพที่ 2-14



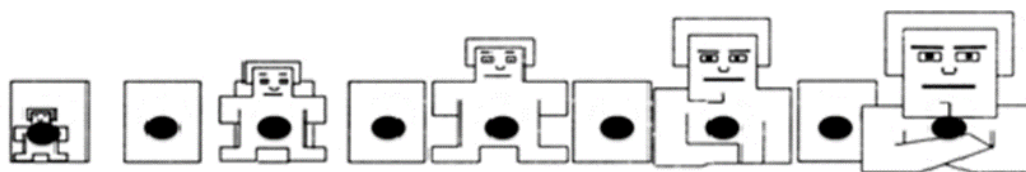
ภาพที่ 2-14 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านความประทับใจ (Valence)

3.1.2 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นมาตรวัดที่มีอารมณ์จากระดับตื่นเต้นถึงระดับความสงบ มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคนแสดงออกถึงอารมณ์ในแต่ละระดับ การแสดงออกอารมณ์มีตำแหน่งที่ใบหน้าและลำตัว อาทิเช่น ลักษณะอาการตื่นเต้น ที่ลำตัวเหมือนโดนไฟฟ้าช็อตและมีนัยน์ตาเบิกกว้าง และลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึง มีนัยน์ตาปิด ใบหน้านิ่งเฉย กลางลำตัวเป็นจุดขีดเล็ก ๆ แสดงถึงอาการสงบนิ่ง แสดงตามภาพที่ 2-15



ภาพที่ 2-15 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว (Arousal)

3.1.3 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการมีอิทธิพล (Dominance) เป็นมาตรวัดที่มีอารมณ์จากระดับมีอิทธิพลมากถึงระดับไม่มีอิทธิพล มีทั้งหมด 9 ระดับ โดยใช้ภาพกราฟิกรูปคนแสดงออกถึงอารมณ์ ในแต่ละระดับ ขนาดของรูปบ่งบอกถึงการมีอิทธิพล เริ่มจากรูปภาพที่เห็นมีลำตัวเล็ก แสดงถึงว่า สิ่งเราที่พบเห็นนั้นมีอำนาจเหนือกว่าเรา และเพิ่มระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงรูปภาพที่มีลำตัวขนาดใหญ่ แสดงถึงว่าสิ่งเราที่พบเห็นนั้นมีอำนาจด้อยกว่าเรา แสดงตามภาพที่ 2-16



ภาพที่ 2-16 ภาพกราฟิกมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการมีอิทธิพล (Dominance)

การศึกษานี้ใช้มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว (Arousal) ที่แสดงในภาพที่ 2-15 ในการใช้วัดอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวของผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศ และบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว นอกจากนี้ยังค้นหาคำสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวของผู้ใหญ่ตอนต้น ขณะมองรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว เมื่อกลุ่มทดลองมองรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ จะประเมินอารมณ์ของตนเองที่เกิดขึ้นในขณะนั้นตามระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวของมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ด้านการตื่นตัว อาทิเช่น ถ้าประเมินว่าตนรู้สึกตื่นเต้นมากหลังจากเห็นรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้น อาจตัดสินใจเลือกรูปภาพด้านซ้ายสุดหรือระดับที่ 9 ในทางกลับกันถ้ารู้สึกว่ารูปร่างและเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวนั้นไม่ได้ทำให้ตนรู้สึกอะไรเลย อาจตัดสินใจเลือกรูปภาพด้านขวาสุดหรือระดับที่ 1 ที่บ่งบอกว่าเกิดความรู้สึกสงบ เป็นต้น

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว

Bayer et al. (2010) ได้ศึกษาโดยเปรียบเทียบผลของคำกริยาที่เร้าอารมณ์เชิงลบ ระดับปานกลาง (เฉย ๆ) ซึ่งได้วางคำกริยาไว้ในประโยคในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับ เหตุการณ์ ใน Semantic Decision Task โดยค้นพบว่า คำที่เร้าอารมณ์เชิงลบ (Negative Words) ทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ LPC ที่นานกว่าคำที่เร้าอารมณ์ระดับปานกลาง (Neutral Words) โดย ผลการทดลองนี้ไม่ได้รับอิทธิพลจากความแปรปรวนของอารมณ์ด้านการตื่นตัว งานวิจัยนี้ยังค้นพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอารมณ์ด้านการตื่นตัวกับด้านความประทับใจในช่วงระยะเวลาใด ๆ ของการวิเคราะห์ (100-130, 190-260, 280-380 และ 420-630 มิลลิวินาที) ใน Lexical Decsion Task และ Reading Task ที่ได้ออกแบบคำถามที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับสูงกับระดับต่ำ และคำถามที่เร้าอารมณ์ด้านความประทับใจเชิงบวก ลบ และปานกลาง

Dan-Glauser and Scherer (2011) ได้ศึกษา The Geneva Affective Picture Database (GAPED): A New 730-Picture Database Focusing on Valence and Normative Significance ซึ่งระบบรูปภาพนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อเพิ่มจำนวนรูปภาพที่เป็นสิ่งเร้าทางอารมณ์โดยรูปภาพ ที่ใช้ศึกษาจะประกอบไปด้วยเนื้อหาสองด้าน คือ 1) เนื้อหาทางด้านลบ ได้แก่ รูปภาพเกี่ยวกับแมงมุม รูปภาพเกี่ยวกับงู และรูปภาพที่ทำให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกที่เป็นการละเมิดจริยธรรมและบรรทัดฐาน ทางกฎหมาย (การละเมิดสิทธิมนุษยชน หรือการทารุณสัตว์) และ 2) เนื้อหาทางด้านบวกและรูปภาพ ที่เป็นกลาง ได้แก่ รูปภาพเด็ก หรือรูปสัตว์น่ารัก ๆ ตลอดจนรูปภาพวิว ธรรมชาติ ซึ่งรูปภาพทั้งหมด ถูกจัดออกเป็นหมวดหมู่คือ Valence และ Arousal ผลการศึกษาปรากฏว่า การประเมินในภาพรวม ของแต่ละหมวดหมู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก

Lim (2016) ได้ศึกษาเรื่องความแตกต่างทางวัฒนธรรมกับอารมณ์ ความแตกต่างของ ระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวของชาวตะวันออกและชาวตะวันตก เนื่องจากอารมณ์ถือเป็นสากลหรือ เป็นกลุ่มสังคม นักวิจัยได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับอารมณ์ว่า อารมณ์เป็นสิ่งที่สร้างความเป็นสากล ประสบการณ์ทางอารมณ์ส่วนใหญ่เป็นพื้นฐานของชีวภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งความแตกต่างทาง วัฒนธรรมที่เป็นอยู่ในบางแง่มุมของอารมณ์มีความสำคัญต่อระดับของอารมณ์ โดยเฉพาะอารมณ์ ด้านการตื่นตัวเกิดขึ้นจากความแตกต่างทางวัฒนธรรม เนื่องจากระดับการตื่นตัวเกิดขึ้นจากความคิด ของอารมณ์ที่มีสติรู้ตัว ซึ่งค้นพบโดยความแตกต่างทางวัฒนธรรม ซึ่งวัฒนธรรมตะวันตกถือความเป็นส่วนตัว จะมีอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าอารมณ์ด้านการตื่นตัวต่ำ อีกทั้งประสบการณ์ของอารมณ์ด้านการ ตื่นตัวจะมีมากกว่าการตื่นตัวต่ำ ในทางกลับกันวัฒนธรรมตะวันออกคำนึงถึงสังคม จะมีอารมณ์ ด้านการตื่นตัวต่ำ คือ ให้มูลค่ามากกว่าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูง บุคคลที่อยู่ในวัฒนธรรมตะวันออก จะมีประสบการณ์แนวโน้มไปทางด้านอารมณ์ที่มีการตื่นตัวต่ำ

Belanche, Flavian, and Perez-Rueda (2017) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับการโฆษณาออนไลน์ ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความสอดคล้องและความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งใช้สื่อโฆษณาแบบวิดีโอที่สามารถกดข้ามเพื่อไม่รับชมโฆษณาทางออนไลน์ได้ (Skippable Video Ads) ผลการวิจัยพบว่า สิ่งเร้าที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่อยู่ในระดับสูงสามารถเพิ่มประสิทธิผลของโฆษณาได้ โดยเฉพาะในบริบทของโฆษณาผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อหาเชื่อมโยงกับรายการต่าง ๆ ที่ผู้บริโภคให้ความสนใจรับชมในขณะนั้น

Zhang, Kong, and Li (2017) ได้ศึกษาปัญหาการควบคุมอารมณ์และการตัดสินใจทางจริยธรรมในขอบเขตต่าง ๆ ผ่านอารมณ์ด้านความประทับใจและอารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นการศึกษาโดยใช้นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยทางตะวันออกของจีน จำนวน 218 คน เพศชาย 108 เพศหญิง 68 คน ไม่ระบุเพศ 42 คน อายุระหว่าง 17-21 ปี มีการศึกษาโดยพิสูจน์บทบาทที่สำคัญของอารมณ์ในการตัดสินใจทางจริยธรรม นักวิจัยบางคนได้เห็นความสำคัญของความสนใจมาใช้ร่วมกันระหว่างการควบคุมอารมณ์และการตัดสินใจทางจริยธรรม การวิจัยนี้มุ่งเน้นถึงผลที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างบุคคลในการควบคุมอารมณ์ ความยากในการควบคุมอารมณ์ และสถานการณ์จากห้าขอบเขตทางจริยธรรม และ จากรากฐานทางศีลธรรม ผลจากการวิจัยพบว่า ปัญหาในการควบคุมอารมณ์สามารถพยากรณ์การตัดสินใจทางจริยธรรมได้ทั้งห้าขอบเขต นอกจากนี้ยังพบว่า อารมณ์ด้านความประทับใจและด้านการตื่นตัวสามารถสื่อให้เห็นผลกระทบในด้านความอันตราย ความเป็นธรรม และความศักดิ์สิทธิ์

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่กล่าวมา สรุปได้ว่า อารมณ์ด้านการตื่นตัว หมายถึง คุณลักษณะภายในที่เป็นสภาวะทางจิตใจและสรีระของมนุษย์ ที่มีผลมาจากปฏิกิริยาหรือการตอบสนอง ที่ได้รับการกระตุ้นสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพและเสียงดิจิทัล โดยผ่านระบบประสาทสัมผัสจากการรับรู้ทางตาและหู และยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางวิทยาการปัญญาหลายด้าน เช่น ความสนใจ การรู้สึกตัว การรับรู้ รวมถึงการนำอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปประยุกต์ใช้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดประโยชน์ในศาสตร์หลาย ๆ ด้าน เช่น การส่งเสริมความจำ ด้านพฤติกรรมศาสตร์ในการศึกษา ความแตกต่างทางวัฒนธรรมกับอารมณ์ ด้านการแพทย์ในการควบคุมพฤติกรรม ด้านการโฆษณา และด้านภาพยนตร์ เป็นต้น ดังนั้นจึงควรนำอารมณ์ด้านการตื่นตัวมาทำการศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เกิดอารมณ์ เพื่อส่งเสริมและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ตอนที่ 3 รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

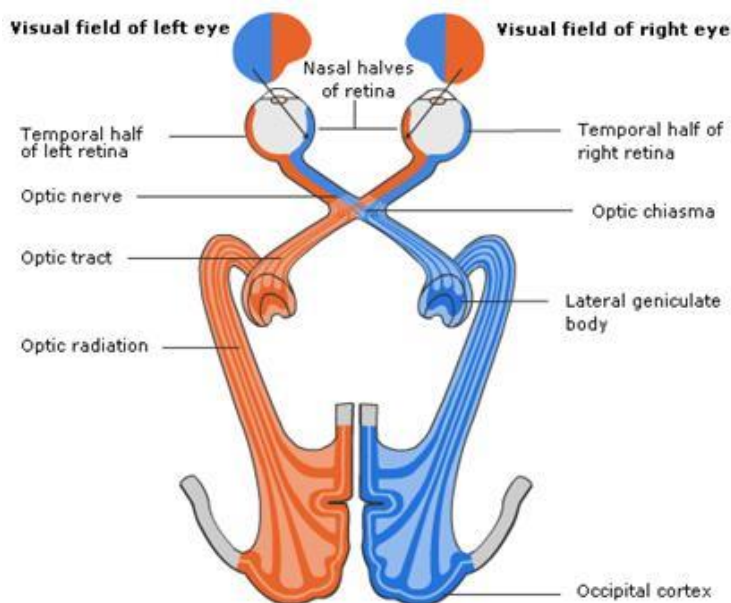
1. รูปภาพ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รูปภาพ (Picture) เป็นสิ่งเร้าที่เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และหนังสือแบบเรียน ต่างก็มีรูปภาพเข้ามาเกี่ยวข้อง รูปภาพให้ได้ทั้งความสวยงาม และสามารถอธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน รูปภาพ มีลักษณะเป็นภาษาสากล

(International Language) มีคุณลักษณะพิเศษที่สามารถสื่อความหมายได้ดีและรวดเร็วที่สุด เพราะการสื่อความหมายด้วยรูปภาพนั้น เป็นการสื่อสารที่มีผลต่อการรับรู้และทำให้คนเราสามารถจดจำได้ดีที่สุด ไม่ว่าจะเด็กหรือผู้ใหญ่ก็ตามย่อมสามารถตีความหมายของรูปภาพได้ และอ่านรูปภาพได้ง่ายกว่าอ่านสื่อวัสดุอื่น ๆ เพราะรูปภาพนั้นสามารถเล่าเรื่องจากตัวมันเองได้ และรูปภาพยังช่วยสร้างอารมณ์ความรู้สึก สามารถสร้างแรงจูงใจ และบรรยายให้ทราบเหตุการณ์ได้ (เยาวนารถ พันธุ์เพ็ง, 2553, หน้า 3-5) ตามความหมายของพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2554) รูปภาพ หมายถึง รูปที่วาดหรือเขียนขึ้น ปรากฏบนพื้น กระดาษ ผืนผ้าใบ เป็นต้น เกิดขึ้นจากการวาดหรือระบายสีเป็นภาพคน สัตว์ ทิวทัศน์ เป็นต้น

จากนิยามความหมายของรูปภาพ ดังกล่าว สรุปได้ว่า รูปภาพ หมายถึง ตัวแทน ของวัสดุ สิ่งของ หรือบุคคล ที่นำเสนอออกมาโดยการเขียน วาด พิมพ์ หรือการถ่ายเป็นลักษณะ ของการสื่อสารที่แสดงออกมาบนวัตถุพื้นผิวเรียบ ที่บุคคลสามารถรับรู้ และทำให้เกิดความรู้สึกได้ โดยผ่านประสาทสัมผัสทางตา เช่น ภาพวาด ภาพเขียน ภาพถ่าย คน สัตว์ วัตถุสิ่งของ วิวทิวทัศน์ เป็นต้น

การมองเห็นภาพหรือวัตถุ มีวิถีประสาทการรับภาพ (Visual Pathway) โดยมีทางเดินสัญญาณประสาทรับภาพพื้นฐานมี 7 ระดับ ดังนี้ 1) Retina 2) Optic Nerve 3) Optic Chiasm 4) Optic tract 5) Lateral Geniculate Body 6) Optic Radiation และ 7) Visual Cortex ดังภาพที่ 2-17



ภาพที่ 2-17 ทางเดินเส้นใยประสาทของวิถีประสาทการรับภาพ (Samantha, 2017)

วิถีประสาทรับภาพมีโครงสร้างเริ่มต้นที่ Neural Epithelium ของ Rods Cell, Cone Cell จะมีสารสีหรือรงควัตถุซึ่งไวต่อแสง (Photosensitive Pigment) จำนวนมากบรรจุอยู่ในเยื่อเซลล์ซึ่งพันตัวไปมาซ้อนกันอยู่บริเวณปลายยอดของตัวรับ (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

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพ

Rozenkrants and Polich (2008) ได้ศึกษาการประมวลผลศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์เกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกในการทำกิจกรรมทางการมองที่มีความแตกต่างกันของระดับการกระตุ้น จากสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพในมิติอารมณ์ความรู้สึก Arousal, Valence และเพศที่แตกต่างกัน ผลการวิจัยปรากฏว่า เมื่อเปรียบเทียบรูปภาพในอารมณ์ความรู้สึกด้าน Arousal ที่มีระดับการกระตุ้นมาก กับระดับกระตุ้นน้อย จะเกิดรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีลักษณะความสูงเพิ่มขึ้น (Larger Amplitude) แตกต่างกันในองค์ประกอบย่อยของคลื่น ERP คือ ยอดคลื่น ลำดับที่สอง (N2), ยอดคลื่นลำดับที่สาม ค่าบวก (P3), คลื่นช้า (Early Slow Wave) และ ส่วนประกอบคลื่นช้า (Late Slow Wave Components) ส่วนผลในรูปภาพในมิติอารมณ์ความรู้สึก Valence โดยรวมแล้วไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบระหว่างระดับการกระตุ้นที่แตกต่างกัน และผลการเปรียบเทียบระหว่างเพศ พบว่าความแตกต่างกันเมื่อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าดังกล่าว

Dennis and Hajack (2009) ได้ศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพของ สมองระหว่างการประมวลผลรูปภาพทางอารมณ์ความรู้สึกในเด็ก กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุระหว่าง 5 ปี ถึง 8 ปี จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นรูปภาพจากคลังภาพนานาชาติ (IAPS) ประกอบด้วยรูปภาพในอารมณ์ความรู้สึกด้าน Valence และ อารมณ์ความรู้สึกด้าน Arousal ผลการศึกษาปรากฏว่า รูปภาพในอารมณ์ความรู้สึกด้าน Valence และ อารมณ์ความรู้สึกด้าน Arousal ที่กระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกในระดับสูง ข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ได้แสดงให้เห็นการตอบสนองที่เป็นคลื่นบวกมากที่สุดตรงสมองกลีบท้ายทอยบริเวณสมองกลีบข้าง (Occipital-Parietal) พบการเพิ่มขึ้นของช่วงเวลาในการกระตุ้นจาก 500 มิลลิวินาที ถึง 1,000 มิลลิวินาที สำหรับรูปภาพที่น่าประทับใจ (Pleasant Picture) และ 500 มิลลิวินาที ถึง 1,500 มิลลิวินาที สำหรับรูปภาพที่ไม่น่าประทับใจ (Unpleasant Picture) เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่เกิดขึ้นในผู้ใหญ่

Leite et al. (2012) ได้ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงจำนวน 15 คน อายุเฉลี่ย 20-27 ปี ได้เลือกรูปภาพจากคลังภาพ (IAPS) เป็นสิ่งกระตุ้นดังนี้ รูปภาพที่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวสูง (Pleasant high arousing; PH) 25 ภาพ รูปภาพที่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวต่ำ (Pleasant low arousing; PL) 25 ภาพ รูปภาพที่ไม่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวสูง (Unpleasant high arousing; UH) 25 ภาพ รูปภาพที่ไม่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวต่ำ (Unpleasant low arousing; UL) 25 ภาพ และภาพกลางๆ (Neutral; NL) 25 ภาพ พบว่าทั้งรูปภาพที่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวสูง รูปภาพที่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวต่ำ รูปภาพที่ไม่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวสูง รูปภาพที่ไม่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวต่ำ จะเพิ่ม Early Posterior Negativity (EPN) ซึ่งเป็นการเลือกความใส่ใจต่อสิ่งกระตุ้นในระยะแรก เมื่อเปรียบเทียบกับภาพกลางๆ (Neutral) ในขณะที่รูปภาพที่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวสูง และรูปภาพที่ไม่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวสูงจะส่งผลต่อ Late Positive Potential (LPP) จะแสดงถึงการเริ่มต้นกระบวนการความใส่ใจซึ่งเป็นไปตาม P300 มากกว่ารูปภาพที่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวต่ำและ รูปภาพที่ไม่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวต่ำ และรูปภาพที่มีความประทับใจและมีการตื่นตัวสูงจะกระตุ้นความสนใจมากที่สุดและพบ Large Positive Wave ในช่วง P3 (ช่วง 250 – 350 ms) ของคลื่นไฟฟ้าสมอง

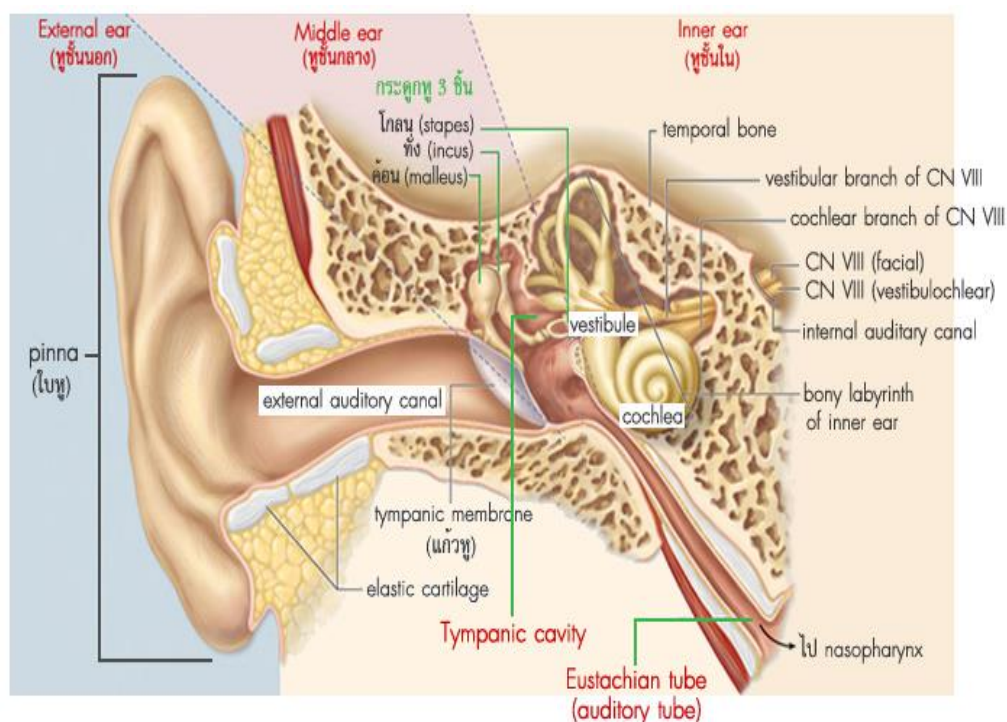
การศึกษางานวิจัยผลของการมองภาพที่เร้าอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัวปรากฏว่าภาพที่มีการตื่นตัวสูงและต่ำจะกระตุ้น Early Posterior Negativity (EPN) ในขณะที่ภาพที่มีการตื่นตัวสูงเท่านั้นจะกระตุ้นคลื่น Late Positive Potential (LPP) ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการกระตุ้นด้วยความใส่ใจ (Attention) สูงเท่านั้น

2. เสียงดิจิทัล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เสียง เป็นพลังงานกล ที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ หรือ พลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานเสียงได้ เสียงมีลักษณะเป็นคลื่นชนิดหนึ่ง เพราะเสียงสามารถแสดงสมบัติของคลื่นคือ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเบี่ยงเบนได้อย่างสมบูรณ์ คลื่นเสียงกับอากาศ เป็นสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างมากในการแผ่กระจายคลื่นเพราะว่าโลกซึ่งเราอยู่ห่อหุ้มด้วยอากาศ คลื่นเสียงเป็นคลื่นที่มนุษย์สื่อสารกันโดยอาศัยการแสดงความถี่ความยืดหยุ่นที่ตีของอากาศเป็นตัวกลางในการเกิดคลื่นและแผ่กระจายคลื่นออกไปถึงหูซึ่งเป็นส่วนที่รับรู้การเปลี่ยนแปลงของคลื่นอากาศเพื่อการสื่อความหมายจนสามารถสื่อสารกันได้ นอกจากมนุษย์แล้วยังมีสัตว์อื่น ๆ อีกจำนวนมากที่ใช้หูในการรับคลื่นเสียงเช่นเดียวกับมนุษย์

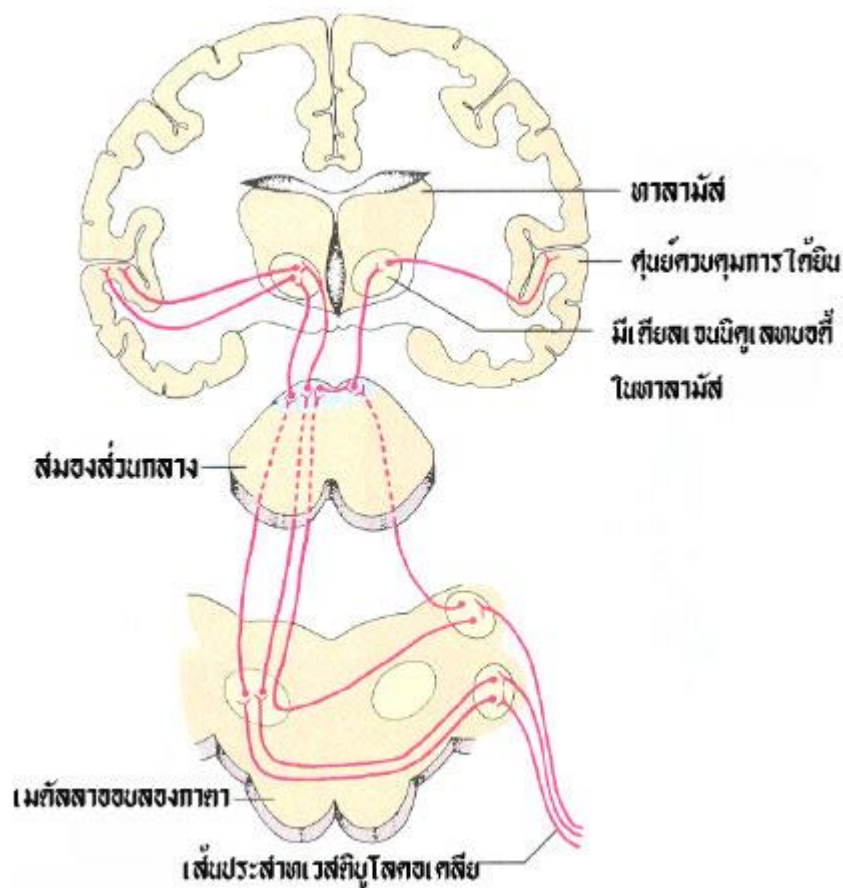
การได้ยินเป็นการรับรู้ (Perception) ประเภทหนึ่ง และเป็นการรับรู้ลักษณะพิเศษ (Special Somatic Afferent) โดยมีเซลล์ประสาทอยู่ 3 ชั้นที่เกี่ยวข้อง เซลล์ประสาทชั้นที่ 1 อยู่ที่หูส่วนใน ได้แก่ Spiral Ganglion เซลล์ประสาทชั้นที่ 2 อยู่ในก้านสมอง ได้แก่ Cochlear

Nuclei เซลล์ประสาทชั้นที่ 3 อยู่ที่ Medial Geniculate Nucleus ของ Dorsal Thalamus ระบบการรับเสียง Auditory System จะประกอบด้วย 5 ส่วน 1. External Ear หูส่วนนอก 2. Middle Ear or Tympanum หูส่วนกลาง 3. Inner Ear or Labyrinth หูส่วนใน 4. Cochlear เส้นประสาท และ 5. Auditory Pathways in C.N.S. ทางเดินประสาทรับเสียงในระบบประสาทส่วนกลาง ดังแสดงในภาพที่ 2-18



ภาพที่ 2-18 โครงสร้างของหู ที่มา เรียนชีวะออนไลน์. (2015).

เมื่อคลื่นเสียงผ่านมาจากใบหู รูหู และกระทบกับเยื่อแก้วหู ทำให้เกิดการสั่นสะเทือน และไปกระทบกับกระดูกหู ในหูส่วนกลางทั้ง 3 ชั้น กระดูกหู จะทำหน้าที่ปรับระดับคลื่นเสียง แล้วถ่ายทอดไปยัง Oval Window ทำให้ Perilymph ใน Cochlea มีการเคลื่อนไหวเป็นระลอกคลื่น ซึ่งทำให้ Vestibular Membrane มีการเคลื่อนไหว และต่อเนื่องไปถึง Endolymph ที่จะไปกระตุ้นที่ Hair Cells ของ Organ of Corti ที่อยู่ในกระดูกรูปขดหอย Cochlea เกิดการกระตุ้นของประสาท ซึ่งแปลเป็นสัญญาณประสาทส่งต่อไปตาม Cochlea Nerve (เป็นแขนงหนึ่งของ Vestibulocochlea Nerve) เข้าสู่ Auditory Area ในสมองแล้วแปลผลเป็นเสียงต่าง ๆ ที่เราสามารถได้ยิน ดังแสดงในภาพที่ 2-19



ภาพที่ 2-19 การนำสัญญาณประสาทเกี่ยวกับการได้ยิน (ห้องเก็บเสียง. 2018).

งานวิจัยที่เกี่ยวกับเสียงดิจิทัล

Viinikainen, Katsyri and Sams (2012) ได้วิจัยเรื่องการนำเสนอการรับรู้เสียงประทับใจ กระบวนการสมองของมนุษย์ (Representation of Perceived Sound Valence in the Human Brain) การรับรู้อารมณ์ประทับใจด้วยการกระตุ้นประสาทสัมผัสมีอิทธิพลต่อกระบวนการในเยื่อหุ้มสมองส่วนต่าง ๆ (Various Cortical) และ โครงสร้าง Subcortical ปัจจุบันมีหลักฐานที่เชื่อถือได้ว่า ความประทับใจเชิงลบ และความประทับใจเชิงบวกมีความแตกต่างกัน เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้รับฟัง ตัวกระตุ้นเสียงที่มีความแตกต่างกันในการรับรู้ความประทับใจ (ไม่ประทับใจ เฉย ๆ ประทับใจมาก) กลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพดีจำนวน 17 คนได้รับการคัดเลือกด้วยเครื่องมือ (3 Tesla) ขณะฟังคลังเสียงดิจิทัลอารมณ์ความรู้สึก (IADS 2) ในรูปแบบสำเร็จรูป (Block Design Paradigm) พบว่า สมการกำลังสองของรูปคลื่น U-shaped มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามความประทับใจ และระดับออกซิเจนในกระแสเลือด ความเข้มของสัญญาณในส่วนกลางของสมองส่วนหน้า สมองส่วน การรับรู้

เสียง และอัมกิตาลา สัญญาณอ่อนพบในการกระตุ้นแบบธรรมชาติ และสัญญาณจะเพิ่มขึ้นเมื่อ ได้รับการกระตุ้นแบบความประทับใจมาก หรือ การกระตุ้นที่ไม่มี ความประทับใจเลย ผลการศึกษา สนับสนุน การค้นคว้า ที่ว่าปัจจัยสำคัญในกระบวนการทำงานของระบบประสาทด้านอารมณ์ และการขยาย แนวทางที่เป็นจุดเด่น ซึ่งจะเพิ่มทั้งสองคือความประทับใจทั้งเชิงบวกและความประทับใจเชิงลบ

Soares et al. (2011) ได้ศึกษาสิ่งเร้าโสตประสาทอารมณ์ความรู้สึก : การประยุกต์ ระบบ มาตรฐานเสียงดิจิทัลอารมณ์ความรู้สึก (IADS-2) สำหรับชาวโปรตุเกส งานวิจัยนี้นำเสนอค่า มาตรฐานของการประยุกต์ระบบมาตรฐานเสียงดิจิทัลอารมณ์ความรู้สึก (IADS-2) สำหรับชาวยุโรป โปรตุเกส ระบบมาตรฐานเสียงดิจิทัลอารมณ์ความรู้สึก คือข้อมูลมาตรฐานจำนวน 167 เสียง ธรรมชาติที่เกิดขึ้น ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษาเรื่องอารมณ์ เสียงดิจิทัลได้รับการจัดอันดับ โดยนักศึกษาใน วิทยาลัยจำนวน 300 คนซึ่งเป็นเจ้าของภาษาชาวยุโรป โปรตุเกส ในสามส่วนของ อารมณ์ความรู้สึก คือ ด้านประทับใจ ด้านตื่นตระหนก และด้านมีอิทธิพล โดยใช้แบบวัด SAM วัตถุประสงค์ของ การศึกษาเพื่อประยุกต์ในสามส่วนคือ (1) เพื่อให้ นักวิจัยมีค่ามาตรฐานและระดับ ปกติของเสียงดิจิทัลที่ส่งผล ต่ออารมณ์ความรู้สึกสำหรับใช้กับประชากรชาวยุโรป โปรตุเกส (2) เพื่อ พิจารณาความแตกต่าง ระหว่างเพศกับวัฒนธรรม การจัดอันดับด้านอารมณ์ความรู้สึกของการกระตุ้น การได้ยิน ระหว่างชาว ยุโรป โปรตุเกส กับชาวอเมริกัน (Bradley & Lang, 2007 ได้กำหนดค่า มาตรฐานไว้ และ (3) เพื่อส่งเสริมการวิจัยด้านกระบวนการ 43 อารมณ์ความรู้สึกของเสียงดิจิทัล ในโปรตุเกส ผลงานวิจัยชี้ให้เห็นว่า ระบบมาตรฐานเสียงดิจิทัลอารมณ์ ความรู้สึก เป็นฐานข้อมูล ที่ ถูกต้องสำหรับเสียงดิจิทัลสำหรับศึกษาด้านอารมณ์ในบริบทของชาว โปรตุเกส เพื่อให้สามารถ เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน กับผู้ศึกษาระหว่างประเทศอื่น ๆ ที่มีการใช้ ฐานข้อมูลเดียวกัน สำหรับการเลือกการกระตุ้น

Anderson, White-Schwoch, Choi, and Kraus (2014) ได้วิจัย การรักษาบางส่วนของ การรับรู้ทางการได้ยิน ผลจากการฝึกในผู้สูงอายุ การฝึกอบรมระยะสั้นที่มีประสิทธิภาพในการ ปรับปรุงองค์ความรู้ และรูปแบบประสาทสัมผัสในผู้สูงอายุได้รับความสนใจของประชาชน ผลเบื้องต้นได้รับการสัญญาว่า ยกตัวอย่างเช่น แปรสปีดตาของการได้ยินตามการฝึกอบรมความรู้ ความเข้าใจ ลดศักยภาพสูงสุด และความแปรปรวนสูงสุดในการตอบสนองของระบบประสาทที่จะ พุดนำเสนอในพื้นที่หลังของเสียงและได้รับ การขยายในภาพนิ่งความเร็วของการประมวลผล อัตราการ พุด การรับรู้เสียง และความจำระยะสั้น ในผู้สูงอายุ แต่ในขณะที่ศึกษาก่อนหน้านี้ได้แสดงให้เห็น การเปลี่ยนแปลงระยะสั้น (Short-Term Plasticity) ในผู้สูงอายุ พิจารณาการบำรุงรักษาในระยะยาว ของอัตราการฝึกอบรม การประเมินผล การฝึกอบรมการบำรุงรักษา การทดสอบติดตามหกเดือน หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกอบรม พบว่า การปรับปรุงในการตอบสนองระยะเวลาสูงสุดที่จะพุดในเสียง และความเร็วของการประมวลผลได้รับการรักษา คำพุดในเสียงรบกวน การเรียกคืน หรือ

หน่วยความจำ การศึกษาในอนาคตควรจะพิจารณาปัจจัยซึ่งมีความสำคัญในการฝึกเพื่อรักษา รวมถึงการฝึกแบบธรรมชาติ การปฏิบัติตามตารางการฝึก และความจำเป็นในการประชุมผู้สนับสนุน หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกอบรม

Bhatti et al. (2016) ได้ศึกษาการรับรู้อารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์ และการวิเคราะห์ การตอบสนองต่อเสียงเพลง โดยใช้สัญญาณประสาท การรับรู้อารมณ์มนุษย์โดยใช้สัญญาณประสาท เป็นหัวข้อวิจัยที่ทำอยู่ในที่มีผลด้านความรู้สึกจากการคำนวณ เสียงเพลงถือเป็นเครื่องมือที่มี ประสิทธิภาพในการกระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกในมนุษย์ การศึกษาครั้งนี้ศึกษาอารมณ์ด้านความสุข ความเศร้า ความรัก และความโกรธในการตอบสนองต่อแทร็คเพลงเสียงอิเล็กทรอนิกส์ประเภทเพลง แร็ป, Metal, ร็อค และแนวมฮิปฮอป (Hiphop) ตัวอย่าง ได้รับการฟังแทร็คเสียงเพลงเป็นเวลา 1 นาที สำหรับแต่ละเพลง โดยที่ปราศจากเสียงรบกวน วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคือ เพื่อหา ผลกระทบจากเสียงเพลงประเภทต่าง ๆ ในอารมณ์ของมนุษย์และระบุกลุ่มอายุที่ตอบสนองต่อ เสียงเพลงมากขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นชาย และ หญิง เพศละ 30 คน จำแนกตามกลุ่มอายุแตกต่างกัน (15-25 ปี 26-35 ปีและ 36-50 ปี) ได้รับการทดสอบโดยรวมถึงการรายงานสภาพอารมณ์ตนเอง หลังจากได้ฟังเพลงแต่ละประเภท มีองค์ประกอบจากโดเมน 3 โดเมน ได้แก่ โดเมนเวลา (Time) ความถี่ (Frequency) และสัญญาณคลื่น (Wavelet) ได้จากเครื่องวัด EEG ที่บันทึกไว้ ถูกใช้จำแนก ประเภทเพื่อรับรู้อารมณ์ของมนุษย์ เป็นที่ประจักษ์ชัดจากผล MLP ให้ความถูกต้องที่สุด ในการรับรู้ ถึงอารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์ในการตอบสนองต่อแทร็คเสียงเพลง โดยใช้คุณสมบัติการผสม (Hybrid) ของสัญญาณประสาท นอกจากนี้ ยังสังเกตเห็นว่า เพลงร็อค (Rock) และ แร็ป (Rap) ประเภทที่สร้างอารมณ์ความสุขและเศร้า ตามลำดับ ในขณะที่กำลังศึกษาอยู่ สัญญาณประสาท ของกลุ่มอายุ (26-35 ปี) ให้ความรู้สึกในการรับรู้อารมณ์ที่ดีที่สุดตามที่รายงานด้วยตัวเอง

จากงานวิจัยที่กล่าวมา สิ่งเราเสียงสามารถกระตุ้นอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยการศึกษา ใช้การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เพื่อศึกษาช่วงเวลาในการเกิดอารมณ์และบริเวณสมอง ที่ใช้ในการประมวลผลอารมณ์ ส่วนระดับของอารมณ์นั้นใช้มาตรวัดการประเมินตนเอง

ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เพศ

เพศ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ผลงานวิจัยที่ผ่านมา ได้ให้ข้อสรุปว่า เพศชายรู้สึกโกรธบ่อยครั้งและมีแนวโน้มที่จะมีความก้าวร้าว มากกว่าเพศหญิง ซึ่งอารมณ์โกรธมีแนวโน้มสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว (Anger Arousal) (Biaggio, 1989) ในทางกลับกัน เพศหญิงมีแนวโน้มที่จะมีอารมณ์อ่อนไหวได้ง่ายกว่าเพศชาย เนื่องจากเพศหญิงได้รับอิทธิพลต่อภาษาทางด้านอารมณ์ได้เร็วกว่า (Fugate et al., 2009) และ

เพศหญิงยังสามารถหลั่งน้ำตาได้บ่อยกว่าห้าเท่า (Walter, 2013) อย่างไรก็ตาม การแสดงออกทางอารมณ์แต่ละประเภทระหว่างเพศชายกับเพศหญิงขึ้นอยู่กับสถานการณ์ (Kret & De Gelder, 2012) ในงานวิจัยของ Warriner, Kuperman, and Brysbaert (2013) พบว่า เพศชายกับเพศหญิงตอบสนองต่อสิ่งเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพศชายประเมินสิ่งที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มากกว่า เพศหญิง เพศชายมีความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของสิ่งที่มากระตุ้น (Word Frequency) หรืออายุการเรียนรู้ (Age of Acquisition) และเพศชายตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สูงกว่าเพศหญิง

สำหรับสิ่งที่เร้าที่เป็นรูปภาพ Domes, Schulze, and Bottger (2010) พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ทั้งอารมณ์ด้านการตื่นตัวหรืออารมณ์ด้านความประทับใจ แต่พบว่า สมอของเพศหญิงบริเวณอมิกดาลา ตำแหน่ง Right Temporal Pole Dorsolateral Prefrontal Cortex และ Left Middle Temporal Gyrus มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ในทางตรงกันข้าม งานวิจัยของ Schienle, Schäfer, Stark, Walter, and Vaitl (2005) พบว่า ถึงแม้ว่าเพศหญิงมีการรับรู้อารมณ์ต่อรูปภาพที่มากกว่า ด้านลบ และด้านการตื่นตัวระดับสูงกว่าเพศชาย แต่เมื่อให้อาสาสมัครดูรูปภาพที่ถูกจัดโดยมนุษย์หรือสัตว์ ปรากฏว่า สมอของเพศชายบริเวณอมิกดาลา และ Left Fusiform Gyrus มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง

2. บุคลิกภาพ

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

ทฤษฎีบุคลิกภาพของคาร์ล จี จุง (Jung, 1970) ซึ่งจำแนกบุคลิกภาพตามลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสังคมหรือการดำเนินชีวิต โดยแบ่งบุคลิกภาพออกเป็น 2 แบบ คือ บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) กับบุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) บุคลิกภาพเปิดเผยมีลักษณะที่แสวงหาและชอบทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ชอบการสังสรรค์และเข้าสังคมกับคนหมู่มาก ชอบสัมพันธ์กับผู้อื่น ชอบการยอมรับและปรับตนเองให้เข้ากับสังคมได้ พุดคุยสนุกสนานแบบเปิดเผยเป็นกันเอง คบง่าย ใจกล้า ชอบแสวงหาประสบการณ์ชีวิต ชอบความตื่นเต้น มีอารมณ์อ่อนไหวรวดเร็ว มีการแสดงออกทางอารมณ์อย่างเห็นได้ง่ายและชัดเจน ถ้าเกิดความคับข้องใจจะปรับตัวแบบก้าวร้าว ชอบเป็นผู้นำและมีอำนาจเหนือผู้อื่น การกระทำมักเป็นเรื่องภายนอกตนเองเป็นส่วนใหญ่ ในทางตรงกันข้าม บุคลิกภาพแบบเก็บตัว มีลักษณะที่ชอบอยู่โดดเดี่ยวตามลำพัง แยกตัวออกจากสังคม ทำงานคนเดียว โดยใช้ความคิดของตนเองเป็นหลักในการสำรวจตนเอง คิดแต่เรื่องตนเอง ไม่กล้าแสดงออก มักเก็บ

ความทุกข์ไว้กับตนเอง หวาดระแวง มีความกดดันทางอารมณ์ ไม่ชอบสังคม ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง ปรับตัวได้ค่อนข้างยาก ทำตามกฎระเบียบของสังคม มีความเชื่อมั่นใจตนเองสูงมาก ถ้ามีความขัดแย้ง หรือเกิดความคับข้องใจจะปรับตัวในรูปแบบการถดถอย แยกตัวออกจากสังคม

ทฤษฎีบุคลิกภาพของไอเซนค (Eysenck, 1971) ได้นำทฤษฎีของคาร์ล จุง มาศึกษาเพิ่มเติม ปรับปรุง และจัดกลุ่มลักษณะนิสัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบ เกิดเป็นทฤษฎีสองมิติ ทฤษฎีบุคลิกภาพของไอเซนคได้ให้ความสำคัญต่อปัจจัยทางชีวภาพ ว่าเป็นตัวกำหนดลักษณะ บุคลิกภาพของบุคคลมากกว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม จึงเกิดสองมิติ มิติแรก คือ ความเปิดเผย-เก็บตัว (Extroversion-Introversion) ซึ่งพัฒนาจากทฤษฎีบุคลิกภาพของคาร์ล จุง (Jung, 1970) และมิติที่สอง คือ ความมั่นคง-ความหวั่นไหวทางอารมณ์ (Stability-Neuroticism) มิติที่สองที่ถูกนำมาผสมกับมิติแรกเนื่องด้วยอารมณ์มีความสัมพันธ์กับปฏิกริยาที่บุคคลจะแสดงออก ดังนั้น เมื่อนำทั้งสองมิติ มาสร้างความสัมพันธ์กันจะได้บุคลิกภาพ มิติแรกมีลักษณะคล้ายกับทฤษฎีบุคลิกภาพของคาร์ล จุง ที่กล่าวไว้ข้างต้น และสำหรับมิติที่สอง คือ บุคลิกภาพแบบหวั่นไหวทางอารมณ์-แบบมั่นคงทางอารมณ์ โดยมีรายละเอียด คือ บุคลิกภาพแบบหวั่นไหวทางอารมณ์ (Neuroticism) เป็นลักษณะของบุคคล ที่มักจะเชื่อมโยงความวิตกกังวลเข้ากับสิ่งเร้าที่เป็นกลาง รู้สึกวิตกกังวลต่อทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้น แม้ในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย บุคลิกภาพแบบมั่นคงทางอารมณ์ (Stability) เป็นลักษณะการแสดงออกที่มีอารมณ์เยือกเย็นและมีสุขภาพจิตดี มีสุขภาพของอารมณ์ ความคิด ความรู้สึกและการกระทำที่ดี รวมทั้งการปรับตัวอยู่ในสภาพแวดล้อมได้ดี

3. งานวิจัยเกี่ยวกับเพศและบุคลิกภาพ

Luo et al. (2014) ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะมองรูปภาพ ใบหน้าคน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน เป็นชาย 8 คน และหญิง 15 คน ทุกคนถนัดการใช้มือขวามีสายตาดำ ไม่มีประวัติการรักษาโรคทางจิต แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวก กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบ และกลุ่มที่มีบุคลิกภาพแบบธรรมดา เครื่องมือที่ใช้เป็นรูปภาพ ใบหน้าคนจาก Chinese Facial Affective Picture System (CFAPS) เป็นใบหน้าผู้ชาย 12 ภาพ และใบหน้าผู้หญิง 12 ภาพ ทุกรูปภาพจะถูกกลมและใบหูออก เริ่มการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างดูภาพกากบาทเป็นเวลา 500 มิลลิวินาที จอว่าง 300 มิลลิวินาที รูปภาพใบหน้าคน 2,000 มิลลิวินาที จอว่าง 300 มิลลิวินาที และหน้าจอที่ให้เลือกว่ารูปภาพที่เห็นเป็นรูปภาพผู้ชายหรือผู้หญิง เมื่อกดเลือกแล้วจะเป็นจอว่างอีก 1,000 มิลลิวินาที ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบ จะปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ N170 และ Early Posterior Negativity (EPN) สูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวก และแบบธรรมดา ในส่วนของคลื่นช้า (Late Positive Potential: LPP) ของกลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงบวกจะสูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพเชิงลบและแบบธรรมดา

Cai, Lou, Long, and Yuan (2016) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพ จากการมองรูปภาพจาก IAPs กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 68 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เพศชายที่มีบุคลิกภาพแบบคลุมเครือ เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพแบบคลุมเครือ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ รูปภาพที่ให้ความรู้สึกไม่ประทับใจจาก IAPs และ Chinese Affective Picture System (CAPS) จำนวน 120 ภาพ โดยแบ่งเป็นรูปภาพที่มีลักษณะเฉย ๆ 40 ภาพ รูปภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจ 40 ภาพ และรูปภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจแบบมีการยับยั้งอารมณ์ 40 ภาพ ผลการศึกษาปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างให้คะแนนรูปภาพไม่ประทับใจทั้ง 2 แบบต่ำกว่าค่ากลางของคะแนน ในส่วนของการให้คะแนนระดับการยับยั้งอารมณ์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน การศึกษาคลื่นซ้ำที่ 500-2000 มิลลิวินาที พบว่า คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลของคลื่นซ้ำที่ 2,000-3,000 มิลลิวินาที พบว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพแบบคลุมเครือ มีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจสูงกว่าขณะมองรูปภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจที่มีการยับยั้งอารมณ์ และผลของคลื่นซ้ำที่ 3,000-4,000 มิลลิวินาที พบว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพแบบคลุมเครือ มีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจสูงกว่าขณะมองรูปภาพที่มีลักษณะไม่ประทับใจที่มีการยับยั้งอารมณ์

Filkowski, Olsen, Duda, Wanger, and Sabatinelli (2017) ได้ศึกษาความแตกต่างของการรับรู้อารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta Analysis) ประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธี Activation Likelihood Estimation (ALE) จากการรวบรวมงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2002 ถึง 2014 ที่มีรายงานถึงผลการศึกษาที่แตกต่างกันระหว่างเพศชายกับเพศหญิงที่กระตุ้นอารมณ์จากงานแบบเดียวกัน (Emotion Eliciting Task) โดยการใช้ตามองดู (Visual Modality) เช่น รูปภาพใบหน้า รูปภาพวิว หรือข้อความ ที่มีกระบวนการทัศน การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสมดุลระหว่างเพศในแต่ละการทดลอง เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศในการประมวลผลทางอารมณ์ ผลการศึกษาจาก 56 การศึกษา ปรากฏว่ามีการกระตุ้นที่แตกต่างกันของสมองส่วน Medial Prefrontal Cortex, Anterior Cingulate Cortex, Frontal Pole และ Mediodorsal Nucleus ของ Thalamus ของเพศชาย ขณะที่เพศหญิงมีการกระตุ้นที่ Bilateral Amygdala, Hippocampus และบริเวณของ Dorsal Midbrain รวมทั้ง Periaqueductal Gray/Superior Colliculus และ Locus Coeruleus.

Berrios, Totterdell, and Kelltt (2017) ได้ศึกษา ความแตกต่างของบุคลิกภาพกับ ผลกระทบเชิงลบเกี่ยวกับความแปรปรวนทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อเป้าหมายขัดแย้งกับจุดมุ่งหมาย ของชีวิต โดยสภาวะอารมณ์แปรปรวนสามารถทำให้เข้าใจความแตกต่างของแต่ละบุคคล ระหว่าง การตื่นตัวที่กระปรี้กระเป่ากับการตื่นตัวที่ตึงเครียด กลุ่มตัวอย่างจำนวน 73 คน เพศหญิง 58 คน

และเพศชาย 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดทางจิตวิทยาความผาสุก (PWB) ซึ่งประกอบด้วยมิติความผาสุก 6 มิติ แต่ละมิติมี 9 ข้อ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ การวิเคราะห์ผลจะวิเคราะห์แยกเป็น 6 มิติ การวัดเป้าหมายใช้แบบวัดของ Emmons and King's (1998) เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การวัดสภาวะอารมณ์แปรปรวนใช้แบบวัด SME (Subjective Measure of Mixed Emotional) เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อให้ทราบความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งผลต่อความแปรปรวนทางอารมณ์ (Barford & Smillie, 2016) เป้าหมายที่ขัดแย้งกันทำให้เกิดผลกระทบต่อความผาสุกของแต่ละบุคคล ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ในบางเวลามีการบูรณาการประสบการณ์กับเป้าหมายที่มีความขัดแย้งกันในการผสมผสานอารมณ์ต่าง ๆ ทั้งอารมณ์ทางบวกและอารมณ์ทางลบ การผสมผสานกันของอารมณ์เชื่อมโยงกับความสามารถในการควบคุมตนเองและความสุขแบบถาวร ความสามารถในการผสมผสานของอารมณ์ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของแต่ละบุคคล จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น ปรากฏว่า เพศชายมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อคำที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวมากกว่าเพศหญิง

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงให้เห็นว่า เพศ และบุคลิกภาพ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึก ถึงแม้ว่ามีการศึกษามากมายที่ผ่านมาได้รับการสมมติฐานว่าเพศหญิงน่าจะมีอารมณ์และความรู้สึกอ่อนไหวที่มากกว่าเพศชายก็ตาม การตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นคำของเพศชาย มีความสอดคล้องกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ โดยมีการค้นพบว่า เพศชายมีการตอบสนองต่อรูปภาพที่ถูกจ้องมองโดยมนุษย์หรือสัตว์มากกว่าเพศหญิง เป็นไปได้ว่า เพศชายมีการตอบสนองต่อบางอารมณ์มากกว่าเพศหญิง ซึ่งขึ้นอยู่กับบางสถานการณ์ อาทิเช่น อารมณ์ด้านความโกรธ ความก้าวร้าว การต่อสู้ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัว งานวิจัยนี้ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวของเพศชายและเพศหญิง และศึกษาบุคลิกภาพที่ส่งผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว คือ บุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) ซึ่งเป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่สนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและสิ่งต่าง ๆ ภายในตัวบุคคลอื่น โดยจะเป็นคนมีเสน่ห์ สนุกสนาน ร่าเริง ช่างพูด ชอบเข้าสังคม มีอารมณ์ขัน และมองโลกในแง่ดี และบุคลิกภาพกลาง ๆ (Ambivert) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพที่ไม่ชัดเจน ในทฤษฎีอารมณ์ด้านการตื่นตัวของ Eysenck ได้อธิบายว่าบุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) มีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย (Extrovert) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rose, Murphy, Byard, and Nikzad (2002) และ Schmidt, Beauducel, Brocke, and Strobel (2004) ที่ค้นพบว่า บุคลิกภาพแบบเก็บตัวมีระดับอารมณ์ด้านการตื่นตัวสูงกว่าบุคลิกภาพเปิดเผย ต่อมา Beauducel et al. (2006) ได้ค้นพบคลื่นไฟฟ้าสมองระดับอัลฟา และคลื่นไฟฟ้าสมองช่วง P300 ในบุคลิกภาพเปิดเผย ซึ่งสัมพันธ์กับอารมณ์ด้านการตื่นตัวระดับต่ำ

ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมองและคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

การค้นพบจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2418 โดยนักสรีรวิทยาชาวอังกฤษชื่อ Recharad Carton ศึกษาคุณสมบัติของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของสมองในสัตว์ทดลอง โดยใช้ขั้วไฟฟ้าชนิดขั้วเดี่ยววางบนเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) และกะโหลกศีรษะ แล้ววัดศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (Galvanometer) พบว่าศักย์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นในขณะสัตว์หลับ และจะลดลงจนหายไปหลังจากที่สัตว์ตาย แล้วต่อมาได้ตีพิมพ์ผลงานนี้ออกสู่สาธารณะเป็นครั้งแรก หลังจากนั้น 15 ปีต่อมา นักสรีรวิทยาชาวโปแลนด์ชื่อ Adolf Beck ได้ค้นพบศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของเปลือกสมองของสุนัขและกระต่าย โดยมีรูปแบบของศักย์ไฟฟ้าที่สม่ำเสมอ ต่อมาในปี พ.ศ. 2445 ได้มีการประดิษฐ์เครื่องตรวจไฟฟ้าหัวใจอินโทรเฟน (Einthoven Electrocardiograph) มีนักวิทยาศาสตร์หลายคนได้พยายามประยุกต์เครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2457 Napoleon Cybulski และ Jalenska Macieszyna สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่สุนัขมีอาการชักได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมาได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ช่วยขยายสัญญาณไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดจากการทำงานของสมองทำให้สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดียิ่งขึ้น

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

2. แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจการทำงานของสมอง โดยดูจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า ความเข้าใจในแหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง จะช่วยอธิบายว่าคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนต่าง ๆ ตามปกติและภาวะที่เป็นโรคเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยปกติสมองมนุษย์มีเซลล์ประสาทชนิดหนึ่งที่เรียกว่า นิวรอน (Neuron) ซึ่งมีจำนวนมากมายเป็นพันล้านเซลล์ เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อถึงกัน (Synapse) โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการ

กระตุ้นโดยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของไอออนจากภายนอก เซลล์เข้าไปในเซลล์แล้วปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามเส้นประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทถัดไปให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ ส่งผลให้ศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์จากขณะพักซึ่งมีค่าเป็นลบ (Resting Membrane Potential) เป็นศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Action Potential) ซึ่งมีค่าเป็นบวก โดยทางการแพทย์ส่วนมากจะทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่หนังศีรษะ (มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์, 2549, หน้า 446-447) เราจึงเห็นเฉพาะคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความแรงพอที่จะผ่านเยื่อหุ้มสมอง กะโหลก และหนังศีรษะ คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้มาจากการรวมกันของประจุที่บริเวณ Dendrite ซึ่งก่อให้เกิดการกระตุ้น หรือการยับยั้งของเซลล์ประสาทที่อยู่ติดกับผิวสมองของสมอง (Cortex) ซึ่งแทบจะไม่ได้เกิดจากการ Action Potential ซึ่งเป็นประจุที่เกิดบริเวณ Axon เนื่องจากอยู่ในส่วนลึกและไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันในแต่ละเซลล์ ทำให้ขนาดของสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีขนาดเล็ก

ดังนั้นเมื่อเราวางแผนโลหะให้สัมผัสกะโหลกศีรษะของมนุษย์จะสามารถบันทึกสัญญาณไฟฟ้าสมองได้ คลื่นไฟฟ้าสมองมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้นและลงเหมือนคลื่นไฟฟ้าทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่เซลล์ประสาทยิ่งมากและยิ่งใกล้ตำแหน่งที่เกิดไฟฟ้า สัญญาณที่บันทึกได้จะยังมีขนาดความแรงหรือคลื่นมีขนาดใหญ่มาก อิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากบริเวณหนังศีรษะ จะมีขนาดเล็กกว่าศักย์ไฟฟ้าที่ผนังเซลล์ที่บันทึกภายในประมาณ 100-1000 เท่า คลื่นไฟฟ้าสมองสามารถตรวจวัดได้ตามลักษณะและวิธีการบันทึกสัญญาณได้หลายชนิด อาทิ อิเล็กโทรเอนเซฟาโลแกรม (Electroencephalogram: EEG) อิเล็กโทรออคูโลแกรม (Electrooculogram: EOG) อิเล็กโทรมิโอแกรม (Electromyogram: EMG) หรือสัญญาณแมกเนโทเอนเซฟาโลแกรม (Magnetoencephalogram: MEG) โดยการศึกษานี้ได้ใช้การตรวจสัญญาณไฟฟ้าที่สามารถตรวจวัดได้จากคลื่นไฟฟ้าสมองประเภท Electroencephalogram (EEG)

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

3. ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมองอาจมีความแตกต่างได้ในแต่ละบุคคล อายุ หรือในขณะที่หลับหรือตื่น สามารถแยกประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ของคลื่นเป็นรอบต่อวินาทีได้ 5 ประเภท ดังนี้

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

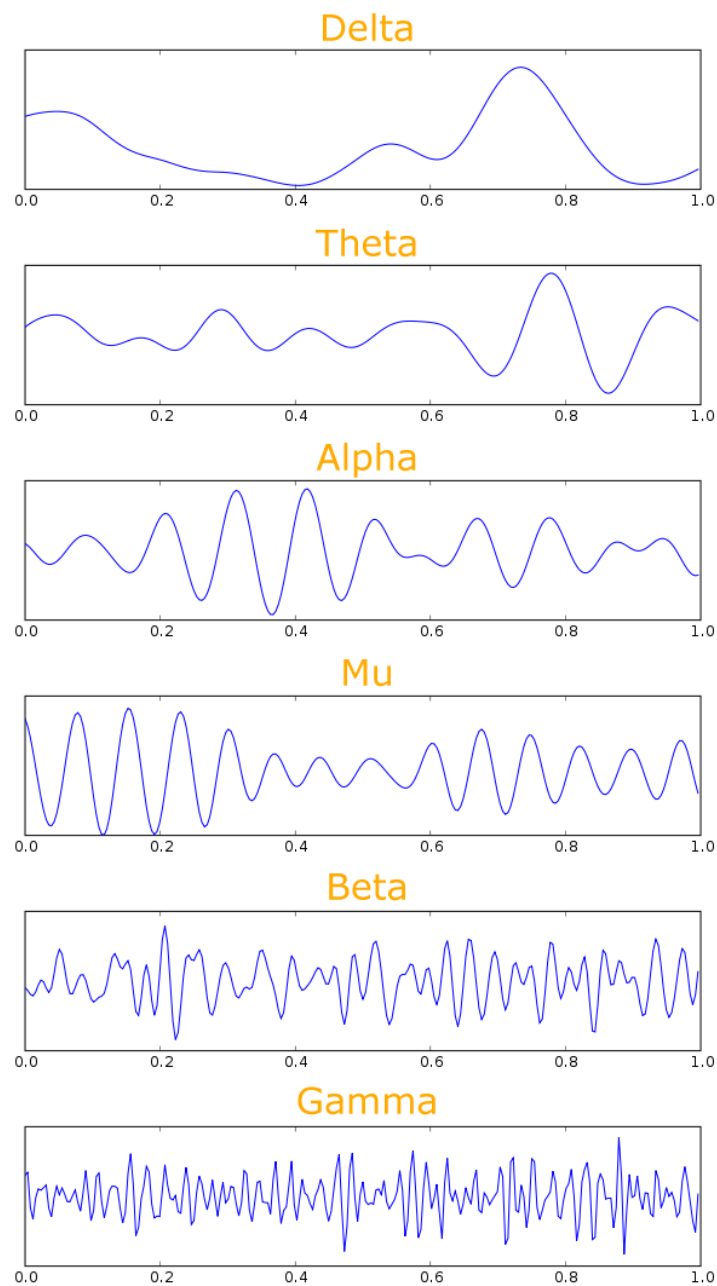
3.2 คลื่นเบต้า (Beta) เป็นคลื่นชนิดความถี่ 14-30 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) พบได้ทั่วไปบริเวณสมองส่วนหน้า คลื่นเบต้าจะเพิ่มให้เห็นเด่นชัดขึ้นในคนสูงอายุ เกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ความคิดในการทำงาน แก้ปัญหา หรือในขณะที่กำลังสนใจอะไรบางอย่าง จดจ่อ เครียด หรือตื่นเต้น วิตกกังวล

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

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

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

3.6 คลื่นมู (Mu Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 8-13 เฮิร์ตซ์ (รอบต่อวินาที) เป็นคลื่นที่พบได้ยาก โดยพบประมาณร้อยละ 10 ของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง มักพบบ่อยในคนอายุน้อย คลื่นมูมักปรากฏให้เห็นเป็นช่วงสั้น ๆ มีความถี่คล้ายคลึงกับคลื่นอัลฟา แต่มีความแตกต่างกันคือ คลื่นอัลฟาถูกบล็อกโดยการลืมตา ขณะที่คลื่นมูไม่ถูกบล็อกโดยการลืมตา แต่ถูกบล็อกโดยการเคลื่อนไหว หรือการกระตุ้นที่ผิวหนังบริเวณแขนขาด้านตรงข้าม คลื่นไฟฟ้าสมองทั้ง 6 ประเภท ดังแสดงในภาพที่ 2-20



ภาพที่ 2-20 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG)

ที่มา: <https://wolfcrow.com/blog/notes-by-dr-optoglass-motion-and-the-frame-rate-of-the-human-eye/>

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะพัก (Resting EEG Recording) เป็นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะพักโดยไม่มีกรให้สิ่งกระตุ้น เพื่อดูการทำงานของสมองในขณะนั้น และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ออกวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative EEG : qEEG) ผ่านการคำนวณทางสมการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Fast Fourier Transform (FFT) เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณความสูง (Amplitude) และค่า Power ของคลื่นไฟฟ้าในแต่ละช่วงความถี่ของสมอง

2) การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Evoked Potentials (EP) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่มีการให้สิ่งกระตุ้นซ้ำ ๆ ต่อระบบประสาทรับรู้สี่ชนิดต่าง ๆ เช่น การกระตุ้นด้วยแสงในการตรวจ Visual Evoked Potentials (VEP) หรือการกระตุ้นด้วยเสียงในการตรวจ Auditory Evoked Potentials (AEP) การตรวจในรูปแบบนี้จึงไม่ได้เน้นที่การประเมินการทำงานของสมองในภาพรวม แต่เป็นการตรวจการส่งสัญญาณประสาทโดยดูจากการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองในตำแหน่งของสมองที่สอดคล้องกับสิ่งกระตุ้นชนิดนั้น ๆ เท่านั้น

3) การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Event Related Potentials (ERP) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะให้สิ่งกระตุ้นซ้ำ ๆ เช่นกัน แต่สิ่งกระตุ้นที่ใช้ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้จะต้องอาศัยกระบวนการสติปัญญาในการตอบสนอง เช่น การตอบสนองต่อรูปภาพ หรือตัวอักษรที่กำหนด เป็นต้น

การศึกษานี้กำหนดให้มีสิ่งเร้า คือ รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว เพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวของวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ดังนั้น การศึกษานี้จึงเลือกการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เนื่องจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยวิธี ERP เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะให้สิ่งกระตุ้น และสิ่งกระตุ้นนั้นต้องอาศัยกระบวนการสติปัญญาในการตอบสนอง เช่น การตอบสนองต่อรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวที่กำหนด

4. คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs)

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

มีกิจกรรมมากขึ้น การทำงานของสมอง อุปกรณ์ และการจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 การจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.1.1 ขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ขั้นตอนแรก คือ ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ขั้ววัดสัญญาณ ตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าจากบริเวณหนังศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ขั้ววัดดังกล่าวมีหลายแบบ ทั้งแบบเป็นแผ่นแปะ (Plate) และแบบหวมกรอบศีรษะ (Cap) แต่การวิจัยนี้ใช้แบบหวมกรอบซึ่งมีขั้ววัดหลายอันอยู่ภายในหวมกรอบ ทำให้วัดสัญญาณได้พร้อมกันหลายจุด สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากขั้ววัดจะมีขนาดแรงดันต่ำมากในระดับมิลลิโวลต์ จึงต้องขยายสัญญาณก่อนด้วยเครื่องขยายเฉพาะที่เรียกว่า ไบโอมแอมพลิฟายเออร์ (Bio Amplifier) ซึ่งจะมีคุณสมบัติในการป้องกัน การกำจัดสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณในย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดี จากนั้นจะแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลด้วยเครื่องดิจิทัลิเซอร์ (Digitizer) และสัญญาณดิจิทัลถูกบันทึกไว้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้งานต่อไป การส่งสัญญาณดิจิทัลระหว่างดิจิทัลิเซอร์และคอมพิวเตอร์นั้น มีวงจรไฟฟ้าที่แยกจากกัน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์ไหลย้อนกลับมายังขั้ววัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

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

4.1.3 การระบุตำแหน่งของจุดที่วัดสัญญาณบนศีรษะ เนื่องจากสมองแต่ละส่วนมีหน้าที่หรือความสัมพันธ์กับกิจกรรมของร่างกายแตกต่างกัน ดังนั้น หากเลือกตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม จะทำให้สัญญาณที่ได้มีองค์ประกอบที่ไม่ต้องการมากกว่าองค์ประกอบที่ต้องการใช้งาน

4.1.4 ช่วงความถี่ของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถวัดได้ เนื่องจากสัญญาณไฟฟ้าสมองที่ตรวจวัดได้จากขั้ววัด จะมีขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำมากก่อนที่จะนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัล ต้องผ่านการขยายโดยเครื่องขยายสัญญาณก่อน ถ้าเครื่องขยายออกแบบมาไม่ดี อาจทำให้สูญเสียรายละเอียดของคลื่นบางความถี่ได้ รวมทั้งอาจมีสัญญาณรบกวนแปลกปลอมแทรกเข้ามาในสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกไว้

4.1.5 สัญญาณรบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือเกิดจากขั้ววัดที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการไม่ได้ทำความสะอาดหนังศีรษะก่อนติดตั้งขั้ววัด ในกรณีที่ใช้ขั้ววัดแบบพาสซีฟ

(Passive) ซึ่งเป็นขั้ววัดที่ไม่มีวงจรรขยายสัญญาณด้วยตัวเอง สัญญาณรบกวนเหล่านี้อาจเป็นตัวลดคุณภาพของสัญญาณที่วัดได้บางส่วน

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

4.2 การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

การวางขั้ววัดไฟฟ้าตามระบบ 10-20 เป็นวิธีการวางขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานของอเมริกัน (American EEG Society) หลักการวาง คือ ใช้ระยะระหว่างตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อสร้างเป็นตาราง มีการตัดกันที่ 10-20% ของระยะแต่ละเส้นที่วัดเพื่อวางขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งนั้น มาตรฐานในการกำหนดตำแหน่งการวัดสัญญาณ (The Ten-Twenty System, The International 10-20 System of Electrode Placement) เป็นวิธีปฏิบัติการเพื่อหาตำแหน่งวางขั้วไฟฟ้า การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยการวัดศีรษะ แล้วแบ่งส่วนออกเป็น 10% และ 20% (ระยะที่วัดได้แต่ละเส้นคิดเป็น 100%) ตัวเลข 10-20 หมายถึง ตำแหน่งวางขั้ววัด แต่ละจุดถูกกำหนดให้วางอยู่บนจุดแบ่งตัดกันที่ 10% หรือ 20% ของเส้นที่วัดระยะทางแต่ละเส้นบนศีรษะ (Cacioppo, Tassinari, & Berntson, 2007, p. 61) การวางขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20 มีหลักการคือ ใช้ระยะห่างระหว่างตำแหน่งบนกระดูกเพื่อสร้างเป็นตารางที่มีการตัดกันที่ร้อยละ 10-20 ของระยะแต่ละอันที่วัดเพื่อวางขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งตัดกัน ตำแหน่งบนกระดูกที่ใช้ ได้แก่

- 1) Inion คือ รอยนูนบนกระดูกที่กึ่งกลางด้านหลังของศีรษะ
- 2) Nasion คือ ร่องระหว่างตำแหน่งเหนือจมูกใต้หน้าผาก
- 3) Preauricula Point คือ รอยบุ๋มกระดูกด้านหน้าของรูหูใกล้ขอบบนของ Tragus แต่ละส่วนจะมีตัวอักษรที่ใช้กำกับจุดต่าง ๆ ดังนี้

F (Frontal Lobe) คือ สมองส่วนหน้า

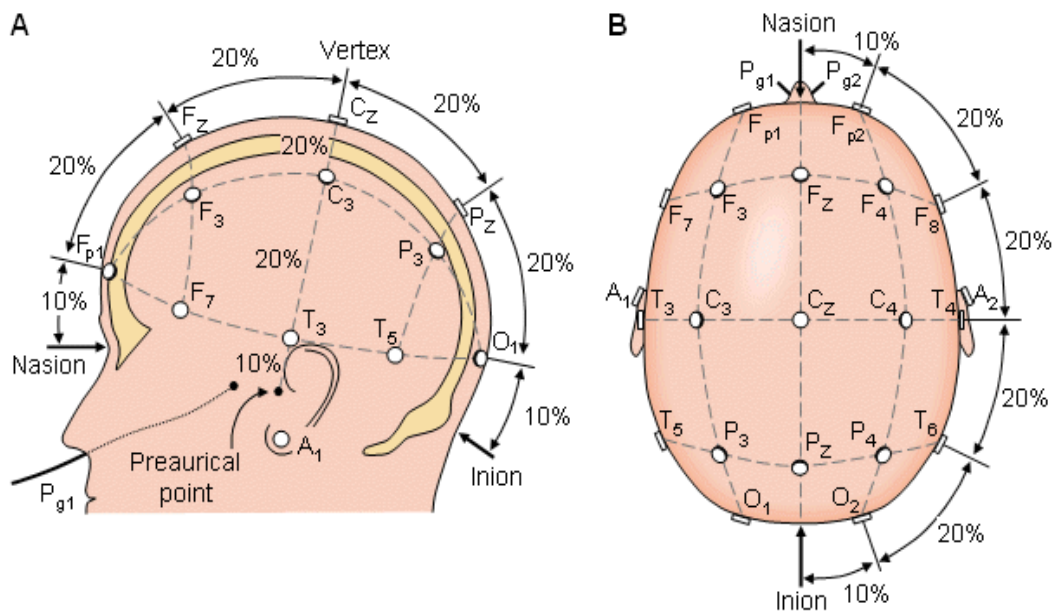
FP (Frontal Pole) คือ สมองส่วนหน้าบริเวณหน้าผาก

T (Temporal Lobe) คือ สมองส่วนขมับ

C (Central Lobe) คือ สมองส่วนกลาง

P (Parietal Lobe) คือ สมองส่วนบน

O (Occipital Lobe) คือ สมองส่วนท้ายทอย



ภาพที่ 2-21 การวางขั้ววัดไฟฟ้าสมองตามระบบ 10-20 (Cacioppo, Tassinari, & Berntson, 2007, p. 61)

การวัดระยะการวางขั้วไฟฟ้า มีขั้นตอน ดังนี้

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

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

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

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

ขั้นตอนที่ 5 วัดระยะจาก F7 ไป F8 ผ่านแนว F3, Fz, F4 แล้วแบ่งครึ่งระยะ F7 ไป F8 เป็นตำแหน่งของ F4 ทำซ้ำเพื่อหาตำแหน่งของ P3, P4 จากแนวของ T5, Pz, T6 ตามลำดับ ส่วน A1 และ A2 เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าบนใบหูซ้ายและขวา ในกรณีมีบาดแผลทำให้ไม่สามารถติดตรงตำแหน่งที่กำหนดไม่ได้ ให้ติดขั้วไฟฟ้าให้ใกล้เคียงตำแหน่งมากที่สุด

4.3 เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

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

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

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

4.3.3 เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Calibration) ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณเพื่อใช้ทดสอบการทำงานของเครื่องขยายสัญญาณ เครื่องกรองสัญญาณและการแสดงผล โดยมีสัญญาณต่างชนิดและต่างขนาดในการทดสอบ

4.3.4 เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifiers) ทำหน้าที่สองอย่าง คือ คัดเลือกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองออกจากสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

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

4.3.6 เครื่องแสดงผล (Pen Writing Unit) คือ เครื่องมือที่บันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง ที่นิยมใช้ คือ Oscillographic Pen ซึ่งประกอบด้วย

ตามปากกายึดติดอยู่บนขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก (Galvanometer) ปากกาดังกล่าวมีขดลวดสปริงดึงปากกาให้กลับมาสู่จุดกึ่งกลาง เมื่อสัญญาณไฟฟ้าผ่านขดลวด ปากกาจะขยับขึ้นลงตามสัญญาณทำให้ปากกา ที่มีท่อน้ำหมึกอยู่ที่ปลายปากกา เขียนรูปคลื่นลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง นอกจากนี้ Oscillographic Pen แล้วยังมีการใช้เครื่องแสดงผลอื่น ๆ เช่น กระดาษไวความร้อน (Thermal Paper) เครื่องปริ้นเตอร์แบบอิงค์เจ็ท และแสดงผลเป็นแผ่นกระดาษพิมพ์ครั้งละแผ่นโดยใช้เครื่องปริ้นเตอร์แบบเลเซอร์ เป็นต้น

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

4.4. รูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP)

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

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

4.4.1 คลื่น P100 หรือ P1

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

4.4.2 คลื่น N100 หรือ N1 เสียง (Auditory)

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

4.4.3 คลื่น N100 หรือ N1 ภาพ (Visual)

N100 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในเชิงลบ (Negative) ที่เวลา 150-200 มิลลิวินาที เกิดจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าด้านการมองเห็นที่เป็นไฟกระพริบที่เวลา 150-170 มิลลิวินาที หากเป็นภาพจะปรากฏคลื่นที่ 170-200 มิลลิวินาที เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการรับรู้ของประสาทสัมผัสการมองเห็นทางตา ปรากฏชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนหลัง (Occipital Lobe) รองลงมาคือส่วนกลาง (Parietal Lobe) ขมับ (Temporal Lobe) และพบบ้างในสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) การใช้งานในทางคลินิกของคลื่น N100 ที่เวลา 150-170 มิลลิวินาที

4.4.4 คลื่น N170

N170 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ความสูงของคลื่นปรากฏในช่วงความกว้างของคลื่นที่เวลา 150-200 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการรับรู้รูปภาพใบหน้าของบุคคล (Face Perception) โดยเฉพาะการรับรู้รูปภาพดวงตาของบุคคล ปรากฏชัดเจนเมื่อเทียบกับการให้สิ่งเร้าอื่นที่ไม่ใช่ใบหน้าบุคคล เช่น รูปภาพดอกไม้ รูปภาพบ้าน รูปภาพธรรมชาติ หากนำเสนอสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพใบหน้าบุคคล จะปรากฏคลื่น N170 แสดงการทำงานชัดเจนที่สมองบริเวณส่วนหลัง (Occipital Lobe) รองลงมาคือส่วนหลังกลาง (Occipital-Parietal) หลังขมับ (Occipital-Temporal) และปรากฏบ้างในสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) และพบในสมองทางด้านขวามากกว่าด้านซ้าย (Freeman, Ambady, & Holcomb, 2010; Luck & Kappenman, 2011, pp. 115-118)

4.4.5 คลื่น P200 หรือ P2

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

4.4.6 คลื่น N200 หรือ N2

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

หากปรากฏรูปภาพ A ให้กลุ่มตัวอย่างตอบสนองโดยการกดแป้นขวา หากปรากฏรูปภาพ B ให้กดแป้นซ้าย รูปภาพที่ปรากฏจะเรียงแบบสุ่ม เช่น AAABAAAABBA เป็นต้น ขณะทำกิจกรรม มีคลื่น N200 ปรากฏชัดเจนที่บริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) รองลงมาคือสมองส่วนกลาง (Parietal Lobe) และสมองส่วนข้าง (Temporal Lobe) (Petit et al., 2012)

4.4.7 คลื่น P300 หรือ P3

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

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

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

4.4.8 คลื่น N400

N400 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) ในเชิงลบ (Negative) ปรากฏความสูงของคลื่นในทิศทางลบที่เวลา 280-500 มิลลิวินาที เกี่ยวข้องกับการประมวลผลที่หลากหลายทางภาษา (Language) เป็นการทำงานของสมองและระบบ

ประสาททางด้านภาษา (Neurolinguistic) ของสิ่งเร้าที่เป็นคำพูดชนิดภาพและเสียง (Visual and Auditory Words) แสดงการตอบสนองของสมองต่อคำที่เป็นคำใหม่ (Novelty Words) หรือคำที่ไม่คาดคิด (Unexpected Words) ของสิ่งเร้าที่เป็นประโยคคำพูด โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งชนิดรูปภาพหรือเสียง

4.4.9 คลื่น P600

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

5. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Neuroscan)

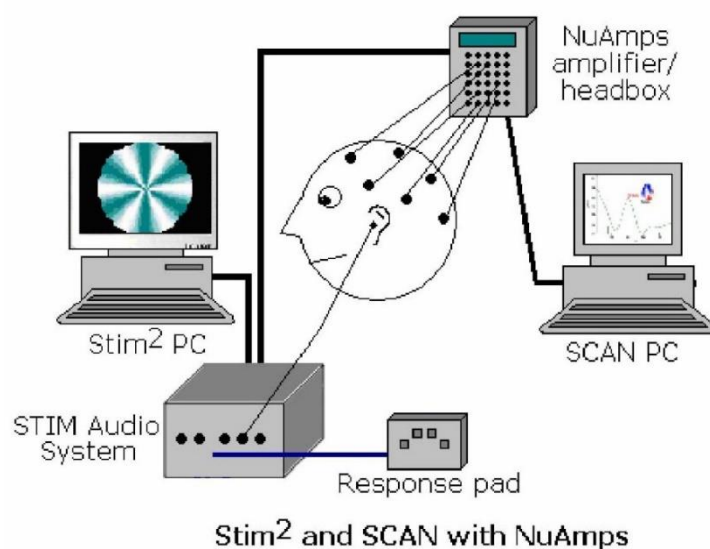
Neuroscan เป็นชุดเครื่องมือวิจัยทางระบบประสาทที่ผลิตโดยบริษัท Compumedic Neuroscan โดยทีมงานนักประสาทวิทยาศาสตร์ที่มีการนำไปใช้ในงานวิจัยทางคลินิก และงานวิจัยทางสาขาพุทธิปัญญาอย่างแพร่หลาย ชุดเครื่องมือวิจัยทางระบบประสาทนี้ ประกอบด้วย Hardware และ Software Package เพื่อสำหรับการวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง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

5.1 หน่วยสร้างหรือแสดงสัญญาณจากภายนอก (Stimulus Presentation Unit)

ซึ่ง Neuroscan มีโปรแกรม Stim² สำหรับสร้างกิจกรรม (Task) มาเพื่อเป็นสิ่งเร้า กิจกรรมนั้นมีทั้งกิจกรรมทางด้านระบบประสาทยนต์ (Motor) การรับรู้ (Perceptual) ความใส่ใจ (Attention) ความจำ (Memory) รวมทั้งกิจกรรมด้านพุทธิปัญญา (Cognitive) และยังมีส่วนกิจกรรมทั่วไป (General Task) ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถนำไปสร้างกิจกรรมที่สามารถจัดการและควบคุมตามต้องการได้

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

5.3 หน่วยในการรับสัญญาณและการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณ (Data Acquisition and Analysis) ซึ่งระบบ SCAN System มีโปรแกรม Acquire 4.5 ทำหน้าที่ในการรับสัญญาณ และมีโปรแกรม Edit 4.5 ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณที่ได้ ดังภาพที่ 2-22



ภาพที่ 2-22 ส่วนประกอบของเครื่อง Neuroscan (Compumedics Neuroscan, 2009)

ขั้นตอนของการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและการบันทึกผลในห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

- 1) ให้นักบวณเกล้าอื่นวมซึ่งสามารถปรับระดับเอนได้ในท่าสบายและผ่อนคลาย
- 2) วัดศีรษะจากตำแหน่ง Nasion ซึ่งเป็นบริเวณที่ระหว่างหัวคิ้วทั้งสองข้างไปจนถึงบริเวณ Inion ซึ่งเป็นปมกระดูกนูนบริเวณท้ายทอย เพื่อหาตำแหน่งสำหรับวางขั้วไฟฟ้าขนาดเล็ก (Microelectrode) บนหนังศีรษะในตำแหน่งต่าง ๆ
- 3) ทำความสะอาดหนังศีรษะบริเวณที่จะวางขั้วไฟฟ้าด้วยน้ำยาสำหรับทำความสะอาดผิวหนัง
- 4) วางหมวกวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีขั้วไฟฟ้าขนาดเล็ก จัดเรียงตามวิธีมาตรฐานสากลที่เรียกว่า ระบบ 10-20 (10-20 System) กระจายอยู่ตามตำแหน่ง

5) ทำการบันทึกภาพคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่สิ่งเร้าปรากฏ หรือทำแบบทดสอบความตั้งใจ หรือแบบทดสอบความจำขณะทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 6 เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับระบบประสาท คือ เครือข่ายของเซลล์ประสาทที่เชื่อมโยงกัน การศึกษาด้านสรีรวิทยาของสมอง ทำให้ทราบถึงข้อมูลที่สำคัญต่อโครงสร้างของสมอง (Brain Structure) เทคโนโลยีมีส่วนสำคัญอย่างมากที่ทำให้การศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมนุษย์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาเทคโนโลยีแบบภาพถ่ายที่แสดงรายละเอียดของโครงสร้างของสมองมนุษย์ได้ทั้งบริเวณชั้นนอกและชั้นในของสมอง ด้วยเทคโนโลยีนี้ทำให้ได้ข้อมูลโครงสร้างและการทำงานของสมอง (Smith, 2012) อิทธิพลของประสาทวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์เครือข่ายในปัจจุบันนี้ได้สร้างโอกาสใหม่สำหรับการเข้าถึงการทำงานของสมองจากมุมมองด้านระบบความซับซ้อนของสมองมากยิ่งขึ้น (Bassett & Gazzaniga, 2011; Sporns, Chialvo, Kaiser, & Hilgetag, 2004) ด้วยเทคนิคการสร้างภาพแบบไม่รุกราน (Noninvasive imaging techniques) ถูกนำมาประยุกต์สำหรับการสร้างแผนที่สมองและเส้นทางการเชื่อมต่อกันบริเวณสมองแต่ละจุด เครือข่ายขนาดใหญ่ได้ให้รายละเอียดเพื่อให้เข้าใจถึงการเชื่อมโยงโครงสร้างของสมอง ซึ่งเรียกอีกอย่างว่า แผนที่การเชื่อมโยงของเซลล์ประสาท (Connectome) (Sporns, 2012; Sporns, Tononi, Kötter, 2005) แผนที่การเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทประกอบด้วย แผนที่ที่ครอบคลุมการเชื่อมโยงโครงสร้างของสมอง ซึ่งการเชื่อมโยงโครงสร้างของสมองนี้ได้มีการเคลื่อนไหวของเซลล์ประสาทในวงกว้าง ทำให้สามารถได้รูปแบบของการเชื่อมโยงการทำงานและความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมองได้ (Friston, Frith, Liddle, & Frackowiak 1993; Smith, 2012)

ในการศึกษานี้ ได้มุ่งเน้นศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมอง ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมพบว่า เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองสอดคล้องกับทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อน (Complex Brain Networks) ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อนมีการศึกษาการเชื่อมโยงของสมอง 3 รูปแบบ คือ การเชื่อมโยงโครงสร้าง (Structural Connectivity) การเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) และการเชื่อมโยงเชิงสาเหตุ (Effective Connectivity) การศึกษานี้เป็นการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองบริเวณเปลือกสมอง ซึ่งสอดคล้องกับแบบการเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) แต่ไม่สอดคล้องกับแบบการเชื่อมโยงโครงสร้างและการเชื่อมโยงเชิงสาเหตุ ซึ่งเป็นการศึกษาบริเวณเปลือกสมองและบริเวณใต้เปลือกสมอง ดังนั้นจึงทบทวนวรรณกรรมภายใต้ทฤษฎีเครือข่ายสมองแบบซับซ้อนในรูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity)

1. ความหมายของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

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

Smith (2012, pp. 1257-1258) กล่าวว่า เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง หมายถึง การเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่ได้จากการสำรวจแบบอนุกรมเวลา (Time Series) และบรรยายรูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสถิติขององค์ประกอบของเซลล์ประสาท

Sporns (2012, pp. 248-249) กล่าวว่า เครือข่ายสมองได้มาจากการสังเกตทางกายวิภาคหรือสรีรวิทยาส่งผลให้เกิดโครงสร้างและหน้าที่ตามลำดับ เมื่ออธิบายชุดข้อมูลเครือข่ายสมองซึ่งทฤษฎีเครือข่ายเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีกราฟ (สาขาวิชาคณิตศาสตร์) ที่เกี่ยวข้องเฉพาะกับการสร้างแบบจำลองของระบบที่เป็นจริงและซับซ้อน สิ่งที่สำคัญที่ต้องให้ความสำคัญ ความแตกต่างพื้นฐานของการเชื่อมโยงการทำงาน

จากคำนิยามของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นการนำข้อมูลแบบอนุกรมเวลาที่ได้จากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณเปลือกสมอง มาคำนวณทางสถิติแบบสหสัมพันธ์ของบริเวณสมองทั้งหมดที่เกิดการทำงาน เพื่อให้ได้รูปแบบเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ซึ่งการคำนวณทางสถิติที่หาการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง Sargolzaei et al. (2015) อ้างว่าเป็นโมเดลการเชื่อมโยงที่เอื้อประโยชน์ในการศึกษาโครงสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองซึ่งอยู่บนพื้นฐานของข้อดีของสหสัมพันธ์ที่ปรากฏในการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธี EEG แบบอนุกรมเวลา

2. การเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

จากการศึกษาการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง พบว่า สมองมนุษย์เป็นลักษณะเครือข่ายซับซ้อนของการเชื่อมโยงระหว่างกันของเซลล์ประสาทในแต่ละบริเวณสมอง ซึ่งทำให้เกิดการทำงานร่วมกันของสมอง (Lowe, Mock, & Sorenson, 1998) Sargolzaei, Cabrerizo, Goryawala, Eddin, and Adjouadi (2015) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคลมชักในวัยเด็ก โดยแนะนำว่าการแก้ปัญหาในการวิจัยโรคลมชักได้นั้น จำเป็นต้องพิจารณาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองทั้งหมด ในทำนองเดียวกัน การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในการศึกษานี้ นอกจากการศึกษาค้นคว้าสมองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 3 แล้ว เพื่อให้ทราบการเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำเป็นต้องศึกษาการทำงานของสมองบริเวณ

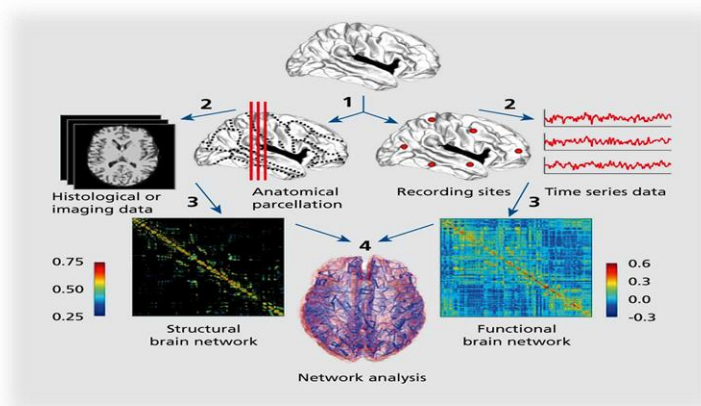
เปลือกสมองทั้งหมด หรือการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยผู้วิจัยได้รวบรวมคำนิยามของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ดังนี้

2.1 การเชื่อมโยงโครงสร้าง (Structural Connectivity) จะอธิบายการเชื่อมต่อทางกายวิภาค การเชื่อมโยงชุดขององค์ประกอบประสาทในระดับของสมองมนุษย์ การเชื่อมต่อเหล่านี้โดยทั่วไปหมายถึงพื้นที่สมองสีขาว การคาดการณ์เรื่องที่เกี่ยวข้องกับถุงที่ใช้ขนส่งสารคัดหลั่ง (Cortical) และช่องว่างหทัยกสมอง (Subcortica) การเชื่อมต่อโครงสร้างชนิดนี้เป็นไปได้ มีเสถียรภาพในช่วงเวลาที่สั้น (วินาทีถึงนาที) แต่อาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเปลี่ยนแปลง ขึ้นอยู่กับประสบการณ์การศึกษาภาพฉายในสมอง (Neuroimaging) ของมนุษย์ การเชื่อมโยงลักษณะนี้จะเน้นการทำงานของพื้นที่สมองกับพื้นที่สมอง

2.2 การเชื่อมโยงการทำงาน (Functional Connectivity) โดยทั่วไปมาจากการสังเกตแบบอนุกรมเวลา และอธิบายถึงรูปแบบการเชื่อมโยง โดยอาศัยการคำนวณทางสถิติระหว่างองค์ประกอบของประสาท และทฤษฎีกราฟ เพื่อแสดงเส้นทางการเชื่อมโยง รวมถึงดัชนีต่าง ๆ ชุดข้อมูลมาจาก Electroencephalography (EEG) Magnetoencephalography (MEG) และการถ่ายภาพด้วย คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (fMRI) และสามารถคำนวณได้หลายวิธี รวมทั้งความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงซ้อน หรือความสอดคล้องกันของสเปกตรัม (Spectral Coherence)

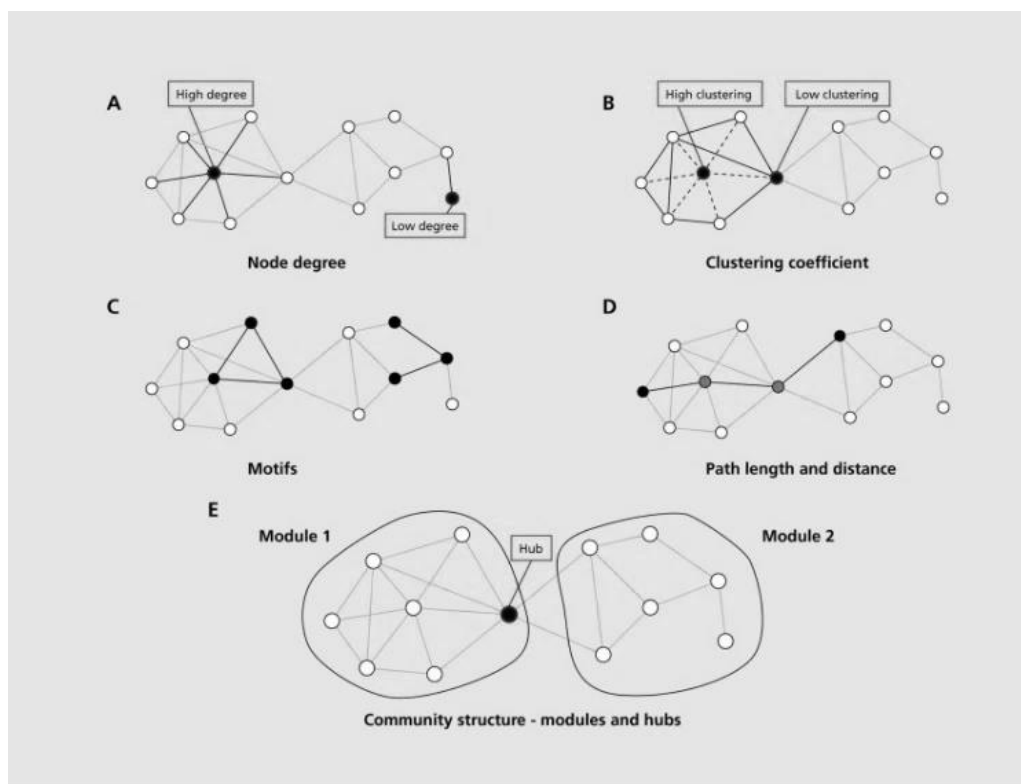
2.3 การเชื่อมโยงเชิงสาเหตุ (Effective Connectivity) เป็นการพิจารณาอิทธิพลโดยตรงของพื้นที่สมองจุดหนึ่งต่อพื้นที่สมองส่วนอื่น

ภายในกรอบทฤษฎีกราฟ กราฟหรือเครือข่ายประกอบด้วยชุดของโหนด (องค์ประกอบประสาท) เส้นโยง (การเชื่อมต่อกัน) โครงสร้างหรือข้อมูลการเชื่อมต่อได้จากสมองของมนุษย์สามารถประมวลผลเป็นเครือข่ายได้ มีกระบวนการการทำงานหลายขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 2-23



ภาพที่ 2-23 กระบวนการทำงานเครือข่ายสมอง (Sporns, 2013, p. 249)

เครือข่ายที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือและวิธีการของวิทยาการเครือข่าย วิธีการจะอาศัยทฤษฎีกราฟ มีเครื่องมือสำหรับการตรวจวิเคราะห์และแสดงผลสถาปัตยกรรมเครือข่าย จำนวนการสำรวจเกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีกราฟมีอยู่ในระบบประสาท ส่วนสำคัญของการวิเคราะห์กราฟเชิงทฤษฎี คือ การเปรียบเทียบมาตรการที่ได้รับจากเครือข่ายเชิงประจักษ์เพื่อกำหนดค่าของเครือข่ายที่เหมาะสมแทน “สมมติฐานที่เป็นศูนย์” แบบจำลองสุ่มแบบทั่วไปได้สร้างขึ้นโดยการสุ่มโครงสร้างรูปแบบการเชื่อมต่อ (Topology) ของเครือข่าย ในขณะที่เดียวกันก็รักษาสถิติพื้นฐานของแต่ละโหนด ที่สำคัญที่สุดคือ องศาการหมุนลำดับของกราฟ (Graph's Degree Sequence) ดังแสดงในภาพที่ 2-24



ภาพที่ 2-24 เครือข่ายสมองมนุษย์พื้นฐาน (Sporns, 2013, p. 250)

ภาพที่ 2-24 แสดงการเลือกของตัววัดกราฟที่มีอยู่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายการทำงานของสมอง ซึ่งเป็นรากฐานข้อมูลเชิงลึก ที่สามารถจำแนกได้ การแบ่งแยกหรือแยกออก (Segregation) หมายถึง ระดับองค์ประกอบของเครือข่ายที่ก่อตัวขึ้น มีการแยกกลุ่มจากกลุ่มใหญ่ หรือแยกตัวออกมาต่างหาก การร่วมกันหรือรวมกัน (Integration) หมายถึงขนาดของ

เครือข่ายโดยรวม มีการรวมกันกลายเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครือข่ายขนาดเล็ก

3. ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory)

ทฤษฎีกราฟเริ่มจากผลงานตีพิมพ์ของ Leonhard Euler ภายใต้ชื่อ Solutio Problematis et Geometriam Pertinentis ในปี ค.ศ. 1736 หรือที่รู้จักกันใน ปัญหาสะพานทั้งเจ็ดแห่งเมืองโคนิกส์เบิร์ก (Seven Bridges of Königsberg) เขาสนใจวิธีที่จะข้ามสะพานทั้ง 7 แห่งนี้ โดยข้ามแต่ละสะพานเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ผลงานนี้ถือว่าเป็นงานแนว Topology ขึ้นแรกในเรขาคณิต ในปี ค.ศ. 1845 Gustav Robert Kirchhoff ได้เผยแพร่ผลงานภายใต้ชื่อกฎวงจรไฟฟ้าของคีร์คอฟฟ์ ที่แสดงความสัมพันธ์ของกระแสและความต่างศักย์บนกราฟที่แทนวงจรไฟฟ้า ต่อมาในปี ค.ศ. 1852 Francis Guthrie ได้ตั้งปัญหาสี่สี เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ที่จะใช้สีเพียง 4 สี เพื่อระบายให้กับประเทศต่าง ๆ บนแผนที่ใด ๆ โดยที่ประเทศเพื่อนบ้านจะไม่มีสีเดียวกัน ปัญหานี้ถูกแก้ในอีกมากกว่า 100 ปีถัดมา ในปี ค.ศ. 1976 โดย Kenneth Appel และ Wolfgang Haken ใช้คอมพิวเตอร์ในการพิสูจน์ซึ่งทำให้ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามความพยายามในการแก้ปัญหา 4 สีนี้ ทำให้มีการสร้างแนวคิดและนิยามพื้นฐานในทฤษฎีกราฟขึ้นอย่างมากมาย จนอาจจะกล่าวได้ว่าจุดเริ่มต้นของทฤษฎีกราฟเกิดจากปัญหาสี่สีนี้เอง

กราฟมักถูกนำมาเสนอในลักษณะรูปภาพ โดยใช้จุดแทนจุดยอดแต่ละจุด และลากเส้นระหว่างจุดยอด ถ้าจุดยอดทั้งสองนั้นมีเส้นเชื่อมถึงกัน ถ้ากราฟมีทิศทาง ทิศทางของเส้นเชื่อมจะถูกระบุโดยใช้ลูกศร ไม่ควรจะสับสนระหว่างกราฟที่วาดออกมากับกราฟ (ที่เป็นโครงสร้างนามธรรม) เนื่องจากกราฟหนึ่ง ๆ สามารถเขียนออกมาได้หลายแบบ และสาระหลักของกราฟนั้น คือ จุดยอดใดเชื่อมต่อกับจุดยอดใด ด้วยเส้นเชื่อมกี่เส้น ในทางปฏิบัติแล้วการจะตัดสินว่ากราฟที่วาดออกมาสองกราฟนั้น มาจากกราฟเดียวกัน ในบางกรณีการวาดกราฟบางแบบอาจมีความเหมาะสมและทำให้เข้าใจง่ายกว่าแบบอื่น

4. โครงสร้างข้อมูลกราฟ

มีหลายวิธีในการจัดเก็บกราฟในระบบคอมพิวเตอร์ โดยโครงสร้างข้อมูลที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับโครงสร้างของกราฟ และขั้นตอนวิธีสำหรับประมวลผลกราฟนั้น ในทางทฤษฎีอาจแยกแยะโครงสร้างที่เป็นแบบรายการกับที่เป็นเมทริกซ์ได้ แต่ในทางปฏิบัติมักพบว่า โครงสร้างที่ดีมักเป็นลูกผสมของโครงสร้างทั้งสองแบบ โครงสร้างแบบรายการนั้นมักใช้ในกรณีของกราฟเบาบาง (Sparse Graph) เนื่องจากมีการใช้หน่วยความจำที่น้อยกว่า ในทางกลับกันโครงสร้างแบบเมทริกซ์นั้น มีการเข้าถึงที่รวดเร็วกว่า แต่ก็ใช้หน่วยความจำขนาดใหญ่ ถ้าจำนวนจุดยอดของกราฟมีมาก

5. โครงสร้างแบบเมทริกซ์

5.1 เมทริกซ์ตักกระทบ (Incidence Matrix) เป็นการจัดเก็บกราฟในเมทริกซ์ขนาด E (จำนวนเส้นเชื่อม) คูณ V (จำนวนจุดยอด) ซึ่ง [เส้นเชื่อม, จุดยอด] จะบรรจุข้อมูลเส้นเชื่อมนั้น (เช่น 1 คือ เชื่อมต่อกัน, 0 คือ ไม่เชื่อมต่อกัน)

5.2 เมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix) เป็นการจัดเก็บกราฟในเมทริกซ์ขนาด N คูณ N เมื่อ N คือ จำนวนของจุดยอดในกราฟ ถ้ามีเส้นเชื่อมจากจุดยอด x ไปจุดยอด y แล้ว สมาชิกจะเป็น 1 ไม่เช่นนั้น จะเป็น 0 ซึ่งทำให้ง่ายต่อการหากราฟย่อยและกราฟย้อนกลับ

5.3 เมทริกซ์แบบลาปลัส (Laplacian Matrix หรือ Admittance Matrix)

6. การจำแนกชนิดกราฟ

6.1 จำแนกตามลักษณะข้อมูลที่เก็บ ประกอบด้วย กราฟแบบมีทิศทาง (Directed Graph) และกราฟแบบไม่มีทิศทาง (Undirected Graph)

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

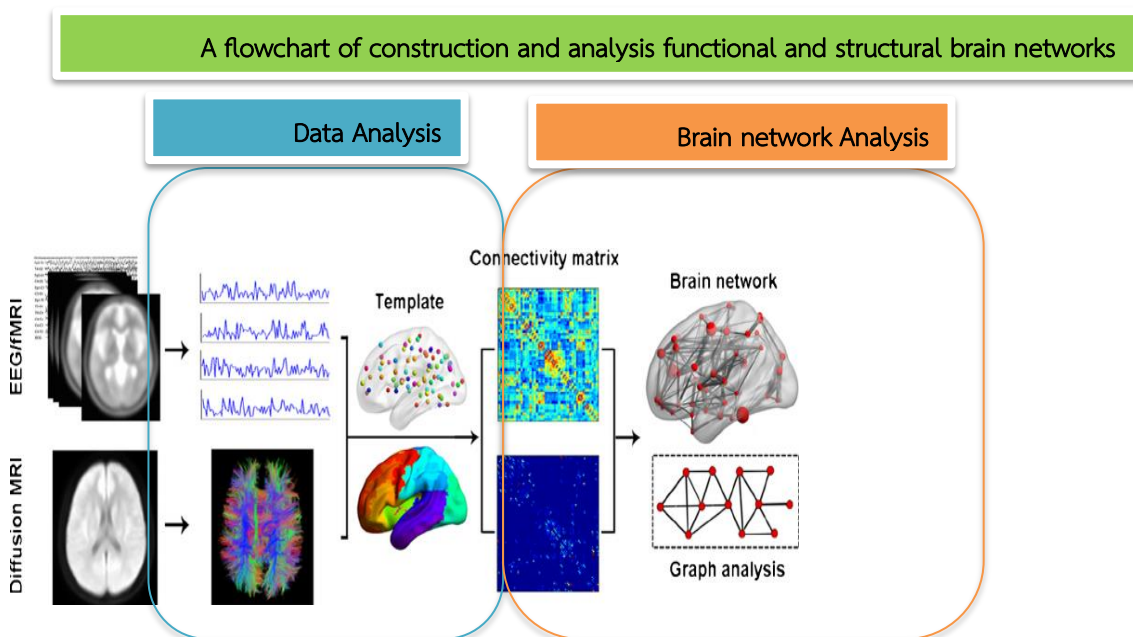
6.3 จำแนกตามการเชื่อมโยง ประกอบด้วย กราฟสมบูรณ์ (Complete Graph) กราฟต่อเนื่อง (Connected Graph) กราฟไม่ต่อเนื่อง (Unconnected Graph) และต้นไม้ (โครงสร้างข้อมูล) (Tree)

7. การไหลในเครือข่าย

ในทฤษฎีกราฟ การไหลในเครือข่าย (Network Flow) คือ การกำหนดค่าให้กับเส้นเชื่อมในกราฟ ระบุทิศทางถ่วงน้ำหนัก เรียกว่า เครือข่ายการไหล (Flow Network) ซึ่งค่าของแต่ละเส้นเชื่อม จะไม่เกินน้ำหนักของเส้นเชื่อมนั้น หรือ เรียกว่า ความจุ (Capacity) การไหลเข้าทั้งหมดของจุดต่อ (ผลบวกของค่าของเส้นเชื่อมที่เข้ามาในจุดต่อนั้น) จะเท่ากับการไหลออกทั้งหมดเสมอ ยกเว้นจุดต่อพิเศษ 2 จุด คือ s และ t จุดต่อ s จะมีการไหลออก ไม่มีการไหลเข้า จุดต่อ t จะมีการไหลเข้า ไม่มีการไหลออก ในกรณีนี้ s คือ แหล่งต้นทาง (Source) และ t คือ แหล่งปลายทาง (Sink) ในการทำความเข้าใจกับการไหลในเครือข่าย จำลองด้วยภาพท่อน้ำ ท่อแต่ละท่อจะมีความกว้างที่แน่นอน ซึ่งยอมให้น้ำไหลผ่านในปริมาณที่แน่นอน ที่ได้ก็ตามที่ท่อเชื่อมกัน ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าไปในตัวเชื่อม จะต้องเท่ากับปริมาณที่ไหลออก ไม่เช่นนั้น น้ำจะไหลออกจนหมด หรือจะเพิ่มน้ำต้องมีทางเข้าของน้ำ นั่นคือแหล่งต้นทาง และจะต้องมีทางออกน้ำ แทนแหล่งปลายทาง การไหล (Flow) จะเป็นเส้นทางที่น้ำไหลจากแหล่งต้นทางไปแหล่งปลายทางได้ ดังนั้น ปริมาณของน้ำที่ไหลออกจากทางออกจะคงที่ และการไหลรวม (Total Flow) ของการไหลในเครือข่าย คือ อัตราการไหลของน้ำที่ออกจากทางออก

8. การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network Analysis)

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง เป็นส่วนที่ต้องการศึกษาว่าพื้นที่การทำงานของสมองส่วนไหน มีการทำงานเมื่อได้รับสิ่งเร้า และลักษณะหรือรูปแบบการทำงานเป็นแบบใด การทำงานเป็นเครือข่ายระหว่างพื้นที่หรือไม่ ซึ่งในการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงจะได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์รูปคลื่น (Data Analysis) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปคลื่น ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นเมทริกซ์ประชิด (Adjacency Matrix) จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์เครือข่ายได้ การวิเคราะห์จะอาศัยทฤษฎีกราฟ และโครงสร้างข้อมูลกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 2-25



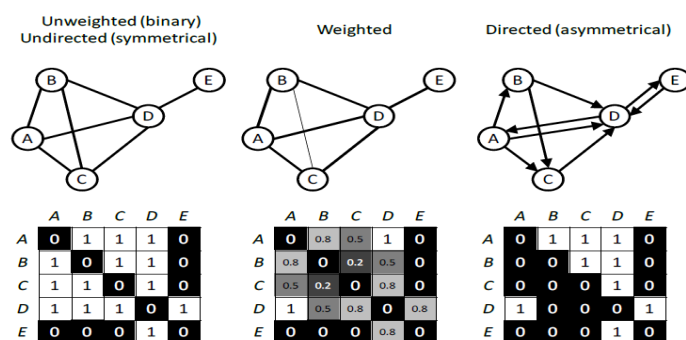
ภาพที่ 2-25 ขั้นตอนการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Cao, Shu, Cao, Wang, & He, 2014, p. 1113)

การวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง มีการวัดได้หลากหลายด้วยวิธีการคำนวณ (Rubinov & Sporns, 2010) แต่การวัดดัชนีหลัก ๆ ก็เพียงพอที่จะอธิบายลักษณะ และประเภทของเครือข่ายได้ ซึ่งจะประกอบด้วย (Stam & Reijneveld, 2007)

8.1 จำนวนของจุด หรือโหนดในเครือข่าย (Set of Nodes in a Network (N) and Size (n) หรือเป็นการวัดขนาดของเครือข่าย (Size of Network) พื้นที่สมองที่ต้องการวัดทั้งหมด จุดแต่ละ

จุดจะทำงานรวมกันเป็นกลุ่มเครือข่าย ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงการทำงานสองลักษณะคือ การเชื่อมโยงแบบมีทิศทาง (Directed) และการเชื่อมโยงแบบไม่มีทิศทาง (Undirected) ขนาดของเครือข่ายหาได้จากการคำนวณเมทริกประชิด (Adjacency Matrix)

8.2 จำนวนของเส้นเชื่อมโยง และการกระจาย (Degree (k) and Degree Distribution) วัดเพื่อพิจารณาความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network) ดัชนีที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง (Degree) ระหว่างจุดที่พิจารณาไปยังจุดอื่น ซึ่งหาได้จากการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ถ้าดัชนีมีค่าสูงแสดงว่า มีการเชื่อมโยงเครือข่ายการทำงานของสมองขนาดใหญ่ ดังแสดงในภาพที่ 2-26

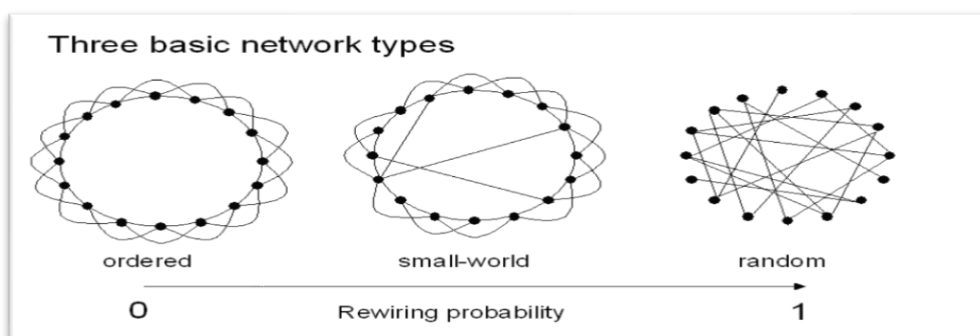


ภาพที่ 2-26 ลักษณะการเชื่อมโยง และเมทริกประชิด (Ferreira-Santos, 2012)

8.3 โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย (Local Structure of Network) เป็นการวัดลักษณะการรวมกันของโหนดจนเกิดเป็นเครือข่าย มีการรวมกันของโหนดที่ใกล้เคียงกันอย่างไร สามารถวัดได้ด้วยสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient) สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ยิ่งเข้าใกล้ 1 แสดงว่า มีการรวมกันของโหนดใกล้เคียงกันสูง ทำให้เครือข่ายมีประสิทธิภาพและลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length) ซึ่งจะแสดงลักษณะของเส้นเชื่อมโยงระหว่างโหนดพิจารณากับโหนดข้างเคียง ว่ามีความยาวหรือระยะมากน้อยเพียงใด หากลักษณะของเส้นเชื่อมโยง สั้นแสดงว่า การเชื่อมโยงจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน

8.4 ประเภทของเครือข่าย (Type of Network) เป็นการวัดรูปแบบการนำเสนอของเครือข่ายซับซ้อน (Complex Network) โดยมีลักษณะที่มีการเชื่อมโยงกันและไม่สามารถควบคุมได้ ใช้ทฤษฎีกราฟ มาแสดงรูปแบบ ลักษณะการเชื่อมโยงของเครือข่ายการทำงานของสมอง โดยการเปรียบเทียบรูปแบบของเครือข่ายในลักษณะที่มีการรวมกลุ่ม กระจายกลุ่ม 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) เครือข่ายปกติ (Regular Network) มีลักษณะที่ทุกโหนดจะมีการเชื่อมโยงกัน สัมประสิทธิ์การ

รวมกลุ่ม และลักษณะของเส้นเชื่อมโยงสูงทั้งคู่ 2) เครือข่ายแบบสุ่ม (Random Network) มีลักษณะตรงข้ามกับเครือข่ายปกติ โหนดจะได้รับการสุ่มให้มีการเชื่อมโยงเส้น ทำให้สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม และลักษณะของเส้นเชื่อมโยงต่ำทั้งคู่ และ 3) เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-World Network) ใช้แนวคิดจากเครือข่ายสังคมโดยคนที่อยู่ในกลุ่มหรือคนที่ใกล้ชิดจะมีโอกาสรู้จักกับคนที่อยู่ไกลกัน ที่อยู่กลุ่มอื่นได้เช่นกัน กลายเป็นโลกใบเล็ก ถ้าเครือข่ายโลกใบเล็กมีประสิทธิภาพการรวมกลุ่มสูง แสดงว่ามีความยืดหยุ่นและถ้าลักษณะของเส้นเชื่อมโยงต่ำ แสดงว่าเครือข่ายมีประสิทธิภาพ เครือข่ายโลกใบเล็กสามารถคำนวณได้โดยการเปรียบเทียบกับเครือข่ายแบบสุ่ม ดังแสดงในภาพที่ 2-27



ภาพที่ 2-27 ประเภทของเครือข่าย Ferreira-Santos (Ferreira-Santos, 2012)

Ferreira-Santos (2012, p. 10) กล่าวว่า นอกจากการวัดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองดังกล่าวข้างต้น ยังสามารถวัดดัชนีต่าง ๆ ได้อีก เช่น การวัดการทำงานแยกส่วน (Measures of Functional Segregation) การวัดการทำงานร่วมกัน (Measures of Functional Integration) การวัดเครือข่ายขนาดเล็ก (Network Motifs) และการวัดการเข้าสู่ศูนย์กลาง (Measures of Centrality) หรือการวัดความยืดหยุ่นของเครือข่าย (Measures of Network Resilience) เป็นต้น

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดคลื่นสมองและเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

Ramirez and Vamvakousis (2012) ได้ศึกษาเรื่องการตรวจจับอารมณ์จากสัญญาณ EEG โดยใช้อุปกรณ์ Emotiv Epoc ศึกษาวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่องเพื่อตรวจจับอารมณ์จากการทำงานของสมองบันทึกเป็น electroencephalograph (EEG) กับอุปกรณ์ Emotiv Epoc ระหว่างการกระตุ้นด้วยเสียง ชั้นแรกเราจะแยกแยะคุณลักษณะต่าง ๆ ออกจากสัญญาณ EEG เพื่อระบุลักษณะความรู้สึกในแบบจำลองความรู้สึกอารมณ์ 2D แบบเร้าอารมณ์ความรู้สึก การใช้คุณลักษณะเหล่านี้เราใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่องเพื่อแยกแยะสัญญาณ EEG ในระดับความรู้สึกของสภาวะ

ความตื่นเต้นและความตื่นเต้นในระดับสูง / ต่ำและบวก / ลบ ตัวจำแนกประเภทที่ได้รับอาจใช้เพื่อจัดหมวดหมู่อารมณ์เช่นความสุขความโกรธความเศร้าและความสงบตามข้อมูล EEG

Ahmed, Islam, and Ahmad (2013) ได้ศึกษาการสร้างแบบจำลองอารมณ์ของมนุษย์ขึ้นอยู่กับลักษณะที่โดดเด่นของสัญญาณ EEG การสกัดและการจำแนกลักษณะที่ถูกต้องของอารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับ EEG งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้างแบบจำลองอารมณ์จาก EEG คลื่นไฟฟ้าสมองขึ้นอยู่กับเวลาและโดเมนความถี่ โดยการใช้การวัดทางสถิติและการแปลงคลื่นหลังจากที่เก็บรวบรวมสัญญาณคลื่นสมองหลายชนิดของคุณสมบัติ EEG ถูกตรวจสอบในการสร้างระบบการจำแนกอารมณ์วัตถุประสงค์หลักของงานนี้คือ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคุณสมบัติ สำหรับการจำแนกของอารมณ์ห้าประเภทคือ ด้านผ่อนคลาย ด้านจิตใจ ด้านหน่วยความจำขณะคิด ด้านความพึงพอใจและความกลัว

Lee and Hiseh (2014) ได้วิจัยการจำแนกความแตกต่างสถานะทางอารมณ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมอง รูปแบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกสถานะทางอารมณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคลื่นไฟฟ้าสมองจากเครื่องวัด EEG เป็นฐานในการกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงการทำงาน ผู้เข้าร่วมที่มีอายุน้อย 40 คน ได้ดูคลิปภาพยนตร์ที่กระตุ้นให้เกิดสภาวะอารมณ์ต่อไปนี้ อารมณ์กลาง อารมณ์บวก หรืออารมณ์ลบ มีการใช้ดัชนีการเชื่อมโยงการทำงานสามแบบ รวมทั้งความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน และการซิงโครไนซ์เฟส เพื่อประเมินการเชื่อมโยงการทำงานของสมองในสัญญาณ EEG หลังจากดูคลิปภาพยนตร์แต่ละเรื่อง ผู้เข้าร่วมถูกถามเพื่อรายงานเกี่ยวกับผลกระทบของตนเอง ผลการวิจัยพบว่า การเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง จากการวัดค่าเฉลี่ย EEG มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างสภาวะอารมณ์ นอกจากนี้ยังพบว่า รูปแบบการเชื่อมโยงถูกตรวจพบโดยการวิเคราะห์ จำแนกด้วยการวิเคราะห์แบบแยกแยะ (Quadratic Discriminant Analysis) ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นว่า อัตราการแยกแยะกลุ่มอารมณ์ดีกว่าที่คาดหวัง สรุปได้ว่า การประมาณค่าการเชื่อมโยงการทำงานด้วยค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของสมองกับสภาวะอารมณ์

Davis, Winkelman, and Coulson (2017) ได้ศึกษาการจำลองกระบวนการรับรู้การสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor) และการประมวลผลอารมณ์ การลดการแสดงใบหน้าจะเพิ่มความต้องการเรียกค้นข้อมูลเชิงสัมพันธ์ กระบวนการรับรู้การสัมผัส และการเคลื่อนไหว ชี้ให้เห็นว่า การทำความเข้าใจเนื้อหาอารมณ์ บนใบหน้า กระบวนการจำลองในการที่ผู้ชมบางส่วนแสดงออกทางสีหน้าในระบบการรับรู้การสัมผัสและการเคลื่อนไหวของตัวเอง การคาดการณ์ที่สำคัญของรูปแบบนี้คือการที่กระทบกับการจำลอง ควรจะทำให้การรับรู้อารมณ์ความรู้สึกที่ยากมากขึ้น งานวิจัยนี้ใช้การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) และการวัดกล้ามเนื้อบนใบหน้า (EMG) เพื่อตรวจสอบวิธีการ

รบกวนสัญญาณ กระบวนการรับรู้ การสัมผัสและการเคลื่อนไหว จากใบหน้าที่มีอิทธิพลต่อการประมวลผลแบบทันทีทันใด (Real - Time) บนใบหน้าที่แสดงอารมณ์ EEG และ EMG ที่ถูกบันทึกไว้ เป็นผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี ใบหน้าแสดงอารมณ์ และจัดอันดับความประทับใจของเขา ในระหว่างการควบคุม ผู้เข้าร่วมทดลองจัดคู่ของคู่ตะเกียบหลวม ๆ คีบไว้ระหว่างริมฝีปากของพวกเขา ในระหว่างการบล็อกสัญญาณรบกวน ผู้เข้าร่วมจัดตะเกียบในแนวนอนระหว่างฟันและริมฝีปากของพวกเขา ในการสร้างเสียงรบกวนในส่วนล่างของใบหน้า เสียงนี้ได้รับการยืนยันจาก EMG ที่บันทึก การวิเคราะห์ EEG ระบุว่า ใบหน้าที่แสดงความสุขหรือใบหน้าที่เป็นทุกข์ การแสดงออกในตำแหน่ง N400 มีขนาดใหญ่ขึ้น เมื่อมีการแทรกแซงมากกว่าชุดควบคุม การแทรกแซงมากขึ้นเรียกผลกระทบที่ได้รับจากการคัดเลือกจากการแทรกแซงของกล้ามเนื้อบนใบหน้าต่อการตอบสนองของสมอง ต่อการแสดงออกของใบหน้าที่น้อยกว่า จะสนับสนุนการเคลื่อนไหวขบวนการรับรู้การสัมผัสและการเคลื่อนไหวรูปแบบของความเข้าใจอารมณ์

Mijalkov et al. (2017, pp. 11-12) กล่าวถึง BRAPH โปรแกรมทฤษฎีกราฟสำหรับวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง กรณีศึกษาผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ การศึกษาภาพฉายทางสมอง พวกเขาบอกว่า สมองเป็นเครือข่ายที่ซับซ้อนขนาดใหญ่ที่มีการทำงานขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ต่าง ๆ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การทำงานร่วมกันของเครือข่ายสมองของมนุษย์ได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวาง โดยใช้แนวคิดจากทฤษฎีกราฟ ซึ่งเป็นตัวแทนของสมองเป็นชุดของโหนด (Nodes) ที่เชื่อมต่อกันด้วยเส้นเชื่อมโยง (Edges) การแสดงพื้นที่สมองนี้ตัวเชื่อมโยงสามารถนำมาใช้เพื่อประเมินที่สำคัญ สะท้อนถึงโครงสร้างทางทอพอโลยี (Topological) ของมันได้ การพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นฟรีแวร์ ทำงานบนโปรแกรม MATLAB ชื่อว่า BRAPH (Brain Analysis using Graph Theory) สำหรับการวิเคราะห์การเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่ได้จากข้อมูลการถ่ายภาพด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) การถ่ายภาพเอกซเรย์ (PET) และการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Electroencephalogram (EEG) โปรแกรม BRAPH ช่วยให้สามารถสร้างเมตริกซ์การเชื่อมต่อการคำนวณเครือข่ายในระดับกลุ่มใหญ่ (Global) และกลุ่มย่อย (Local) การดำเนินการในฟอร์แมตแบบไม่อ้างอิงพารามิเตอร์สำหรับการเปรียบเทียบกลุ่มการประเมินในรูปแบบเครือข่าย และเปรียบเทียบกับผลลัพธ์กับเครือข่ายแบบสุ่ม ด้วยกล่องเครื่องมือ มันจะช่วยให้สามารถดำเนินการเปรียบเทียบระยะยาวของผู้ป่วยรายเดิมในเวลาต่างกัน นอกจากนี้แม้ว่าจะมีส่วนติดต่อที่ใช้งานง่าย สถาปัตยกรรมของโปรแกรมจะเป็นโมดูล (เชิงวัตถุ) เพื่อให้สามารถขยายและปรับแต่งได้ง่ายเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถของ BRAPH ได้วิเคราะห์โครงสร้างทางกราฟิกและโครงสร้างการทำงานในการศึกษาสองชั้น ในการศึกษาครั้งแรกโดยใช้ข้อมูล MRI ได้ประเมินความแตกต่างของ โทโพโลยีเครือข่ายส่วนกลางและจุดสำคัญในการควบคุมที่ติดต่อสุขภาพผู้ป่วย ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

แบบอ่อน ในการศึกษาครั้งที่สองโดยใช้ข้อมูล fMRI แบบ Resting state เปรียบเทียบการควบคุม
 สุขภาพและผู้ป่วยพาร์คินสันที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแบบอ่อน

Hu et al. (2017) ได้วิเคราะห์เครือข่ายการทำงานของสมองที่มีประสิทธิภาพจากข้อมูล
 EEG ในสถานที่ของรัฐ: การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่เล็กเฮโรอินและไม่เคยใช้เฮโรอิน
 เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) มีการใช้กันอย่างกว้างขวางในการศึกษาผู้ที่ติดสารเฮโรอิน
 การศึกษาก่อนหน้านี้ระบุว่า การเสพยาเฮโรอินในระยะเรื้อรัง จะส่งผลให้เกิดการทำงานผิดปกติของ
 สมอง ในขณะที่การศึกษาเกี่ยวกับสารเสพติดเฮโรอินจำนวนน้อยได้ใช้เครื่องมือการเชื่อมต่อที่มี
 ประสิทธิภาพในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของระบบการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (BFS)
 ที่เกิดจากการเสพยาเฮโรอิน การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อระบุถึงความผิดปกติของการเลิกเสพยา
 เฮโรอินในสถานที่พักอาศัย โดยการใช้อัลกอริทึมการสลายตัวของแหล่งข้อมูล และเครื่องมือการเชื่อมต่อที่มี
 ประสิทธิภาพ สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ที่ได้จากที่พักอาศัย ข้อมูลจากกลุ่มผู้ป่วยที่ใช้เฮโรอิน
 (HA) จำนวน 15 ราย และผู้ที่ไม่ได้ใช้เฮโรอิน 14 คน (NA) ใช้แบบจำลองการถดถอยพหุคูณหลายตัว
 แปร รวมถึงการวิเคราะห์ส่วนประกอบอิสระ (MVARICA) สำหรับการสลายตัว ใช้ GPDC เพื่อการ
 วิเคราะห์การเชื่อมโยงสมองที่มีประสิทธิภาพ สร้างเครือข่ายสมองที่มีประสิทธิภาพทั้งกลุ่ม HA และ NA
 การเปรียบเทียบของวิธีของเครือข่ายเปลือกสมองโดยวิธี Bootstrap การเกิดปฏิกิริยาเชิงสาเหตุที่ผิดปกติ
 ระหว่างพื้นที่ต้นกำเนิดที่สลายตัว ได้รับการประเมินในโดเมนความถี่ 1-45 Hz ผลการวิจัยปรากฏว่า
 มีการเปลี่ยนแปลงเครือข่ายการเชื่อมโยงสมองอย่างมีประสิทธิภาพในกลุ่มเลิกเสพยาเฮโรอิน และ พื้นที่
 Parietal เป็นจุดศูนย์กลางที่เด่นชัดของเส้นทางสู่สาเหตุที่ผิดปกติ และบริเวณท้ายทอยด้านซ้าย (Left
 Occipital Region) เป็นจุดศูนย์กลางที่เด่นชัดของเส้นทางสู่สาเหตุที่ผิดปกติอย่างมาก ความสำคัญ
 การค้นพบนี้เป็นหลักฐานโดยตรงว่า การเสพยาเสพติดเรื้อรัง ทำให้เกิดความผิดปกติของสมองใน
 การทำงาน คุณค่าของการรวมการวิเคราะห์การเชื่อมโยงการทำงานของสมองที่มีประสิทธิภาพและ
 วิธีการย่อยสลายตัวของสมองในการสำรวจการเปลี่ยนแปลงของสมองของผู้ติดยาเสพติดเฮโรอิน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG)
 เครือข่ายการทำงานของสมอง (Brain Network) และเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง
 (Brain Functional Connectivity Network) และงานวิจัยที่เกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมอง (Researchs
 of EEG) พบว่า มีแนวโน้มการศึกษาและวิจัย จะมีลักษณะการศึกษาด้านพฤติกรรมของมนุษย์ควบคู่
 กับการศึกษาด้านสรีระวิทยา โดยอาศัยเครื่องมือที่มีลักษณะการบันทึกข้อมูลเป็นคลื่นไฟฟ้าเพื่อ
 พิจารณาถึงตำแหน่งของระบบสมองหรือพื้นที่สมอง เมื่อได้รับการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าแล้วเกิดการ
 เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ด้วยเทคโนโลยีและข้อมูลที่มีการศึกษากันมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้แนวทาง
 การวิจัยมีการศึกษาขยายพื้นที่ออกไปในลักษณะการทำงานร่วมกันของตำแหน่งสมอง หรือการ
 พิจารณาในลักษณะเครือข่ายการทำงานร่วมกันโดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ วิศวกรรม

และวิทยาศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์อนุกรมฟูรีเยห์ การวิเคราะห์เวฟเลนธ์ ทฤษฎีกราฟ รวมถึง การหาความสัมพันธ์ของโหนดแต่ละโหนดในลักษณะรูปคลื่นที่ไม่เหมือน ด้วยการวิเคราะห์เวฟเลนธ์ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นเหล่านั้น

การศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา เหตุผลและข้อมูลความสำคัญของอารมณ์ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษา ความแตกต่างของเพศ บุคลิกภาพ ในเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เพื่อศึกษาถึงตำแหน่งการเกิดปฏิกิริยา เมื่อกลุ่มตัวอย่าง ได้รับการกระตุ้นด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านตื่นตัว ในรูปแบบความสูงของคลื่น ความกว้างของคลื่น และการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG ในรูปแบบของเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานสมอง ของกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งผลของการศึกษาจะทำให้ได้ข้อมูลองค์ความรู้เป็น หลักการกระตุ้นด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีผลต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวต่อไป

บทที่ 3

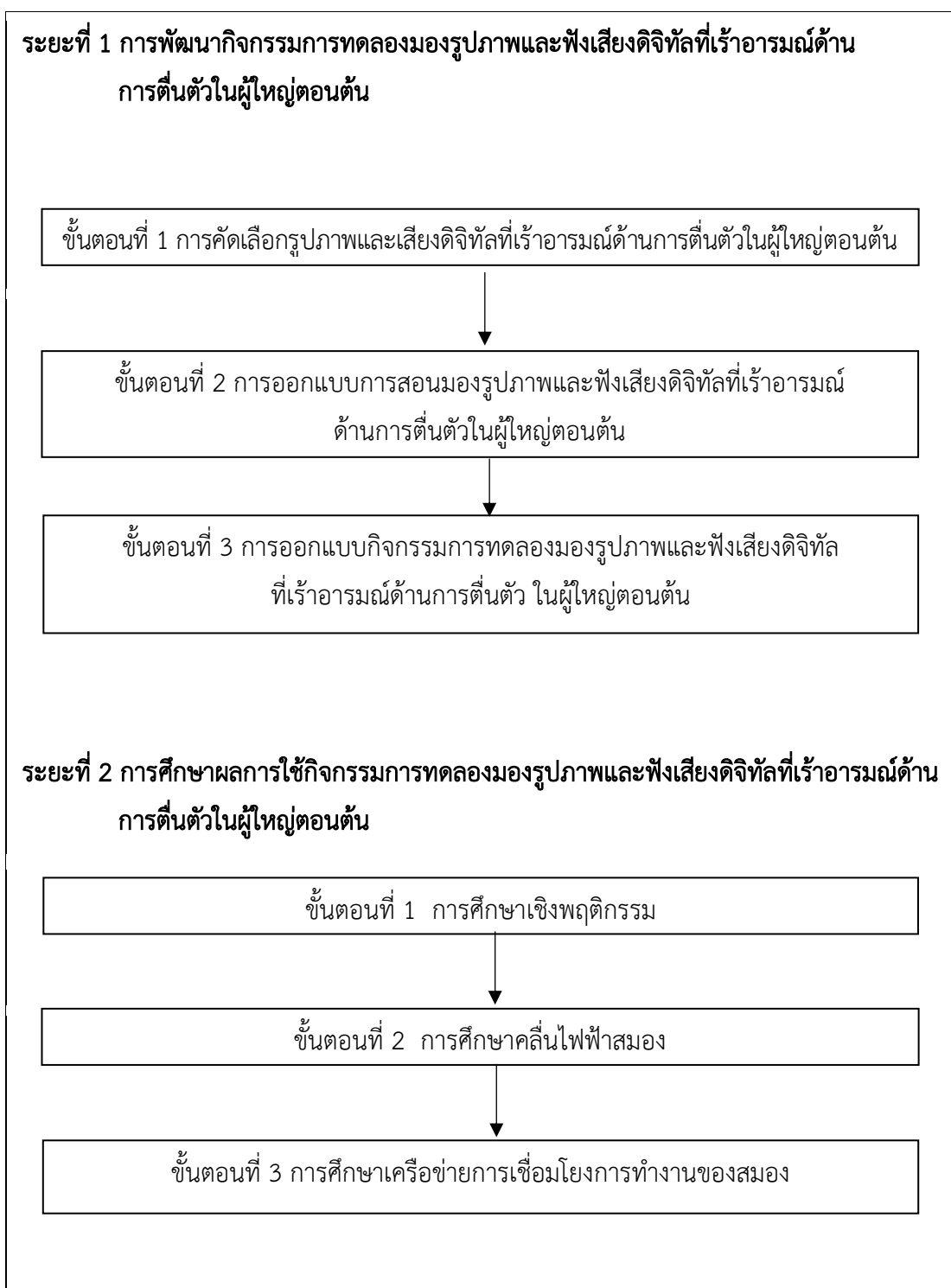
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2 x 2 Factorial Posttest Design (Between Subjects) (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 79) มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยศึกษาจากพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง เปรียบเทียบระหว่างเพศและบุคลิกภาพ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ และวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การดำเนินการวิจัยทั้ง 2 ระยะแสดงผังขั้นตอนหลักของการวิจัย ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนหลักของการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

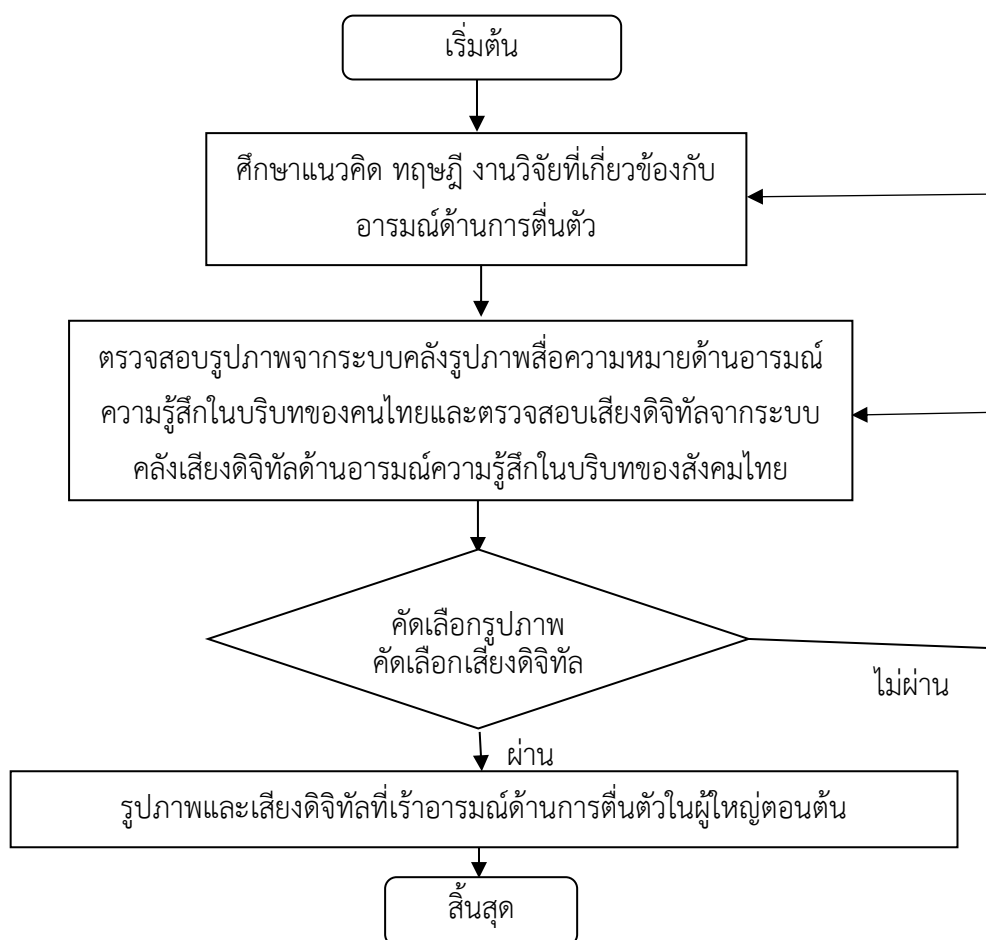
การพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

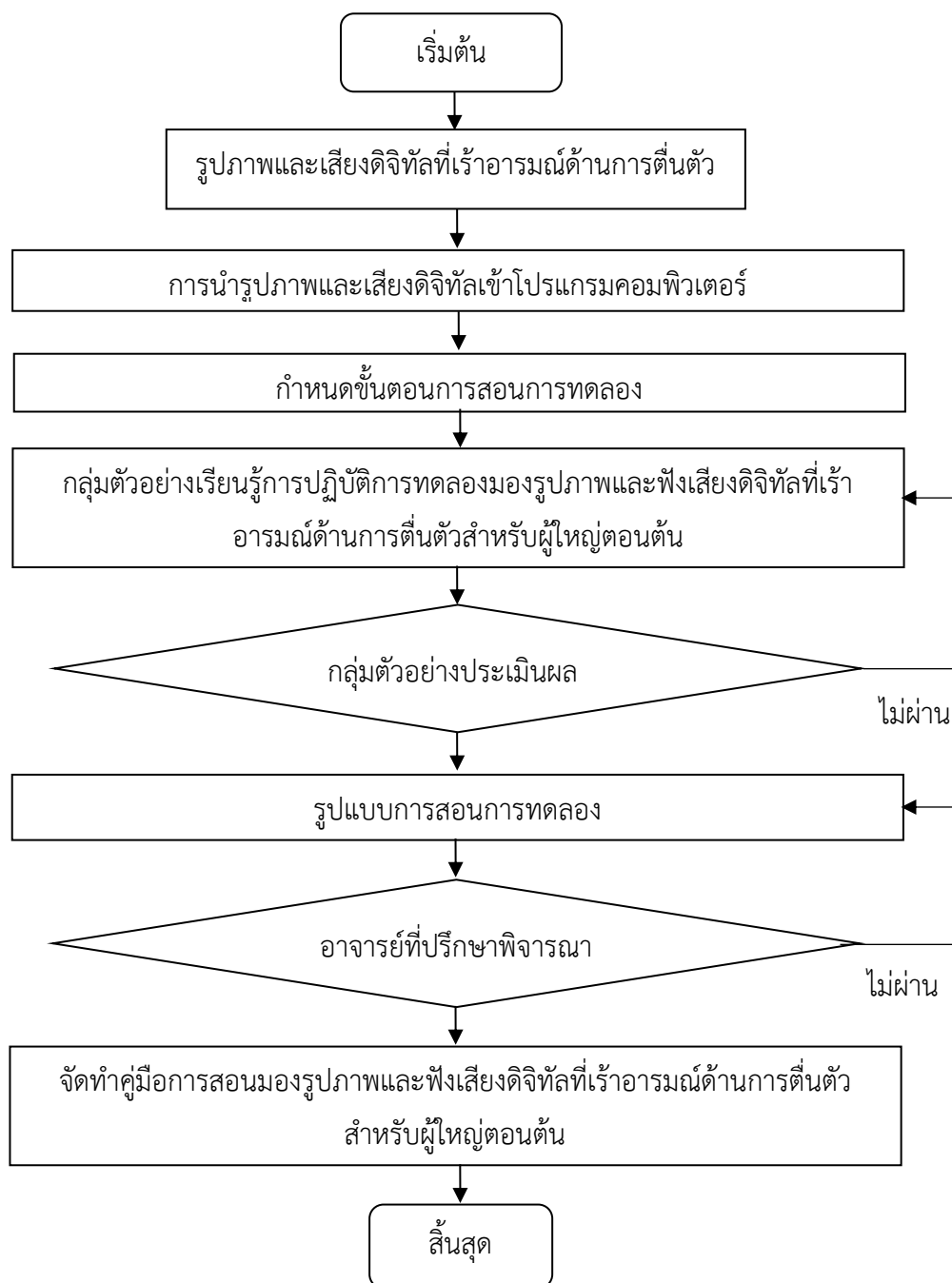


ภาพที่ 3-2 การคัดเลือกรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพที่ 3-2 การคัดเลือกรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสำหรับผู้ใหญ่ตอนต้น มีวิธีการคัดเลือกดังนี้

1. ทบทวนวรรณกรรม ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว
2. ตรวจสอบรูปภาพจากระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ในบริบทของคนไทย โดยรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีจำนวน 72 ภาพ จำแนกเป็น 2 ลักษณะ
 - 2.1 ลักษณะสงบ จำนวน 28 ภาพ
 - 2.2 ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 44 ภาพ
3. ตรวจสอบเสียงดิจิทัลจากระบบคลังเสียงที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ในบริบทของคนไทย โดยเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีจำนวน 160 เสียง จำแนกเป็น 2 ลักษณะ
 - 3.1 ลักษณะสงบ จำนวน 23 เสียง
 - 3.2 ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 137 เสียง
4. คัดเลือกรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยพิจารณาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรูปภาพแต่ละรูป ใช้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 18-35 ปี มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1 ลักษณะสงบ ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-3.66 โดยเลือกรูปภาพจำนวน 16 ภาพ
 - 4.2 ลักษณะตื่นเต้น ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.34-9.00 โดยเลือกรูปภาพ จำนวน 16 ภาพ
5. คัดเลือกเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีเกณฑ์การคัดเลือกเสียงดิจิทัล โดยพิจารณาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเสียงดิจิทัลแต่ละเสียง ใช้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 18-35 ปี มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.1 ลักษณะสงบ (Calm) ที่มีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 1.00-4.50 โดยเลือกเสียงดิจิทัล จำนวน 16 เสียง
 - 5.2 ลักษณะตื่นเต้น (Excited) ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.51-9.00 โดยเลือกเสียงดิจิทัล จำนวน 16 เสียง
6. จับคู่รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีลักษณะเดียวกันและมีบริบทใกล้เคียงกัน
7. ให้นิสิต มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว ทำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและเสียงดิจิทัล ได้ค่า I-CVI ≥ 0.80 จากงานวิจัยของ (Polit, Beck, & Owen, 2007) หากมีค่า I-CVI < 0.80 คัดออก
8. ได้รูปภาพและเสียงดิจิทัล จำนวน 24 คู่ภาพเสียง ลักษณะสงบ 12 คู่ภาพเสียงและลักษณะตื่นเต้น 12 คู่ภาพเสียง

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์
ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการออกแบบการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์
ด้านการตื่นตัว

การออกแบบกิจกรรมการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อให้กลุ่มทดลองได้ศึกษาและทำความเข้าใจในกิจกรรมมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. คัดเลือกรูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย โดยรูปภาพที่คัดเลือกต้องไม่ซ้ำกับรูปภาพที่นำมาใช้ในกิจกรรมการทดลอง จำนวน 8 ภาพ มีลักษณะดังนี้

1.1 ลักษณะสงบ จำนวน 4 ภาพ

1.2 ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 4 ภาพ

2. คัดเลือกเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จากระบบคลังเสียงดิจิทัลด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของสังคมไทย โดยเสียงดิจิทัลที่คัดเลือกต้องไม่ซ้ำกับเสียงดิจิทัลที่นำมาใช้ในกิจกรรมการทดลอง จำนวน 8 เสียง มีลักษณะดังนี้

2.1 ลักษณะสงบ จำนวน 4 เสียง

2.2 ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 4 เสียง

3. นำรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีบริบทใกล้เคียงกันมาจับคู่ และนำเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สร้างเป็นกิจกรรมการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยกำหนดขั้นตอนกิจกรรมเหมือนกับกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

4. กำหนดขั้นตอนการวัดแต่ละครั้งเริ่มต้นที่คำสั่งนาน 5000 มิลลิวินาที มองที่จุดคงที่ที่ปรากฏบนหน้าจอานาน 2000 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏหน้าจอขาว 1500 มิลลิวินาที หลังจากนั้นบนหน้าจอปรากฏรูปภาพและเสียงให้ผู้ร่วมวิจัยมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล 6000 มิลลิวินาที ให้ทำมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) 5000 มิลลิวินาที ทำแบบนี้จนครบทั้ง 4 คู่รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีลักษณะอารมณ์เดียวกัน

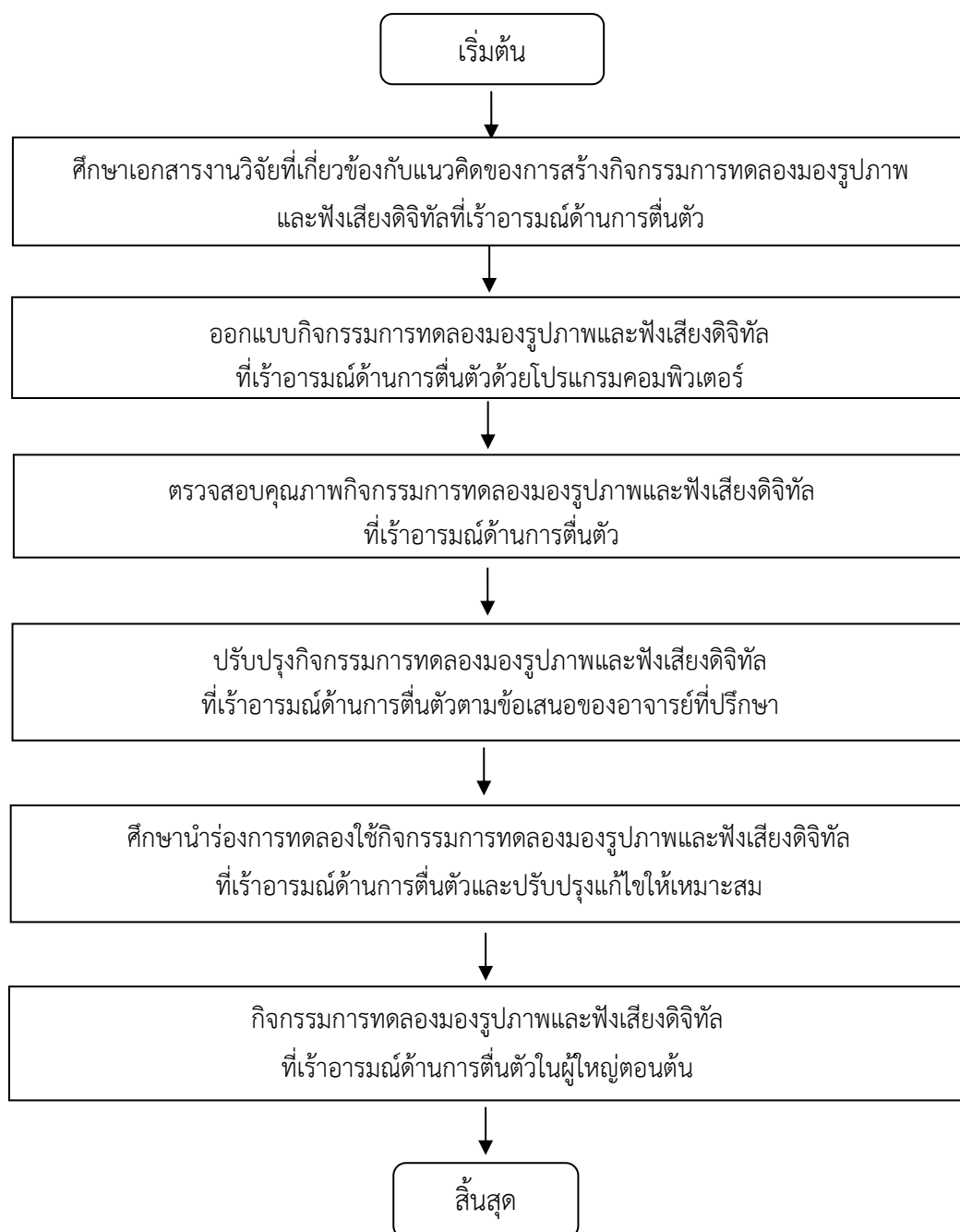
5. เมื่อครบ 1 ชุดแล้วให้พัก 5 นาที แล้วจึงให้ทำชุดต่อไป

6. แจกแบบประเมินผลการเรียนรู้ หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนเสร็จสิ้นจากการวัดในกิจกรรมการสอนเพื่อตรวจสอบด้านความเข้าใจภาพรวมของกิจกรรมการสอน และด้านความสามารถในการปฏิบัติตามขั้นตอนทั้งหมดที่กำหนดไว้ในกิจกรรม

7. นำข้อมูลและปัญหาที่พบจริงจากการทดลองใช้กิจกรรมการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น

8. จัดทำคู่มือการใช้กิจกรรมการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์
ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น



ภาพที่ 3-4 ขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

การออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดโครงสร้างกรอบแนวคิดของกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

2. ออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

2.1 รูปภาพและเสียงดิจิทัลจำนวนทั้งหมด 24 คู่ ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ในระยะที่ 1 มาออกแบบเป็นกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยแบ่งรูปภาพและเสียงดิจิทัลออกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 12 คู่ โดย ชุดที่ 1 ประกอบด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบ และชุดที่ 2 ประกอบด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้น

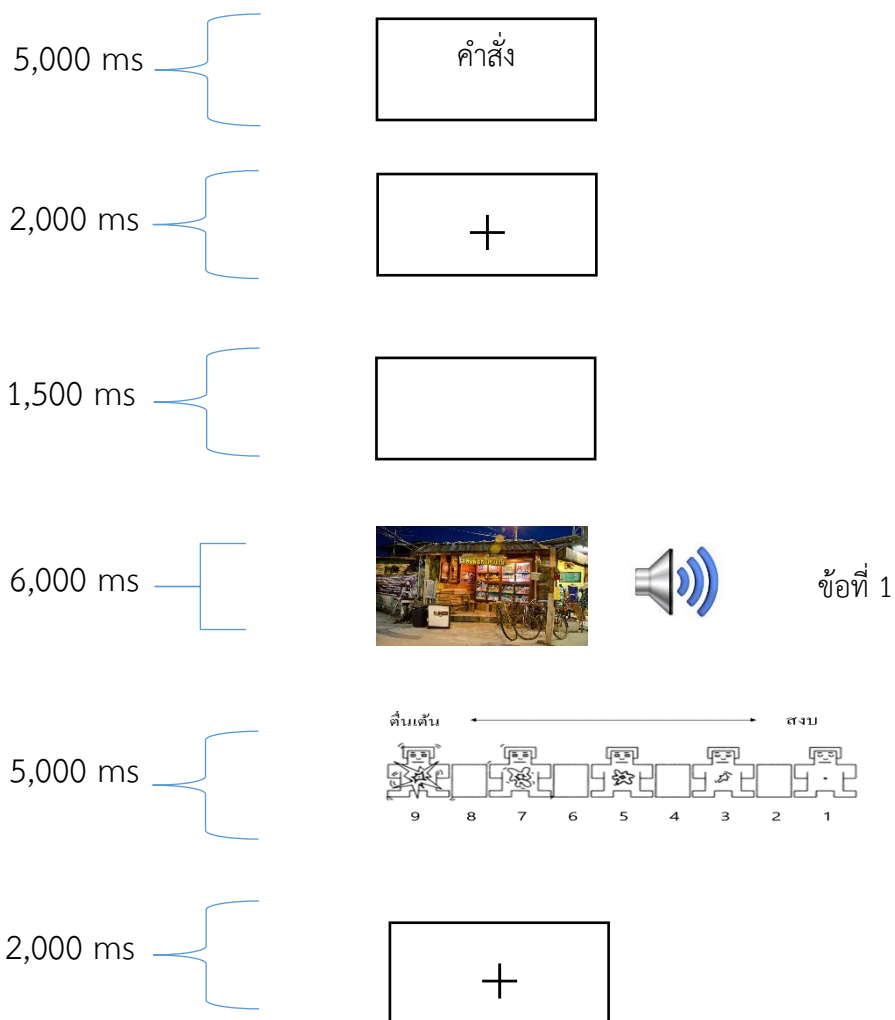
2.2 กำหนดขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ได้ดังนี้

2.2.1 กำหนดให้เริ่มการฉายคำสั่ง 5000 มิลลิวินาที ภาพกากบาทสีดำบนพื้นขาว ตรงกลางจอภาพ เป็นเวลา 2000 มิลลิวินาที ปรากฏจอขาว 1500 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นเวลา 6000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นปรากฏมาตรฐานอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว SAM เป็นเวลา 5000 มิลลิวินาที เพื่อให้คะแนนรูปภาพและเสียงดิจิทัล สลับกันไป เมื่อครบ 1 ชุด (12 รูปภาพและเสียงดิจิทัล) พักสายตาด้วยการฉายจอภาพสีขาวเป็นเวลา 5 นาที และฉายสิ่งเร้าชุดที่ 2 จากนั้นมีจอภาพเขียนว่าสิ้นสุดการทดลองขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

2.2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล สัมพันธ์กับระยะเวลาการเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ จากการศึกษาของ Groen et al. (2013) Luo et al. (2014) และ Omigie et al. (2014) พบว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เวลา 50 – 250 มิลลิวินาที การศึกษาของ Zheng et al. (2011) พบว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เวลา 250 – 350 มิลลิวินาที การศึกษาของ Omigie et al. (2014) Kato and Takeda (2016) พบว่า เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เวลา 350 – 400 มิลลิวินาที และจากการศึกษาของ Poole and Gable (2014) ที่ใช้เวลาในมองรูปภาพเป็นเวลา 6000 มิลลิวินาที ผู้วิจัยจึงกำหนดระยะเวลาในการปรากฏสิ่งเร้า 6000 มิลลิวินาที

2.2.3 การกำหนดระยะเวลาในการพักสายตา

กิจกรรมการทดลองสำหรับผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ชุดนี้เป็นการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลทั้งหมด 24 ภาพและเสียง แบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 12 รูปภาพและเสียง จึงต้องกำหนดให้มีการพักสายตาและพักหู ระหว่างการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลแต่ละรูปภาพและเสียงดิจิทัล โดยกำหนดระยะเวลาในการพักสายตา ระหว่างมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลแต่ละชุด 5 นาที ดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 ลำดับเหตุการณ์ของชุดกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

2.3 นำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ วิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.88

2.4 นำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

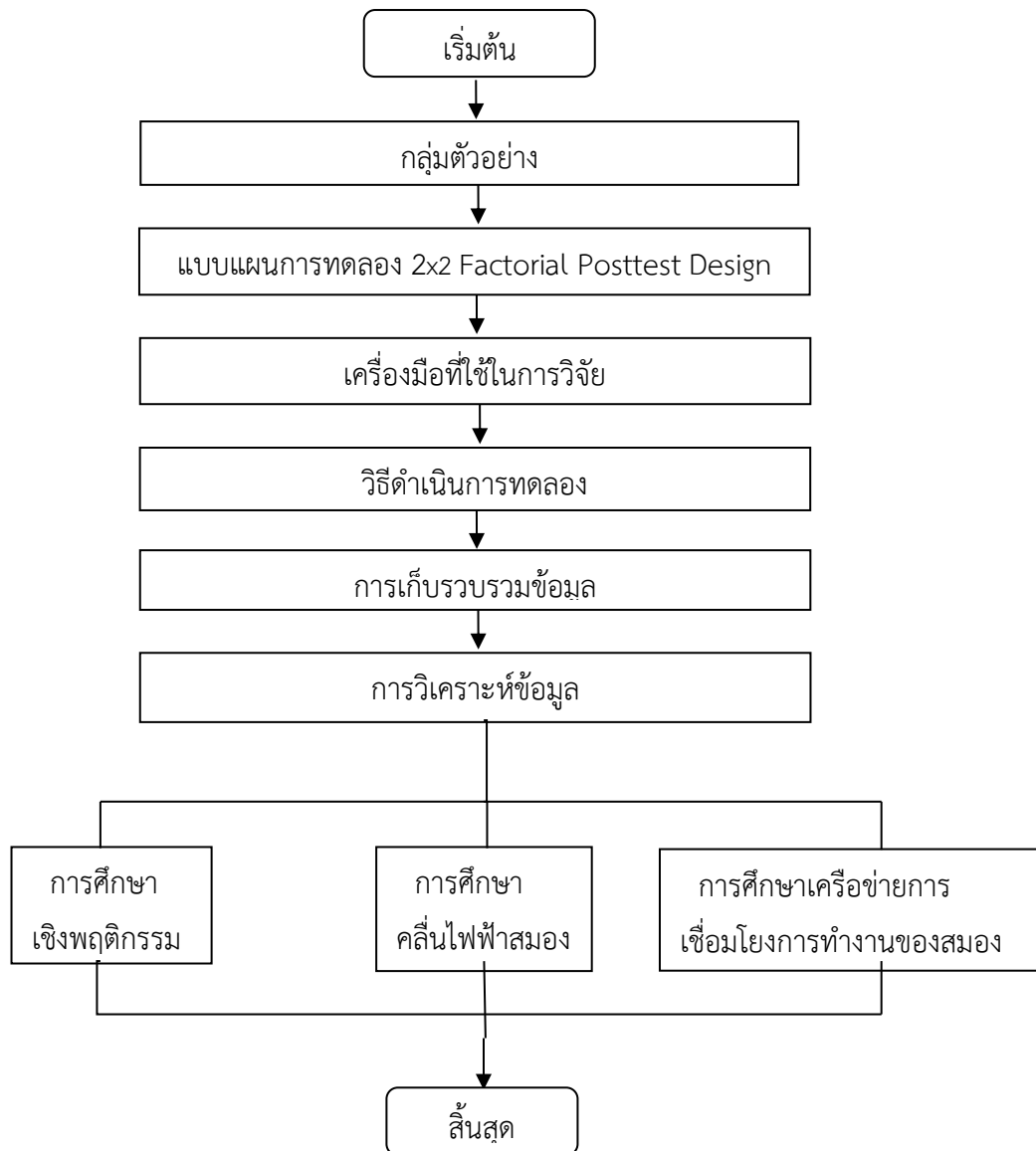
2.5 นำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วมาจัดทำฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงในกลุ่มทดลองในงานวิจัย ได้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและการฟังเสียงดิจิทัลเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

2.6 ได้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น จากนั้นนำกิจกรรมที่ออกแบบการมองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองในการวิจัย จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานวิจัย จากนั้นนำผลการศึกษานำร่องไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้กิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สำหรับไปใช้งานจริงกับกลุ่มทดลอง

2.7 ปรับปรุงคู่มือกิจกรรมการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว สำหรับกลุ่มตัวอย่าง ในรูปแบบ Power point ซึ่งระบุรายละเอียดกิจกรรม ขั้นตอนการทดลองตั้งแต่ก่อนการทดลอง ขณะทดลอง และหลังการทดลอง ข้อปฏิบัติขณะทดลอง การเตรียมตัวก่อนการทดลอง

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสำหรับผู้ใหญ่ตอนต้น

การวิจัยในระยะที่ 2 คือ การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสำหรับผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อศึกษา 3 ด้าน ได้แก่ การศึกษาเชิงพฤติกรรม การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง และการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานสมอง ดังแสดงในภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า
อารมณ์ด้านการตื่นตัว

จากภาพที่ 3-6 แสดงขั้นตอนการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสำหรับผู้ใหญ่ตอนต้น รายละเอียดแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็น นิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา 2560 อายุระหว่าง 20 – 24 ปี ที่อาสาสมัครและยินดีเข้าร่วมการทดลอง ขนาดกลุ่มทดลองได้จากการเปิดตารางสำเร็จรูป (Cohen's Table) ทดสอบแบบทางเดียว (Plichta, Kelvin, & Munro, 2013, pp. 110-111) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 อำนาจจำแนกการทดสอบ (Power of Test) ที่ .80 และขนาดอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size) มีค่าเท่ากับ 0.5 จากการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G*Power 3.1.9.2 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 64 คน การศึกษานี้เมื่อพิจารณาตามแบบแผนการทดลองพบว่า ต้องการกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 20 คนในแต่ละกลุ่ม การศึกษาครั้งนี้จึงกำหนดให้มีกลุ่มทดลองกลุ่มละ 20 คน จำนวน 4 กลุ่ม เป็น เพศชาย 40 คน และเพศหญิง 40 คน รวมทั้งสิ้น 80 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากแบบไม่คืนที่ นอกจากนี้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลและพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) ได้แก่

1. นิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา ระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2560 อายุระหว่าง 20 – 24 ปี
2. สัญชาติไทย
3. เพศชายหรือหญิง
4. มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว หรือรับประทานยารักษาโรคเป็นประจำ ไม่มี

ประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ

5. ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า

ภายในร่างกาย

6. มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์ สื่อสารได้เข้าใจ สามารถอ่านออกเขียนได้

7. มีภาวะการมองเห็นปกติ หรือแก้ไขให้เป็นปกติด้วยการสวมแว่นตา ประเมินการมองเห็นด้วย การวัดความคมชัดของสายตา ด้วย Freiburg Vision Test

8. ไม่มีความบกพร่องในการรับรู้สี ประเมินได้จากแผ่นทดสอบตาบอดสี (Test of Colour-Deficiency) มาตรฐานชนิดตัวเลขของภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล โดยพิจารณาจากการอ่านตัวเลขถูกต้องตั้งแต่ 13 แผ่น ขึ้นไป

9. ถนัดมือขวา ประเมินได้จากแบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดิงเบิร์ก (Edinburgh Handedness Inventory) (Oldfield, 1971) โดยต้องมีคะแนนมากกว่า +80 คะแนน ขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

10. การได้ยิน ประเมินโดยใช้ส้อมเสียง

11. ไม่มีภาวะซึมเศร้า ประเมินโดยใช้แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า (Center for epidemiologic Studies-Depression Scale: CES-D) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข
12. มีภาวะสุขภาพจิตปกติ ประเมินจากแบบวัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น จำนวน 15 ข้อ (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข
13. มีอารมณ์อยู่ในเกณฑ์ปกติ ประเมินได้จากตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) โดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive Affect Scores) ไม่ควรเกิน 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8
14. มีบุคลิกภาพเปิดเผยหรือบุคลิกภาพกลาง ๆ โดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ ฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นแบบสำรวจบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ (The Revised NEO Personality Inventory: NEO PI-R) ตามโมเดล OCEAN ของคอสตาและแมคเคอร์ ในการวิจัยนี้ใช้บุคลิกภาพแบบเปิดเผย (Extroversion) ประกอบด้วยลักษณะย่อย 6 ด้าน ดังนี้ ความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออก (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การแสดงหาความตื่นเต้น (Excitement Seeking) และการมีอารมณ์เชิงบวก (Positive Emotions) หากมีระดับคะแนน ตั้งแต่ 117 คะแนนขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพแบบเปิดเผย และถ้ามีระดับคะแนนน้อยกว่า 117 ถือว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพแบบกลาง ๆ (McCrae & Costa, 2010)
15. ยินดีเข้าร่วมการวิจัย
- เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) ได้แก่
1. ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่อง
 2. มีปัญหาสุขภาพ หรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องรับการรักษา ระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย จากการการคัดเลือกดังกล่าวได้กลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 การคัดเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

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

2. แบบแผนการทดลอง

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

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

การสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Assignment)	กลุ่ม (Group)	Treatment	การทดสอบ ภายหลัง
R	1	X ₁ X ₂	O ₁ O ₂
	2	X ₁ X ₂	O ₁ O ₂
	3	X ₁ X ₂	O ₁ O ₂
	4	X ₁ X ₂	O ₁ O ₂

การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

R หมายถึง กระบวนการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม

A หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพเปิดเผย

B หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

C หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพเปิดเผย

D หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพกลาง ๆ

X₁ หมายถึง กิจกรรมการทดลองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแบบสงบ

X₂ หมายถึง กิจกรรมการทดลองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแบบตื่นเต้น

O₁ หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแบบสงบและการเลือกระดับอารมณ์ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM)

O₂ หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวแบบตื่นเต้นและการเลือกระดับอารมณ์ในมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง ประกอบด้วย

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ชั้นปี การศึกษา ประวัติการเจ็บป่วย โรคประจำตัว การมองเห็น การได้ยิน การบาดเจ็บที่สมองหรือการผ่าตัดสมอง ประวัติการใช้ยาและอาหารเสริม การดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน แอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การออกกำลังกาย การนอนหลับ ความถนัดทางการใช้มือ และการเล่นเกมคอมพิวเตอร์

3.1.2 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์ก (Edinburgh Handedness Inventory พัฒนาโดยโอฟิลด์ (Oldfield, 1971) เป็นแบบประเมินความรู้สึกชอบในการใช้มือ เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่นการเขียนหนังสือ การวาดรูป การจับมีด การแปรงฟัน มีจำนวน 20 ข้อ ให้เลือกตอบความถนัด ในการใช้มือข้างที่ตรงกับข้อความกิจกรรมนั้น ๆ การคำนวณหาความถนัดในการใช้มือ (Laterality Quotient: L.Q.) ใช้สูตร ดังนี้

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

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

เมื่อ X (i, R) แทน ข้อที่ชอบใช้มือข้างขวาทำกิจกรรม

X (i, L) แทน ข้อที่ชอบใช้มือข้างซ้ายทำกิจกรรม

3.1.3 การแปลผล โดยถนัดมือข้างขวาจะให้ค่าเป็นบวก ถนัดมือข้างซ้ายจะให้ค่าเป็นลบแบบวัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น จำนวน 15 ข้อ (Version 2007) ของ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข เป็นแบบวัดชนิดมาตราประมาณค่า 3 ระดับ (Likert Scales) ข้อคำถามได้สอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์หรือความรู้สึกในช่วงหนึ่งเดือนที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น 1) ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิตหรือไม่ 2) ท่านรู้สึกผิดหวังในตัวเองหรือไม่ สำหรับผู้มีปัญหาสุขภาพจิตต้องมีผลคะแนนรวมมากกว่า 44 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน

3.1.4 แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อ (PHQ 9) (Lotrakul, Sumrithe, & Saipanish, 2008) ประกอบด้วย คำถาม 9 ข้อ เป็นแบบประเมินด้วยตนเอง โดยทั้ง 9 นี้มาจากอาการตามเกณฑ์ การวินิจฉัยโรคซึมเศร้า DSM – IV คะแนนของข้อคำถามแต่ละข้อมี 4 ระดับ ตั้งแต่ไม่มีเลย (คะแนน = 0) มีบางวันไม่บ่อย (คะแนน = 1) มีค่อนข้างบ่อย (คะแนน = 2) มีเกือบทุกวัน (คะแนน = 3) โดยมีค่าคะแนนรวมตั้งแต่ 0 ถึง 27 คะแนน ผู้ที่มีคะแนนรวมตั้งแต่ 9 ขึ้นไป ถือว่ามีภาวะซึมเศร้า

3.1.5 แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นแบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ (The Revised NEO Personality Inventory : NEO PI-R)

ตามโมเดล OCEAN ของคอสตาและแมคเคอร์ ในการวิจัยนี้ใช้บุคลิกภาพแบบเปิดเผย (Extraversion) ประกอบด้วยลักษณะย่อย 6 ด้าน ดังนี้ ความอบอุ่น (Warmth) การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Gregariousness) การกล้าแสดงออก (Assertiveness) การชอบทำกิจกรรม (Activity) การแสวงหาความตื่นเต้น (Excitement Seeking) และการมีอารมณ์เชิงบวก (Positive Emotions) หากมีระดับคะแนนน้อยกว่า 117 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีบุคลิกภาพแบบกลาง ๆ

3.1.6 แบบประเมินสภาวะทางอารมณ์ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) โดยค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก (Positive Affect Scores) ไม่ควรเกิน 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8

3.1.7 เครื่องวัดความดันโลหิตใช้เป็นเครื่องวัดแบบดิจิทัล ยี่ห้อ Omron ใช้วัดความดันโลหิตของกลุ่มทดลองก่อนเริ่มดำเนินการทดลอง เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย

3.1.8 การวัดการได้ยิน ด้วยส้อมเสียง

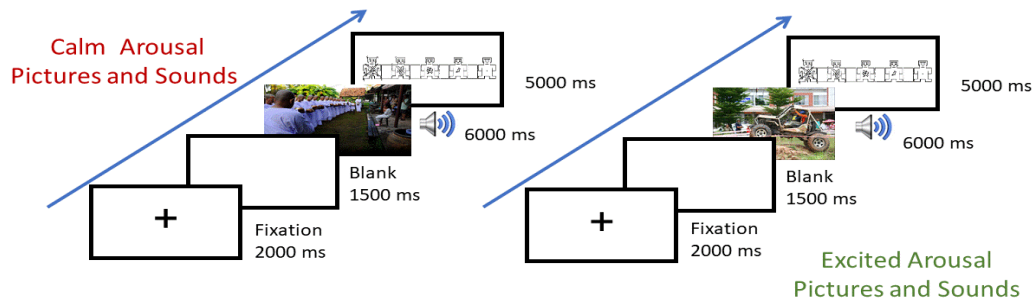
3.1.9 ประเมินการมองเห็นจากแบบวัดสายตาดอนไลน์ Freiburg Vision Test

3.1.10 ประเมินตาบอดสี ประเมินได้จากแผ่นทดสอบตาบอดสี (Test of Colour-Deficiency) มาตรฐานชนิดตัวเลขของภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล โดยพิจารณาจากการอ่านตัวเลขถูกต้องตั้งแต่ 13 แผ่น ขึ้นไป

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

3.2.1 กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นประกอบด้วยรูปภาพ และเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 2 แบบ คือ ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้นที่สร้างขึ้นในระยะที่ 1 ขึ้นตอนที่ 3 ใช้เป็นสิ่งเร้าในการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวเพื่อศึกษาเชิงพฤติกรรม คลื่นไฟฟ้าสมองและเครือข่ายการทำงานของสมอง ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าด้วยสมองโปรแกรม Curry Neuroimage Suite 7.0 ประกอบด้วย ชุดรายการรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น และลักษณะสงบ

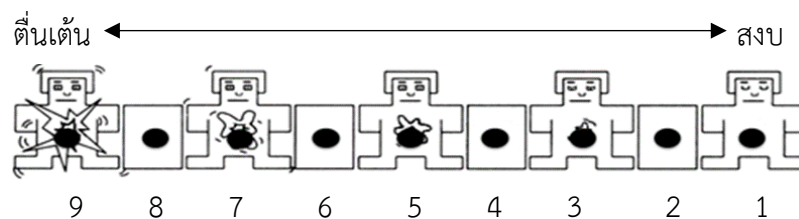
ในกิจกรรมกำหนดให้มีระยะห่างจากสายตากลุ่มตัวอย่างกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขนาด 17 นิ้ว มีระยะห่าง 80 เซนติเมตร สำหรับการวัดแต่ละครั้งเริ่มต้นที่จุดคงที่ (Fixation Point) ที่ปรากฏบนหน้าจอใช้เวลา 2000 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏจอขาว 1500 มิลลิวินาที ต่อมาเร้าด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลใช้เวลานาน 6000 มิลลิวินาที และกำหนดช่วงการทำมาตราวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ใช้เวลา 5000 มิลลิวินาที และจึงเร้าอารมณ์ด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัล บล็อกต่อไปจนกระทั่งครบทั้ง 12 บล็อก โดยรูปภาพและเสียงดิจิทัลในแต่ละบล็อกของอารมณ์แต่ละแบบมีการสุ่มเทียมเพื่อให้ผู้ทดลองแต่ละชุดไม่เหมือนกัน ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 ชุดกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

3.2.2 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) เป็นมาตรวัดสำหรับประเมินอารมณ์ความรู้สึกของตนเองที่เกิดจากรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่ปรากฏให้เห็น โดยประเมินอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้น ลงบนมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ที่ตรงกับอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในขณะนั้น มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM พัฒนามาจาก มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก (SAM) ของ Bradley and Lang (1994, pp, 49-59) ดังนั้นการพัฒนามาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM จึงเริ่มต้นด้วยการศึกษาแนวคิดในการสร้างมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM ในอารมณ์ความรู้สึกแต่ละด้าน คือ ด้านความประทับใจ ด้านการตื่นตัว และด้านความมีอิทธิพล เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษารูปภาพที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จึงใช้มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว

มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (Arousal) เป็นมาตรวัดที่บ่งบอกถึงระดับอารมณ์ความรู้สึกตื่นเต้น ถึงความรู้สึกสงบเป็นลักษณะภาพกราฟิกรูปคน ที่ลำตัวบ่งบอกถึงอาการนำตื่นเต้น และมีนัยน์ตาเบิกกว้างลดระดับไปเรื่อย ๆ จนถึงลักษณะอาการสงบ มีนัยน์ตาปิด ใบหน้านิ่งเฉย หากท่านรู้สึก ตื่นเต้นมาก ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงนั้น ๆ ให้ท่านกดแป้นหมายเลข 9 8 และ 7 หากท่านมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลแล้วมีความรู้สึก สงบ ผ่อนคลาย ให้ท่านกดแป้นหมายเลข 3 2 และ 1 แสดงตามภาพที่ 3-8



ภาพที่ 3-8 มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก Self – Assessment Manikin (SAM)

3.2.3 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองรุ่น Neuroscan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 ประเทศสหรัฐอเมริกา และหมวกอิเล็กโทรดที่อ้างอิงระบบมาตรฐานสากล

10-20 (Electro-Cap) 64 ช่องสัญญาณ ดังภาพที่ 3-9



ภาพที่ 3-9 ตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง 64 ช่องสัญญาณ

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 และติดบริเวณกระดูกด้านหลังหู (Mastoid) ขวาและซ้ายที่ตำแหน่ง M1 และ M2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference Electrode) ใช้วิธีการวัดแบบสองขั้ว บันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรด (Electrode) ตำแหน่งหนึ่งบนหนังศีรษะกับอิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) ที่กระดูกหลังหูข้างขวาและซ้าย ให้ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่งน้อยกว่า 10 กิโลโอห์ม (k Ω) ความถี่ในการสุ่ม 250 เฮิร์ต (Hz) ในศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการปัญญาของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

4. วิธีการดำเนินงานทดลอง

การวิจัยนี้แบ่งวิธีการทดลองเป็น 2 ระยะ ดังนี้

4.1 ระยะก่อนการทดลอง

4.1.1 ประกาศรับนิสิตอาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง โดยแจ้งข่าวทาง Social media ผ่าน เฟสบุ๊ก ไลน์ ของคณะต่าง ๆ

4.1.2 นัดหมายนิสิตอาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง ให้นิสิตตอบแบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือกเข้าและเกณฑ์คัดออก ซึ่งประกอบด้วย 1) แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปีการศึกษา โรคประจำตัว ประวัติการใช้ยา และประวัติการเจ็บป่วยที่บริเวณศีรษะ 2) ประเมินความคมชัดของสายตา 3) ประเมินความถนัดการใช้มือ โดยใช้แบบสำรวจความถนัดการใช้มือ Edinburgh Handedness Inventory ของ Oldfield (1971) 4) ประเมินสุขภาพจิต จากแบบวัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น จำนวน 15 ข้อ (Version 2007) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข 5) ประเมินภาวะซึมเศร้า โดยใช้แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 6) ประเมินการได้ยิน 7) วัดอารมณ์ความรู้สึก 8) ทดสอบตาบอดสี และ 9) ประเมินบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย เพื่อคัดกรองอาสาสมัครเป็น 4 กลุ่ม คือ เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย และเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ กลุ่มละ 20 คน รวมเป็นกลุ่มทดลองทั้งหมด 80 คน จากนั้นนัดหมายเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัย ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากงานวิจัย และชี้แจงสิทธิของกลุ่มทดลองให้ทราบ พร้อมสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมวิจัย จากนั้นให้กลุ่มทดลองกรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

4.1.3 ชี้แจงวิธีการทดลองกับกลุ่มทดลอง ในการปฏิบัติตัวเพื่อเตรียมการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง การปฏิบัติตัวขณะทดลอง ตลอดช่วงระยะระหว่างทดลอง จากนั้นให้กลุ่มทดลองศึกษาคู่มือการสอนกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้นพร้อมทั้งนัดวันเวลาในการดำเนินการทดลอง ระหว่างวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2561

4.2 ระยะทดลอง

4.2.1 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ “ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา” วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา กับกลุ่มทดลองตามกำหนดวันเวลาที่นัดหมายไว้ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 กำหนดการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและ
ฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1-4 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว							
รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี	รหัส	วันเดือนปี
A ₁	21 มิ.ย. 61	B ₁	20 มิ.ย. 61	C ₁	23 มิ.ย. 61	D ₁	21 มิ.ย. 61
A ₂	24 มิ.ย. 61	B ₂	20 มิ.ย. 61	C ₂	24 มิ.ย. 61	D ₂	21 มิ.ย. 61
A ₃	24 มิ.ย. 61	B ₃	22 มิ.ย. 61	C ₃	24 มิ.ย. 61	D ₃	21 มิ.ย. 61
A ₄	26 มิ.ย. 61	B ₄	25 มิ.ย. 61	C ₄	25 มิ.ย. 61	D ₄	23 มิ.ย. 61
A ₅	30 มิ.ย. 61	B ₅	25 มิ.ย. 61	C ₅	26 มิ.ย. 61	D ₅	23 มิ.ย. 61
A ₆	1 ก.ค. 61	B ₆	26 มิ.ย. 61	C ₆	28 มิ.ย. 61	D ₆	23 มิ.ย. 61
A ₇	1 ก.ค. 61	B ₇	27 มิ.ย. 61	C ₇	30 มิ.ย. 61	D ₇	24 มิ.ย. 61
A ₈	2 ก.ค. 61	B ₈	27 มิ.ย. 61	C ₈	2 ก.ค. 61	D ₈	24 มิ.ย. 61
A ₉	3 ก.ค. 61	B ₉	28 มิ.ย. 61	C ₉	2 ก.ค. 61	D ₉	25 มิ.ย. 61
A ₁₀	3 ก.ค. 61	B ₁₀	28 มิ.ย. 61	C ₁₀	3 ก.ค. 61	D ₁₀	26 มิ.ย. 61
A ₁₁	4 ก.ค. 61	B ₁₁	30 มิ.ย. 61	C ₁₁	3 ก.ค. 61	D ₁₁	26 มิ.ย. 61
A ₁₂	5 ก.ค. 61	B ₁₂	30 มิ.ย. 61	C ₁₂	3 ก.ค. 61	D ₁₂	27 มิ.ย. 61
A ₁₃	5 ก.ค. 61	B ₁₃	1 ก.ค. 61	C ₁₃	4 ก.ค. 61	D ₁₃	27 มิ.ย. 61
A ₁₄	6 ก.ค. 61	B ₁₄	1 ก.ค. 61	C ₁₄	4 ก.ค. 61	D ₁₄	30 มิ.ย. 61
A ₁₅	10 ก.ค. 61	B ₁₅	3 ก.ค. 61	C ₁₅	6 ก.ค. 61	D ₁₅	30 มิ.ย. 61
A ₁₆	10 ก.ค. 61	B ₁₆	5 ก.ค. 61	C ₁₆	11 ก.ค. 61	D ₁₆	2 ก.ค. 61
A ₁₇	10 ก.ค. 61	B ₁₇	5 ก.ค. 61	C ₁₇	11 ก.ค. 61	D ₁₇	4 ก.ค. 61
A ₁₈	11 ก.ค. 61	B ₁₈	10 ก.ค. 61	C ₁₈	11 ก.ค. 61	D ₁₈	4 ก.ค. 61
A ₁₉	12 ก.ค. 61	B ₁₉	12 ก.ค. 61	C ₁₉	12 ก.ค. 61	D ₁₉	4 ก.ค. 61
A ₂₀	12 ก.ค. 61	B ₂₀	12 ก.ค. 61	C ₂₀	13 ก.ค. 61	D ₂₀	5 ก.ค. 61

หมายเหตุ : รหัส A หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพแบบเปิดเผย
 รหัส B หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 เป็นเพศชาย มีบุคลิกภาพแบบกลาง ๆ
 รหัส C หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 3 เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพแบบเปิดเผย
 รหัส D หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 4 เป็นเพศหญิง มีบุคลิกภาพกลาง ๆ
 ตัวเลข 1-20 ที่ต่อท้าย A, B, C, D หมายถึง กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1-20

4.2.2 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ มีรายละเอียด ดังนี้

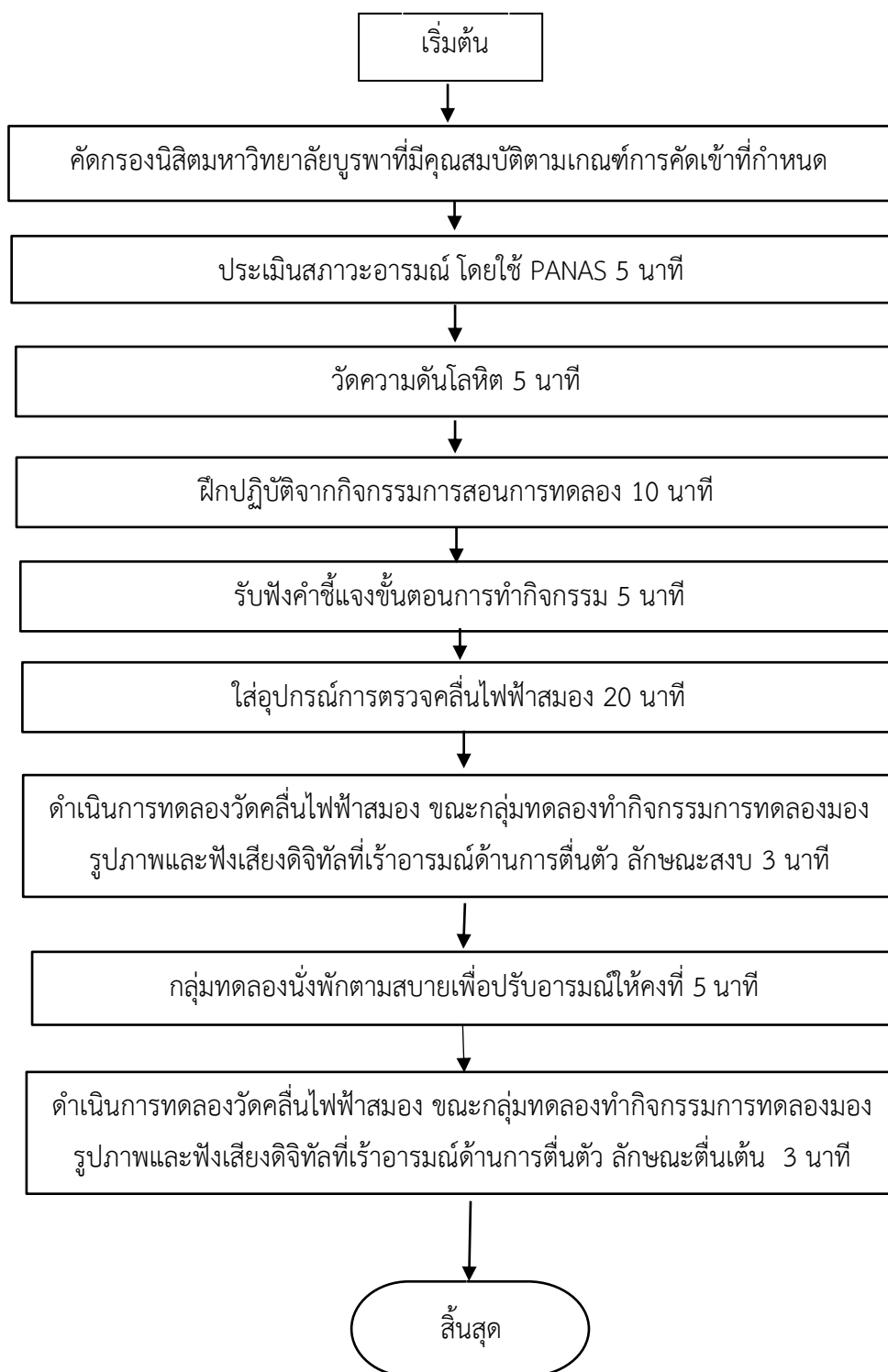
1) การเตรียมตัวก่อนทดลอง เมื่อกลุ่มทดลองเดินทางถึงห้องปฏิบัติการแล้ว ให้นักนั่งพักตามสบาย เมื่อพร้อมแล้วกลุ่มทดลองประเมินสภาวะอารมณ์ โดยใช้ตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (Positive and Negative Affect Schedule: PANAS) และวัดความดันโลหิต เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย จากนั้นให้นักกลุ่มทดลองฝึกปฏิบัติจากกิจกรรมการสอนการทดลอง โดยใช้โปรแกรม Power Point หลังจากนั้น กลุ่มทดลองได้รับคำชี้แจงขั้นตอนวิธีการทำกิจกรรมการทดลองและการปฏิบัติขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ขอให้กลุ่มทดลองหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวร่างกาย และหลีกเลี่ยงการกระพริบตาขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้เวลาประมาณ 25 นาที

2) ผู้วิจัยใส่อุปกรณ์และเครื่องมือการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มทดลอง ได้แก่ การวัดขนาดศีรษะ การเตรียมหมวกอิเล็กโทรด (Electrode Cap) การใส่หมวกอิเล็กโทรด และใส่น้ำยาลีอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) ในแต่ละตำแหน่งของอิเล็กโทรด การเชื่อมต่อสัญญาณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการตรวจสอบความต้านทานบนหนังศีรษะ (Impedance) ก่อนการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะกลุ่มทดลองทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

3) ให้นักกลุ่มทดลองทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² เชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 โดยหน้าจอปรากฏคำชี้แจง เป็นเวลา 15 วินาที และบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองในขณะที่รับชมคำชี้แจง ก่อนหน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น กลุ่มทดลองถูกบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองต่อเนื่องจากคำชี้แจง เป็นเวลา 15 วินาที เพื่อเป็นเส้นฐาน (Baseline) เพื่อนำคลื่นไฟฟ้าของ เส้นฐานมาเป็นคลื่นไฟฟ้าพื้นฐานในการเปรียบเทียบความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าระดับอื่น ๆ

4) หลังจากนั้นบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยเริ่มตั้งแต่ปรากฏข้อความคำสั่งบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ใช้เวลา 5000 มิลลิวินาที หลังจากนั้นหน้าจอปรากฏจุดคงที่ (Fixation point) ใช้เวลานาน 2000 มิลลิวินาที ปรากฏจอขาว 1500 วินาที ต่อจากนั้นบนหน้าจอปรากฏรูปภาพและเสียงดิจิทัลเป็นเวลา 6000 มิลลิวินาที และปรากฏมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (SAM) เพื่อให้กลุ่มทดลองกดเลข 1 - 9 ที่คีย์บอร์ด และปรากฏแบบนี้เรื่อยไปจนครบ 12 ภาพ หรือเรียกว่า 1 บล็อก จากนั้นกลุ่มทดลองพักสายตาเป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้น ทำการทดลองต่อจนครบ ชุดท้ายหน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏคำว่า “จบการทดลอง ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือ” เพื่อแสดงการจบการทดลอง

5) หลังการทดลอง ให้นักกลุ่มทดลองนั่งพักตามสบายเพื่อปรับอารมณ์ให้คงที่ การดำเนินการทดลอง แสดงดังภาพที่ 3-10



ภาพที่ 3-10 ขั้นตอนวิธีดำเนินการทดลอง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

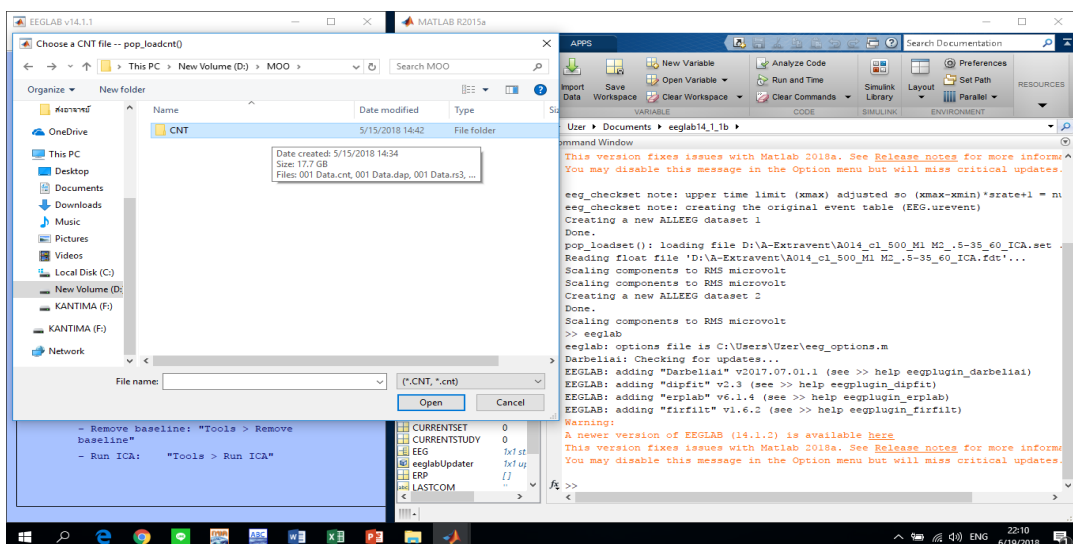
ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

5.1 ผู้วิจัยรวบรวมสรุปผลการคัดกรองนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาแต่ละคน ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด ยินดีเข้าร่วมการวิจัย และลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 80 คน

5.2 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ “ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา” วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ตามวันเวลาที่นัดหมายไว้

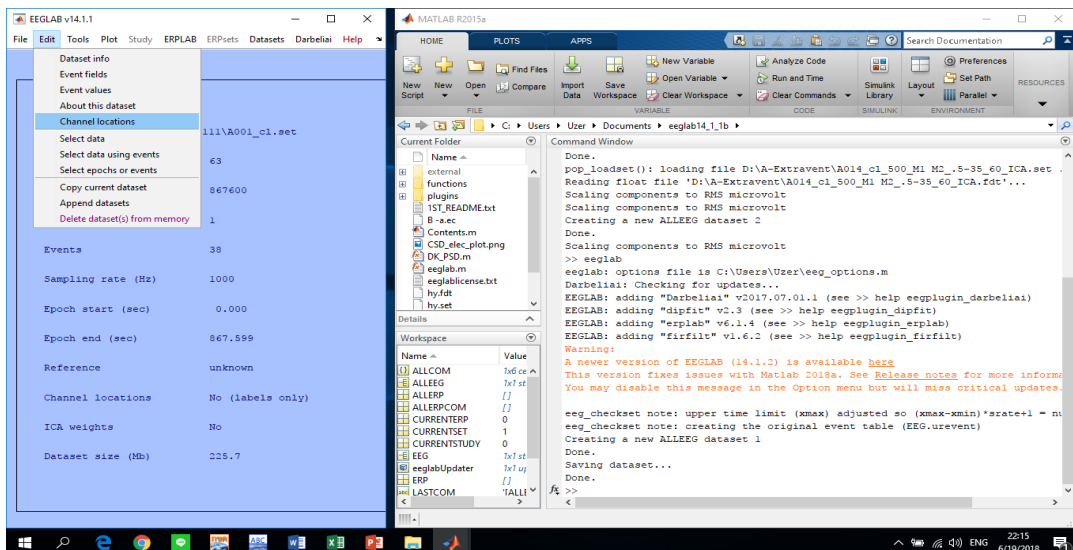
5.3 รวบรวมข้อมูลและประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Signal Processing) ขณะทำกิจกรรมมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 การวิจัยนี้มีขั้นตอนการประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

5.3.1 การกรองสัญญาณ (Filtering) คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มทดลองของแต่ละคนที่ได้บันทึกไว้ โดยเริ่มจากเลือกที่เมนู eeglab/ import data/Using EEGLAB functions and plugins/from Neuroscan”CNT file ที่โปรแกรม MATLAB R2015a เลือก file เพื่อกรองสัญญาณไม่ได้ออก แสดงดังภาพที่ 3-11



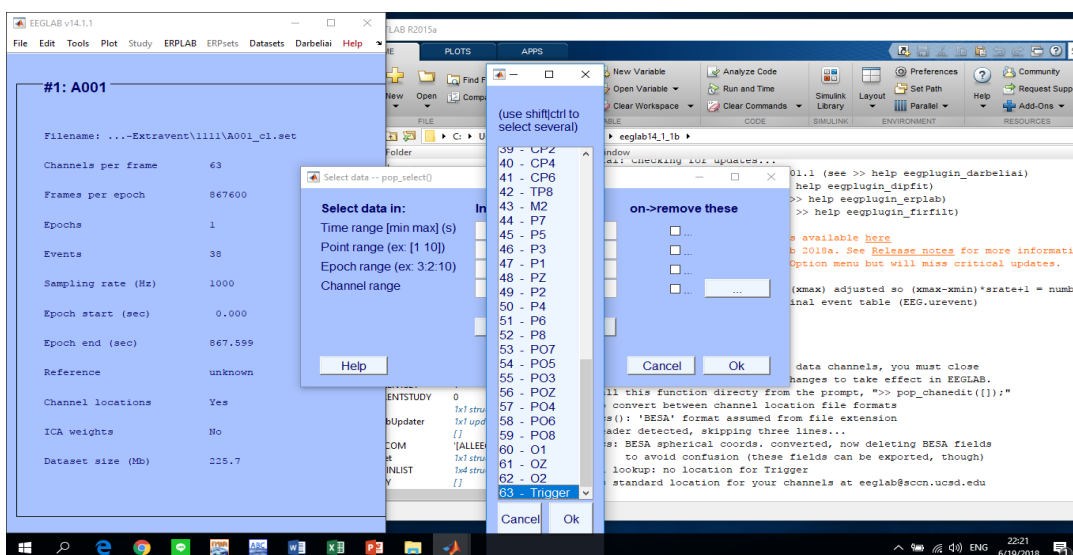
ภาพที่ 3-11 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a เพื่อคัดกรองสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

5.3.2 การกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน โดยเลือกเมนู (Edit/Channel locations) ให้อยู่ในช่วง 1-30 Filter แสดงดังภาพที่ 3-12



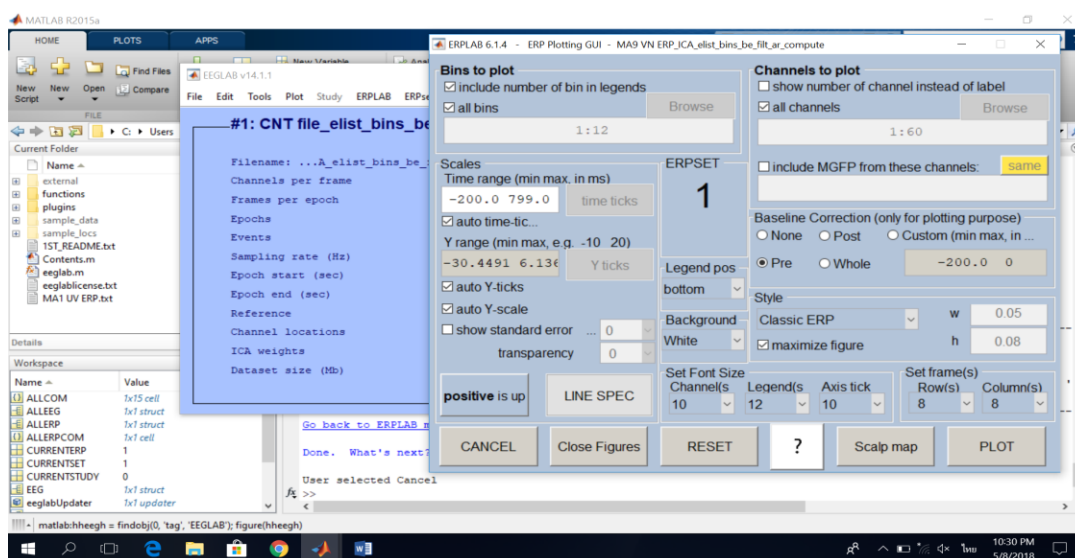
ภาพที่ 3-12 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a แสดงการกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน ในเมนู (Edit/select data) ให้อยู่ในช่วง 1-30 Filter

5.3.3 การตัดสัญญาณรบกวน (Artifact Reduction) โดยเลือกที่เมนู (Tools/ Re-Reference) ที่หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a เลือกวิธีการที่ Re-reference data to chenne(S) เลือกช่องสัญญาณที่จุดอ้างอิง M1 M2 และกำหนดช่วงเวลาที่จะให้ตัดสัญญาณรบกวน เวลาเริ่มก่อน (Pre) ได้รับสิ่งกระตุ้นที่เวลา -200 ms และเวลาสิ้นสุด (Post) หลังได้รับสิ่งกระตุ้นที่ เวลา 1,000 ms แสดงดังภาพที่ 3-13



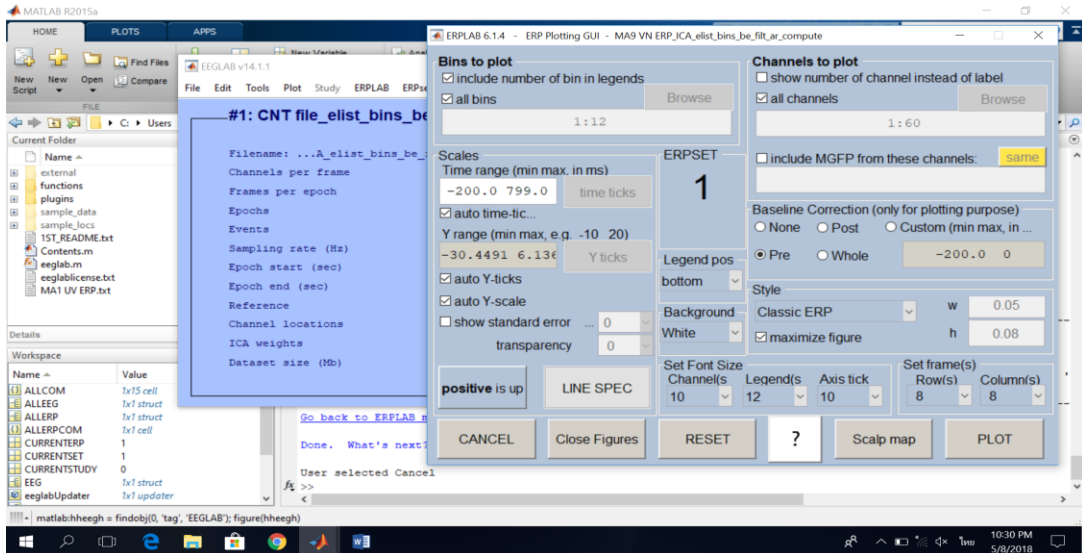
ภาพที่ 3-13 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a แสดงการตัดสัญญาณรบกวน

5.3.4 การตัดคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ERPs โดยเลือกที่เมนู ERPLAB ที่หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a เลือก ERP filter & Frequency Tools เลือก วิเคราะห์ช่วงเวลาในแต่ละสิ่งกระตุ้นทั้งหมด 14 ข้อ แล้วกดปุ่ม Filters for EEG data /(Apply) โปรแกรมจะดำเนินการประมวลผลตัดคลื่นจะได้คลื่นไฟฟ้าสมอง ERP ตามช่วงเวลาที่กำหนดในทุกจุด ตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง แสดงดังภาพที่ 3-14



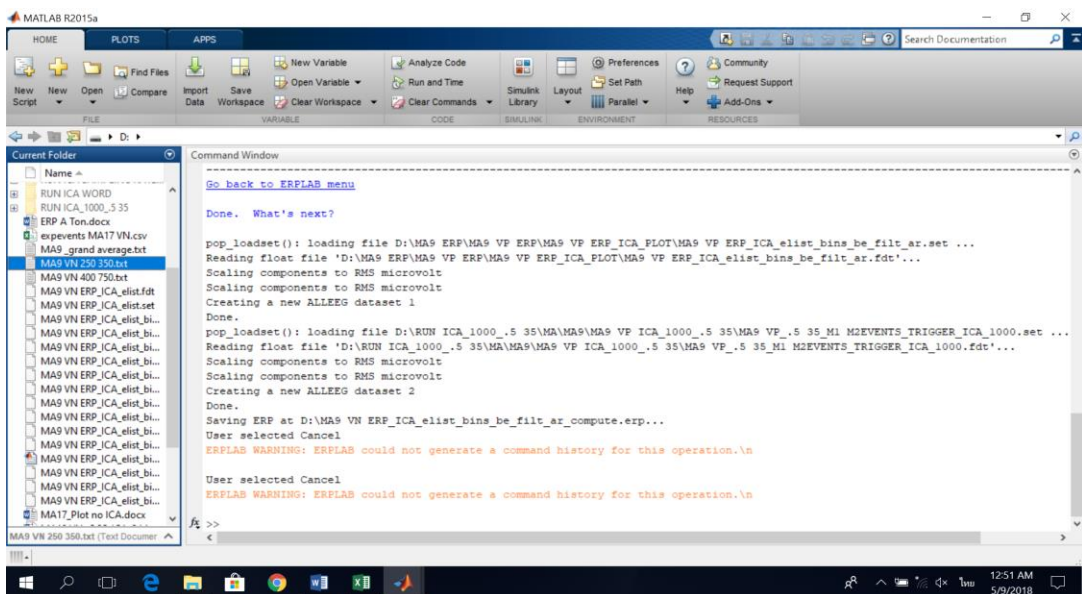
ภาพที่ 3-14 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a แสดงช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ERP

5.3.5 การคำนวณหาค่าความสูง (Amplitude) และค่าความกว้าง (Latency) ของ คลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ในทุกจุดตำแหน่ง อิเล็กโทรดของสมองโดยเลือกที่เมนู Option ที่หน้าต่าง โปรแกรม MATLAB R2015a กำหนดช่วงเวลาเริ่มต้น (Start Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 200 ms และช่วงเวลาที่สิ้นสุด (End Latency) ที่ต้องการคำนวณที่ 350 ms แล้วกดปุ่ม Positive Peaks จะได้ค่าความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง แสดงดังภาพที่ 3-15



ภาพที่ 3-15 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a แสดงการคำนวณหาค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

5.3.6 การบันทึกค่าความสูงและค่าความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองโดยเลือกเมนู Workflow เลือกที่ Save Peak Detection ข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในรูป Text File แสดงดังภาพที่ 3-16



ภาพที่ 3-16 หน้าต่างโปรแกรม Excel แสดงการบันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

5.3.7 การแปลงข้อมูล Text File ให้อยู่ในรูป Excel File แล้วเลือกข้อมูล ค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ERP ในทุกจุดตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง นำไป วิเคราะห์ต่อไป แสดงดังภาพที่ 3-17

File	Condition	Units	Channel	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
D003_10.s	10*	g/mici	AF3	30.85662	34.01461	34.36237	34.71469	34.91268	34.88176	34.61966	34.1749	33.6257	33.05243	32.50636	31.9945	31.4943	30.98313	30.45712	29.92985
D003_10.s	10*	g/mici	AF4	30.6693	33.80885	34.11123	34.40896	34.5541	34.47587	34.1731	33.69508	33.12057	32.52939	31.97099	31.45091	30.947	30.43844	29.92236	29.41112
D003_10.s	10*	g/mici	C1	29.22015	32.33665	32.57901	32.79542	32.84555	32.65731	32.2248	31.59539	30.85473	30.10106	29.40679	28.79099	28.22929	27.68973	27.15962	26.64804
D003_10.s	10*	g/mici	C2	29.43002	32.54967	32.79903	33.02197	33.07587	32.8889	32.45714	31.83077	31.09801	30.35799	29.68149	29.08613	28.5484	28.03951	27.54827	27.07983
D003_10.s	10*	g/mici	C3	29.69996	32.80366	33.01336	33.1876	33.19223	32.95628	32.47299	31.78962	30.99463	30.19219	29.46079	28.82132	28.24678	27.70219	27.17428	26.67322
D003_10.s	10*	g/mici	C4	29.70654	32.81971	33.05334	33.25794	33.29457	33.09138	32.64203	31.99309	31.22949	30.44965	29.72808	29.06792	28.50943	27.96419	27.44065	26.94599
D003_10.s	10*	g/mici	C5	29.67617	32.7795	32.98813	33.16064	33.16285	32.92372	32.43626	31.74748	30.94559	30.13474	29.39393	28.74519	28.16508	27.61441	27.0877	26.5942
D003_10.s	10*	g/mici	C6	29.95928	33.05299	33.23825	33.38404	33.36304	33.10584	32.60342	31.89779	31.07004	30.21838	29.42316	28.71815	28.09451	27.53082	27.01626	26.55117
D003_10.s	10*	g/mici	CP1	29.71122	32.81453	33.02292	33.1948	33.19605	32.95602	32.46831	31.78059	30.98137	30.17435	29.43726	28.79069	28.20809	27.65535	27.12004	26.61313
D003_10.s	10*	g/mici	CP2	29.7157	32.81618	33.0178	33.18219	33.17738	32.9332	32.44264	31.75165	30.94618	30.12744	29.37282	28.70602	28.10556	27.54156	27.00344	26.5016
D003_10.s	10*	g/mici	CP3	29.71807	32.81448	33.00575	33.15685	33.13762	32.87785	32.36946	31.6575	30.82827	29.98538	29.20987	28.52799	27.91838	27.3502	26.81231	26.315
D003_10.s	10*	g/mici	CP4	29.55842	32.65661	32.85223	33.00834	32.99335	32.73601	32.22688	31.50858	30.66424	29.79566	28.98674	28.2719	27.63899	27.06212	26.52893	26.04354
D003_10.s	10*	g/mici	CP5	29.66505	32.76636	32.96944	33.1338	33.12568	32.87385	32.37082	31.6632	30.83948	30.00531	29.24207	28.57388	27.97608	27.41537	26.88009	26.38156
D003_10.s	10*	g/mici	CP6	29.48806	32.58862	32.79028	32.95412	32.9473	32.69833	32.19791	31.48882	30.65381	29.79363	28.9907	28.27838	27.64455	27.06448	26.52788	26.04153
D003_10.s	10*	g/mici	CZ	29.77176	32.87284	33.07524	33.23064	33.22989	32.97884	32.47968	31.78104	30.97283	30.16	29.4204	28.77338	28.19092	27.6383	27.10332	26.59751
D003_10.s	10*	g/mici	F1	30.18002	33.30591	33.57248	33.82106	33.90801	33.76212	33.38046	32.81297	32.14436	31.4657	30.83753	30.269	29.73342	29.20331	28.67275	28.15601
D003_10.s	10*	g/mici	F2	30.41642	33.55098	33.84022	34.11976	34.24343	34.14089	33.81132	33.30544	32.70496	32.0933	31.52197	30.9955	30.48887	29.97886	29.462	28.95157
D003_10.s	10*	g/mici	F3	30.11329	33.2397	33.50714	33.75569	33.84083	33.69101	33.30341	32.72861	32.05272	31.36879	30.73889	30.1723	29.64114	29.11649	28.59144	28.07975
D003_10.s	10*	g/mici	F4	30.18926	33.30947	33.56238	33.79554	33.8695	33.71468	33.32849	32.76051	32.09448	31.42008	30.79713	30.23581	29.71159	29.19813	28.68781	28.19033

ภาพที่ 3-17 หน้าต่างโปรแกรม Excel แสดงการบันทึกค่าความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ERP ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

5.3.8 การคำนวณค่าความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรด โดยการเลือกที่เมนู Option ที่หน้าต่างโปรแกรม MATLAB R2015a กำหนดช่วงเวลาเริ่มต้น (Start Latency) และช่วงเวลาสิ้นสุด (End Latency) ที่ต้องการคำนวณ จากนั้นทำเช่นเดียวกับข้อ 5.3.6 และ 5.3.7

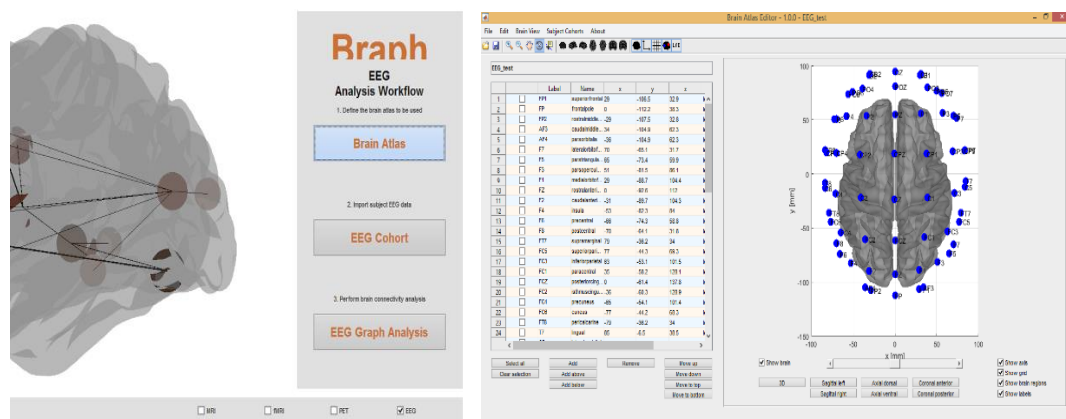
5.3.9 ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ ต้องตรวจสอบการจัดกระทำข้อมูล เนื่องจากการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองที่บริเวณเปลือกสมองของแต่ละคน จะมีค่าความต้านทาน (Impedance) ที่แตกต่างกัน จึงต้องมีการปรับค่าข้อมูลของคลื่นไฟฟ้าสมองให้อยู่ในบรรทัดฐานเดียวกัน ด้วยวิธี Max-Min Normalization (Jain & Bhandare, 2011, pp. 147-159)

5.3.10 นำข้อมูลของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เป็นค่าความกว้าง และความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเรียบร้อยแล้ว ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS

5.4 การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Functional Connectivity Network Analysis) ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หุรูปคลื่นไฟฟ้าสมอง ส่วนใหญ่จะมี

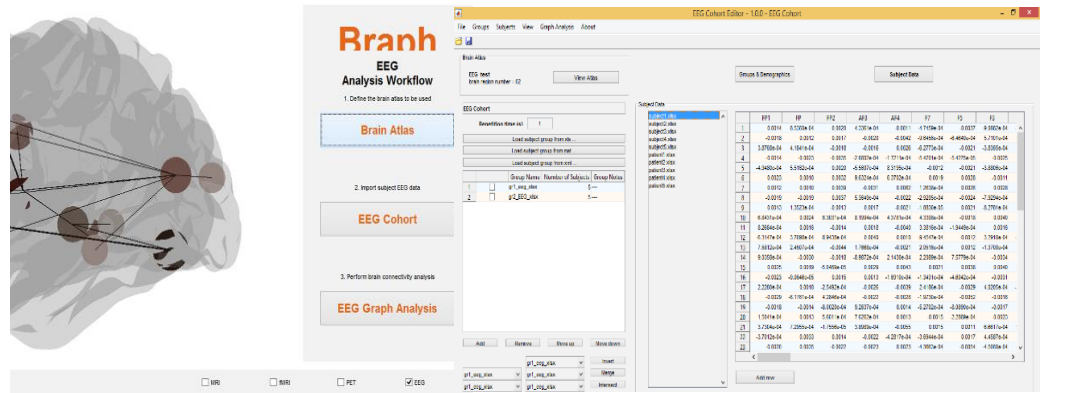
ลักษณะเป็นเมทริกประชิด (Adjacency Matrix) จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์เครือข่าย การวิเคราะห์จะอาศัยทฤษฎีกราฟ และโปรแกรมสำเร็จรูป Brain Analysis using Graph Theory (BRAPH)

5.4.1 เลือกรูปแบบที่จะวิเคราะห์ EEG และกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) ดังภาพที่ 3-18



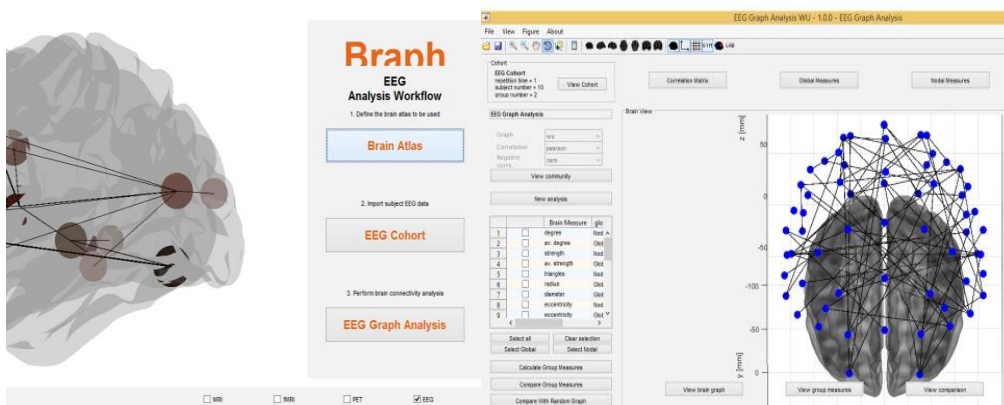
ภาพที่ 3-18 การเลือกรูปแบบที่จะวิเคราะห์ และกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

5.4.2 การกำหนดข้อมูลเข้าเพื่อวิเคราะห์ โดยเลือกตัวเลือก EEG Cohort การวิเคราะห์สามารถเลือกข้อมูลที่มีรูปแบบไฟล์ Excel หรือ Matlab ดังภาพที่ 3-19



ภาพที่ 3-19 การกำหนดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์

5.4.3 การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง โดยเลือกตัวเลือก EEG Graph Analysis โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยง และคำนวณดัชนีต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ดังภาพที่ 3-20



ภาพที่ 3-20 ผลการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยง

6. การพิทักษ์สิทธิ์ผู้เข้าร่วมการวิจัย

โครงร่างวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ 029/2561 วันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2561 ในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัยให้อาสาสมัครผู้เข้ารับการทดลองได้ทราบรายละเอียดว่าการเข้าร่วมการทดลองเป็นไปด้วยความยินดีและสมัครใจ สามารถปฏิเสธการเข้าร่วมการทดลองได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบอื่นใดทั้งสิ้น และชี้แจงว่า ข้อมูลที่ได้จากการทดลองเก็บรักษาไว้เป็นความลับ การนำเสนอข้อมูลนำเสนอในภาพรวม เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

7.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7.2 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก Self-Assessment Manikin (SAM) หลังการทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ในกลุ่มทดลอง ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7.3 วิเคราะห์ความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพ คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกเปรียบเทียบอารมณ์ความรู้สึก หลังการทำกิจกรรมทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยสถิติวิเคราะห์ Two-way ANOVA

7.4 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง Early Slow Wave และ Late Slow Wave ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ในกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7.5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ ของค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 N100 P200 N200 และ P300 ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น ด้วยสถิติ Two-way ANOVA

7.6 การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองขณะทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ด้วยโปรแกรม BRAPH ในประเด็นต่อไปนี้

7.6.1 ขนาดของเครือข่าย (Size of Network)

7.6.2 ความหนาแน่นของเครือข่าย (Density of Network)

7.6.3 โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย (Local Structure of Network)

7.6.4 ประเภทของเครือข่าย (Type of Network)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยศึกษาจากพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง เปรียบเทียบระหว่างเพศและบุคลิกภาพ และเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง มีผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลของการพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ตอนที่ 2 ผลของการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรมจากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านคลื่นไฟฟ้าสมองจากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

Mean หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

SD หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

df หมายถึง องศาอิสระ (Degrees of Freedom)

p หมายถึง ค่าความน่าจะเป็น (Probability)

SS หมายถึง ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละตัวยกกำลังสอง

MS หมายถึง ความแปรปรวน (Mean of Square)

F หมายถึง การทดสอบเอฟ

Alpha หมายถึง สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ 8-12 Hz

\bar{D} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจำนวนจุด ในเครือข่าย (Average Degree)

\bar{S} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (Average Strength)

Char. หมายถึง ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (Characteristic Path Length)

- Clus. หมายถึง สัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clustering Coefficient)
- SW. หมายถึง สัมประสิทธิ์เครือข่ายโลกใบเล็ก (Small-Worldness)
- P100 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 100 มิลลิวินาที เกิดขึ้น ณ บริเวณสมองส่วนท้ายทอย
- N100 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 100 มิลลิวินาที เกิดขึ้น ณ บริเวณสมองส่วนท้ายทอย
- P200 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 200 มิลลิวินาที เกิดขึ้น ณ บริเวณสมองส่วนหน้าและบริเวณสมองส่วนท้ายทอย
- N200 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงลบที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 200 มิลลิวินาที เกิดขึ้น ณ บริเวณสมองส่วนท้ายทอย
- P300 หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองเชิงบวกที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงสุดหลังได้รับการกระตุ้นในช่วงเวลาประมาณ 300 มิลลิวินาที เกิดขึ้น ณ บริเวณสมองส่วนหน้าบริเวณสมองส่วนกลาง และบริเวณสมองส่วนบน

ตอนที่ 1 ผลของการพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ผลของการพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น มีขั้นตอน ดังนี้

1. คัดเลือกรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

1.1 รูปภาพคัดเลือกจากจากคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทคนไทย (ธวัชชัย ศรีพรงาม และคณะ 2558) อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น พิจารณาจากค่าเฉลี่ยรูปภาพของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 18 - 35 ปี และกลุ่มรวม รายละเอียด ดังนี้

1.1.1 รูปภาพลักษณะสงบมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.22 - 2.90 คัดเลือกมา 16 รูปภาพ (รูปภาพลำดับที่ 1-12 จัดทำเป็นกิจกรรมการทดลอง และลำดับที่ 13 - 16 จัดทำเป็นกิจกรรมการสอน) รหัสรูปภาพ ดังนี้ 0011_AC, 0018_AC, 0050_AC, 0072_AC, 0085_AC, 0115_AC, 0194_AC, 0206_AC, 0023_AC, 0238_AC, 0289_AC, 0296_AC, 0007_AC, 0041_AC, 0050_AC และ 0071_AC

1.1.2 รูปภาพลักษณะตื่นเต้นมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 7.48-8.16 คัดเลือกมา 16 รูปภาพ (รูปภาพที่ลำดับที่ 1 - 12 จัดทำเป็นกิจกรรมการทดลอง และลำดับที่ 13 - 16 จัดทำเป็นกิจกรรมการ

สอน) รหัสรูปภาพ ดังนี้ 0004_AE, 0023_AE, 0045_AE, 0053_AE, 0114_AE, 0163_AE, 0168_AE, 0171_AE, 0232_AE, 0239_AE, 0240_AE, 0021_AE, 0044_AE, 0198_AE, 0173_AE และ 0076_AE

1.2 คัดเลือกเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

1.2.1 เสียงดิจิทัลคัดเลือกจากคลังเสียงดิจิทัลด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของสังคมไทย (ชนบท ภูเขารวม และคณะ, 2561) เลือกเฉพาะเสียงดิจิทัลที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเสียงดิจิทัลของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 18-35 ปี รายละเอียด ดังนี้

1.2.1.1 เสียงดิจิทัลลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.22-4.48 โดยคัดเลือกเสียงจำนวน 16 เสียง (เสียงดิจิทัลลำดับที่ 1 - 12 จัดทำเป็นกิจกรรมการทดลอง และเสียงดิจิทัลลำดับที่ 13 - 16 จัดทำเป็นกิจกรรมการสอน) โดยมีรหัสเสียง ดังนี้ SA_115, SA_067, SA_151, SA_045, SA_075, SA_200, SA_019, SA_139, SA_121, SA_176, SA_074, SA_175, SA_168, SA_169, SA_146 และ SA_147

1.2.1.2 เสียงดิจิทัลลักษณะตื่นเต้น มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 5.46-7.66 โดยคัดเลือกเสียงดิจิทัลจำนวน 16 เสียง (เสียงที่มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 - 12 จัดทำเป็นกิจกรรมการทดลอง และเสียงที่มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 13 - 16 จัดทำเป็นกิจกรรมการสอน) โดยมีรหัสเสียง ดังนี้ SA_090, SA_071, SA_212, SA_096, SA_046, SA_091, SA_114, SA_039, SA_145, SA_208, SA_190, SA_038, SA_046, SA_047, SA_048 และ SA_049

1.3 จับคู่รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 32 คู่ รายละเอียด ดังนี้

1.3.1 รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จำนวน 16 คู่ (รูปภาพและเสียงดิจิทัล ลำดับที่ 1 - 12 จัดทำเป็นกิจกรรมการทดลอง และลำดับที่ 13 - 16 จัดทำเป็นกิจกรรมการสอน)

1.3.2 รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จำนวน 16 คู่ (รูปภาพและเสียงดิจิทัล ลำดับที่ 1 - 12 จัดทำเป็นกิจกรรมการทดลอง และลำดับที่ 13 - 16 จัดทำเป็นกิจกรรมการสอน)

1.4 ตรวจสอบรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในประเด็น ดังต่อไปนี้

1.4.1 ตรวจสอบคุณภาพของรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้นโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.4.2 ตรวจสอบระยะเวลา และกำหนดระยะเวลาของรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทั้ง 2 ลักษณะ โดยกำหนดให้แต่ละรูปภาพและเสียงดิจิทัลมีระยะเวลาเท่ากับ 6000 มิลลิวินาที

1.4.3 กำหนดขนาดของรูปภาพ กำหนดทิศทางและความดังของเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยกำหนดทิศทางของเสียงดิจิทัลในลำโพงทางด้านซ้ายและขวาให้เท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน และกำหนดความดังของเสียงดิจิทัลด้านการตื่นตัว โดยกำหนดความดังของเสียงไม่เกิน 80 เดซิเบล ตามที่กฎหมายกำหนด

3. กิจกรรมการสอนมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดย นำเสียงลักษณะสงบ จำนวน 4 เสียง และลักษณะตื่นเต้น จำนวน 4 เสียง รวมทั้งหมด 8 เสียง นำมาจัดทำเป็นกิจกรรมการสอนโดยใช้โปรแกรม Power point ในการฝึกกิจกรรมการเรียนรู้

4. ออกแบบกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยกำหนดลำดับขั้นตอนและระยะเวลา (Protocol) ที่ใช้ในกิจกรรมการสอน และกิจกรรมการทดลองเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว โดยกิจกรรมในแต่ละชุดมีลำดับขั้นตอนดังนี้

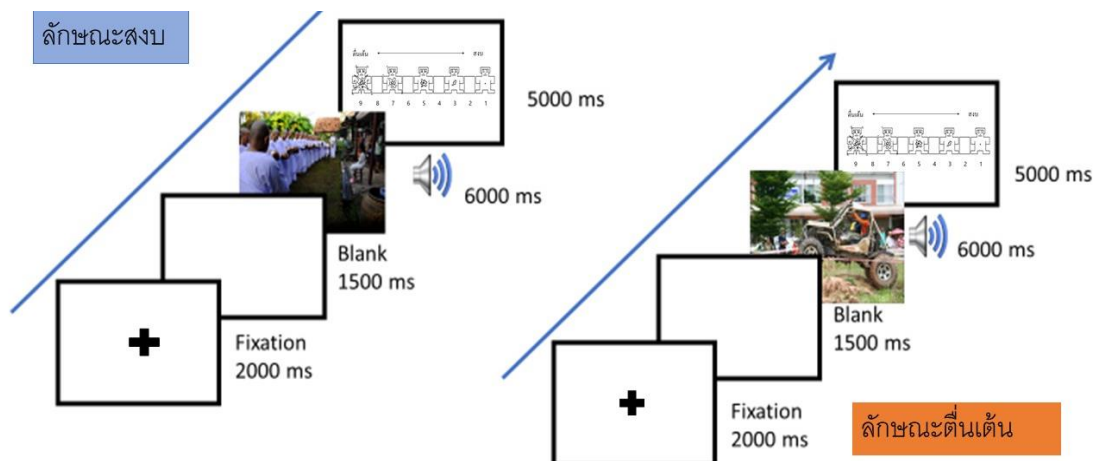
4.1 หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “ให้ท่านมองเครื่องหมายกากบาทจากนั้นให้มองรูปภาพและฟังเสียงที่ปรากฏขึ้นและทำแบบทดสอบ SAM” เป็นตัวอักษรสีดำบนพื้นสีขาวตรงกลางหน้าจอเป็นระยะเวลา 5000 มิลลิวินาที

4.2 หน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงเครื่องหมายกากบาทสีดำพื้นขาวที่หน้าจอเป็นเวลา 2000 มิลลิวินาที ต่อจากนั้นเป็นภาพหน้าจอขาวเป็นเวลา 1500 วินาที

4.3 หน้าจอคอมพิวเตอร์ปรากฏรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเป็นเวลา 6000 มิลลิวินาที

4.5 แสดงหน้าจอคอมพิวเตอร์ พื้นหลังสีขาวพร้อมมาตรวัด SAM เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองตอบอารมณ์ด้านการตื่นตัว เป็นเวลา 5000 มิลลิวินาที

4.6 กำหนดช่วงการพักสายตาเป็นเวลา 5 นาที เมื่อได้กิจกรรมเรียนรู้และกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ผู้วิจัยนำสิ่งเร้ารูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวเข้าโปรแกรม STIM² แสดงตามภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 กิจกรรมการสอนและการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

5. ทดลองใช้และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับนิสิตของมหาวิทยาลัยบูรพาที่มีคุณสมบัติเหมือนกลุ่มทดลอง แต่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 3 คน สัมภาษณ์หลังทำกิจกรรมเพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง เช่น ความเหมาะสมของรูปภาพและเสียงดิจิทัล ความเข้าใจในวิธีการ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการให้คะแนน จากนั้นนำผลการศึกษานำร่องไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น สำหรับนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลองในการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 รายละเอียดการศึกษานำร่อง กิจกรรมการสอนและกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ด้านที่ประเมิน	ร้อยละของความเหมาะสม		หมายเหตุ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
1. รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่ใช้ในกิจกรรม			
การทดลอง			
1.1 รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีลักษณะสงบ	100	0	
1.2 รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีลักษณะตื่นตัว	100	0	
1.3 ขนาดและสีของรูปภาพ	100	0	
1.4 ความดังของเสียงดิจิทัล	100	0	

ตารางที่ 4-1(ต่อ)

ด้านที่ประเมิน	ร้อยละของความเหมาะสม		หมายเหตุ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการแสดงข้อความเพื่ออธิบาย			
5,000 มิลลิวินาที	100	0	
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการมองรูปภาพและฟังเสียง			
ดิจิทัล 6,000 มิลลิวินาที	100	0	
4. มาตรการอารมณ์ความรู้สึก SAM			
4.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำมาตรการอารมณ์			
SAM 5,000 มิลลิวินาที	100	0	
4.2 มาตรการอารมณ์ SAM ในคอมพิวเตอร์	100	0	
5. ภาพรวมของกิจกรรม	100	0	

จากตารางที่ 4-1 แสดงว่า รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น ระยะเวลาที่เหมาะสมในการแสดงข้อความเพื่ออธิบาย 5,000 มิลลิวินาที ระยะเวลาที่ใช้ในการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 6,000 มิลลิวินาที และระยะเวลาที่ใช้ในการทำมาตรการอารมณ์ SAM 5,000 มิลลิวินาที ในคอมพิวเตอร์และภาพรวมของกิจกรรม มีความเหมาะสม ร้อยละ 100

6. ดำเนินกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

6.1 กลุ่มทดลองเดินทางถึงห้องปฏิบัติการ นั่งพักเมื่อพร้อมแล้ว ทำการประเมินสภาวะอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก เชิงลบ (PANAS) และวัดสัญญาณชีพ คือ อุณหภูมิ ชีพจร อัตราการหายใจ และความดันโลหิต เพื่อประเมินความพร้อมของร่างกาย

6.2 กลุ่มทดลองจะได้รับการชี้แจง ทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของกระบวนการทดลอง ระยะเวลาการทดลองและสิทธิการใช้อุปกรณ์เครื่องมือและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Neuroscan) และโปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อกับกล่องรับสัญญาณไฟฟ้า ทำหน้าที่บันทึกและวิเคราะห์ คลื่นไฟฟ้าสมอง

6.3 ดำเนินการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ทำการประเมินพฤติกรรมและวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

ผลของการพัฒนากิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ดังกล่าวข้างต้นได้ กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า

อารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 2 ชุด ตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว คือ ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น แต่ละชุดประกอบด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 12 สิ่งเร้า ใช้เวลาสิ่งเร้าละ 14.5 วินาที กิจกรรมแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 3 นาที และพักระหว่างชุดกิจกรรม 5 นาที

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา ชั้นปีที่ 1-4 ปีการศึกษา 2560 อายุระหว่าง 20-24 ปี และอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย คัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ตามเกณฑ์การคัดเข้า ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์และสามารถทำการทดลองได้จำนวน 80 คน มีลักษณะทั่วไปดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง ($n = 80$)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	40	50.00
หญิง	40	50.00
บุคลิกภาพ		
เปิดเผย	40	50.00
กลาง ๆ	40	50.00

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง ($n = 80$)	
	จำนวน	ร้อยละ
คณะ		
ศึกษาศาสตร์	9	11.25
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	7	8.75
โลจิสติกส์	1	1.25
วิทยาการสารสนเทศ	13	16.25
การจัดการและการท่องเที่ยว	2	2.25
สหเวชศาสตร์	6	7.50
วิศวกรรมศาสตร์	18	22.50
ดนตรีและการแสดง	1	1.25
วิทยาศาสตร์	9	11.25
วิทยาศาสตร์การกีฬา	4	5.00
รัฐศาสตร์และนิติศาสตร์	1	1.25
การแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศร	3	3.75
โครงการจัดตั้งคณะพาณิชยศาสตร์และการบริหารธุรกิจ	1	1.25
สาธารณสุขศาสตร์	5	6.25
ชั้นปี		
1	4	5.00
2	46	57.5
3	25	31.25
4	5	6.25
อายุ		
20 ปี	61	76.25
21 ปี	22	27.50
22 ปี	5	6.25
23 ปี	2	2.50

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง ($n = 80$)	
	จำนวน	ร้อยละ
การทดสอบทางสายตา		
ความคมชัดของสายตา โดยใช้ (Freiburg Vision Test)		
ปกติ	70	87.50
ต้องใช้แว่นสายตาช่วย	10	12.50
ทดสอบตาบอดสี ของ (ISHIHARA) ปกติ	80	100.00
การตรวจการได้ยินด้วยส้อมเสียง (Tuning Fork Tests)		
วิธีของรินเน (Rinne Test) ปกติ	80	100.00
แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์ก (Edinburgh Handedness Inventory)		
ถนัดมือขวา	80	100.00
แบบประเมินภาวะซีมเศร้า (2Q)		
ไม่พบภาวะซีมเศร้า	80	100.00
แบบวัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น (TMHI-15)		
สุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป	80	100.00
การวัดความดันโลหิต		
ปกติ	80	100.00
อารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)		
ปกติ	80	100.00

จากตารางที่ 4-2 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 20-23 ปี เป็นเพศชาย 40 คน เพศหญิง 40 คน บุคลิกภาพเปิดเผย จำนวน 40 คน และบุคลิกภาพกลาง ๆ จำนวน 40 คน การมองเห็นเป็นปกติ การได้ยินปกติ ถนัดในการใช้มือขวา ไม่มีภาวะซีมเศร้า สุขภาพจิตปกติ และสัญญาณชีพปกติ

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านพฤติกรรมจากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น

การศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น เป็นการศึกษาพฤติกรรมจากมาตรวัดอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว (SAM) มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-3 ถึง ตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามเพศ

ลักษณะอารมณ์	เพศ			
	เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	2.81	0.77	2.61	0.63
ตื่นเต้น	6.40	1.07	6.43	1.06

จากตารางที่ 4-3 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 และลักษณะตื่นเต้นเท่ากับ 6.40 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 และลักษณะตื่นเต้นเท่ากับ 6.43 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06

ตารางที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัวจำแนกตามบุคลิกภาพ

ลักษณะอารมณ์	บุคลิกภาพ			
	เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	2.87	0.66	2.55	0.72
ตื่นเต้น	6.47	1.04	6.41	1.06

จากตารางที่ 4-4 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 และลักษณะตื่นเต้นเท่ากับ 6.47 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04

กลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 และลักษณะตื่นเต้นเท่ากับ 6.41 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06

ตารางที่ 4-5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอารมณ์ด้านการตื่นตัวจำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
	บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)		บุคลิกภาพเปิดเผย (n=20)		บุคลิกภาพกลาง ๆ (n=20)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
สงบ	2.97	0.76	2.65	0.76	2.77	0.56	2.46	0.68
ตื่นเต็น	6.29	1.10	6.50	1.05	6.64	0.96	6.22	1.14

จากตารางที่ 4-5 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 และ ลักษณะตื่นเต็นเท่ากับ 6.29 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10

กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 และลักษณะตื่นเต็นเท่ากับ 6.50 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.05

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 และลักษณะตื่นเต็นเท่ากับ 6.64 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.96

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 และลักษณะตื่นเต็นเท่ากับ 6.22 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.14

ตารางที่ 4-6 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
เพศ	0.80	1	0.80	1.67	.20
บุคลิกภาพ	1.95	1	1.95	4.08*	<.05
เพศ*บุคลิกภาพ	0.00	1	0.00	0.00	1.00

จากตารางที่ 4-6 แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ จากการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1 และข้อที่ 3 แต่พบความแตกต่างทางบุคลิกภาพมีผลต่อการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ มากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2

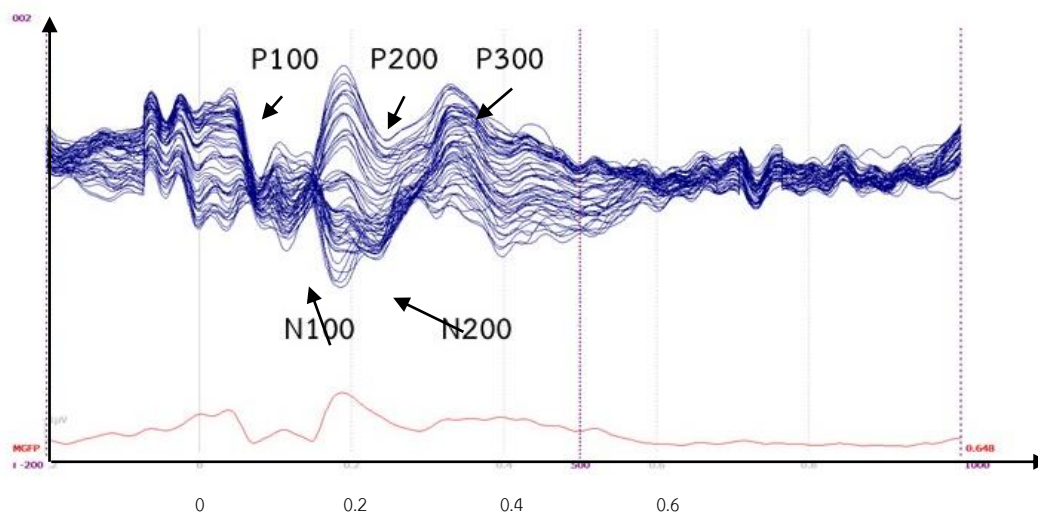
ตารางที่ 4-7 การเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น

แหล่งความแปรปรวน	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
เพศ	0.03	1	0.03	0.03	.88
บุคลิกภาพ	0.24	1	0.24	0.21	.65
เพศ*บุคลิกภาพ	2.01	1	2.01	1.77	.19

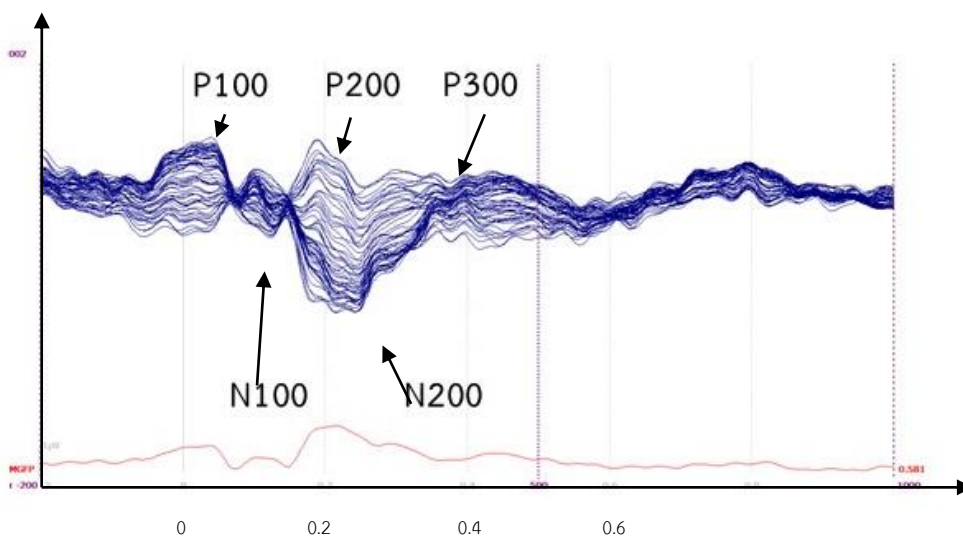
จากตารางที่ 4-7 แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างเพศและบุคลิกภาพ ไม่มีผลต่อการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 และข้อที่ 2 นอกจากนี้ยังไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมการทดลองในผู้ใหญ่ตอนต้น เปรียบเทียบระหว่างเพศ และบุคลิกภาพ

ผลการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น นำคลื่นไฟฟ้าสมองช่วง P100 N100 P200 N200 และ P300 มาวิเคราะห์ ดังแสดงตามภาพที่ 4-2 ถึง 4-3



ภาพที่ 4-2 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์
ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-3 คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์
ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะตื่นเต้น

การวิเคราะห์เปรียบเทียบการทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในผู้ใหญ่ตอนต้น ช่วงคลื่น P100 ทำการเลือกวิเคราะห์จากช่วงความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ระหว่าง 90-120 มิลลิวินาที โดยคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ บริเวณอิเล็กโทรดจุด 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 รายละเอียดดังตารางที่ 4-8 ถึง 4-15

ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร่ำ
 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว จากความสูง
 และความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศ

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	สงบ	2.55	18.43	5.82	16.63	104.70	20.11	97.80	19.30
	ตื่นตัว	-0.66	19.76	3.95	26.38	101.60	21.28	100.00	20.48
FPZ	สงบ	2.07	18.63	5.57	15.00	102.20	20.03	101.30	18.86
	ตื่นตัว	-0.99	19.96	3.99	25.63	98.20	20.87	96.50	20.08
FP2	สงบ	2.69	18.67	5.16	15.03	100.40	19.19	98.50	19.12
	ตื่นตัว	-1.05	20.22	4.06	25.41	98.20	19.38	96.60	20.25
AF3	สงบ	1.59	16.93	3.77	11.28	100.40	19.59	99.50	19.91
	ตื่นตัว	-1.40	18.24	3.55	23.33	99.20	21.38	98.30	20.69
AF4	สงบ	0.88	15.97	3.53	9.98	102.00	20.30	98.30	19.88
	ตื่นตัว	-1.50	18.01	4.22	22.33	98.00	21.78	99.20	20.20
F7	สงบ	1.60	16.78	2.50	9.01	98.80	18.66	99.10	18.44
	ตื่นตัว	-1.99	17.42	3.77	22.18	103.50	19.87	101.00	20.23
F3	สงบ	0.73	15.86	1.56	8.03	101.10	20.50	102.80	19.07
	ตื่นตัว	-1.80	17.17	3.68	21.40	98.80	20.74	100.70	20.07
FZ	สงบ	0.58	15.83	2.05	7.24	101.40	21.14	101.00	20.05
	ตื่นตัว	-1.84	17.26	3.16	21.30	98.20	19.99	101.00	20.43
F4	สงบ	-0.11	15.58	2.15	7.42	101.80	20.11	102.10	20.64
	ตื่นตัว	-1.97	17.03	4.45	21.67	97.60	20.83	98.20	19.21
F8	สงบ	0.38	15.33	2.91	6.84	104.10	17.85	101.90	20.11
	ตื่นตัว	-1.48	16.80	4.13	21.25	99.60	20.15	98.70	19.39
FC5	สงบ	0.09	15.46	0.86	6.44	100.10	18.44	104.00	18.21
	ตื่นตัว	-1.68	16.52	3.65	20.97	102.30	19.23	102.20	19.62

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	-0.35	15.09	0.98	6.61	101.70	20.93	104.20	19.19
	ตื่นเต้น	-2.28	16.85	3.21	20.80	95.90	20.24	98.40	18.31
FC6	สงบ	-0.14	15.25	1.17	5.51	103.80	18.21	100.30	19.83
	ตื่นเต้น	-1.93	16.46	3.81	20.52	99.80	18.56	97.40	18.77
T7	สงบ	-0.21	15.29	0.40	5.33	96.40	17.13	103.90	18.33
	ตื่นเต้น	-1.55	16.08	3.69	20.74	105.60	18.49	99.60	19.28
C3	สงบ	-0.84	14.98	0.27	5.05	99.70	20.74	103.20	19.75
	ตื่นเต้น	-2.44	16.50	2.24	20.92	98.40	19.63	98.00	18.30
CZ	สงบ	-1.05	15.07	0.00	5.78	98.20	20.97	104.90	19.54
	ตื่นเต้น	-2.59	16.43	3.05	20.64	97.90	19.80	100.20	18.96
C4	สงบ	-2.21	15.73	0.15	5.27	101.50	19.94	103.10	20.39
	ตื่นเต้น	-3.19	16.62	2.97	20.26	96.90	18.99	99.20	19.20
T8	สงบ	-0.89	15.18	0.98	4.89	99.20	18.48	99.00	19.38
	ตื่นเต้น	-2.07	15.82	4.05	20.55	99.60	18.04	97.90	18.34
CP3	สงบ	-1.53	14.79	-0.58	4.93	99.70	20.16	102.50	20.04
	ตื่นเต้น	-2.35	16.15	3.38	20.38	99.30	19.11	98.30	17.23
CPZ	สงบ	-1.37	15.47	-0.16	5.19	98.40	21.18	100.50	19.49
	ตื่นเต้น	-3.60	16.44	3.12	20.76	96.80	19.33	98.70	17.78
CP4	สงบ	-1.63	15.10	-0.39	4.94	98.70	19.22	102.00	20.03
	ตื่นเต้น	-2.72	16.20	3.58	20.55	96.70	19.64	98.20	18.39
P7	สงบ	-0.49	15.29	-0.55	4.54	93.60	16.15	102.60	17.74
	ตื่นเต้น	-1.51	15.53	3.79	20.41	103.60	17.37	100.40	17.58
P3	สงบ	-1.52	14.99	-0.77	4.81	95.60	19.25	101.60	19.84
	ตื่นเต้น	-2.30	15.49	3.66	20.54	98.00	19.09	99.00	17.61

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อาการ	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PZ	สงบ	-1.57	15.12	-0.94	5.10	97.80	19.95	101.20	18.96
	ตื่นเต้น	-2.82	15.64	3.15	20.64	98.40	20.63	98.80	18.30
P4	สงบ	-2.02	15.01	-0.32	5.80	96.80	18.98	99.30	21.34
	ตื่นเต้น	-2.53	15.79	5.16	20.72	95.50	20.36	97.10	18.78
P8	สงบ	-1.47	16.20	1.62	7.08	100.10	17.46	97.90	18.74
	ตื่นเต้น	-0.40	16.82	4.76	21.21	97.70	19.78	100.40	17.25
PO3	สงบ	-1.18	15.24	-1.12	6.64	91.10	17.60	99.90	20.14
	ตื่นเต้น	-1.46	16.66	4.19	20.35	98.70	19.39	99.00	17.54
PO4	สงบ	-0.96	15.44	-0.04	4.96	91.70	17.71	99.50	20.08
	ตื่นเต้น	-1.97	15.78	4.21	20.72	95.80	20.29	96.50	17.29
O1	สงบ	0.10	15.51	0.00	4.65	91.30	18.58	100.60	20.00
	ตื่นเต้น	-0.97	15.36	4.32	20.43	99.90	19.56	98.80	17.71
O2	สงบ	-0.36	15.54	-0.16	5.13	93.50	18.11	97.50	20.19
	ตื่นเต้น	-2.31	15.79	4.18	20.70	93.90	19.17	99.70	18.19

จากตารางที่ 4-8 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า อาการด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -2.21 ถึง 2.69 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาการด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 5.82 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอาการด้านการตื่นตัว

ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์ 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 91.10 ถึง 104.70 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์ 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 97.50 ถึง 104.90 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์ 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 -3.60 ถึง -0.40 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์ 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 2.24 ถึง 5.16 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์ 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 93.90 ถึง 105.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์ 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 96.50 ถึง 102.20 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร่ำ
 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น จากความสูง
 และความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	1.98	19.35	6.39	15.40	103.40	20.63	99.10	19.14
	ตื่นเต้น	3.16	22.97	0.13	23.77	103.30	20.79	98.30	20.69
FPZ	สงบ	2.10	18.43	5.53	15.25	103.60	19.13	99.90	19.61
	ตื่นเต้น	3.08	22.43	-0.08	23.65	101.20	19.79	93.50	20.45
FP2	สงบ	1.94	17.75	5.92	15.94	101.20	19.91	97.70	18.25
	ตื่นเต้น	3.00	22.62	0.01	23.48	101.70	19.68	93.10	19.02
AF3	สงบ	0.80	16.53	4.55	11.66	102.70	19.48	97.20	19.64
	ตื่นเต้น	3.45	21.29	-1.30	20.61	104.00	20.11	93.50	20.61
AF4	สงบ	0.14	15.55	4.26	10.38	100.50	21.13	99.80	19.17
	ตื่นเต้น	3.65	20.58	-0.93	20.14	104.20	20.69	93.00	19.76
F7	สงบ	0.05	15.34	4.04	10.94	100.20	18.32	97.70	18.69
	ตื่นเต้น	3.97	20.53	-2.19	19.27	104.30	19.50	100.20	20.46
F3	สงบ	-0.95	14.84	3.24	9.33	103.90	19.23	100.00	20.19
	ตื่นเต้น	3.76	19.78	-1.88	19.00	104.10	18.99	95.40	20.86
FZ	สงบ	-0.61	14.46	3.24	9.35	102.60	21.18	99.80	19.91
	ตื่นเต้น	3.36	20.00	-2.04	18.69	103.30	19.80	95.90	20.02
F4	สงบ	-0.73	15.02	2.77	8.29	104.50	21.38	99.40	18.97
	ตื่นเต้น	4.38	20.36	-1.90	18.60	100.50	19.62	95.30	20.11
F8	สงบ	-0.06	14.86	3.35	7.63	104.80	19.37	101.20	18.55
	ตื่นเต้น	4.01	19.88	-1.36	18.44	100.90	19.54	97.40	19.86
FC5	สงบ	-1.45	14.51	2.40	7.92	103.50	16.88	100.60	19.75
	ตื่นเต้น	3.80	19.70	-1.83	17.96	104.20	19.32	100.30	19.33

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FC5	สงบ	-1.45	14.51	2.40	7.92	103.50	16.88	100.60	19.75
	ตื่นเต้น	3.80	19.70	-1.83	17.96	104.20	19.32	100.30	19.33
FCZ	สงบ	-1.63	13.90	2.26	8.44	104.90	19.44	101.00	20.59
	ตื่นเต้น	3.47	19.66	-2.55	18.08	100.10	18.95	94.20	19.28
FC6	สงบ	-1.30	14.44	2.33	6.95	103.30	19.45	100.80	18.70
	ตื่นเต้น	3.96	19.35	-2.09	17.76	99.10	18.51	98.10	18.89
T7	สงบ	-1.91	14.33	2.09	6.98	99.80	17.93	100.50	18.35
	ตื่นเต้น	4.17	19.54	-2.03	17.35	104.80	18.26	100.40	19.72
C3	สงบ	-2.27	13.93	1.71	6.95	101.60	19.38	101.30	21.23
	ตื่นเต้น	2.59	19.81	-2.78	17.72	100.50	19.73	95.90	17.90
CZ	สงบ	-2.42	14.08	1.36	7.46	101.20	19.89	101.90	21.19
	ตื่นเต้น	3.47	19.45	-3.01	17.68	100.10	18.97	98.00	19.80
C4	สงบ	-3.44	14.81	1.38	6.84	103.40	20.59	101.20	19.70
	ตื่นเต้น	2.93	19.33	-3.14	17.71	98.70	18.01	97.40	20.16
T8	สงบ	-1.98	14.34	2.07	6.49	101.10	19.43	97.10	18.21
	ตื่นเต้น	4.29	19.36	-2.31	17.17	99.80	17.09	97.70	19.21
CP3	สงบ	-2.92	13.97	0.81	6.43	98.30	19.93	103.90	19.98
	ตื่นเต้น	3.76	19.21	-2.73	17.40	99.30	18.27	98.30	18.11
CPZ	สงบ	-3.00	14.23	1.47	7.37	96.70	19.57	102.20	20.79
	ตื่นเต้น	3.41	19.62	-3.90	17.67	97.30	18.68	98.20	18.50
CP4	สงบ	-3.02	14.25	1.01	6.47	100.60	20.18	100.10	19.20
	ตื่นเต้น	4.14	19.35	-3.28	17.39	97.00	17.91	97.90	20.09
P7	สงบ	-2.17	14.39	1.13	6.45	95.60	15.45	100.60	19.12
	ตื่นเต้น	4.55	19.12	-2.27	16.81	104.10	17.67	99.90	17.17

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อาการ	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P3	สงบ	-3.21	14.14	0.92	6.29	96.10	19.46	101.10	19.78
	ตื่นเต็น	4.03	19.40	-2.67	16.76	98.20	17.52	98.80	19.18
PZ	สงบ	-3.23	14.25	0.71	6.61	98.10	18.87	100.90	20.08
	ตื่นเต็น	3.82	19.52	-3.49	16.75	96.40	18.80	100.80	19.93
P4	สงบ	-2.96	14.54	0.63	6.50	96.40	20.19	99.70	20.14
	ตื่นเต็น	4.57	19.48	-1.94	17.53	95.30	18.85	97.30	20.28
PO3	สงบ	-3.71	14.86	1.41	6.48	93.70	17.98	97.30	20.62
	ตื่นเต็น	4.63	19.26	-1.90	17.76	99.10	18.01	98.60	18.95
PO4	สงบ	-2.46	14.75	1.46	6.16	94.30	19.45	96.90	19.14
	ตื่นเต็น	4.69	19.68	-2.46	16.87	95.40	18.97	96.90	18.71
O1	สงบ	-1.92	14.53	2.02	6.57	95.10	19.01	96.80	20.66
	ตื่นเต็น	5.34	19.16	-1.99	16.52	100.10	18.37	98.60	18.93
O2	สงบ	-2.10	14.72	1.58	6.65	95.20	19.18	95.80	19.38
	ตื่นเต็น	4.65	19.65	-2.78	16.89	95.40	18.88	98.20	18.85

จากตารางที่ 4-9 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -3.71 ถึง 2.10 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 0.63 ถึง 6.39 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 93.70 ถึง 104.90 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 95.80 ถึง 103.90 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 2.59 ถึง 6.05 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -3.90 ถึง 0.13 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด FP1, FPZ, FP2, F7, F3, FZ, F4, F8, FC5, FC1, FC2, FC6, T7, C3, CZ, C4, T8, CP1, CP2, P7, P3, PZ, P4, P8, O1 และ O2 อยู่ระหว่าง 95.30 ถึง 104.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 93.00 ถึง 100.80 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร่ำ
 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น จากความสูง
 ของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	-.74	21.09	5.83	15.15	4.70	17.56	6.94	16.02
	ตื่นเต้น	-1.39	7.93	.08	27.16	7.72	31.25	.17	20.55
FPZ	สงบ	-1.19	20.46	5.32	16.47	5.40	15.99	5.73	14.35
	ตื่นเต้น	-2.08	8.09	0.09	27.38	8.23	30.20	-0.26	19.96
FP2	สงบ	-0.78	20.21	6.17	16.77	4.65	14.93	5.67	15.50
	ตื่นเต้น	-2.24	8.13	0.14	27.75	8.25	30.44	-0.12	19.02
AF3	สงบ	-1.94	20.15	5.12	12.49	3.55	11.78	3.99	11.07
	ตื่นเต้น	-1.18	6.77	-1.62	25.23	8.08	28.97	-0.98	15.33
AF4	สงบ	-2.71	19.66	4.46	10.47	3.00	9.61	4.07	10.56
	ตื่นเต้น	-1.50	7.09	-1.50	24.82	8.81	27.62	-0.36	14.71
F7	สงบ	-2.59	19.84	5.79	12.13	2.70	8.65	2.30	9.58
	ตื่นเต้น	-0.23	5.57	-3.75	24.19	8.16	28.23	-0.63	13.10
F3	สงบ	-3.05	19.59	4.51	10.13	1.15	7.69	1.98	8.53
	ตื่นเต้น	-1.12	5.62	-2.48	23.93	8.64	26.85	-1.27	12.95
FZ	สงบ	-3.07	19.35	4.23	10.58	1.85	6.49	2.26	8.09
	ตื่นเต้น	-1.44	5.77	-2.25	24.04	8.16	27.19	-1.84	11.80
F4	สงบ	-3.40	20.11	3.18	8.42	1.95	6.57	2.35	8.36
	ตื่นเต้น	-1.38	5.40	-2.55	23.78	10.14	27.42	-1.25	11.98
F8	สงบ	-2.96	19.96	3.73	7.77	2.85	6.12	2.96	7.66
	ตื่นเต้น	-0.96	5.30	-2.00	23.47	8.98	27.04	-0.72	12.09
FC5	สงบ	-3.95	19.55	4.14	8.61	1.05	6.07	0.67	6.95
	ตื่นเต้น	-1.03	4.51	-2.34	23.21	8.63	26.97	-1.32	11.08

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	-3.95	18.90	3.25	9.10	0.70	5.30	1.26	7.83
	ตื่นเต้น	-1.40	5.02	-3.17	23.57	8.34	26.81	-1.93	10.69
FC6	สงบ	-3.56	19.85	3.28	7.65	0.95	4.83	1.38	6.23
	ตื่นเต้น	-1.15	4.59	-2.72	23.10	9.08	26.32	-1.46	10.63
T7	สงบ	-4.11	19.55	3.69	8.09	0.30	5.40	0.50	5.40
	ตื่นเต้น	-0.43	3.92	-2.67	22.64	8.76	26.91	-1.38	10.22
C3	สงบ	-4.74	19.13	3.07	7.90	0.20	4.41	0.34	5.74
	ตื่นเต้น	-1.40	4.67	-3.48	23.13	6.57	27.40	-2.09	10.41
CZ	สงบ	-4.69	19.20	2.58	8.37	-0.15	5.23	0.14	6.41
	ตื่นเต้น	-1.60	4.26	-3.59	23.11	8.53	26.53	-2.43	10.34
C4	สงบ	-6.78	20.11	2.36	7.71	-0.10	4.72	0.41	5.88
	ตื่นเต้น	-2.59	5.00	-3.79	23.26	8.44	26.04	-2.50	10.09
T8	สงบ	-4.55	19.71	2.78	7.51	0.60	4.45	1.36	5.39
	ตื่นเต้น	-0.67	3.63	-3.48	22.28	9.25	26.54	-1.15	10.27
CP3	สงบ	-5.45	19.11	2.38	7.19	-0.40	4.67	-0.75	5.29
	ตื่นเต้น	-1.22	3.73	-3.48	22.78	8.73	26.29	-1.97	10.07
CPZ	สงบ	-5.79	19.39	3.06	8.60	-0.20	4.81	-0.12	5.67
	ตื่นเต้น	-1.71	4.23	-5.49	23.01	8.54	26.78	-2.30	10.29
CP4	สงบ	-5.44	19.53	2.18	7.48	-0.60	4.78	-0.17	5.21
	ตื่นเต้น	-1.22	3.48	-4.23	22.84	9.49	26.39	-2.33	9.84
P7	สงบ	-4.34	19.99	3.36	7.01	0.00	3.96	-1.10	5.09
	ตื่นเต้น	-0.02	2.84	-3.00	21.96	9.12	26.43	-1.54	9.83
P3	สงบ	-5.77	19.42	2.72	6.80	-0.65	4.39	-0.88	5.31
	ตื่นเต้น	-1.14	3.82	-3.45	21.80	9.21	26.48	-1.88	10.00

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	-5.56	19.58	2.41	7.23	-0.90	4.70	-0.98	5.60
	ตื่นเต้น	-1.39	4.01	-4.24	21.95	9.03	26.63	-2.74	9.63
P4	สงบ	-5.78	19.57	1.74	7.05	-0.15	5.87	-0.48	5.88
	ตื่นเต้น	-0.86	4.32	-4.20	22.07	10.01	26.43	0.32	11.55
P8	สงบ	-6.30	20.25	3.36	8.93	-0.20	4.73	3.43	8.58
	ตื่นเต้น	1.05	9.21	-1.85	22.17	11.04	27.30	-1.51	9.76
PO3	สงบ	-5.67	19.59	3.31	7.11	-1.75	7.85	-0.49	5.29
	ตื่นเต้น	-0.77	3.53	-2.16	23.59	10.02	26.22	-1.64	9.55
PO4	สงบ	-5.08	20.19	3.16	6.79	0.15	4.97	-0.23	5.07
	ตื่นเต้น	-0.79	4.56	-3.16	22.08	10.18	26.66	-1.76	9.76
O1	สงบ	-4.24	20.05	4.44	7.21	0.40	4.45	-0.40	4.93
	ตื่นเต้น	0.64	3.56	-2.57	21.59	10.04	26.35	-1.41	9.65
O2	สงบ	-4.56	20.27	3.84	6.88	0.35	4.58	-0.67	5.70
	ตื่นเต้น	-0.84	4.17	-3.78	22.14	10.14	26.68	-1.78	9.67

จากตารางที่ 4-10 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -6.78 ถึง -0.74 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 1.74 ถึง 6.17 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -1.75 ถึง 5.40 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 6.94 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -2.59 ถึง 1.05 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -5.49 ถึง 0.14 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 6.57 ถึง 11.04 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -2.74 ถึง 0.32 ไมโครโวลต์

ตารางที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่รบกวน
 อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น จากความ
 กว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	111.80	18.74	97.60	19.31	95.00	19.33	100.60	19.35
	ตื่นเต้น	104.40	21.36	98.80	21.37	102.20	20.70	97.80	20.54
FPZ	สงบ	107.40	19.91	97.00	19.24	99.80	18.00	102.80	20.03
	ตื่นเต้น	101.80	20.33	94.60	21.30	100.60	19.74	92.40	20.06
FP2	สงบ	105.60	19.83	95.20	17.49	96.80	19.49	100.20	19.09
	ตื่นเต้น	103.00	20.27	93.40	17.66	100.40	19.51	92.80	20.75
AF3	สงบ	107.60	19.51	93.20	17.27	97.80	18.65	101.20	21.45
	ตื่นเต้น	105.60	21.18	92.80	20.09	102.40	19.40	94.20	21.62
AF4	สงบ	106.60	21.84	97.40	18.00	94.40	19.00	102.20	20.46
	ตื่นเต้น	105.60	21.34	90.40	19.91	102.80	20.48	95.60	19.76
F7	สงบ	104.60	18.82	93.00	17.01	95.80	17.14	102.40	19.53
	ตื่นเต้น	104.60	20.07	102.40	20.12	104.00	19.42	98.00	21.07
F3	สงบ	107.60	19.59	94.60	19.74	100.20	18.60	105.40	19.65
	ตื่นเต้น	104.60	20.20	93.00	20.10	103.60	18.21	97.80	21.85
FZ	สงบ	107.20	22.05	95.60	18.98	98.00	19.75	104.00	20.40
	ตื่นเต้น	103.60	19.42	92.80	19.54	103.00	20.68	99.00	20.51
F4	สงบ	105.80	21.50	97.80	18.28	103.20	21.74	101.00	19.97
	ตื่นเต้น	102.20	20.90	93.00	20.23	98.80	18.63	97.60	20.25
F8	สงบ	107.60	18.58	100.60	16.83	102.00	20.21	101.80	20.54
	ตื่นเต้น	103.20	21.31	96.00	18.76	98.60	17.85	98.80	21.29
FC5	สงบ	105.60	16.84	94.60	18.73	101.40	17.08	106.60	19.35
	ตื่นเต้น	103.60	20.52	101.00	18.30	104.80	18.56	99.60	20.76

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อาการ	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	106.60	22.03	96.80	19.06	103.20	16.85	105.20	21.68
	ตื่นเต้น	101.00	20.56	90.80	19.08	99.20	17.68	97.60	19.35
FC6	สงบ	105.40	20.28	102.20	16.23	101.20	18.86	99.40	21.22
	ตื่นเต้น	104.40	18.49	95.20	17.92	93.80	17.39	101.00	19.85
T7	สงบ	99.80	18.51	93.00	15.35	99.80	17.82	108.00	18.35
	ตื่นเต้น	105.80	18.24	105.40	19.22	103.80	18.69	95.40	19.39
C3	สงบ	103.40	21.65	96.00	19.64	99.80	17.19	106.60	21.92
	ตื่นเต้น	100.80	20.50	96.00	18.94	100.20	19.44	95.80	17.29
CZ	สงบ	99.20	22.61	97.20	19.73	103.20	17.10	106.60	22.03
	ตื่นเต้น	101.60	20.49	94.20	18.87	98.60	17.71	101.80	20.46
C4	สงบ	105.00	22.32	98.00	17.09	101.80	19.14	104.40	21.98
	ตื่นเต้น	101.80	18.65	92.00	18.49	95.60	17.26	102.80	20.77
T8	สงบ	103.80	19.91	94.60	16.12	98.40	19.05	99.60	20.18
	ตื่นเต้น	103.20	17.44	96.00	18.35	96.40	16.46	99.40	20.37
CP3	สงบ	98.20	22.16	101.20	18.40	98.40	18.00	106.60	21.57
	ตื่นเต้น	97.40	19.95	101.20	18.54	101.20	16.73	95.40	17.66
CPZ	สงบ	98.00	22.46	98.80	20.40	95.40	16.68	105.60	21.14
	ตื่นเต้น	96.60	19.61	97.00	19.55	98.00	18.19	99.40	17.81
CP4	สงบ	101.40	20.86	96.00	17.56	99.80	20.00	104.20	20.33
	ตื่นเต้น	99.00	18.30	94.40	21.10	95.00	17.74	101.40	18.91
P7	สงบ	92.80	15.17	94.40	17.43	98.40	15.59	106.80	19.12
	ตื่นเต้น	104.80	18.52	102.40	16.54	103.40	17.23	97.40	17.85
P3	สงบ	96.20	21.73	95.00	16.96	96.00	17.46	107.20	20.91
	ตื่นเต้น	96.40	19.42	99.60	19.11	100.00	15.68	98.00	19.70

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	98.20	21.58	97.40	18.73	98.00	16.29	104.40	21.24
	ตื่นเต้น	96.00	20.44	100.80	21.07	96.80	17.54	100.80	19.28
P4	สงบ	98.80	21.68	94.80	16.16	94.00	18.83	104.60	22.82
	ตื่นเต้น	95.00	19.85	96.00	21.36	95.60	18.30	98.60	19.61
P8	สงบ	105.40	19.00	94.80	14.34	97.60	18.28	98.20	19.66
	ตื่นเต้น	99.60	20.10	95.80	19.79	100.80	16.19	100.00	18.67
PO3	สงบ	94.20	19.40	88.00	15.46	93.20	16.93	106.60	21.26
	ตื่นเต้น	99.20	19.92	98.20	19.36	99.00	16.41	99.00	19.02
PO4	สงบ	93.40	21.10	90.00	13.89	95.20	18.15	103.80	21.42
	ตื่นเต้น	94.20	20.25	97.40	20.73	96.60	18.04	96.40	16.97
O1	สงบ	92.80	19.49	89.80	18.00	97.40	18.73	103.80	21.18
	ตื่นเต้น	100.60	20.03	99.20	19.58	99.60	17.06	98.00	18.74
O2	สงบ	97.20	21.09	89.80	14.13	93.20	17.37	101.80	22.27
	ตื่นเต้น	91.40	18.27	96.40	20.18	99.40	19.09	100.00	17.75

จากตารางที่ 4-11 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพ และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่อิเล็กโทรดจุด 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 92.8 ถึง 111.8 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 88.00 ถึง 102.20 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 93.20 ถึง 103.20 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 98.20 ถึง 108.00 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 91.40 ถึง 105.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 90.40 ถึง 105.40 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 93.80 ถึง 104.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 92.40 ถึง 102.80 มิลลิวินาที

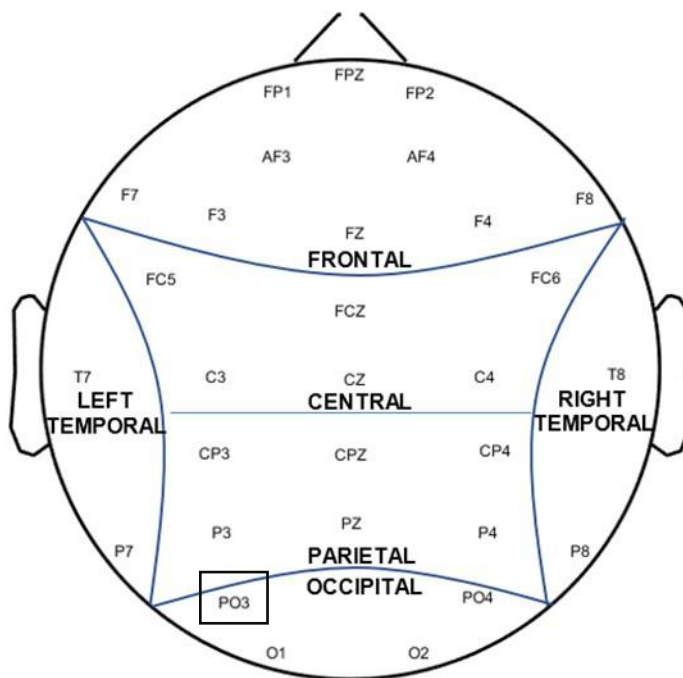
ตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล
ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
P8	เพศ	189.91	1	189.91	1.30	.26
	บุคลิกภาพ	883.01	1	883.01	6.03*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	181.75	1	181.75	1.24	.27
PO3	เพศ	0.07	1	0.07	.00	.98
	บุคลิกภาพ	524.46	1	524.46	4.00*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	298.27	1	298.27	2.28	.14

จากตารางที่ 4-12 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง P8 และ PO3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตำแหน่งอิเล็กโทรดดังภาพที่ 4-4



หมายเหตุ: □ บุคลิกภาพ

ภาพที่ 4-4 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P100 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ
ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตารางที่ 4-13 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบจากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
FP1	เพศ	952.20	1	952.20	2.59	.11
	บุคลิกภาพ	369.80	1	369.80	1.00	.32
	เพศ*บุคลิกภาพ	1960.20	1	1960.20	5.33*	<.05
AF3	เพศ	16.20	1	16.20	.04	.84
	บุคลิกภาพ	605.00	1	605.00	1.63	.21
	เพศ*บุคลิกภาพ	1584.20	1	1584.20	4.26*	<.05
F7	เพศ	1.80	1	1.80	.01	.94
	บุคลิกภาพ	125.00	1	125.00	.38	.54
	เพศ*บุคลิกภาพ	1656.20	1	1656.20	5.02*	<.05

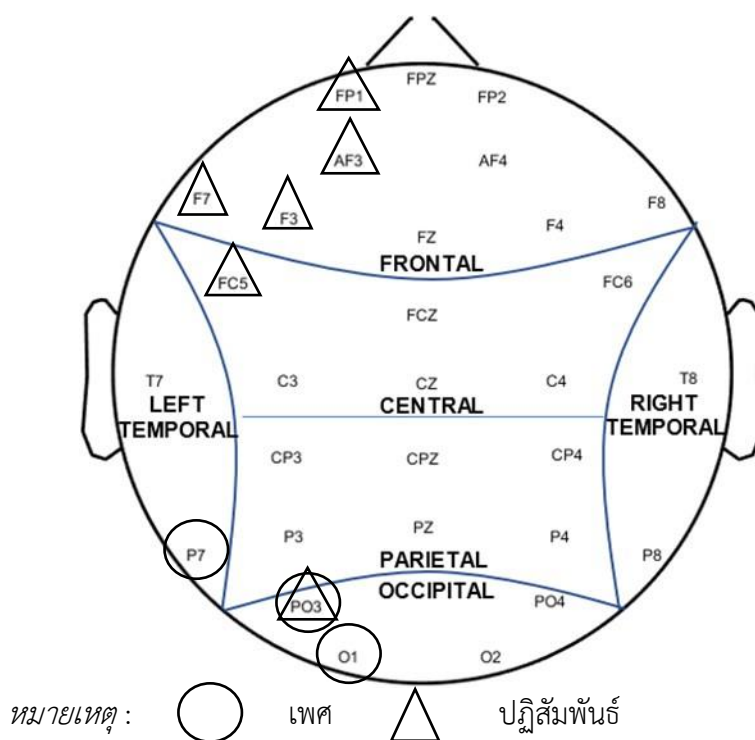
ตารางที่ 4-13 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
F3	เพศ	57.80	1	57.80	.15	.70
	บุคลิกภาพ	304.20	1	304.20	.81	.37
	เพศ*บุคลิกภาพ	1656.20	1	1656.20	4.40*	<.05
FC5	เพศ	304.20	1	304.20	.94	.34
	บุคลิกภาพ	168.20	1	168.20	.52	.47
	เพศ*บุคลิกภาพ	1312.20	1	1312.20	4.04*	<.05
P7	เพศ	1620.00	1	1620.00	5.67*	<.05
	บุคลิกภาพ	500.00	1	500.00	1.75	.19
	เพศ*บุคลิกภาพ	231.20	1	231.20	.81	.37
PO3	เพศ	1548.80	1	1548.80	4.58*	<.05
	บุคลิกภาพ	259.20	1	259.20	.77	.38
	เพศ*บุคลิกภาพ	1920.80	1	1920.80	5.68*	<.05
O1	เพศ	1729.80	1	1729.80	4.60*	<.05
	บุคลิกภาพ	57.80	1	57.80	.15	.70
	เพศ*บุคลิกภาพ	441.80	1	441.80	1.18	.28

จากตารางที่ 4-13 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 มีความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง P7, PO3, และ O1 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่ไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง FP1, AF3, F7, F3, FC5 และ PO3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4-5 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P100 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบ
ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล ที่
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มี
ผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มี
ผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะ
มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับ
สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

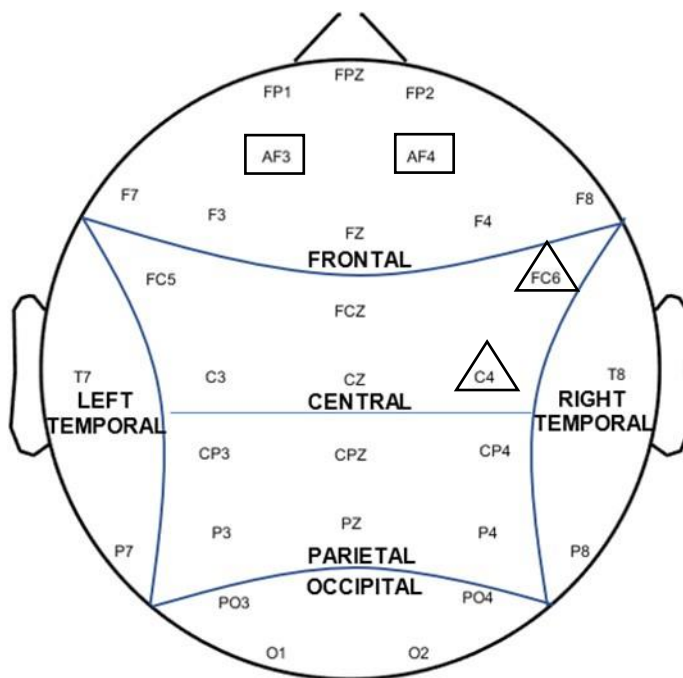
ตารางที่ 4-14 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล
ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF3	เพศ	16.20	1	16.20	.04	.85
	บุคลิกภาพ	2205.00	1	2205.00	5.20*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	105.80	1	105.80	.25	.62
AF4	เพศ	28.80	1	28.80	.07	.79
	บุคลิกภาพ	2508.80	1	2508.80	6.04*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	320.00	1	320.00	.77	.38
FC6	เพศ	115.20	1	115.20	.34	.56
	บุคลิกภาพ	20.00	1	20.00	.06	.81
	เพศ*บุคลิกภาพ	1344.80	1	1344.80	3.96*	<.05
C4	เพศ	105.80	1	105.80	.30	.59
	บุคลิกภาพ	33.80	1	33.80	.10	.76
	เพศ*บุคลิกภาพ	1445.00	1	1445.00	4.07*	<.05

จากตารางที่ 4-14 เปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้นจากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ปรากฏว่า พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่ตำแหน่ง AF3 และ AF4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้นที่ตำแหน่ง FC6 และ C4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-6



หมายเหตุ: □ บุคลิกภาพ △ ปฏิสัมพันธ์

ภาพที่ 4-6 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P100 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้น
ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวิเคราะห์เปรียบเทียบการทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในผู้ใหญ่ตอนต้น
ช่วงคลื่น N100 ทำการเลือกวิเคราะห์จากช่วงความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ระหว่าง 80 -140
มิลลิวินาที โดยคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ บริเวณอิเล็กโทรดจุด 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 รายละเอียดดังตารางที่ 4-15 ถึง 4-22

ตารางที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น
จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศ

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	สงบ	1.30	96.05	12.65	146.30	163.10	34.40	164.70	36.52
	ตื่นเต้น	-0.37	16.41	-2.12	19.86	162.40	39.54	165.50	36.17
FPZ	สงบ	0.74	96.33	12.63	146.03	157.80	35.37	168.00	33.77
	ตื่นเต้น	-0.82	17.28	-2.18	19.45	164.50	38.12	163.20	35.45
FP2	สงบ	0.33	96.51	11.45	146.29	159.90	33.97	165.60	36.05
	ตื่นเต้น	-0.67	17.08	-2.25	19.15	160.50	40.07	158.70	36.44
AF3	สงบ	1.49	95.45	13.40	146.19	165.60	34.12	156.60	37.32
	ตื่นเต้น	-0.59	15.54	-1.42	17.24	163.30	40.48	158.90	38.46
AF4	สงบ	1.70	95.89	12.64	145.94	157.40	35.03	161.10	40.73
	ตื่นเต้น	-0.60	15.11	-1.30	16.27	158.60	39.13	162.30	36.11
F7	สงบ	2.02	94.93	14.43	146.27	164.10	35.46	161.20	39.56
	ตื่นเต้น	-0.82	15.09	-0.39	15.92	164.00	37.09	160.90	37.72
F3	สงบ	1.94	94.57	14.18	146.35	160.70	35.27	152.00	40.99
	ตื่นเต้น	-0.51	14.54	-0.47	15.10	161.80	38.98	161.30	38.50
FZ	สงบ	1.90	95.05	13.69	146.07	159.20	34.96	146.40	40.46
	ตื่นเต้น	-0.36	14.29	-1.16	15.07	159.50	39.73	159.90	39.40
F4	สงบ	1.31	95.01	13.20	145.95	153.30	35.69	151.10	39.61
	ตื่นเต้น	-0.45	14.36	0.08	15.32	157.30	40.63	167.50	36.90
F8	สงบ	0.97	95.09	12.56	146.24	157.80	32.48	156.30	40.22
	ตื่นเต้น	-0.23	14.13	-0.64	14.80	159.90	39.37	167.00	36.64
FC5	สงบ	2.61	94.21	14.62	146.35	163.30	35.91	150.50	41.48
	ตื่นเต้น	-0.10	13.84	0.10	14.55	158.10	37.67	160.50	37.87

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	2.23	94.65	13.88	146.12	155.40	37.19	147.60	41.27
	ตื่นเต้าน	-0.34	13.79	-0.59	14.67	156.50	40.79	161.00	38.76
FC6	สงบ	2.37	94.71	13.43	146.29	149.80	35.21	150.70	36.91
	ตื่นเต้าน	-0.04	13.51	-0.09	14.15	155.20	37.90	165.10	38.72
T7	สงบ	2.61	94.14	14.83	146.46	155.30	35.38	149.80	38.59
	ตื่นเต้าน	0.35	13.64	0.64	14.19	164.80	34.18	154.10	38.38
C3	สงบ	2.29	94.33	14.58	146.19	150.40	36.94	142.60	38.52
	ตื่นเต้าน	-0.33	13.19	-0.80	14.84	161.90	36.41	156.10	38.72
CZ	สงบ	2.49	94.42	14.52	146.18	152.30	37.04	137.10	39.60
	ตื่นเต้าน	-0.24	13.00	-0.25	14.22	151.70	41.60	158.20	39.05
C4	สงบ	2.16	94.42	13.89	146.07	143.60	34.79	149.30	36.58
	ตื่นเต้าน	-0.79	13.38	-0.27	14.00	152.10	38.87	157.90	39.09
T8	สงบ	2.27	94.46	13.47	146.52	153.10	31.99	153.20	35.56
	ตื่นเต้าน	0.35	13.10	0.77	13.92	160.40	36.20	165.30	36.66
CP3	สงบ	2.75	94.20	14.98	146.75	150.00	37.51	138.90	37.67
	ตื่นเต้าน	0.26	12.95	0.84	14.01	154.00	39.79	149.80	40.12
CPZ	สงบ	2.58	94.48	14.31	146.42	151.00	36.71	141.30	39.08
	ตื่นเต้าน	-0.45	13.03	0.46	14.10	151.80	39.82	153.90	38.57
CP4	สงบ	3.06	94.29	14.60	146.18	139.90	34.10	143.60	36.91
	ตื่นเต้าน	0.40	12.43	1.01	13.91	147.70	37.45	148.50	38.84
P7	สงบ	4.69	94.04	15.98	146.46	137.10	36.50	143.50	35.20
	ตื่นเต้าน	2.03	12.92	1.76	13.84	146.40	39.16	145.30	35.98
P3	สงบ	4.17	94.16	16.37	146.48	139.60	34.61	140.00	35.48
	ตื่นเต้าน	1.17	12.47	1.80	13.83	150.00	38.79	142.80	37.66

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PZ	สงบ	3.93	94.39	15.27	146.37	136.70	34.26	139.00	36.97
	ตื่นเต้น	0.94	12.45	1.18	13.91	152.20	36.70	144.30	38.41
P4	สงบ	5.11	94.27	16.56	146.73	138.60	32.02	139.60	33.68
	ตื่นเต้น	1.59	12.44	3.72	14.24	144.50	36.20	140.90	38.70
P8	สงบ	6.13	94.08	28.81	169.61	139.40	30.36	144.50	36.62
	ตื่นเต้น	3.59	13.87	2.34	15.17	135.40	34.52	144.90	39.04
PO3	สงบ	5.94	94.06	16.96	146.62	137.30	33.19	139.50	34.72
	ตื่นเต้น	2.79	15.04	2.61	13.67	141.70	37.58	135.90	36.68
PO4	สงบ	5.89	94.19	17.07	146.74	134.30	32.56	136.70	33.40
	ตื่นเต้น	2.77	12.64	3.06	13.61	134.60	34.61	141.80	37.19
O1	สงบ	6.45	94.20	16.91	146.48	132.10	30.46	139.30	35.05
	ตื่นเต้น	3.52	12.89	2.78	13.67	138.80	36.73	137.10	37.98
O2	สงบ	6.32	94.23	16.24	146.92	135.00	31.91	135.80	33.73
	ตื่นเต้น	2.40	13.18	2.71	13.62	138.50	35.73	141.80	38.72

จากตารางที่ 4-15 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 0.33 ถึง 6.45 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 11.45 ถึง 28.21 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 ระหว่าง 132.10 ถึง 165.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 135.80 ถึง 168.00 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -0.82 ถึง 3.59 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -2.25 ถึง 3.72 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 164.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 135.90 ถึง 167.50 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
 ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น
 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามบุคลิกภาพ

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	14.91	145.32	-0.96	97.20	163.10	34.55	164.70	36.39
	ตื่นเต้น	-1.68	17.88	-0.81	18.57	153.00	38.69	174.90	33.67
FPZ	สงบ	14.27	145.25	-0.91	97.26	161.00	35.54	164.80	34.27
	ตื่นเต้น	-1.95	17.73	-1.05	19.06	153.60	38.78	174.10	31.48
FP2	สงบ	13.79	145.30	-2.01	97.67	161.70	33.47	163.80	36.72
	ตื่นเต้น	-2.01	17.70	-0.91	18.60	153.30	36.14	165.90	39.35
AF3	สงบ	15.14	145.58	-0.25	96.12	161.00	36.26	161.20	35.83
	ตื่นเต้น	-1.18	16.31	-0.84	16.52	154.70	39.65	167.50	38.36
AF4	สงบ	14.80	145.28	-0.46	96.60	158.50	36.51	160.00	39.48
	ตื่นเต้น	-1.21	15.99	-0.69	15.41	152.80	37.28	168.10	36.50
F7	สงบ	15.72	145.77	0.73	95.51	163.00	37.38	162.30	37.81
	ตื่นเต้น	-0.20	15.35	-1.01	15.66	157.30	36.60	167.60	37.55
F3	สงบ	15.45	145.89	0.68	95.10	157.80	38.79	154.90	38.13
	ตื่นเต้น	-0.63	14.76	-0.35	14.89	153.80	38.12	169.30	37.76
FZ	สงบ	14.96	145.61	0.63	95.58	155.70	38.15	149.90	38.35
	ตื่นเต้น	-1.22	14.89	-0.29	14.47	156.40	39.08	163.00	39.76
F4	สงบ	14.94	145.42	-0.43	95.56	156.40	37.00	148.00	37.95
	ตื่นเต้น	-0.16	15.47	-0.21	14.20	159.20	37.88	165.60	40.12
F8	สงบ	15.06	145.62	-1.53	95.67	158.10	34.49	156.00	38.49
	ตื่นเต้น	-0.70	14.80	-0.17	14.12	160.00	37.46	166.90	38.61
FC5	สงบ	16.12	145.86	1.12	94.75	157.90	38.93	155.90	39.71
	ตื่นเต้น	-0.18	14.42	0.18	13.98	155.90	36.94	162.70	38.31

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	15.24	145.62	0.86	95.22	155.80	39.29	147.20	39.19
	ตื่นเต้น	-0.84	14.71	-0.09	13.73	153.70	38.48	163.80	40.54
FC6	สงบ	15.50	145.76	0.30	95.24	153.30	35.96	147.20	35.92
	ตื่นเต้น	-0.39	14.28	0.26	13.36	156.30	38.46	164.00	38.42
T7	สงบ	16.21	146.01	1.23	94.63	152.00	36.99	153.10	37.25
	ตื่นเต้น	0.46	14.22	0.53	13.61	155.20	38.06	163.70	34.85
C3	สงบ	16.04	145.71	0.83	94.85	150.10	39.42	142.90	36.04
	ตื่นเต้น	-1.22	14.90	0.08	13.08	152.80	36.16	165.20	38.17
CZ	สงบ	16.19	145.64	0.81	95.00	149.70	40.50	139.70	36.98
	ตื่นเต้น	-0.51	14.33	0.03	12.87	146.60	40.14	163.30	39.03
C4	สงบ	15.67	145.53	0.38	94.99	150.40	36.55	142.50	34.60
	ตื่นเต้น	-1.10	14.37	0.04	12.95	147.30	37.57	162.70	39.03
T8	สงบ	16.18	145.83	-0.45	95.12	160.00	33.48	146.30	32.72
	ตื่นเต้น	0.33	14.03	0.79	12.98	157.00	36.68	168.70	35.37
CP3	สงบ	16.46	146.26	1.26	94.74	148.70	40.21	140.20	35.14
	ตื่นเต้น	0.29	14.13	0.81	12.82	145.90	39.49	157.90	39.61
CPZ	สงบ	16.11	145.88	0.79	95.04	150.80	39.52	141.50	36.30
	ตื่นเต้น	-0.02	14.33	0.03	12.79	147.40	37.80	158.30	39.82
CP4	สงบ	16.33	145.65	1.34	94.85	144.30	36.01	139.20	34.97
	ตื่นเต้น	0.67	14.12	0.74	12.20	140.60	34.90	155.60	39.72
P7	สงบ	17.98	145.92	2.68	94.58	143.60	39.59	137.00	31.67
	ตื่นเต้น	1.94	13.81	1.85	12.96	138.50	34.19	153.20	39.35
P3	สงบ	17.87	146.00	2.66	94.68	139.80	38.07	139.80	31.74
	ตื่นเต้น	1.26	14.03	1.72	12.25	137.40	36.23	155.40	38.35

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อาการ	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)		เปิดเผย (n=40)		กลาง ๆ (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PZ	สงบ	17.09	145.84	2.11	94.95	137.70	37.55	138.00	33.66
	ตื่นเต้น	1.06	14.07	1.07	12.27	140.20	35.34	156.30	38.38
P4	สงบ	18.33	146.21	3.34	94.83	139.60	32.05	138.60	33.66
	ตื่นเต้น	2.17	13.99	3.15	12.79	134.20	34.52	151.20	38.41
P8	สงบ	18.00	144.01	16.95	130.93	140.90	34.68	143.00	32.73
	ตื่นเต้น	3.20	15.65	2.73	13.35	131.10	32.72	149.20	39.04
PO3	สงบ	18.66	146.11	4.24	94.62	139.10	37.16	137.70	30.46
	ตื่นเต้น	2.25	13.82	3.15	14.89	132.80	32.88	144.80	40.25
PO4	สงบ	19.11	146.19	3.85	94.74	133.30	31.73	137.70	34.08
	ตื่นเต้น	2.76	13.84	3.06	12.38	134.30	34.25	142.10	37.46
O1	สงบ	19.17	145.93	4.19	94.74	137.70	35.99	133.70	29.64
	ตื่นเต้น	3.17	13.74	3.13	12.82	134.70	33.74	141.20	40.41
O2	สงบ	18.74	146.30	3.82	94.85	131.90	31.21	138.90	34.01
	ตื่นเต้น	2.66	13.77	2.46	13.03	135.80	32.81	144.50	40.81

จากตารางที่ 4-16 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 13.79 ถึง 19.17 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 2.01 ถึง 16.95 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 131.90 ถึง 163.10 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 133.70 ถึง 164.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 2.01 ถึง 3.20 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 1.05 ถึง 3.15 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 131.10 ถึง 160.00 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 141.20 ถึง 174.90 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-17 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น
จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	-4.35	10.10	6.96	136.99	34.18	206.07	-8.87	22.23
	ตื่นเต้น	-2.99	8.45	2.26	21.60	-0.36	24.12	-3.88	14.88
FPZ	สงบ	-5.13	9.79	6.61	137.40	33.67	205.96	-8.42	20.50
	ตื่นเต้น	-3.53	8.68	1.88	22.85	-0.38	23.76	-3.99	14.32
FP2	สงบ	-5.57	9.71	6.22	137.67	33.15	206.04	-10.24	22.03
	ตื่นเต้น	-3.50	8.31	2.16	22.65	-0.53	23.86	-3.97	13.31
AF3	สงบ	-4.22	10.15	7.20	136.12	34.51	206.43	-7.71	17.85
	ตื่นเต้น	-2.78	7.26	1.60	20.80	0.42	22.08	-3.27	10.74
AF4	สงบ	-4.36	9.75	7.75	136.76	33.95	206.04	-8.68	17.55
	ตื่นเต้น	-2.86	7.56	1.66	20.02	0.45	21.50	-3.05	8.65
F7	สงบ	-3.71	9.33	7.75	135.42	35.15	206.72	-6.30	16.73
	ตื่นเต้น	-1.94	5.95	0.29	20.72	1.54	21.02	-2.32	8.40
F3	สงบ	-3.89	9.43	7.77	134.90	34.78	206.91	-6.42	16.11
	ตื่นเต้น	-2.61	6.10	1.59	19.69	1.35	20.04	-2.29	7.71
FZ	สงบ	-4.15	9.48	7.95	135.57	34.06	206.55	-6.69	16.11
	ตื่นเต้น	-2.78	5.80	2.07	19.31	0.34	20.40	-2.65	6.71
F4	สงบ	-4.45	9.55	7.07	135.52	34.33	206.21	-7.93	16.07
	ตื่นเต้น	-2.67	6.50	1.77	19.25	2.35	20.88	-2.19	5.90
F8	สงบ	-4.05	10.08	5.99	135.67	34.16	206.53	-9.04	16.17
	ตื่นเต้น	-2.39	5.90	1.93	19.11	1.00	20.22	-2.28	5.90
FC5	สงบ	-3.24	9.17	8.46	134.40	35.47	206.87	-6.23	15.83
	ตื่นเต้น	-2.46	4.63	2.26	18.97	2.10	19.86	-1.90	5.66

ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	-3.69	8.91	8.15	135.04	34.18	206.63	-6.42	16.26
	ตื่นเต้น	-2.61	5.35	1.93	18.73	0.94	20.23	-2.12	5.24
FC6	สงบ	-3.59	9.41	8.33	135.08	34.59	206.77	-7.73	15.31
	ตื่นเต้น	-2.47	5.23	2.39	18.30	1.70	19.55	-1.87	4.70
T7	สงบ	-3.23	9.22	8.45	134.29	35.66	207.08	-5.99	15.38
	ตื่นเต้น	-1.82	4.16	2.52	18.83	2.75	19.67	-1.46	4.14
C3	สงบ	-3.43	8.97	8.00	134.60	35.51	206.64	-6.34	15.58
	ตื่นเต้น	-2.68	4.87	2.01	17.94	0.25	20.68	-1.84	4.67
CZ	สงบ	-3.49	8.88	8.47	134.70	35.88	206.50	-6.85	16.08
	ตื่นเต้น	-2.51	4.87	2.04	17.67	1.49	19.73	-1.98	4.40
C4	สงบ	-3.44	8.70	7.77	134.75	34.79	206.47	-7.01	15.73
	ตื่นเต้น	-3.74	5.59	2.16	17.82	1.55	19.45	-2.08	4.15
T8	สงบ	-2.95	8.96	7.50	134.83	35.32	206.88	-8.39	16.15
	ตื่นเต้น	-1.95	4.04	2.66	18.02	2.61	19.41	-1.08	3.69
CP3	สงบ	-3.04	8.28	8.53	134.45	35.97	207.46	-6.00	15.43
	ตื่นเต้น	-2.09	4.17	2.61	17.76	2.67	19.51	-0.99	3.88
CPZ	สงบ	-3.40	9.07	8.56	134.78	35.61	206.88	-6.99	15.74
	ตื่นเต้น	-2.29	4.81	1.38	17.83	2.25	19.69	-1.33	3.70
CP4	สงบ	-2.69	7.99	8.81	134.60	35.34	206.69	-6.13	15.29
	ตื่นเต้น	-1.77	4.45	2.57	16.95	3.10	19.41	-1.08	3.35
P7	สงบ	-0.94	8.34	10.31	134.23	36.91	207.09	-4.94	14.96
	ตื่นเต้น	0.00	3.45	4.06	17.94	3.88	19.27	-0.35	3.54
P3	สงบ	-1.47	8.19	9.80	134.40	37.21	207.13	-4.48	15.13
	ตื่นเต้น	-1.21	4.38	3.56	16.98	3.73	19.29	-0.12	3.57

ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	-1.98	8.06	9.83	134.72	36.17	206.95	-5.62	15.09
	ตื่นเต้น	-1.31	4.16	3.19	17.04	3.43	19.43	-1.06	3.04
P4	สงบ	-0.93	7.76	11.15	134.55	37.60	207.45	-4.47	15.04
	ตื่นเต้น	-0.47	4.26	3.66	17.05	4.82	19.21	2.63	6.68
P8	สงบ	-0.28	10.29	12.54	134.08	36.28	204.35	21.35	131.04
	ตื่นเต้น	1.20	8.09	5.98	17.81	5.20	20.71	-0.53	5.11
PO3	สงบ	-0.47	8.39	12.34	134.18	37.78	207.31	-3.86	15.28
	ตื่นเต้น	-0.39	3.81	5.97	20.70	4.89	19.05	0.32	3.13
PO4	สงบ	0.10	7.78	11.67	134.46	38.12	207.48	-3.97	14.74
	ตื่นเต้น	0.39	4.36	5.15	17.23	5.14	19.04	0.98	2.98
O1	สงบ	0.61	8.54	12.29	134.43	37.73	207.15	-3.92	14.71
	ตื่นเต้น	1.31	3.99	5.73	17.74	5.04	19.09	0.53	2.90
O2	สงบ	-0.16	7.64	12.80	134.45	37.64	207.67	-5.16	14.82
	ตื่นเต้น	0.25	4.14	4.56	18.15	5.07	18.97	0.35	3.07

จากตารางที่ 4-17 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -5.57 ถึง 1.31 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจาก ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้าน การตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 อยู่ ระหว่าง -5.99 ถึง 12.80 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 33.15 ถึง 38.12 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -10.24 ถึง 21.35 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -3.74 ถึง 1.31 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 0.29 ถึง 5.98 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -0.53 ถึง 5.20 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 อยู่-3.99 ถึง 2.63 ไมโครโวลต์

ตารางที่ 4-18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
 ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว
 จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็ก โท รด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	161.00	33.41	165.20	36.11	165.20	36.39	164.20	37.60
	ตื่นตัว	161.40	36.83	163.40	43.03	144.60	39.60	186.40	14.06
FPZ	สงบ	160.20	35.17	155.40	36.32	161.80	36.81	174.20	30.09
	ตื่นตัว	165.80	36.85	163.20	40.26	141.40	37.62	185.00	12.77
FP2	สงบ	164.80	31.08	155.00	36.77	158.60	36.23	172.60	35.38
	ตื่นตัว	163.80	35.05	157.20	45.22	142.80	34.92	174.60	31.21
AF3	สงบ	161.00	36.24	170.20	32.12	161.00	37.23	152.20	37.85
	ตื่นตัว	164.20	37.98	162.40	43.81	145.20	39.94	172.60	32.35
AF4	สงบ	160.20	33.98	154.60	36.71	156.80	39.70	165.40	42.32
	ตื่นตัว	156.80	36.74	160.40	42.27	148.80	38.34	175.80	28.68
F7	สงบ	161.60	36.58	166.60	35.07	164.40	39.06	158.00	40.80
	ตื่นตัว	163.20	31.99	164.80	42.42	151.40	40.65	170.40	32.84
F3	สงบ	157.80	37.51	163.60	33.59	157.80	41.01	146.20	41.19
	ตื่นตัว	158.00	38.00	165.60	40.55	149.60	38.75	173.00	35.40
FZ	สงบ	158.80	38.21	159.60	32.36	152.60	38.81	140.20	42.10
	ตื่นตัว	163.80	36.02	155.20	43.64	149.00	41.51	170.80	34.83
F4	สงบ	161.00	33.69	145.60	36.81	151.80	40.39	150.40	39.86
	ตื่นตัว	159.00	38.67	155.60	43.45	159.40	38.09	175.60	34.72
F8	สงบ	164.00	29.74	151.60	34.65	152.20	38.53	160.40	42.43
	ตื่นตัว	167.60	35.54	152.20	42.36	152.40	38.67	181.60	28.47
FC5	สงบ	159.00	38.95	167.60	33.03	156.80	39.89	144.20	43.09
	ตื่นตัว	155.80	36.33	160.40	39.77	156.00	38.50	165.00	37.68

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
FCZ	สงบ	160.00	38.63	150.80	36.08	151.60	40.48	143.60	42.71
	ตื่นเต้น	159.60	36.10	153.40	45.74	147.80	40.78	174.20	32.46
FC6	สงบ	154.60	36.39	145.00	34.23	152.00	36.43	149.40	38.28
	ตื่นเต้น	154.00	36.00	156.40	40.60	158.60	41.57	171.60	35.49
T7	สงบ	150.80	35.45	159.80	35.65	153.20	39.37	146.40	38.51
	ตื่นเต้น	167.60	33.16	162.00	35.81	142.80	39.37	165.40	34.71
C3	สงบ	149.60	40.07	151.20	34.55	150.60	39.79	134.60	36.44
	ตื่นเต้น	159.80	31.72	164.00	41.31	145.80	39.67	166.40	35.79
CZ	สงบ	152.40	40.29	152.20	34.54	147.00	41.57	127.20	35.84
	ตื่นเต้น	146.60	38.68	156.80	44.74	146.60	42.56	169.80	32.20
C4	สงบ	147.40	37.08	139.80	32.84	153.40	36.71	145.20	36.91
	ตื่นเต้น	151.20	34.64	153.00	43.58	143.40	40.80	172.40	32.08
T8	สงบ	163.20	34.13	143.00	26.84	156.80	33.38	149.60	38.13
	ตื่นเต้น	162.80	33.06	158.00	39.80	151.20	39.97	179.40	27.26
CP3	สงบ	149.40	40.15	150.60	35.71	148.00	41.31	129.80	32.12
	ตื่นเต้น	152.80	35.46	155.20	44.61	139.00	42.94	160.60	34.85
CPZ	สงบ	150.60	40.13	151.40	34.00	151.00	39.93	131.60	36.64
	ตื่นเต้น	150.40	35.69	153.20	44.47	144.40	40.50	163.40	34.97
CP4	สงบ	142.80	34.49	137.00	34.36	145.80	38.31	141.40	36.32
	ตื่นเต้น	144.40	33.46	151.00	41.67	136.80	36.74	160.20	38.18
P7	สงบ	134.20	39.29	140.00	34.26	153.00	38.56	134.00	29.44
	ตื่นเต้น	141.20	34.53	151.60	43.57	135.80	34.52	154.80	35.71
P3	สงบ	134.40	34.88	144.80	34.42	145.20	41.18	134.80	28.82
	ตื่นเต้น	142.00	36.49	158.00	40.28	132.80	36.31	152.80	37.18

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
PZ	สงบ	132.80	35.22	140.60	33.72	142.60	40.05	135.40	34.27
	ตื่นเต็น	144.80	33.81	159.60	38.82	135.60	37.09	153.00	38.65
P4	สงบ	135.80	29.38	141.40	35.00	143.40	34.85	135.80	32.92
	ตื่นเต็น	138.00	31.38	151.00	40.21	130.40	37.82	151.40	37.57
P8	สงบ	132.40	32.70	146.40	26.83	149.40	35.31	139.60	38.14
	ตื่นเต็น	126.00	26.90	144.80	39.20	136.20	37.67	153.60	39.37
PO3	สงบ	133.20	34.29	141.40	32.40	145.00	39.81	134.00	28.74
	ตื่นเต็น	136.80	31.43	146.60	43.13	128.80	34.59	143.00	38.19
PO4	สงบ	125.60	26.55	143.00	36.22	141.00	35.18	132.40	31.84
	ตื่นเต็น	130.60	28.17	138.60	40.38	138.00	39.82	145.60	34.98
O1	สงบ	128.00	32.00	136.20	29.06	147.40	37.91	131.20	30.75
	ตื่นเต็น	136.80	31.88	140.80	41.76	132.60	36.20	141.60	40.09
O2	สงบ	126.20	26.83	143.80	34.74	137.60	34.81	134.00	33.43
	ตื่นเต็น	139.80	28.54	137.20	42.45	131.80	36.90	151.80	38.79

จากตารางที่ 4-18 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพ และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 125.60 ถึง 164.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 136.20 ถึง 170.20 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 137.60 ถึง 165.20 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 127.20 ถึง 174.20 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 126.00 ถึง 167.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 137.20 ถึง 165.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 128.80 ถึง 159.40 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 141.60 ถึง 186.40 มิลลิวินาที

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

ตารางที่ 4-19 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น N100 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
FP1	เพศ	192.20	1	192.20	0.16	.70
	บุคลิกภาพ	9592.20	1	9592.20	7.714*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	7920.20	1	7920.20	6.369*	<.05
FPZ	เพศ	33.80	1	33.80	0.03	.86
	บุคลิกภาพ	8405.00	1	8405.00	7.376*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	10672.20	1	10672.20	9.366*	<.05
FP2	เพศ	64.80	1	64.80	0.05	.83
	บุคลิกภาพ	3175.20	1	3175.20	2.32	.13
	เพศ*บุคลิกภาพ	7372.80	1	7372.80	5.395*	<.05
F8	เพศ	1008.20	1	1008.20	0.75	.39
	บุคลิกภาพ	952.20	1	952.20	0.71	.40
	เพศ*บุคลิกภาพ	9945.80	1	9945.80	7.417*	<.05
T8	เพศ	480.20	1	480.20	0.38	.54
	บุคลิกภาพ	2737.80	1	2737.80	2.18	.14
	เพศ*บุคลิกภาพ	5445.00	1	5445.00	4.340*	<.05
P3	เพศ	1036.80	1	1036.80	0.73	.39
	บุคลิกภาพ	6480.00	1	6480.00	4.584*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	80.00	1	80.00	0.06	.81

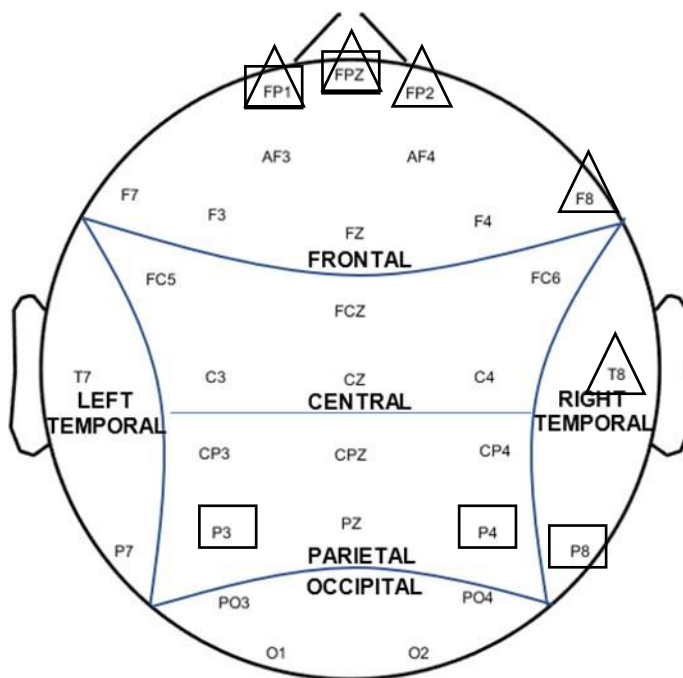
ตารางที่ 4-19 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
P4	เพศ	259.20	1	259.20	0.19	.66
	บุคลิกภาพ	5780.00	1	5780.00	4.247*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	320.00	1	320.00	0.24	.63
P8	เพศ	1805.00	1	1805.00	1.38	.24
	บุคลิกภาพ	6552.20	1	6552.20	5.012*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	9.80	1	9.80	0.01	.93

จากตารางที่ 4-19 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 ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ปรากฏว่า พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FP1, FPZ, P3, P4 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพจากการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่ตำแหน่ง FP1, FPZ, FP2, F8 และ T8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-7



หมายเหตุ: □ บุคลิกภาพ △ ปฏิสัมพันธ์

ภาพที่ 4-7 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น N100 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้น
ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวิเคราะห์เปรียบเทียบการทำงานคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในผู้ใหญ่ตอนต้น ช่วงคลื่น P200 ทำการเลือกวิเคราะห์จากช่วงความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ระหว่าง 160-250 มิลลิวินาที โดยคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ บริเวณอิเล็กโทรดจุด 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 รายละเอียดดังตารางที่ 4-20 ถึง 4-29

ตารางที่ 4-20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
 ดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น
 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	สงบ	-8.98	26.45	-6.85	10.60	141.60	43.03	137.20	44.29
	ตื่นเต้น	0.74	28.99	-5.15	22.26	163.10	50.35	156.40	53.54
FPZ	สงบ	-9.14	26.50	-6.19	10.52	149.00	43.29	142.80	45.07
	ตื่นเต้น	0.15	29.74	-5.14	22.06	165.20	52.18	145.20	49.45
FP2	สงบ	-8.87	26.83	-6.39	10.28	142.90	39.11	153.10	47.44
	ตื่นเต้น	0.33	29.41	-5.32	21.72	162.10	50.56	147.90	54.95
AF3	สงบ	-8.70	26.12	-5.43	8.30	145.80	40.78	141.40	43.68
	ตื่นเต้น	0.65	28.69	-4.06	20.19	161.40	48.83	151.70	52.62
AF4	สงบ	-8.19	26.41	-5.68	7.58	152.30	46.61	144.90	47.61
	ตื่นเต้น	0.51	28.49	-4.02	19.46	160.60	50.08	151.10	53.26
F7	สงบ	-8.04	25.33	-4.12	6.49	142.10	41.36	140.70	48.07
	ตื่นเต้น	0.64	28.39	-2.47	19.14	152.00	44.71	147.90	50.08
F3	สงบ	-8.43	25.22	-4.53	6.40	147.40	44.44	147.10	50.77
	ตื่นเต้น	0.83	28.08	-2.69	18.42	157.00	48.49	154.20	52.64
FZ	สงบ	-8.29	25.41	-5.04	6.71	151.20	45.47	149.10	50.64
	ตื่นเต้น	0.92	27.98	-3.66	18.36	163.20	50.10	155.50	52.55
F8	สงบ	-8.75	25.37	-3.80	7.27	147.70	43.96	153.30	49.14
	ตื่นเต้น	0.91	27.95	-2.72	18.29	156.20	50.47	146.80	50.47
FC5	สงบ	-7.84	24.93	-3.30	4.83	153.40	41.76	148.00	50.44
	ตื่นเต้น	1.44	27.74	-1.71	18.10	159.90	48.16	154.30	51.13
FCZ	สงบ	-8.09	25.03	-4.88	6.01	152.00	45.78	152.30	52.91
	ตื่นเต้น	1.03	27.72	-2.82	18.26	158.90	46.67	154.60	48.04

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FC6	สงบ	-8.48	25.01	-3.75	5.71	140.70	41.09	155.00	51.38
	ตื่นเต้น	1.36	27.50	-1.90	17.75	163.00	48.19	147.10	51.12
T7	สงบ	-7.37	24.75	-2.81	4.13	146.80	42.78	148.10	52.14
	ตื่นเต้น	2.10	27.65	-0.66	17.85	153.00	48.84	156.10	48.35
C3	สงบ	-8.08	24.64	-3.71	4.69	152.90	42.31	152.10	53.44
	ตื่นเต้น	1.35	27.17	-2.42	18.40	157.40	48.48	160.90	52.66
CZ	สงบ	-7.92	25.02	-4.60	6.29	150.00	44.28	155.00	55.10
	ตื่นเต้น	1.39	27.05	-2.10	17.88	160.50	50.52	157.80	49.74
C4	สงบ	-8.12	24.99	-3.66	5.24	148.10	44.35	152.40	52.73
	ตื่นเต้น	0.96	27.24	-1.84	17.74	167.80	45.53	162.80	55.39
T8	สงบ	-7.47	24.68	-2.45	5.29	149.40	44.18	151.40	54.65
	ตื่นเต้น	2.28	27.37	-0.43	17.56	172.10	52.30	159.60	57.39
CP3	สงบ	-7.09	24.54	-2.74	4.01	155.20	42.53	154.10	54.52
	ตื่นเต้น	2.41	27.00	-0.35	17.77	160.70	47.20	171.90	48.64
CPZ	สงบ	-7.21	24.82	-2.76	4.17	155.40	46.40	160.30	54.11
	ตื่นเต้น	1.77	27.07	-0.78	17.69	161.20	45.73	169.90	54.75
F4	สงบ	-8.77	25.51	-5.00	6.56	151.10	45.18	151.90	48.97
	ตื่นเต้น	0.73	28.03	-2.22	18.47	162.70	52.38	145.50	48.20
CP4	สงบ	-7.25	24.44	-2.41	4.06	157.50	49.40	156.70	53.06
	ตื่นเต้น	2.75	26.55	-0.03	17.61	169.70	46.43	169.50	55.78
P7	สงบ	-4.61	24.99	-1.06	3.33	171.50	48.43	162.70	56.21
	ตื่นเต้น	4.92	27.22	1.18	17.58	166.70	45.81	171.30	50.15
P3	สงบ	-5.59	24.58	-0.64	3.98	166.30	47.52	165.20	54.34
	ตื่นเต้น	3.94	26.85	1.21	17.51	164.20	46.13	178.50	51.25

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PZ	สงบ	-6.02	24.50	-1.70	3.65	174.70	49.48	163.00	53.83
	ตื่นเต้น	3.70	26.80	0.45	17.59	162.70	45.28	173.10	49.27
P4	สงบ	-3.73	25.57	-0.30	3.56	165.90	51.46	169.40	58.24
	ตื่นเต้น	4.69	26.79	3.40	17.93	173.10	44.75	184.30	51.28
P8	สงบ	-3.02	25.58	-1.85	14.70	177.70	49.02	168.20	55.62
	ตื่นเต้น	6.76	27.73	1.64	18.60	176.70	45.26	165.50	54.55
PO3	สงบ	-2.64	27.60	-0.82	5.54	184.10	52.20	166.80	55.50
	ตื่นเต้น	6.13	28.51	2.30	17.40	170.10	43.55	179.80	50.46
PO4	สงบ	-3.36	24.58	0.81	3.19	178.20	51.99	178.70	55.83
	ตื่นเต้น	6.18	26.87	2.96	17.27	177.10	42.79	183.10	49.44
O1	สงบ	-2.55	25.11	0.40	3.14	186.10	51.37	169.10	55.16
	ตื่นเต้น	6.94	27.34	2.53	17.34	171.00	45.00	176.50	51.72
O2	สงบ	-3.26	24.69	0.15	3.47	185.20	50.90	162.90	56.55
	ตื่นเต้น	5.92	27.28	2.35	17.20	184.10	40.55	178.20	51.01

จากตารางที่ 4-20 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -9.14 ถึง -2.55 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -6.85 ถึง 0.81 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 140.70 ถึง 186.10 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 178.70 ถึง 137.20 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 0.15 ถึง 6.94 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -5.32 ถึง 3.40 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด FP1, FPZ, FP2, F7, F3, FZ, F4, F8, FC5, FC1, FC2, FC6, T7, C3, CZ, C4, T8, CP1, CP2, P7, P3, PZ, P4, P8, O1 และ O2 อยู่ระหว่าง 152.00 ถึง 184.10 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 145.20 ถึง 184.30 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-21 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
 ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว
 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	สงบ	-6.26	10.04	-9.57	26.61	141.40	44.65	137.40	42.68
	ตื่นตัว	-3.67	20.94	-0.74	30.18	161.30	49.72	158.20	54.30
FPZ	สงบ	-5.84	9.79	-9.50	26.73	145.80	44.54	146.00	44.05
	ตื่นตัว	-3.96	20.91	-1.04	30.73	158.90	49.73	151.50	53.59
FP2	สงบ	-5.13	10.78	-10.13	26.45	145.40	40.42	150.60	46.75
	ตื่นตัว	-4.15	20.74	-0.85	30.29	156.20	49.56	153.80	56.74
AF3	สงบ	-5.09	8.31	-9.04	26.07	141.30	40.00	145.90	44.39
	ตื่นตัว	-3.09	19.59	-0.33	29.23	165.90	51.96	147.20	48.19
AF4	สงบ	-4.54	8.62	-9.33	25.92	147.80	45.25	149.40	49.18
	ตื่นตัว	-3.31	19.41	-0.20	28.62	165.50	54.06	146.20	47.73
F7	สงบ	-3.81	6.32	-8.35	25.32	142.20	43.65	140.60	46.00
	ตื่นตัว	-1.79	18.88	-0.04	28.63	159.10	51.53	140.80	41.08
F3	สงบ	-4.63	6.43	-8.34	25.22	143.00	43.82	151.50	50.94
	ตื่นตัว	-2.44	18.32	0.58	28.18	167.60	54.89	143.60	42.64
FZ	สงบ	-4.70	7.05	-8.63	25.26	143.50	44.10	156.80	50.98
	ตื่นตัว	-3.21	18.32	0.47	28.08	169.80	55.20	148.90	45.06
F4	สงบ	-4.96	6.47	-8.81	25.53	144.90	41.46	158.10	51.30
	ตื่นตัว	-2.14	18.72	0.65	27.88	163.10	53.52	145.10	46.79
F8	สงบ	-4.63	6.41	-7.92	25.74	145.90	39.47	155.10	52.55
	ตื่นตัว	-2.59	18.40	0.78	27.89	160.80	54.80	142.20	44.26

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
FC5	สงบ	-3.44	5.17	-7.70	24.89	145.70	43.02	155.70	49.00
	ตื่นเต้น	-1.76	18.11	1.49	27.72	172.50	54.93	141.70	38.02
FCZ	สงบ	-4.79	6.34	-8.18	24.93	143.40	44.75	160.90	52.30
	ตื่นเต้น	-2.77	18.37	0.98	27.65	162.40	49.99	151.10	43.93
FC6	สงบ	-4.37	5.52	-7.86	25.15	143.30	41.67	152.40	51.53
	ตื่นเต้น	-2.13	17.96	1.59	27.34	171.20	54.47	138.90	39.54
T7	สงบ	-2.96	4.42	-7.22	24.72	149.10	46.12	145.80	49.16
	ตื่นเต้น	-0.75	17.94	2.19	27.58	165.60	52.46	143.50	41.54
C3	สงบ	-4.22	5.18	-7.57	24.62	145.90	47.56	159.10	47.90
	ตื่นเต้น	-2.70	18.55	1.63	27.03	168.20	55.23	150.10	43.72
CZ	สงบ	-4.88	6.38	-7.64	25.03	148.90	49.14	156.10	50.69
	ตื่นเต้น	-2.16	18.02	1.45	26.95	165.50	53.86	152.80	45.23
C4	สงบ	-4.15	6.08	-7.63	24.88	147.80	47.40	152.70	49.98
	ตื่นเต้น	-2.56	18.05	1.68	26.94	175.70	54.31	154.90	44.51
T8	สงบ	-3.04	4.25	-6.87	24.99	151.20	47.74	149.60	51.58
	ตื่นเต้น	-0.99	17.73	2.84	27.19	174.80	57.99	156.90	50.81
CP3	สงบ	-3.32	4.48	-6.51	24.55	149.70	49.01	159.60	48.26
	ตื่นเต้น	-0.80	17.94	2.86	26.84	169.60	50.18	163.00	46.02
CPZ	สงบ	-3.64	4.80	-6.33	24.83	155.80	51.50	159.90	49.32
	ตื่นเต้น	-1.15	17.97	2.14	26.85	175.80	53.70	155.30	45.03
CP4	สงบ	-3.55	4.56	-6.11	24.53	152.80	49.23	161.40	52.85
	ตื่นเต้น	-0.35	17.84	3.07	26.36	176.90	54.13	162.30	47.21
P7	สงบ	-1.15	3.55	-4.52	24.97	166.10	51.88	168.10	53.40
	ตื่นเต้น	1.50	17.61	4.61	27.23	180.10	49.18	157.90	44.19

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อาการ	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P3	สงบ	-1.66	4.41	-4.58	24.67	162.60	50.41	168.90	51.48
	ตื่นเต้น	0.76	17.74	4.39	26.65	176.70	51.23	166.00	46.64
PZ	สงบ	-2.61	4.00	-5.11	24.58	160.90	48.63	176.80	54.05
	ตื่นเต้น	0.45	17.76	3.70	26.69	177.00	51.19	158.80	41.74
P4	สงบ	-0.94	4.15	-3.10	25.55	164.50	53.33	170.80	56.41
	ตื่นเต้น	1.95	17.73	6.14	26.77	185.90	49.84	171.50	45.90
P8	สงบ	-0.60	3.88	-4.27	29.14	172.70	50.37	173.20	54.83
	ตื่นเต้น	2.90	18.83	5.50	27.75	183.70	50.33	158.50	47.22
PO3	สงบ	-1.90	6.00	-1.57	27.53	171.80	53.23	179.10	55.66
	ตื่นเต้น	2.17	17.55	6.26	28.40	183.40	47.43	166.50	45.77
PO4	สงบ	-0.06	3.69	-2.49	24.63	170.90	53.89	186.00	52.90
	ตื่นเต้น	2.80	17.47	6.34	26.71	189.10	45.77	171.10	45.10
O1	สงบ	0.19	3.46	-2.34	25.09	172.00	51.63	183.20	55.67
	ตื่นเต้น	3.10	17.47	6.36	27.34	183.90	47.14	163.60	47.77
O2	สงบ	-0.22	3.97	-2.89	24.66	169.20	53.15	178.90	56.30
	ตื่นเต้น	2.61	17.33	5.66	27.23	191.30	42.80	171.00	47.13

จากตารางที่ 4-21 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -6.26 ถึง 0.19 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 10.13 ถึง -1.57 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 141.30 ถึง 172.70 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 137.40 ถึง 186.00 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 4.15 ถึง 3.10 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 1.04 ถึง 6.36 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 156.20 ถึง 191.30 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 138.90 ถึง 171.50 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-22 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง ดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นตัวจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	ลักษณะอารมณ์	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	สงบ	-4.04	11.32	-13.93	35.45	-8.48	8.27	-5.22	12.52
	ตื่นตัว	-3.89	8.65	5.37	40.06	-3.45	28.72	-6.84	13.65
FPZ	สงบ	-4.39	10.69	-13.90	35.77	-7.29	8.82	-5.10	12.11
	ตื่นตัว	-4.40	8.55	4.70	41.22	-3.51	28.70	-6.77	13.01
FP2	สงบ	-3.12	12.14	-14.61	35.51	-7.13	9.08	-5.65	11.54
	ตื่นตัว	-4.38	8.01	5.03	40.80	-3.91	28.62	-6.73	12.06
AF3	สงบ	-4.01	9.30	-13.38	35.61	-6.17	7.26	-4.69	9.36
	ตื่นตัว	-3.81	7.34	5.10	39.92	-2.36	27.07	-5.76	9.90
AF4	สงบ	-3.00	10.33	-13.39	35.61	-6.08	6.38	-5.28	8.76
	ตื่นตัว	-4.03	7.46	5.05	39.58	-2.59	26.77	-5.46	7.50
F7	สงบ	-3.02	6.90	-13.06	34.88	-4.60	5.75	-3.65	7.28
	ตื่นตัว	-2.96	6.33	4.25	39.84	-0.61	26.24	-4.34	7.51
F3	สงบ	-4.05	7.01	-12.82	34.86	-5.21	5.92	-3.86	6.93
	ตื่นตัว	-3.73	6.29	5.38	39.19	-1.15	25.41	-4.23	6.79
FZ	สงบ	-4.03	7.54	-12.55	35.07	-5.37	6.65	-4.72	6.94
	ตื่นตัว	-3.97	5.77	5.81	39.03	-2.44	25.58	-4.87	5.91
F4	สงบ	-4.31	6.88	-13.24	35.31	-5.61	6.13	-4.38	7.07
	ตื่นตัว	-3.96	6.52	5.41	39.04	-0.32	25.88	-4.11	4.83

ตารางที่ 4-22 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
F8	สงบ	-4.29	7.22	-13.20	35.03	-4.96	5.65	-2.64	8.59
	ตื่นเต้น	-3.75	5.78	5.58	39.04	-1.42	25.67	-4.02	4.95
FC5	สงบ	-3.61	5.79	-12.06	34.71	-3.28	4.61	-3.33	5.16
	ตื่นเต้น	-3.57	5.02	6.45	38.74	0.06	25.32	-3.48	4.98
FCZ	สงบ	-4.06	6.43	-12.11	34.78	-5.51	6.32	-4.24	5.78
	ตื่นเต้น	-3.91	5.41	5.98	38.69	-1.63	25.71	-4.01	4.52
FC6	สงบ	-4.53	5.83	-12.42	34.88	-4.21	5.35	-3.30	6.15
	ตื่นเต้น	-3.74	5.31	6.46	38.33	-0.52	25.07	-3.29	3.81
T7	สงบ	-2.84	4.77	-11.90	34.51	-3.07	4.16	-2.55	4.19
	ตื่นเต้น	-2.72	4.30	6.93	38.75	1.23	25.18	-2.55	3.51
C3	สงบ	-4.31	5.48	-11.84	34.44	-4.13	5.01	-3.30	4.44
	ตื่นเต้น	-3.73	5.03	6.44	37.89	-1.67	26.05	-3.17	3.94
CZ	สงบ	-4.17	5.61	-11.66	34.98	-5.59	7.14	-3.61	5.31
	ตื่นเต้น	-3.55	4.82	6.32	37.78	-0.78	25.28	-3.42	3.60
C4	สงบ	-3.98	7.06	-12.26	34.58	-4.32	5.09	-3.00	5.43
	ตื่นเต้น	-4.70	5.40	6.63	37.77	-0.41	25.10	-3.27	3.38
T8	สงบ	-3.42	4.63	-11.52	34.56	-2.66	3.92	-2.23	6.48
	ตื่นเต้น	-3.01	4.10	7.57	38.23	1.04	24.90	-1.90	2.87
CPZ	สงบ	-4.06	5.32	-10.36	34.86	-3.23	4.32	-2.29	4.06
	ตื่นเต้น	-2.90	5.03	6.44	37.85	0.60	25.12	-2.17	2.80
CP4	สงบ	-3.98	5.03	-10.53	34.33	-3.11	4.12	-1.70	3.98
	ตื่นเต้น	-2.26	4.69	7.75	37.04	1.55	24.97	-1.62	2.78
P7	สงบ	-0.59	3.76	-8.63	35.13	-1.71	3.34	-0.41	3.28
	ตื่นเต้น	0.10	3.66	9.75	38.18	2.89	24.89	-0.52	2.98

ตารางที่ 4-22 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P3	สงบ	-2.01	4.59	-9.17	34.53	-1.30	4.31	0.02	3.61
	ตื่นเต้น	-1.19	4.70	9.06	37.46	2.70	24.82	-0.27	2.97
PZ	สงบ	-2.79	4.57	-9.26	34.49	-2.42	3.45	-0.97	3.78
	ตื่นเต้น	-1.36	4.29	8.76	37.45	2.26	24.94	-1.35	2.45
P4	สงบ	-0.99	4.95	-6.47	36.07	-0.89	3.28	0.28	3.80
	ตื่นเต้น	-0.13	4.57	9.51	37.46	4.02	24.80	2.77	6.63
P8	สงบ	-0.88	4.33	-5.16	36.26	-0.32	3.45	-3.38	20.65
	ตื่นเต้น	1.52	8.17	12.00	38.12	4.27	25.63	-1.00	6.21
PO3	สงบ	-1.31	5.48	-3.98	39.11	-2.49	6.56	0.84	3.76
	ตื่นเต้น	0.17	4.15	12.08	39.71	4.17	24.63	0.44	2.78
PO4	สงบ	0.17	4.46	-6.88	34.55	-0.29	2.82	1.90	3.22
	ตื่นเต้น	1.06	4.46	11.30	37.50	4.54	24.51	1.38	2.54
O1	สงบ	0.81	4.13	-5.91	35.40	-0.44	2.59	1.23	3.47
	ตื่นเต้น	1.87	4.22	12.01	38.24	4.34	24.60	0.72	2.24
O2	สงบ	-0.01	4.71	-6.51	34.74	-0.44	3.19	0.74	3.71
	ตื่นเต้น	0.91	4.30	10.94	38.16	4.32	24.33	0.37	2.71

จากตารางที่ 4-22 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 0.81 ถึง -4.53 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -14.61 ถึง -3.98 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -8.48 ถึง -0.29 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -5.65 ถึง -1.90 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -4.70 ถึง 1.87 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 4.25 ถึง 12.08 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จาก ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -3.91 ถึง 4.54 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -6.84 ถึง 2.77 ไมโครโวลต์

ตารางที่ 4-23 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง ดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็กโทรด	ลักษณะอารมณ์	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	สงบ	141.60	39.59	141.60	47.26	141.20	50.25	133.20	38.32
	ตื่นเต้น	163.20	50.74	163.00	51.27	159.40	49.91	153.40	58.09
FPZ	สงบ	152.00	42.83	146.00	44.65	139.60	46.45	146.00	44.61
	ตื่นเต้น	168.20	53.45	162.20	52.08	149.60	45.13	140.80	54.24
FP2	สงบ	139.20	32.87	146.60	45.05	151.60	46.83	154.60	49.22
	ตื่นเต้น	161.20	50.48	163.00	51.93	151.20	49.41	144.60	61.11
AF3	สงบ	143.00	38.89	148.60	43.42	139.60	42.03	143.20	46.30
	ตื่นเต้น	164.40	47.75	158.40	50.93	167.40	57.06	136.00	43.68
AF4	สงบ	151.20	45.28	153.40	49.05	144.40	46.12	145.40	50.25
	ตื่นเต้น	163.40	53.65	157.80	47.46	167.60	55.77	134.60	46.25
F7	สงบ	141.60	37.28	142.60	46.05	142.80	50.20	138.60	47.05
	ตื่นเต้น	158.60	46.60	145.40	42.89	159.60	57.26	136.20	39.76
F3	สงบ	146.60	45.39	148.20	44.63	139.40	43.07	154.80	57.54
	ตื่นเต้น	166.60	54.25	147.40	41.11	168.60	56.91	139.80	44.85
FZ	สงบ	145.20	44.83	157.20	46.47	141.80	44.46	156.40	56.34
	ตื่นเต้น	171.80	54.14	154.60	45.45	167.80	57.58	143.20	45.10
F4	สงบ	142.20	39.52	160.00	49.60	147.60	44.16	156.20	54.16
	ตื่นเต้น	167.80	57.39	157.60	47.80	158.40	50.39	132.60	43.36
F8	สงบ	141.60	30.14	153.80	54.59	150.20	47.44	156.40	51.81
	ตื่นเต้น	154.20	53.89	158.20	48.11	167.40	56.29	126.20	34.15

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	150.80	44.41	156.00	39.92	140.60	42.10	155.40	57.75
	ตื่นเต้น	174.20	53.64	145.60	38.11	170.80	57.53	137.80	38.51
FCZ	สงบ	147.00	44.97	157.00	47.18	139.80	45.39	164.80	57.93
	ตื่นเต้น	165.80	50.85	152.00	42.23	159.00	50.19	150.20	46.66
FC6	สงบ	136.00	31.07	145.40	49.54	150.60	49.86	159.40	53.78
	ตื่นเต้น	173.20	53.79	152.80	40.66	169.20	56.47	125.00	33.89
T7	สงบ	151.40	40.69	142.20	45.34	146.80	51.94	149.40	53.65
	ตื่นเต้น	159.40	50.93	146.60	47.07	171.80	54.53	140.40	36.15
C3	สงบ	148.20	44.00	157.60	41.13	143.60	51.93	160.60	54.90
	ตื่นเต้น	167.60	56.64	147.20	37.38	168.80	55.24	153.00	50.09
CZ	สงบ	148.00	44.37	152.00	45.25	149.80	54.64	160.20	56.49
	ตื่นเต้น	170.20	57.18	150.80	42.07	160.80	51.37	154.80	49.20
C4	สงบ	148.60	43.78	147.60	46.05	147.00	51.89	157.80	54.34
	ตื่นเต้น	174.80	54.14	160.80	34.93	176.60	55.88	149.00	52.67
T8	สงบ	151.00	41.51	147.80	47.73	151.40	54.36	151.40	56.36
	ตื่นเต้น	172.40	57.37	171.80	48.20	177.20	59.99	142.00	50.09
CP3	สงบ	148.60	44.94	161.80	40.01	150.80	53.92	157.40	56.30
	ตื่นเต้น	159.40	52.30	162.00	42.82	179.80	47.05	164.00	50.11
CPZ	สงบ	152.20	49.41	158.60	44.22	159.40	54.54	161.20	55.08
	ตื่นเต้น	168.60	54.28	153.80	35.08	183.00	53.52	156.80	54.10
CP4	สงบ	152.00	47.81	163.00	51.57	153.60	51.85	159.80	55.40
	ตื่นเต้น	175.20	52.84	164.20	39.61	178.60	56.71	160.40	54.75
P7	สงบ	172.80	50.87	170.20	47.14	159.40	53.31	166.00	60.18
	ตื่นเต้น	179.20	46.37	154.20	42.76	181.00	53.03	161.60	46.38

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อาการ	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P3	สงบ	161.20	47.72	171.40	47.99	164.00	54.17	166.40	55.90
	ตื่นเต้น	167.20	51.35	161.20	41.37	186.20	50.60	170.80	52.01
PZ	สงบ	159.60	45.48	189.80	49.77	162.20	52.76	163.80	56.25
	ตื่นเต้น	168.60	53.28	156.80	36.00	185.40	48.91	160.80	47.66
P4	สงบ	163.60	48.80	168.20	55.16	165.40	58.78	173.40	58.95
	ตื่นเต้น	180.00	47.82	166.20	41.52	191.80	52.34	176.80	50.41
P8	สงบ	182.60	44.92	172.80	53.52	162.80	54.62	173.60	57.50
	ตื่นเต้น	185.00	44.69	168.40	45.42	182.40	56.56	148.60	48.04
PO3	สงบ	174.40	51.64	193.80	52.23	169.20	55.99	164.40	56.36
	ตื่นเต้น	182.60	45.54	157.60	38.62	184.20	50.42	175.40	51.41
PO4	สงบ	169.40	49.71	187.00	53.98	172.40	59.04	185.00	53.17
	ตื่นเต้น	190.40	41.29	163.80	41.01	187.80	50.90	178.40	48.79
O1	สงบ	176.60	48.44	195.60	53.66	167.40	55.51	170.80	56.20
	ตื่นเต้น	181.60	42.93	160.40	45.57	186.20	52.03	166.80	50.85
O2	สงบ	178.60	48.23	191.80	53.85	159.80	57.33	166.00	57.07
	ตื่นเต้น	191.80	36.88	176.40	43.49	190.80	48.99	165.60	51.05

จากตารางที่ 4-23 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพ และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 136.00 ถึง 182.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 141.60 ถึง 195.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 139.40 ถึง 172.40 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 133.20 ถึง 185.00 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 154.20 ถึง 191.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 145.40 ถึง 176.40 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 149.60 ถึง 191.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 125.00 ถึง 178.40 มิลลิวินาที

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบจากความสุขของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสุขของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสุขของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อ

คลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

ตารางที่ 4-24 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
F3	เพศ	156.80	1	156.80	0.06	.80
	บุคลิกภาพ	11520.00	1	11520.00	4.66*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	460.80	1	460.80	0.19	.67
F8	เพศ	1767.20	1	1767.20	0.74	.39
	บุคลิกภาพ	6919.20	1	6919.20	2.90	.09
	เพศ*บุคลิกภาพ	10215.20	1	10215.20	4.28*	<.05
FC5	เพศ	627.20	1	627.20	0.28	.60
	บุคลิกภาพ	18972.80	1	18972.80	8.32*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	96.80	1	96.80	0.04	.84
FC6	เพศ	5056.20	1	5056.20	2.28	.14
	บุคลิกภาพ	20865.80	1	20865.80	9.40*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	2832.20	1	2832.20	1.28	.26
T7	เพศ	192.20	1	192.20	0.09	.77
	บุคลิกภาพ	9768.20	1	9768.20	4.30*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	1729.80	1	1729.80	0.76	.39

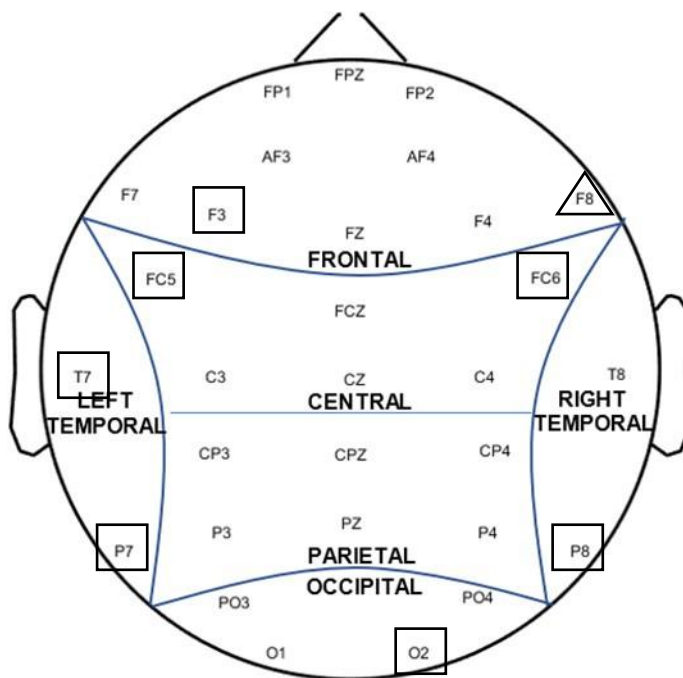
ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
P7	เพศ	423.20	1	423.20	0.19	.67
	บุคลิกภาพ	9856.80	1	9856.80	4.41*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	156.80	1	156.80	0.07	.79
P8	เพศ	2508.80	1	2508.80	1.05	.31
	บุคลิกภาพ	12700.80	1	12700.80	5.31*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	1479.20	1	1479.20	0.62	.43
O2	เพศ	696.20	1	696.20	0.34	.56
	บุคลิกภาพ	8241.80	1	8241.80	3.99*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	480.20	1	480.20	0.23	.63

จากตารางที่ 4-24 ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ปรากฏว่า พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่ตำแหน่ง F3, FC5, FC6, T7, P7, P8 และ O2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพจากการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่ตำแหน่ง F8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-8



หมายเหตุ: □ บุคลิกภาพ ▲ ปฏิสัมพันธ์

ภาพที่ 4-8 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P200 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตารางที่ 4-25 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
ดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น
จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศ

อิเล็กโทรด	ลักษณะอารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	สงบ	-9.93	17.54	-11.84	10.61	287.90	51.28	285.10	48.70
	ตื่นเต้น	2.28	55.25	-12.07	15.07	258.60	47.69	270.70	51.53
FPZ	สงบ	-10.60	17.51	-11.34	10.84	287.50	50.47	285.60	50.69
	ตื่นเต้น	1.61	55.87	-11.69	15.08	264.70	45.84	272.80	49.57

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	สงบ	-9.98	16.45	-12.02	10.23	277.10	53.51	275.80	52.18
	ตื่นเต้น	1.76	55.55	-12.01	14.46	268.00	46.94	268.70	52.05
AF3	สงบ	-8.77	16.53	-9.43	8.09	277.50	52.74	292.90	50.54
	ตื่นเต้น	2.69	55.17	-10.06	13.09	259.20	47.23	262.50	51.05
AF4	สงบ	-9.77	15.86	-9.45	7.94	270.70	51.00	280.20	49.84
	ตื่นเต้น	2.64	55.20	-9.59	12.50	265.40	47.79	268.10	52.97
F7	สงบ	-7.85	16.10	-7.46	7.70	275.20	56.28	285.00	50.19
	ตื่นเต้น	2.66	54.73	-8.00	11.83	257.90	48.37	274.50	53.05
F3	สงบ	-8.10	15.95	-7.49	7.18	268.60	55.27	283.20	53.84
	ตื่นเต้น	3.20	54.62	-7.89	11.46	252.60	45.06	266.50	52.90
FZ	สงบ	-8.17	15.81	-7.37	6.63	275.40	54.41	274.80	51.43
	ตื่นเต้น	3.30	54.75	-8.79	11.47	266.80	47.56	262.00	56.78
F4	สงบ	-8.96	15.63	-7.00	6.93	259.90	52.88	279.50	51.51
	ตื่นเต้น	3.04	54.77	-7.10	10.93	262.40	49.75	255.60	52.54
F8	สงบ	-9.20	15.47	-6.82	7.30	274.40	50.88	283.50	49.43
	ตื่นเต้น	3.02	54.86	-7.30	11.05	270.30	51.28	263.50	53.49
FC5	สงบ	-7.32	15.64	-5.82	6.03	260.40	50.51	281.90	57.01
	ตื่นเต้น	3.89	54.40	-6.39	11.20	258.10	49.05	272.20	53.03
FCZ	สงบ	-7.77	15.95	-6.04	5.98	270.90	54.71	276.50	54.64
	ตื่นเต้น	3.69	54.50	-7.38	11.45	263.80	45.93	259.30	54.51
FC6	สงบ	-7.31	15.72	-5.31	5.59	254.70	49.24	278.90	56.58
	ตื่นเต้น	4.09	54.34	-5.89	10.56	261.50	49.30	261.90	55.26
T7	สงบ	-6.57	14.83	-4.57	5.60	277.50	52.96	278.70	54.64
	ตื่นเต้น	4.57	54.45	-4.60	11.21	261.50	52.41	269.00	51.95

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
C3	สงบ	-6.93	15.19	-4.37	5.25	260.40	54.95	278.20	55.19
	ตื่นเต้น	4.39	53.93	-6.13	11.98	257.70	44.62	258.90	51.55
CZ	สงบ	-6.90	15.04	-4.86	5.61	264.90	58.24	267.30	54.69
	ตื่นเต้น	4.62	53.87	-5.92	11.24	263.90	47.87	262.70	51.48
C4	สงบ	-6.59	15.18	-4.24	5.13	257.60	52.55	276.40	55.65
	ตื่นเต้น	4.70	53.95	-5.12	10.97	264.40	45.33	260.20	55.27
T8	สงบ	-5.51	14.99	-2.42	6.85	258.80	49.59	274.40	53.01
	ตื่นเต้น	6.06	54.43	-3.56	10.25	265.60	51.60	267.40	57.55
CP3	สงบ	-5.33	14.68	-2.64	4.98	265.80	53.32	274.80	56.52
	ตื่นเต้น	6.40	53.77	-3.31	11.19	259.90	44.41	260.70	52.54
CPZ	สงบ	-4.65	15.46	-2.44	5.22	257.90	54.95	267.90	54.41
	ตื่นเต้น	6.24	54.00	-3.65	10.63	261.10	46.91	259.10	51.25
CP4	สงบ	-3.96	15.22	-1.43	4.91	261.10	55.82	266.30	54.00
	ตื่นเต้น	7.54	53.57	-2.35	10.60	263.70	45.77	260.40	52.50
P7	สงบ	-2.00	14.29	-1.37	5.57	273.40	54.30	278.60	56.66
	ตื่นเต้น	9.76	54.15	-1.29	11.23	271.90	48.29	269.60	49.32
P3	สงบ	-2.69	14.59	-0.27	5.34	265.30	54.16	270.50	55.73
	ตื่นเต้น	9.01	53.77	-0.83	10.89	267.10	46.76	255.80	49.12
PZ	สงบ	-2.51	14.98	-0.85	5.27	262.50	55.88	270.90	53.28
	ตื่นเต้น	8.89	53.91	-1.71	10.78	266.40	51.21	253.80	48.48
P4	สงบ	-1.47	14.63	1.16	6.19	265.80	55.84	269.10	52.44
	ตื่นเต้น	10.42	53.98	1.75	11.24	273.70	47.03	257.40	53.14
P8	สงบ	0.37	14.51	2.86	11.41	268.30	55.73	262.30	50.68
	ตื่นเต้น	12.56	54.83	-0.85	14.51	269.20	51.30	264.50	51.67

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PO3	สงบ	-0.43	14.55	-0.15	7.64	271.70	56.48	269.80	52.97
	ตื่นเต้น	11.92	54.79	0.54	11.18	271.70	47.30	257.90	48.20
PO4	สงบ	0.53	14.93	2.23	5.31	273.30	54.85	270.80	50.86
	ตื่นเต้น	12.19	53.95	1.36	10.54	269.00	46.88	258.20	50.43
O1	สงบ	0.60	14.64	0.74	5.55	273.40	57.26	276.40	53.58
	ตื่นเต้น	12.35	54.45	0.56	10.99	280.50	48.65	251.50	48.24
O2	สงบ	0.23	14.72	0.54	5.37	273.10	57.34	270.30	51.48
	ตื่นเต้น	12.07	54.37	0.06	10.47	278.70	47.77	258.00	52.65

จากตารางที่ 4-25 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -10.60 ถึง 0.60 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -12.02 ถึง 2.86 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 254.70 ถึง 287.90 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 209.40 ถึง 217.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 1.61 ถึง 12.56 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 -12.07 ถึง 1.75 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 252.60 ถึง 280.50 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 251.50 ถึง 274.50 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-26 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว
จากความสูง และความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
FP1	สงบ	-11.17	14.82	-10.60	14.22	289.50	47.42	283.50	52.32
	ตื่นตัว	-8.83	14.43	-0.97	56.08	269.70	50.50	259.60	49.01
FPZ	สงบ	-10.87	15.12	-11.07	13.98	288.70	47.80	284.40	53.14
	ตื่นตัว	-8.74	14.56	-1.33	56.56	271.50	47.80	266.00	47.88
FP2	สงบ	-11.43	14.64	-10.57	12.76	281.60	46.35	271.30	58.18
	ตื่นตัว	-9.20	13.95	-1.05	56.25	267.70	47.77	269.00	51.28
AF3	สงบ	-9.18	13.68	-9.02	12.31	285.50	52.09	284.90	52.39
	ตื่นตัว	-7.70	12.84	0.33	55.68	258.90	47.57	262.80	50.71
AF4	สงบ	-10.27	13.75	-8.95	11.18	278.60	47.51	272.30	53.42
	ตื่นตัว	-7.80	13.11	0.84	55.40	267.10	47.64	266.40	53.13
F7	สงบ	-7.93	12.79	-7.38	12.44	286.20	54.62	274.00	51.73
	ตื่นตัว	-6.40	12.04	1.05	54.96	265.40	49.38	267.00	53.43
F3	สงบ	-8.07	13.20	-7.52	11.49	281.20	55.42	270.60	54.17
	ตื่นตัว	-6.71	11.70	2.01	54.79	257.00	47.44	262.10	51.62
FZ	สงบ	-8.24	13.38	-7.30	10.72	271.50	52.98	278.70	52.65
	ตื่นตัว	-7.34	11.74	1.84	54.98	265.10	52.03	263.70	52.81
F4	สงบ	-8.59	13.51	-7.37	10.55	272.00	50.68	267.40	55.39
	ตื่นตัว	-6.33	11.52	2.26	54.79	260.40	51.17	257.60	51.35
F8	สงบ	-9.01	13.28	-7.00	10.82	282.50	46.70	275.40	53.56
	ตื่นตัว	-6.71	11.38	2.43	54.90	267.10	52.22	266.70	52.80
FC5	สงบ	-6.78	12.72	-6.37	10.96	268.70	56.36	273.60	53.39
	ตื่นตัว	-5.88	11.50	3.39	54.43	265.30	52.47	265.00	50.66

ตารางที่ 4-26 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	-7.39	13.47	-6.43	10.49	272.30	54.94	275.10	54.53
	ตื่นเต้น	-6.61	11.76	2.91	54.58	260.90	50.44	262.20	50.47
FC6	สงบ	-7.16	12.88	-5.46	10.64	270.00	52.26	263.60	56.33
	ตื่นเต้น	-5.76	10.91	3.96	54.29	265.30	54.08	258.10	50.33
T7	สงบ	-5.81	12.30	-5.33	10.10	278.70	56.42	277.50	51.05
	ตื่นเต้น	-4.46	11.40	4.43	54.43	262.90	52.61	267.60	51.92
C3	สงบ	-6.18	12.49	-5.12	10.25	273.00	55.18	265.60	56.17
	ตื่นเต้น	-6.00	12.27	4.26	53.89	264.20	50.47	252.40	45.06
CZ	สงบ	-6.21	12.66	-5.55	9.96	263.20	55.46	269.00	57.37
	ตื่นเต้น	-5.45	11.45	4.14	53.92	266.80	49.81	259.80	49.36
C4	สงบ	-6.13	12.38	-4.69	10.25	261.70	51.26	272.30	57.91
	ตื่นเต้น	-5.29	11.37	4.86	53.84	269.00	52.26	255.60	47.90
T8	สงบ	-5.20	11.98	-2.73	11.39	264.10	46.58	269.10	56.67
	ตื่นเต้น	-3.97	10.47	6.46	54.31	263.80	54.33	269.20	54.86
CP3	สงบ	-4.46	12.09	-3.51	9.86	271.20	55.13	269.40	55.12
	ตื่นเต้น	-3.33	11.42	6.42	53.72	266.00	50.03	254.60	46.52
CPZ	สงบ	-4.21	12.48	-2.88	10.58	260.10	54.44	265.70	55.24
	ตื่นเต้น	-3.46	11.08	6.04	53.95	263.70	50.18	256.50	47.80
CP4	สงบ	-3.54	12.32	-1.85	10.28	259.20	50.80	268.20	58.51
	ตื่นเต้น	-2.36	10.91	7.55	53.51	267.50	51.59	256.60	46.21
P7	สงบ	-1.90	11.75	-1.46	9.86	274.60	54.29	277.40	56.75
	ตื่นเต้น	-0.63	11.42	9.10	54.24	269.70	49.21	271.80	48.42
P3	สงบ	-2.05	12.15	-0.92	9.81	264.10	53.35	271.70	56.38
	ตื่นเต้น	-0.80	11.29	8.98	53.69	267.20	48.42	255.70	47.46

ตารางที่ 4-26 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์ ทรอต	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PZ	สงบ	-2.19	12.20	-1.18	10.20	259.40	53.42	274.00	55.09
	ตื่นเต็น	-1.28	11.09	8.46	53.93	264.10	53.95	256.10	45.93
P4	สงบ	-0.30	12.42	-0.01	10.07	269.80	50.60	265.10	57.45
	ตื่นเต็น	0.81	10.82	11.35	53.90	273.60	53.16	257.50	47.05
P8	สงบ	0.50	12.41	2.73	13.69	266.00	50.37	264.60	56.17
	ตื่นเต็น	1.88	11.74	9.83	56.03	270.60	53.51	263.10	49.19
PO3	สงบ	-1.48	13.03	0.90	9.87	267.70	55.93	273.80	53.39
	ตื่นเต็น	1.18	11.68	11.28	54.81	268.80	47.92	260.80	48.26
PO4	สงบ	0.71	12.28	2.05	10.03	273.60	53.01	270.50	52.76
	ตื่นเต็น	1.65	10.82	11.89	53.95	270.80	52.63	256.40	43.86
O1	สงบ	0.00	12.10	1.34	9.88	272.70	56.95	277.10	53.86
	ตื่นเต็น	1.38	11.38	11.53	54.54	272.60	50.76	259.40	49.59
O2	สงบ	-0.10	12.03	0.87	10.02	274.60	55.54	268.80	53.29
	ตื่นเต็น	1.16	10.76	10.98	54.54	275.70	52.42	261.00	49.15

จากตารางที่ 4-26 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์ทรอตจุด 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 -11.43 ถึง 0.71 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์ทรอตจุด 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 -11.07 ถึง 2.73 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 259.20 ถึง 289.50 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 263.60 ถึง 284.90 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 9.20 ถึง 1.88 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 11.89 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 257.00 ถึง 275.70 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 252.40 ถึง 271.80 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-27 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว
จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
FP1	สงบ	-10.19	17.70	-9.67	17.84	-12.15	11.64	-11.53	9.76
	ตื่นตัว	-4.84	9.12	9.39	77.95	-12.82	17.63	-11.32	12.41
FPZ	สงบ	-10.41	18.01	-10.79	17.46	-11.33	12.04	-11.35	9.81
	ตื่นตัว	-4.97	8.88	8.20	78.97	-12.52	18.07	-10.86	11.78
FP2	สงบ	-10.36	17.50	-9.60	15.78	-12.50	11.45	-11.54	9.12
	ตื่นตัว	-5.06	7.94	8.57	78.57	-13.35	17.33	-10.67	11.19
AF3	สงบ	-9.48	17.81	-8.05	15.57	-8.87	8.17	-9.99	8.17
	ตื่นตัว	-4.88	7.59	10.26	77.90	-10.53	16.26	-9.60	9.32
AF4	สงบ	-10.70	17.75	-8.84	14.13	-9.84	8.51	-9.06	7.53
	ตื่นตัว	-4.96	7.99	10.23	77.90	-10.64	16.50	-8.55	6.81
F7	สงบ	-9.35	16.98	-6.35	15.45	-6.52	6.57	-8.40	8.75
	ตื่นตัว	-4.68	7.07	9.99	77.37	-8.12	15.53	-7.88	6.77
F3	สงบ	-8.73	17.40	-7.48	14.79	-7.41	7.33	-7.56	7.22
	ตื่นตัว	-4.86	6.71	11.25	77.08	-8.57	15.12	-7.22	6.31
FZ	สงบ	-8.80	17.90	-7.54	13.85	-7.69	6.80	-7.06	6.62
	ตื่นตัว	-5.00	6.42	11.59	77.24	-9.68	15.17	-7.91	6.17
F4	สงบ	-9.55	17.91	-8.37	13.42	-7.64	7.18	-6.36	6.79
	ตื่นตัว	-5.10	7.20	11.18	77.24	-7.56	14.74	-6.65	5.25
F8	สงบ	-10.46	17.44	-7.94	13.56	-7.56	7.31	-6.07	7.41
	ตื่นตัว	-5.39	6.04	11.44	77.41	-8.03	15.02	-6.57	4.88

ตารางที่ 4-27 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	-8.18	17.18	-6.45	14.32	-5.37	5.71	-6.28	6.45
	ตื่นเต้น	-5.08	5.80	12.87	76.62	-6.68	15.38	-6.09	4.55
FCZ	สงบ	-8.33	18.23	-7.22	13.76	-6.45	6.16	-5.64	5.93
	ตื่นเต้น	-4.93	6.13	12.30	76.82	-8.29	15.50	-6.48	5.20
FC6	สงบ	-8.36	17.52	-6.26	14.08	-5.95	5.52	-4.66	5.73
	ตื่นเต้น	-4.89	5.75	13.07	76.53	-6.64	14.47	-5.15	4.29
T7	สงบ	-7.59	16.56	-5.56	13.24	-4.04	5.46	-5.09	5.83
	ตื่นเต้น	-4.30	4.50	13.45	76.80	-4.61	15.70	-4.59	3.38
C3	สงบ	-7.88	17.03	-5.98	13.49	-4.48	4.91	-4.26	5.69
	ตื่นเต้น	-4.66	5.49	13.44	75.94	-7.34	16.58	-4.92	4.08
CZ	สงบ	-7.38	17.14	-6.42	13.04	-5.03	5.68	-4.68	5.67
	ตื่นเต้น	-4.07	5.15	13.30	75.98	-6.82	15.45	-5.02	4.35
C4	สงบ	-7.49	16.89	-5.68	13.63	-4.78	5.06	-3.70	5.26
	ตื่นเต้น	-4.71	6.49	14.11	75.81	-5.87	14.92	-4.38	4.82
T8	สงบ	-7.00	16.36	-4.01	13.74	-3.40	4.51	-1.44	8.60
	ตื่นเต้น	-3.88	4.25	16.00	76.52	-4.06	14.39	-3.07	2.88
CP3	สงบ	-6.06	16.49	-4.60	13.00	-2.85	4.77	-2.43	5.29
	ตื่นเต้น	-2.56	4.96	15.36	75.77	-4.11	15.55	-2.52	3.75
CPZ	สงบ	-5.90	16.94	-3.40	14.15	-2.53	5.19	-2.35	5.37
	ตื่นเต้น	-2.49	5.67	14.97	76.12	-4.42	14.77	-2.88	3.56
CP4	สงบ	-5.06	16.83	-2.86	13.76	-2.02	4.83	-0.84	5.05
	ตื่นเต้น	-1.68	5.16	16.77	75.40	-3.04	14.72	-1.66	3.61
P7	สงบ	-2.90	16.12	-1.10	12.56	-0.90	4.64	-1.83	6.46
	ตื่นเต้น	0.51	4.05	19.00	76.30	-1.77	15.77	-0.81	3.13

ตารางที่ 4-27 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P3	สงบ	-3.69	16.53	-1.70	12.71	-0.41	4.88	-0.14	5.89
	ตื่นเต้น	-0.14	5.52	18.16	75.68	-1.46	15.17	-0.21	3.54
PZ	สงบ	-3.61	16.65	-1.41	13.44	-0.76	4.92	-0.94	5.73
	ตื่นเต้น	-0.44	4.89	18.22	75.88	-2.12	15.06	-1.30	3.37
P4	สงบ	-1.86	16.75	-1.08	12.58	1.26	5.57	1.06	6.90
	ตื่นเต้น	1.32	5.12	19.51	76.04	0.30	14.62	3.19	6.43
P8	สงบ	-0.22	16.90	0.97	12.09	1.23	5.41	4.48	15.24
	ตื่นเต้น	3.03	8.16	22.10	76.90	0.73	14.62	-2.44	14.61
PO3	สงบ	-1.94	16.34	1.09	12.76	-1.01	9.01	0.71	6.08
	ตื่นเต้น	1.99	5.75	21.84	76.95	0.37	15.66	0.72	3.34
PO4	สงบ	-0.50	16.75	1.56	13.21	1.92	5.10	2.53	5.62
	ตื่นเต้น	2.63	4.99	21.75	75.87	0.68	14.61	2.04	3.70
O1	สงบ	-0.94	16.49	2.13	12.76	0.94	5.18	0.55	6.03
	ตื่นเต้น	2.66	4.73	22.05	76.58	0.10	15.49	1.02	2.79
O2	สงบ	-1.29	16.28	1.74	13.22	1.08	5.37	-0.01	5.44
	ตื่นเต้น	2.31	4.93	21.83	76.44	0.00	14.51	0.13	3.79

จากตารางที่ 4-27 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -10.7 ถึง -0.22 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -10.79 ถึง 2.13 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -12.5 ถึง 1.92 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -11.54 ถึง 4.48 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -5.39 ถึง 3.03 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 8.20 ถึง 22.1 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -13.35 ถึง 0.73 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -11.32 ถึง 3.19 ไมโครโวลต์

ตารางที่ 4-28 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง ดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
FP1	สงบ	289.60	51.15	286.20	52.68	289.40	44.72	280.80	53.19
	ตื่นตัว	261.80	51.15	255.40	45.05	277.60	49.87	263.80	53.52
FPZ	สงบ	284.20	52.66	290.80	49.32	293.20	43.30	278.00	57.26
	ตื่นตัว	271.20	47.41	258.20	44.46	271.80	49.41	273.80	51.00
FP2	สงบ	281.00	51.50	273.20	56.51	282.20	41.90	269.40	61.21
	ตื่นตัว	263.80	47.83	272.20	46.87	271.60	48.63	265.80	56.38
AF3	สงบ	279.00	52.39	276.00	54.40	292.00	52.30	293.80	50.07
	ตื่นตัว	259.40	48.18	259.00	47.52	258.40	48.20	266.60	54.68
AF4	สงบ	271.40	51.92	270.00	51.41	285.80	42.76	274.60	56.60
	ตื่นตัว	266.00	48.50	264.80	48.33	268.20	48.01	268.00	58.77
F7	สงบ	286.80	58.40	263.60	52.99	285.60	52.08	284.40	49.57
	ตื่นตัว	261.20	50.21	254.60	47.51	269.60	49.46	279.40	57.27
F3	สงบ	275.40	56.83	261.80	54.27	287.00	54.81	279.40	54.00
	ตื่นตัว	254.80	47.42	250.40	43.69	259.20	48.59	273.80	57.20
FZ	สงบ	271.20	56.98	279.60	52.86	271.80	50.15	277.80	53.80
	ตื่นตัว	266.80	47.29	266.80	49.04	263.40	57.56	260.60	57.44
F4	สงบ	262.00	52.48	257.80	54.54	282.00	48.03	277.00	55.92
	ตื่นตัว	266.60	52.93	258.20	47.35	254.20	49.92	257.00	56.30

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
F8	สงบ	276.40	53.21	272.40	49.74	288.60	39.58	278.40	58.26
	ตื่นเต้น	264.80	52.85	275.80	50.40	269.40	52.85	257.60	54.84
FC5	สงบ	257.20	52.46	263.60	49.64	280.20	59.07	283.60	56.36
	ตื่นเต้น	259.80	54.03	256.40	44.86	270.80	51.65	273.60	55.67
FCZ	สงบ	269.00	57.47	272.80	53.23	275.60	53.57	277.40	57.08
	ตื่นเต้น	266.60	45.76	261.00	47.11	255.20	55.31	263.40	54.82
FC6	สงบ	254.60	50.62	254.80	49.15	285.40	50.45	272.40	62.74
	ตื่นเต้น	262.00	52.98	261.00	46.72	268.60	56.33	255.20	54.76
T7	สงบ	274.20	58.52	280.80	48.05	283.20	55.37	274.20	54.94
	ตื่นเต้น	262.20	53.85	260.80	52.32	263.60	52.73	274.40	51.93
C3	สงบ	263.20	58.38	257.60	52.66	282.80	51.37	273.60	59.73
	ตื่นเต้น	264.80	48.10	250.60	40.84	263.60	53.99	254.20	49.93
CZ	สงบ	252.60	58.45	277.20	56.81	273.80	51.59	260.80	58.21
	ตื่นเต้น	270.80	47.68	257.00	48.26	262.80	52.77	262.60	51.54
C4	สงบ	246.80	48.02	268.40	55.83	276.60	51.20	276.20	61.11
	ตื่นเต้น	268.60	48.42	260.20	42.84	269.40	57.11	251.00	53.21
T8	สงบ	254.20	49.05	263.40	50.97	274.00	42.91	274.80	62.66
	ตื่นเต้น	251.00	48.59	280.20	51.53	276.60	57.90	258.20	57.17
CP3	สงบ	265.20	55.65	266.40	52.32	277.20	55.37	272.40	58.99
	ตื่นเต้น	264.80	45.06	255.00	44.35	267.20	55.71	254.20	49.75
CPZ	สงบ	246.60	54.94	269.20	53.95	273.60	51.79	262.20	57.68
	ตื่นเต้น	270.40	47.80	251.80	45.28	257.00	52.83	261.20	50.91
CP4	สงบ	246.80	51.72	275.40	57.37	271.60	47.95	261.00	60.23
	ตื่นเต้น	269.40	47.88	258.00	44.04	265.60	56.23	255.20	49.39

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	265.80	52.68	281.00	56.18	283.40	55.79	273.80	58.55
	ตื่นเต้	263.80	42.20	280.00	53.56	275.60	55.82	263.60	42.45
P3	สงบ	257.60	52.83	273.00	55.73	270.60	54.42	270.40	58.43
	ตื่นเต้	270.60	44.89	263.60	49.47	263.80	52.66	247.80	45.23
PZ	สงบ	245.00	52.76	280.00	54.60	273.80	51.35	268.00	56.33
	ตื่นเต้	272.80	54.02	260.00	48.77	255.40	53.83	252.20	43.83
P4	สงบ	266.60	55.94	265.00	57.17	273.00	45.88	265.20	59.22
	ตื่นเต้	279.60	48.54	267.80	45.95	267.60	58.04	247.20	47.00
P8	สงบ	265.00	54.70	271.60	57.96	267.00	47.04	257.60	54.90
	ตื่นเต้	268.60	50.58	269.80	53.31	272.60	57.53	256.40	45.07
PO3	สงบ	262.60	59.26	280.80	53.50	272.80	53.42	266.80	53.71
	ตื่นเต้	275.20	42.28	268.20	52.71	262.40	53.29	253.40	43.44
PO4	สงบ	269.60	57.93	277.00	52.83	277.60	48.77	264.00	53.24
	ตื่นเต้	273.40	47.32	264.60	47.24	268.20	58.59	248.20	39.69
O1	สงบ	261.40	59.18	285.40	54.09	284.00	53.73	268.80	53.71
	ตื่นเต้	284.60	45.39	276.40	52.55	260.60	54.09	242.40	40.94
O2	สงบ	271.00	62.83	275.20	52.84	278.20	48.55	262.40	54.33
	ตื่นเต้	278.80	45.13	278.60	51.46	272.60	59.86	243.40	40.72

จากตารางที่ 4-28 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพ และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 245.00 ถึง 289.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการ

ต้นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 254.80 ถึง 290.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 293.20 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 257.60 ถึง 293.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 251.00 ถึง 284.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 250.40 ถึง 280.20 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 254.20 ถึง 277.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการต้นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 242.40 ถึง 279.40 มิลลิวินาที

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

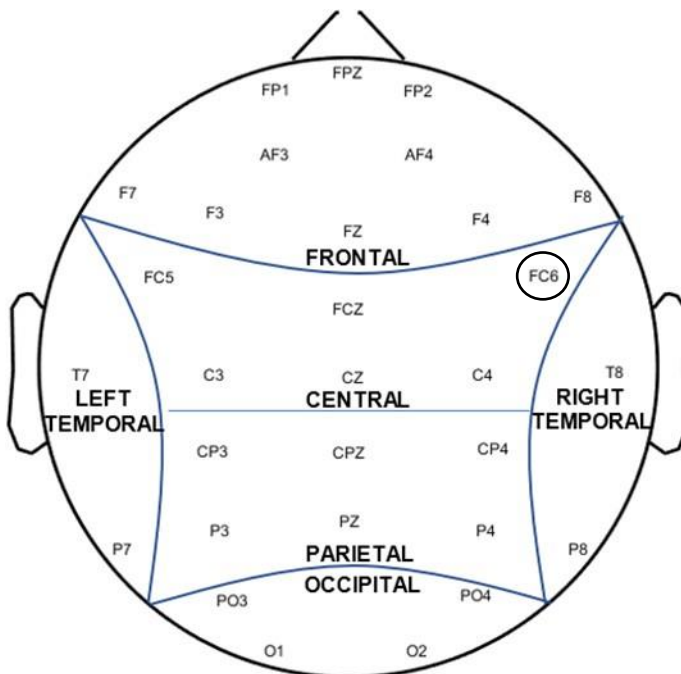
ตารางที่ 4-29 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น N 200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
	เพศ	11712.80	1	11712.80	4.09*	<.05
FC6	บุคลิกภาพ	819.20	1	819.20	.29	.59
	เพศ*บุคลิกภาพ	871.20	1	871.20	.30	.58

จากตารางที่ 4-34 ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่ตำแหน่ง FC6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ปรากฏว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับ บุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-9



หมายเหตุ : ○ เพศ

ภาพที่ 4-9 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น N200 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อ คลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มี ผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

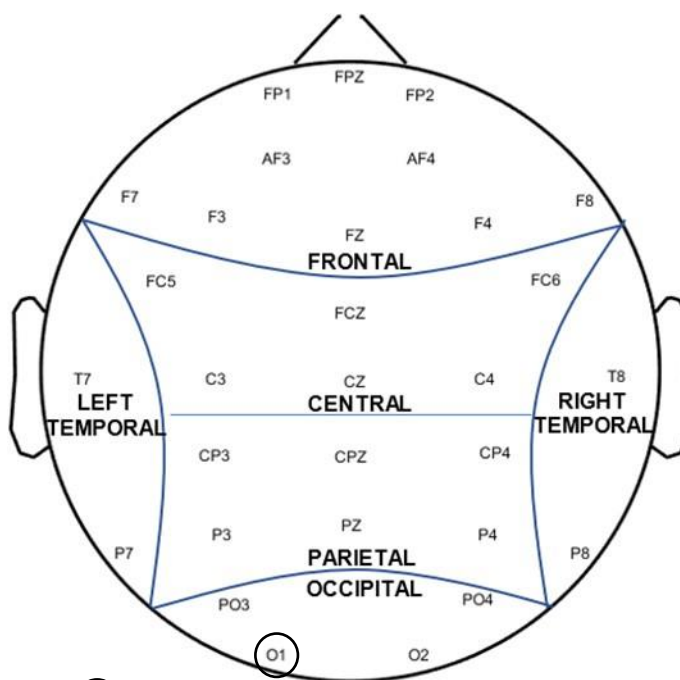
ตารางที่ 4-30 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น N200 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
	เพศ	16820.00	1	16820.00	7.14*	<.05
O1	บุคลิกภาพ	3484.80	1	3484.80	1.48	.23
	เพศ*บุคลิกภาพ	500.00	1	500.00	.21	.65

จากตารางที่ 4-35 ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 ปรากฏว่า พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-10



หมายเหตุ: ○ เพศ

ภาพที่ 4-10 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น N200 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency)

ตารางที่ 4-31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P300 ขณะทำกิจกรรมการทดลองมอง
รูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ
และลักษณะตื่นเต้นจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง และความกว้างของคลื่นไฟฟ้า
สมอง จำแนกตามเพศ

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP1	สงบ	-12.67	27.19	-7.44	18.53	274.80	15.90	281.40	17.65
	ตื่นเต้น	-6.32	14.78	-13.09	15.45	276.40	18.54	277.10	17.73
FPZ	สงบ	-12.76	27.35	-6.71	18.20	272.10	15.60	282.30	16.92
	ตื่นเต้น	-6.97	15.57	-12.59	15.60	274.70	17.94	277.40	18.69

ตารางที่ 4-31 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FP2	สงบ	-12.05	28.11	-6.56	18.22	274.40	15.79	281.30	16.86
	ตื่นเต้น	-6.95	15.23	-12.86	14.93	275.40	18.02	276.60	17.88
AF3	สงบ	-11.37	27.03	-5.44	17.08	275.70	15.41	280.90	17.32
	ตื่นเต้น	-5.93	13.85	-11.07	13.47	276.90	18.10	277.70	17.75
AF4	สงบ	-9.80	28.07	-4.92	17.30	277.40	15.57	282.30	17.09
	ตื่นเต้น	-6.00	14.30	-10.34	13.07	273.80	19.02	281.10	17.54
F7	สงบ	-11.44	26.51	-3.96	16.30	274.50	15.12	282.40	18.49
	ตื่นเต้น	-5.90	13.62	-8.74	12.06	278.50	16.60	277.10	18.12
F3	สงบ	-10.48	26.52	-3.13	16.47	275.70	16.06	281.60	17.44
	ตื่นเต้น	-5.37	13.23	-8.74	11.88	277.20	17.96	278.60	18.82
FZ	สงบ	-9.99	26.74	-3.28	16.40	277.40	15.65	281.90	17.68
	ตื่นเต้น	-5.32	13.06	-9.73	11.92	277.70	18.93	278.80	17.92
F4	สงบ	-9.85	27.16	-2.90	17.07	275.90	15.62	281.50	17.84
	ตื่นเต้น	-5.69	13.32	-7.67	11.48	275.50	19.07	279.10	17.03
F8	สงบ	-9.94	27.00	-2.40	16.95	276.20	16.65	277.90	17.63
	ตื่นเต้น	-5.71	12.94	-7.74	11.47	273.40	18.82	278.90	16.43
FC5	สงบ	-9.64	26.34	-1.61	15.86	277.30	17.08	285.30	15.36
	ตื่นเต้น	-4.56	12.65	-7.08	11.51	277.10	17.54	277.80	18.18
FCZ	สงบ	-8.96	26.58	-2.18	16.25	277.50	16.65	283.90	16.29
	ตื่นเต้น	-4.92	12.84	-8.25	11.74	276.10	18.37	278.90	17.80
FC6	สงบ	-8.69	26.75	-0.91	16.17	276.50	16.90	278.90	18.32
	ตื่นเต้น	-4.38	12.62	-6.31	10.87	272.80	18.35	279.00	17.51
T7	สงบ	-9.48	26.10	-0.96	15.46	276.00	16.13	284.50	16.11
	ตื่นเต้น	-4.07	12.49	-5.08	11.71	279.80	15.37	277.60	17.95

ตารางที่ 4-31 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
C3	สงบ	-8.54	26.32	-0.38	15.88	278.10	16.45	285.80	15.50
	ตื่นเต้น	-3.99	12.46	-6.82	12.22	276.40	17.18	278.20	16.70
CZ	สงบ	-7.90	26.75	-0.91	15.94	276.20	16.08	286.00	14.99
	ตื่นเต้น	-3.95	12.47	-6.76	11.61	275.60	17.18	280.30	17.31
C4	สงบ	-7.61	26.81	0.28	16.01	280.50	16.26	283.20	16.33
	ตื่นเต้น	-3.77	13.03	-5.70	11.22	275.60	17.40	280.40	17.75
T8	สงบ	-6.64	26.58	0.39	15.95	277.60	17.40	278.20	17.75
	ตื่นเต้น	-2.46	12.37	-3.99	10.50	274.20	16.77	279.20	17.33
CP3	สงบ	-6.70	26.37	1.46	16.02	277.50	16.57	286.70	16.01
	ตื่นเต้น	-2.04	12.74	-3.96	11.25	274.50	16.47	279.60	16.77
CPZ	สงบ	-6.15	26.54	1.51	16.32	275.30	17.40	285.70	15.34
	ตื่นเต้น	-2.40	13.03	-4.37	10.76	273.90	16.63	281.80	17.21
CP4	สงบ	-5.58	26.52	2.45	16.50	279.20	17.43	281.10	18.03
	ตื่นเต้น	-1.00	12.64	-3.01	10.74	274.90	16.78	278.50	17.06
P7	สงบ	-4.20	26.85	2.44	15.44	276.30	18.17	285.60	17.06
	ตื่นเต้น	1.09	12.68	-1.75	11.61	279.40	15.09	278.60	18.08
P3	สงบ	-4.25	26.62	3.97	16.76	277.60	17.95	287.40	15.49
	ตื่นเต้น	0.44	12.81	-1.45	11.08	275.80	15.58	281.80	17.35
PZ	สงบ	-4.19	26.58	3.08	16.96	274.70	18.55	283.90	17.72
	ตื่นเต้น	0.25	12.67	-2.36	10.99	275.80	16.33	281.80	17.07

ตารางที่ 4-31 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)		เพศชาย (n=40)		เพศหญิง (n=40)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P4	สงบ	-1.93	27.27	5.04	17.22	274.10	17.82	279.00	18.31
	ตื่นเต้น	1.62	12.40	1.11	11.35	275.00	18.49	279.40	17.97
P8	สงบ	-0.76	27.68	2.98	21.87	277.10	17.28	279.00	18.82
	ตื่นเต้น	4.08	13.62	-1.18	14.70	272.60	16.52	277.60	18.95
PO3	สงบ	-1.29	29.40	3.70	17.43	276.10	17.88	286.30	15.45
	ตื่นเต้น	3.22	15.48	0.02	11.55	279.40	15.83	282.60	18.15
PO4	สงบ	-1.30	26.64	5.70	16.65	271.70	17.41	278.20	18.63
	ตื่นเต้น	3.58	12.76	0.75	10.71	277.40	16.91	277.90	17.91
O1	สงบ	-1.53	27.04	4.35	16.15	274.60	16.98	284.30	16.91
	ตื่นเต้น	3.58	12.67	0.10	11.32	275.50	15.38	280.60	17.53
O2	สงบ	-1.71	26.77	4.24	16.44	273.20	17.45	279.50	18.52
	ตื่นเต้น	3.59	12.83	-0.48	10.59	275.30	16.05	279.90	17.74

จากตารางที่ 4-31 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -12.76 ถึง -0.76 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -7.44 ถึง 5.70 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว

ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 271.70 ถึง 280.50 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 277.90 ถึง 287.40 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 -6.97 ถึง 4.08 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 -13.09 ถึง 1.11 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชายมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 272.60 ถึง 279.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กทรอนิกส์จุด 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 276.60 ถึง 282.60 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-32 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว
จากความสูง และความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
FP1	สงบ	-5.88	17.55	-14.23	27.44	279.20	16.83	277.00	17.35
	ตื่นตัว	-9.43	15.27	-9.98	15.72	275.30	18.80	278.20	17.33
FPZ	สงบ	-5.57	17.44	-13.89	27.54	278.10	16.83	276.30	17.22
	ตื่นตัว	-9.18	15.44	-10.33	16.22	273.30	18.52	278.80	17.73
FP2	สงบ	-4.40	18.71	-14.21	27.17	278.00	16.48	277.70	16.92
	ตื่นตัว	-9.73	14.67	-10.08	16.05	274.20	18.43	277.80	17.28
AF3	สงบ	-4.49	16.73	-12.32	26.99	279.60	15.68	277.00	17.37
	ตื่นตัว	-8.36	13.55	-8.64	14.26	273.10	19.04	281.50	15.63
AF4	สงบ	-3.17	18.09	-11.56	27.14	281.10	15.37	278.60	17.53
	ตื่นตัว	-8.34	13.85	-8.00	13.89	275.90	19.31	279.00	17.86
F7	สงบ	-3.56	16.10	-11.84	26.51	279.40	17.10	277.50	17.56
	ตื่นตัว	-6.86	12.47	-7.78	13.39	274.80	17.85	280.80	16.36
F3	สงบ	-3.29	16.15	-10.33	26.76	281.80	14.94	275.50	18.35
	ตื่นตัว	-7.33	12.23	-6.78	13.12	275.10	19.33	280.70	16.97
FZ	สงบ	-3.20	16.21	-10.07	26.83	282.80	14.81	276.50	18.12
	ตื่นตัว	-8.05	12.40	-7.00	12.98	274.60	19.44	281.90	16.58
F4	สงบ	-2.84	16.85	-9.91	27.28	283.10	14.31	274.30	18.27
	ตื่นตัว	-6.83	12.07	-6.54	12.87	274.70	19.29	279.90	16.57
F8	สงบ	-2.81	16.70	-9.52	27.27	277.30	16.56	276.80	17.76
	ตื่นตัว	-7.08	11.79	-6.37	12.72	274.50	18.09	277.80	17.52
FC5	สงบ	-1.97	15.91	-9.28	26.42	282.80	15.46	279.80	17.80
	ตื่นตัว	-6.35	11.84	-5.29	12.45	274.90	18.18	280.00	17.16

ตารางที่ 32 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	-2.40	16.02	-8.75	26.77	282.00	15.90	279.40	17.53
	ตื่นเต้น	-7.28	12.10	-5.89	12.69	273.80	18.96	281.20	16.46
FC6	สงบ	-1.26	16.09	-8.34	26.90	279.50	16.49	275.90	18.60
	ตื่นเต้น	-6.19	11.10	-4.50	12.43	274.10	18.61	277.70	17.61
T7	สงบ	-1.44	15.60	-9.00	26.17	279.40	17.30	281.10	16.00
	ตื่นเต้น	-4.92	11.89	-4.23	12.34	277.10	17.75	280.30	15.52
C3	สงบ	-1.21	16.00	-7.72	26.48	283.00	16.30	280.90	16.54
	ตื่นเต้น	-6.49	12.47	-4.32	12.28	277.80	17.14	276.80	16.78
CZ	สงบ	-1.51	15.81	-7.31	26.97	283.60	14.88	278.60	17.27
	ตื่นเต้น	-6.21	11.78	-4.51	12.42	277.30	18.70	278.60	15.99
C4	สงบ	-0.45	16.11	-6.88	26.96	282.80	15.83	280.90	16.81
	ตื่นเต้น	-5.85	11.58	-3.62	12.68	275.10	18.58	280.90	16.34
T8	สงบ	0.46	15.42	-6.71	26.87	278.20	17.61	277.60	17.54
	ตื่นเต้น	-4.45	10.58	-2.00	12.23	275.90	17.85	277.50	16.57
CP3	สงบ	0.54	16.25	-5.78	26.49	282.70	16.79	281.50	17.08
	ตื่นเต้น	-3.85	11.44	-2.14	12.59	278.60	17.51	275.50	15.95
CPZ	สงบ	0.70	16.64	-5.35	26.55	281.00	17.30	280.00	17.14
	ตื่นเต้น	-4.21	11.06	-2.57	12.80	277.20	17.85	278.50	16.89
CP4	สงบ	1.39	16.70	-4.52	26.68	279.90	17.67	280.40	17.84
	ตื่นเต้น	-3.09	10.88	-0.91	12.51	275.50	17.45	277.90	16.48
P7	สงบ	2.39	15.42	-4.16	26.87	280.60	17.32	281.30	19.12
	ตื่นเต้น	-1.17	11.83	0.51	12.59	282.90	15.77	275.10	16.59
P3	สงบ	3.22	16.90	-3.50	26.75	281.60	17.30	283.40	17.62
	ตื่นเต้น	-1.36	11.45	0.34	12.50	280.40	16.77	277.20	16.61

ตารางที่ 32 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง				ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PZ	สงบ	2.64	17.03	-3.74	26.65	281.00	18.56	277.60	18.74
	ตื่นเต้น	-2.01	11.20	-0.09	12.55	278.90	17.21	278.70	16.74
P4	สงบ	4.61	17.26	-1.51	27.35	278.40	18.52	274.70	17.76
	ตื่นเต้น	-0.04	10.68	2.78	12.83	273.60	18.32	280.80	17.69
P8	สงบ	4.31	16.71	-2.09	30.85	274.80	18.12	281.30	17.46
	ตื่นเต้น	1.59	11.70	1.31	16.70	274.20	17.21	276.00	18.63
PO3	สงบ	3.09	17.71	-0.68	29.33	280.70	17.70	281.70	17.26
	ตื่นเต้น	0.59	12.02	2.65	15.22	282.30	16.45	279.70	17.64
PO4	สงบ	5.37	16.67	-0.96	26.72	276.80	18.17	273.10	18.30
	ตื่นเต้น	0.87	10.86	3.46	12.65	277.60	17.11	277.70	17.73
O1	สงบ	4.47	16.11	-1.65	27.04	278.50	18.16	280.40	17.06
	ตื่นเต้น	0.69	11.66	2.99	12.51	279.60	15.68	276.50	17.50
O2	สงบ	4.44	16.41	-1.91	26.74	276.90	18.17	275.80	18.36
	ตื่นเต้น	0.48	10.92	2.63	12.79	277.80	15.10	277.40	18.84

จากตารางที่ 4-32 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อีเล็กโทรดจุด 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 -5.88 ถึง 5.36 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อีเล็กโทรดจุด 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 -14.23 ถึง -0.68 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด FP1, FPZ, FP2, F7, F3, FZ, F4, F8, FC5, FC1, FC2, FC6, T7, C3, CZ, C4, T8, CP1, CP2, P7, P3, PZ, P4, P8, O1 และ O2 อยู่ระหว่าง 274.80 ถึง 283.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 273.10 ถึง 283.40 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 9.73 ถึง 1.59 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 - 10.38 ถึง 3.46 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 273.10 ถึง 282.90 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 275.10 ถึง 281.90 มิลลิวินาที

ตารางที่ 4-33 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว
จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
FP1	สงบ	-6.68	10.50	-18.65	36.50	-5.08	22.81	-9.80	13.13
	ตื่นตัว	-4.00	10.46	-8.64	18.10	-14.86	17.53	-11.32	13.27
FPZ	สงบ	-6.53	10.45	-18.98	36.66	-4.61	22.65	-8.80	12.57
	ตื่นตัว	-3.95	10.20	-9.99	19.35	-14.40	18.10	-10.78	12.85
FP2	สงบ	-4.92	13.21	-19.19	36.62	-3.89	23.32	-9.23	11.08
	ตื่นตัว	-4.24	9.23	-9.66	19.38	-15.21	17.13	-10.52	12.36
AF3	สงบ	-6.11	8.67	-16.63	36.96	-2.88	22.22	-8.01	9.52
	ตื่นตัว	-4.15	8.71	-7.70	17.64	-12.56	16.24	-9.58	10.20
AF4	สงบ	-3.59	12.16	-16.01	37.26	-2.74	22.88	-7.10	9.01
	ตื่นตัว	-4.27	9.01	-7.73	18.23	-12.40	16.67	-8.28	7.98
F7	สงบ	-5.99	7.54	-16.88	36.37	-1.14	21.52	-6.79	8.11
	ตื่นตัว	-4.09	7.94	-7.71	17.63	-9.62	15.49	-7.85	7.55
F3	สงบ	-5.66	6.77	-15.31	36.73	-0.92	21.86	-5.35	8.27
	ตื่นตัว	-4.30	7.47	-6.45	17.35	-10.37	15.22	-7.10	7.23
FZ	สงบ	-5.39	7.51	-14.58	36.96	-1.00	21.75	-5.56	8.26
	ตื่นตัว	-4.46	7.33	-6.18	17.17	-11.64	15.32	-7.81	7.02
F4	สงบ	-4.75	7.30	-14.94	37.50	-0.92	22.84	-4.88	8.23
	ตื่นตัว	-4.66	7.97	-6.72	17.28	-8.99	15.02	-6.36	6.42
F8	สงบ	-5.06	7.67	-14.82	37.25	-0.57	22.43	-4.23	8.94
	ตื่นตัว	-4.80	6.68	-6.63	17.24	-9.37	15.15	-6.10	5.90
FC5	สงบ	-5.34	5.93	-13.94	36.75	1.41	21.46	-4.62	6.06
	ตื่นตัว	-4.52	6.29	-4.60	17.00	-8.18	15.52	-5.98	5.32

ตารางที่ 4-33 (ต่อ)

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
FCZ	สงบ	-4.61	6.28	-13.32	37.02	-0.18	21.85	-4.18	7.51
	ตื่นเต้น	-4.47	6.81	-5.36	17.08	-10.08	15.41	-6.42	6.18
FC6	สงบ	-4.22	5.96	-13.16	37.31	1.70	21.85	-3.53	6.69
	ตื่นเต้น	-4.45	6.20	-4.32	16.98	-7.94	14.43	-4.68	5.37
T7	สงบ	-4.92	4.52	-14.04	36.52	2.04	21.29	-3.96	4.26
	ตื่นเต้น	-4.00	4.95	-4.13	17.20	-5.84	16.24	-4.33	4.09
C3	สงบ	-4.55	5.57	-12.53	36.85	2.14	21.71	-2.90	5.75
	ตื่นเต้น	-4.19	5.87	-3.80	16.86	-8.80	16.54	-4.83	4.97
CZ	สงบ	-3.96	5.36	-11.85	37.51	0.94	21.72	-2.76	6.52
	ตื่นเต้น	-3.86	5.74	-4.05	16.92	-8.56	15.50	-4.97	5.44
C4	สงบ	-3.30	5.97	-11.92	37.43	2.40	21.90	-1.84	6.09
	ตื่นเต้น	-4.43	7.44	-3.11	17.10	-7.27	14.69	-4.12	6.11
T8	สงบ	-2.46	3.92	-10.82	37.39	3.38	21.33	-2.60	6.97
	ตื่นเต้น	-3.63	4.46	-1.29	17.07	-5.27	14.44	-2.71	3.79
CP3	สงบ	-2.82	4.97	-10.59	37.03	3.90	22.21	-0.98	4.59
	ตื่นเต้น	-2.26	5.38	-1.82	17.44	-5.45	15.31	-2.47	4.58
CPZ	สงบ	-2.72	5.99	-9.58	37.21	4.13	22.53	-1.11	4.94
	ตื่นเต้น	-2.53	6.05	-2.28	17.66	-5.89	14.44	-2.86	4.93
CP4	สงบ	-1.86	5.04	-9.30	37.28	4.64	22.90	0.26	4.89
	ตื่นเต้น	-1.68	5.43	-0.31	17.26	-4.51	14.47	-1.50	4.76
P7	สงบ	-.18	3.50	-8.23	37.86	4.97	21.50	-.09	3.73
	ตื่นเต้น	.48	4.31	1.69	17.63	-2.82	16.21	-.67	3.41
P3	สงบ	-.38	4.50	-8.12	37.46	6.81	23.21	1.12	4.54
	ตื่นเต้น	-.07	5.96	.95	17.35	-2.65	15.17	-.26	4.35

ตารางที่ 33 (ต่อ)

อิเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	-0.66	4.46	-7.73	37.46	5.93	23.50	.24	4.57
	ตื่นเต้น	-0.56	5.26	1.07	17.34	-3.46	15.02	-1.25	4.48
P4	สงบ	1.25	4.59	-5.11	38.53	7.97	23.80	2.10	4.87
	ตื่นเต้น	1.01	5.16	2.24	16.98	-1.09	14.33	3.31	6.99
P8	สงบ	1.39	4.17	-2.91	39.32	7.22	23.19	-1.27	20.16
	ตื่นเต้น	3.24	7.73	4.92	17.88	-0.06	14.68	-2.30	15.00
PO3	สงบ	.38	5.74	-2.96	41.66	5.79	24.39	1.61	4.37
	ตื่นเต้น	1.84	5.88	4.59	21.29	-0.66	16.08	.70	3.79
PO4	สงบ	2.50	4.21	-5.10	37.53	8.23	23.13	3.18	4.52
	ตื่นเต้น	2.35	5.04	4.81	17.48	-0.61	14.57	2.11	4.39
O1	สงบ	1.97	3.67	-5.03	38.23	6.97	22.49	1.72	3.89
	ตื่นเต้น	2.41	4.86	4.75	17.41	-1.03	15.78	1.22	3.40
O2	สงบ	1.67	4.95	-5.09	37.72	7.21	22.63	1.28	4.90
	ตื่นเต้น	2.27	5.07	4.92	17.56	-1.30	14.57	.34	4.06

จากตารางที่ 4-33 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -6.68 ถึง 2.50 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -19.19 ถึง -2.91 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -5.08 ถึง 8.23 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 -9.8 ถึง 3.18 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -4.8 ถึง 3.24 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -9.99 ถึง 4.92 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุด จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -15.21 ถึง -0.06 ไมโครโวลต์

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยความต่างศักย์ของไฟฟ้าสูงสุดจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 -11.32 ถึง 3.31 ไมโครโวลต์

ตารางที่ 4-34 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง
ดิจิทัลที่ไร้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว
จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ

อีเล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	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	สงบ	275.20	16.65	274.40	15.54	283.20	16.45	279.60	19.02
	ตื่นตัว	276.40	19.55	276.40	17.98	274.20	18.47	280.00	16.92
FPZ	สงบ	273.80	17.04	270.40	14.24	282.40	15.97	282.20	18.24
	ตื่นตัว	273.00	18.53	276.40	17.65	273.60	19.09	281.20	17.94
FP2	สงบ	275.00	16.05	273.80	15.92	281.00	16.76	281.60	17.38
	ตื่นตัว	272.80	18.01	278.00	18.10	275.60	19.20	277.60	16.89
AF3	สงบ	277.40	15.64	274.00	15.38	281.80	15.81	280.00	19.07
	ตื่นตัว	274.80	19.69	279.00	16.61	271.40	18.73	284.00	14.57
AF4	สงบ	279.40	15.32	275.40	15.96	282.80	15.63	281.80	18.83
	ตื่นตัว	272.40	19.76	275.20	18.65	279.40	18.68	282.80	16.62
F7	สงบ	276.20	15.71	272.80	14.72	282.60	18.23	282.20	19.23
	ตื่นตัว	275.60	17.69	281.40	15.32	274.00	18.42	280.20	17.72
F3	สงบ	277.20	14.16	274.20	18.00	286.40	14.59	276.80	19.06
	ตื่นตัว	275.40	19.91	279.00	16.10	274.80	19.25	282.40	18.05
FZ	สงบ	280.40	14.56	274.40	16.49	285.20	15.03	278.60	19.82
	ตื่นตัว	275.00	20.56	280.40	17.26	274.20	18.78	283.40	16.17
F4	สงบ	281.60	13.39	270.20	15.92	284.60	15.37	278.40	19.91
	ตื่นตัว	272.60	20.20	278.40	17.91	276.80	18.61	281.40	15.43
F8	สงบ	277.40	15.59	275.00	17.98	277.20	17.89	278.60	17.81
	ตื่นตัว	271.00	17.84	275.80	19.91	278.00	18.10	279.80	14.99
FC5	สงบ	280.20	16.49	274.40	17.58	285.40	14.29	285.20	16.73
	ตื่นตัว	276.60	18.59	277.60	16.89	273.20	18.08	282.40	17.53

ตารางที่ 34 (ต่อ)

อิ เล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)		เปิดเผย ($n=20$)		กลาง ๆ ($n=20$)	
		Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>
FCZ	สงบ	280.60	16.12	274.40	16.99	283.40	15.96	284.40	17.02
	ตื่นเต้น	274.00	19.96	278.20	16.89	273.60	18.42	284.20	15.87
FC6	สงบ	279.00	15.94	274.00	17.86	280.00	17.41	277.80	19.57
	ตื่นเต้น	273.20	18.99	272.40	18.16	275.00	18.67	283.00	15.73
T7	สงบ	274.20	16.54	277.80	15.92	284.60	16.83	284.40	15.78
	ตื่นเต้น	279.60	16.67	280.00	14.39	274.60	18.86	280.60	16.93
C3	สงบ	281.20	15.47	275.00	17.21	284.80	17.29	286.80	13.86
	ตื่นเต้น	277.60	17.48	275.20	17.25	278.00	17.24	278.40	16.59
CZ	สงบ	279.40	15.80	273.00	16.10	287.80	12.94	284.20	16.94
	ตื่นเต้น	276.60	18.95	274.60	15.64	278.00	18.92	282.60	15.70
C4	สงบ	284.00	15.13	277.00	16.96	281.60	16.79	284.80	16.14
	ตื่นเต้น	274.00	18.05	277.20	17.03	276.20	19.49	284.60	15.15
T8	สงบ	278.20	17.77	277.00	17.45	278.20	17.91	278.20	18.05
	ตื่นเต้น	275.00	18.26	273.40	15.59	276.80	17.87	281.60	16.89
CP3	สงบ	279.20	16.14	275.80	17.24	286.20	17.09	287.20	15.28
	ตื่นเต้น	278.00	17.91	271.00	14.50	279.20	17.54	280.00	16.42
CPZ	สงบ	278.60	17.66	272.00	16.92	283.40	17.03	288.00	13.49
	ตื่นเต้น	275.60	17.84	272.20	15.60	278.80	18.17	284.80	16.08
CP4	สงบ	279.40	17.47	279.00	17.84	280.40	18.30	281.80	18.19
	ตื่นเต้น	275.20	17.54	274.60	16.43	275.80	17.82	281.20	16.27
P7	สงบ	276.60	16.88	276.00	19.81	284.60	17.23	286.60	17.28
	ตื่นเต้น	284.60	13.81	274.20	14.82	281.20	17.70	276.00	18.54
P3	สงบ	278.20	17.29	277.00	19.02	285.00	17.06	289.80	13.76
	ตื่นเต้น	279.60	16.51	272.00	13.98	281.20	17.42	282.40	17.72
PZ	สงบ	280.00	18.81	269.40	17.13	282.00	18.74	285.80	16.89
	ตื่นเต้น	277.00	17.60	274.60	15.32	280.80	17.05	282.80	17.46

ตารางที่ 34 (ต่อ)

อิ เล็ก โทรด	ลักษณะ อารมณ์	เพศชาย				เพศหญิง			
		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)		เปิดเผย (n=20)		กลาง ๆ (n=20)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
P4	สงบ	278.60	18.46	269.60	16.38	278.20	19.05	279.80	18.00
	ตื่นเต้น	273.20	19.60	276.80	17.63	274.00	17.44	284.80	17.25
P8	สงบ	275.20	16.55	279.00	18.21	274.40	20.00	283.60	16.82
	ตื่นเต้น	275.80	16.64	269.40	16.17	272.60	18.04	282.60	18.95
PO3	สงบ	277.60	18.23	274.60	17.85	283.80	17.04	288.80	13.65
	ตื่นเต้น	283.20	15.87	275.60	15.24	281.40	17.38	283.80	19.27
PO4	สงบ	276.20	17.72	267.20	16.29	277.40	19.04	279.00	18.67
	ตื่นเต้น	280.60	17.33	274.20	16.29	274.60	16.78	281.20	18.81
O1	สงบ	274.80	16.98	274.40	17.43	282.20	18.96	286.40	14.76
	ตื่นเต้น	279.40	14.35	271.60	15.73	279.80	17.29	281.40	18.18
O2	สงบ	276.00	17.27	270.40	17.62	277.80	19.44	281.20	17.89
	ตื่นเต้น	279.40	14.35	271.20	16.95	276.20	16.02	283.60	18.98

จากตารางที่ 4-34 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพ และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 273.80 ถึง 284.00 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 279.00 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 274.40 ถึง 287.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่อิเล็กโทรดจุด 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 276.8 ถึง 289.80 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 284.60 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 269.40 ถึง 281.40 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 271.40 ถึง 281.40 มิลลิวินาที

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของสมอง จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่อิเล็กโทรดจุด 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 276.00 ถึง 284.80 มิลลิวินาที

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อ

คลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6

ตารางที่ 4-35 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
FPZ	เพศ	2080.80	1	2080.80	7.70*	<.05
	บุคลิกภาพ	64.80	1	64.80	0.24	.63
	เพศ*บุคลิกภาพ	51.20	1	51.20	0.19	.67
F7	เพศ	1248.20	1	1248.20	4.29*	<.05
	บุคลิกภาพ	72.20	1	72.20	0.25	.62
	เพศ*บุคลิกภาพ	45.00	1	45.00	0.15	.70
FC5	เพศ	1280.00	1	1280.00	4.81*	<.05
	บุคลิกภาพ	180.00	1	180.00	0.68	.41
	เพศ*บุคลิกภาพ	156.80	1	156.80	0.59	.45
C3	เพศ	1185.80	1	1185.80	4.62*	<.05
	บุคลิกภาพ	88.20	1	88.20	0.34	.56
	เพศ*บุคลิกภาพ	336.20	1	336.20	1.31	.26
CZ	เพศ	1920.80	1	1920.80	7.97*	<.05
	บุคลิกภาพ	500.00	1	500.00	2.08	.154
	เพศ*บุคลิกภาพ	39.20	1	39.20	0.16	.69

ตารางที่ 4-35 (ต่อ)

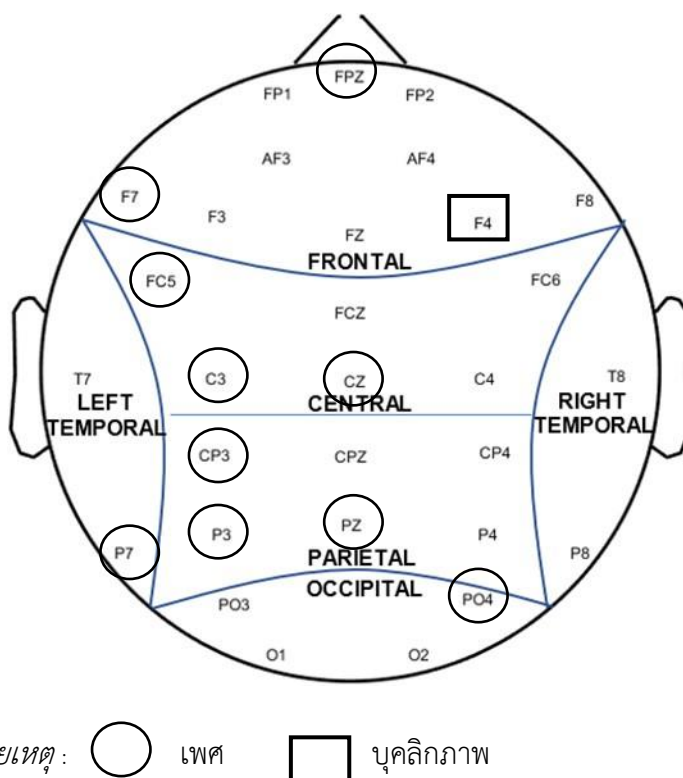
อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
CP3	เพศ	1692.80	1	1692.80	6.25*	<.05
	บุคลิกภาพ	28.80	1	28.80	0.11	.75
	เพศ*บุคลิกภาพ	96.80	1	96.80	0.36	.55
CPZ	เพศ	2163.20	1	2163.20	8.08*	<.05
	บุคลิกภาพ	20.00	1	20.00	0.08	.79
	เพศ*บุคลิกภาพ	627.20	1	627.20	2.34	.13
P7	เพศ	1729.80	1	1729.80	5.44*	<.05
	บุคลิกภาพ	9.80	1	9.80	0.03	.86
	เพศ*บุคลิกภาพ	33.80	1	33.80	0.11	.75
P3	เพศ	1920.80	1	1920.80	6.73*	<.05
	บุคลิกภาพ	64.80	1	64.80	0.23	.64
	เพศ*บุคลิกภาพ	180.00	1	180.00	0.63	.43
F4	เพศ	627.200	1	627.200	2.355	.129
	บุคลิกภาพ	1548.800	1	1548.800	5.815	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	135.200	1	135.200	.508	.478
PZ	เพศ	1692.80	1	1692.80	5.27*	<.05
	บุคลิกภาพ	231.20	1	231.20	0.72	.40
	เพศ*บุคลิกภาพ	1036.80	1	1036.80	3.23	.08
PO3	เพศ	2080.80	1	2080.80	7.38*	<.05
	บุคลิกภาพ	20.00	1	20.00	0.07	.79
	เพศ*บุคลิกภาพ	320.00	1	320.00	1.14	.29
O1	เพศ	1881.80	1	1881.80	6.44*	<.05
	บุคลิกภาพ	72.20	1	72.20	0.25	.62
	เพศ*บุคลิกภาพ	105.80	1	105.80	0.36	.55

จากตารางที่ 4-34 เปรียบเทียบบารมณด้านการตื่นตัว 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

ปรากฏว่า พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียง ดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่ตำแหน่ง FPZ, F7, FC5, T7, C3, CZ, CP3, CP2, P7, P3, P2, PO3, และ O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ปรากฏว่า พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง F4 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ปรากฏว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพจากการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-11



ภาพที่ 4-11 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P300 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะสงบ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

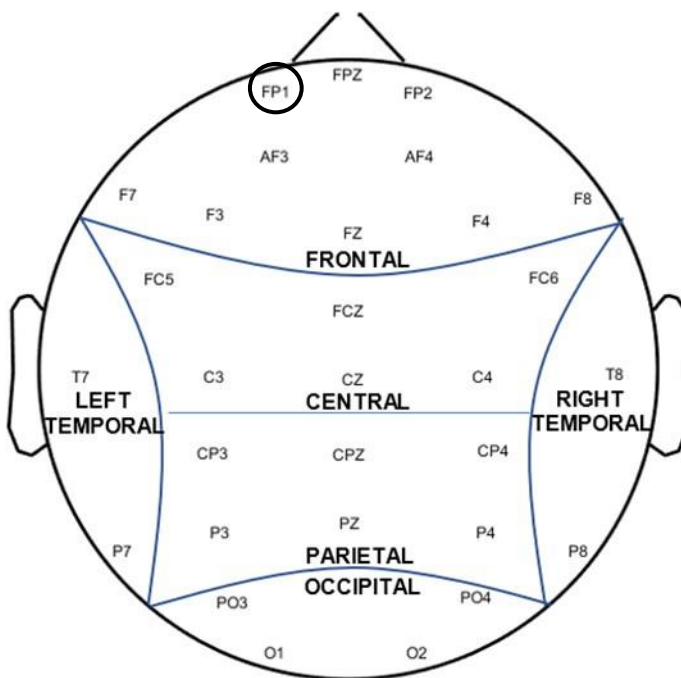
ตารางที่ 4-36 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
	เพศ	917.03	1	917.03	3.99	<.05
FP1	บุคลิกภาพ	6.13	1	6.13	.03	.87
	เพศ*บุคลิกภาพ	334.10	1	334.09	1.45	.23

การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า
อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะ
มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่ตำแหน่ง FP1 อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มี
ผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพขณะ
มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นเต้นซึ่งไม่สอดคล้องกับ
สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-12



หมายเหตุ: ○ เพศ

ภาพที่ 4-12 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P300 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตารางที่ 4-37 การเปรียบเทียบการทำงานของสมอง ช่วงคลื่น P300 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่
เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นจากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
CPZ	เพศ	1248.20	1	1248.20	4.34*	<.05
	บุคลิกภาพ	33.80	1	33.80	0.12	.73
	เพศ*บุคลิกภาพ	441.80	1	441.80	1.54	.22
AF3	เพศ	12.80	1	12.80	0.04	.84
	บุคลิกภาพ	1411.20	1	1411.20	4.60*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	352.80	1	352.80	1.15	.29
P7	เพศ	12.80	1	12.80	0.05	.83
	บุคลิกภาพ	1216.80	1	1216.80	4.56*	<.05
	เพศ*บุคลิกภาพ	135.20	1	135.20	0.51	.48

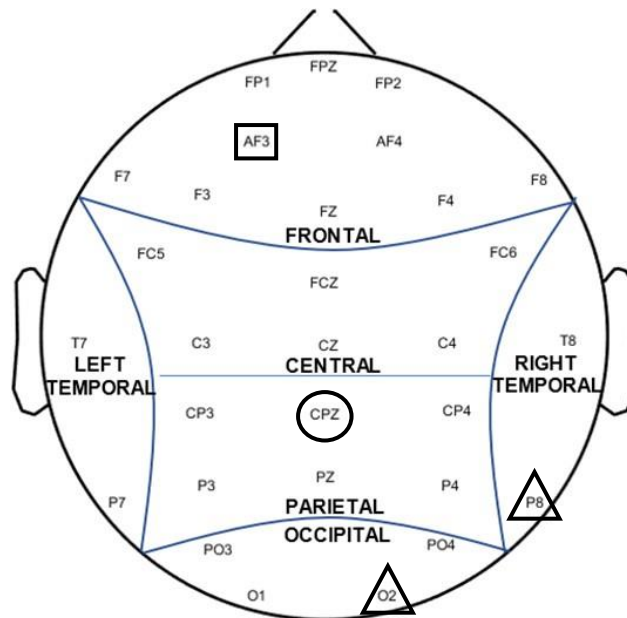
ตารางที่ 4-37 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
P8	เพศ	500.00	1	500.00	1.64	.21
	บุคลิกภาพ	64.80	1	64.80	0.21	.65
	เพศ*บุคลิกภาพ	1344.80	1	1344.80	4.40*	<.05
O2	เพศ	423.20	1	423.20	1.53	.22
	บุคลิกภาพ	3.20	1	3.20	0.01	.92
	เพศ*บุคลิกภาพ	1216.80	1	1216.80	4.38*	<.05

จากตารางที่ 4-35 ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง 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 พบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่ตำแหน่ง CPZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพที่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นที่ตำแหน่ง AF3, และ P7 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 5

จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 พบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง P8 และ O2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 6 แสดงตามภาพที่ 4-13



หมายเหตุ : ○ เพลต □ บุคลิกภาพ △ ปฏิสัมพันธ์

ภาพที่ 4-13 บริเวณอิเล็กโทรด ช่วงคลื่น P300 ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตารางที่ 4-38 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวของผู้ใหญ่ตอนต้นด้านพฤติกรรม

สมมติฐานการวิจัย	ผลการวิจัย	สรุปผลการวิจัย
H 1 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างเพลต		
H 1.1 ลักษณะสงบ	ไม่พบความแตกต่างทางเพลต ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ	×
H 1.2 ลักษณะตื่นเต้น	ไม่พบความแตกต่างทางเพลต ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น	×
H 2 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างบุคลิกภาพ		
H 2.1 ลักษณะสงบ	มีความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพ ของอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีค่ามากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	✓
H 2.2 ลักษณะตื่นเต้น	ไม่พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพของอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น	×

ตารางที่ 4-38 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	ผลการวิจัย	สรุปผลการวิจัย
H 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว		
H 3.1 ลักษณะสงบ	ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ	✗
H 3.2 ลักษณะตื่นเต้น	ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะตื่นเต้น	✗

หมายเหตุ: ✓ แทน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

✗ แทน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ตารางที่ 4-39 สรุปผลการศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

สมมติฐานการวิจัย	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง		สรุปผลการวิจัย
	ความสูง	ความกว้าง	
H 4 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างเพศ			
H 4.1 ลักษณะสงบ			
P100	-	P7 PO3 O1	✓
N100	-	-	✗
P200	-	-	✗
N200	-	FC6	✓
P300	-	FPZ F7 FC5 C3 CZ CP3 CPZ P7 P3 PZ PO3 O1	✓
H 4.2 ลักษณะตื่นเต้น			
P100	-	-	✗
N100	-	-	✗
P200	-	-	✗
N200	-	O1	✓
P300	FP1	CPZ	✓

ตารางที่ 4-39 (ต่อ)

H 5 อารมณ์ด้านการตื่นตัวระหว่างบุคลิกภาพ				
H 5.1 ลักษณะสงบ				
P100	P8 PO3	-		✓
N100	-	-		✗
P200	-	-		✗
N200	-	-		✗
P300	-	F4		✓
H 5.2 ลักษณะตื่นเต็น				
P100	-	AF3 AF4		✓
N100	-	FP1 FPZ P3 P4 P8		✓
P200	-	F3 FC5 FC6 T7 P7 P8 O2		✓
N200	-	-		✗
P300	-	AF3 P7		✓
H 6 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัว				
H 6.1 ลักษณะสงบ				
P100	-	FP1 AF3 F7 F3 PO3 FC5		✓
N100	-	-		✗
P200	-	-		✗
N200	-	-		✗
P300	-	-		✗
H 6.2 ลักษณะตื่นเต็น				
P100	-	FC6 C4		✓
N100	-	FP1 FP2 FPZ F8 T8		✓
P200	-	F8		✓
N200	-	-		✗
P300	-	P8 O2		✓

หมายเหตุ: ✓ แทน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ✗ แทน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

4. การวิเคราะห์แอมพลิจูด (Frequency Domain Analysis)

4.1 การวิเคราะห์แอมพลิจูดของการวิจัยครั้งนี้เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงกำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Power Spectrum Analysis) แต่ละช่วงความถี่ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อผู้ร่วมทดลองได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในลักษณะตื่นตัว (Satisfaction) และสงบ (Unsatisfaction) การวิเคราะห์ใช้วิธีการแยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละอิเล็กโทรด (Independent Component Analysis: ICA) ซึ่งเป็นวิธีการประมวลผลสัญญาณไฟฟ้าทางสถิติ สามารถแยกสัญญาณไฟฟ้าหลายช่องสัญญาณ เป็นข้อมูลทางสถิติที่เป็นอิสระของแต่ละช่องสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่ได้จากการแยกองค์ประกอบจะอยู่ในรูปเมทริกซ์เวกเตอร์ (Vectors Matrix) จากนั้นผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PCA) เพื่อสกัดคุณลักษณะเชิงเส้น การบีบอัดข้อมูล และการลดขนาดของเมทริกซ์ โดยใช้แนวคิดการแปลงข้อมูลของ Karhunen LoCve (KLT) เพื่อหาองค์ประกอบหลักจากจำนวนอิเล็กโทรดทั้งหมด ดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในรูปของสมการอนุพันธ์อันดับสอง จำแนกช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองออกเป็นช่วงคือ Delta (0.1 – 4 Hz) Theta (4 -8 Hz), Alpha (8 - 13 Hz), Beta (13-30 Hz) การวิเคราะห์ใช้โปรแกรม EEGLAB และ MATLAB ในการคำนวณ

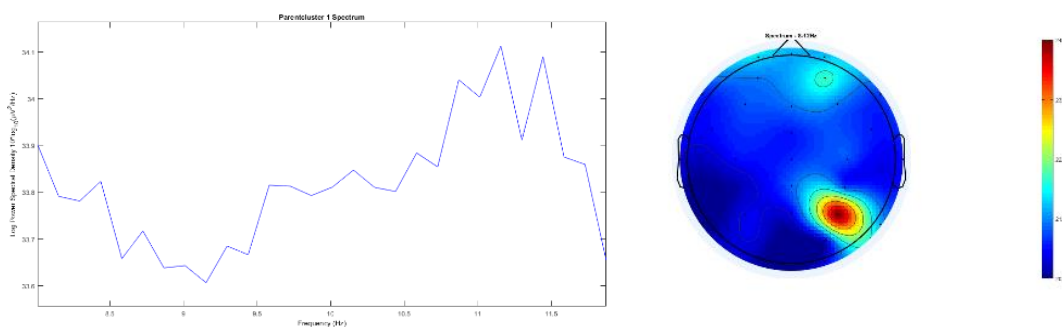
ผลการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองของผู้เข้าร่วมการทดลองเพศชาย จำนวน 40 คน เพศหญิง 40 คน แยกเป็นบุคลิกภาพเปิดเผย เพศละ 20 คน และบุคลิกภาพกลาง ๆ เพศละ 20 คน เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ 12 รูปภาพและเสียงดิจิทัล ใช้เวลา 72 วินาที และรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตัว 12 รูปภาพและเสียงดิจิทัล ใช้เวลา 72 วินาที บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยหมวกอิเล็กโทรดระบบ 10-20 สัญญาณได้รับการสุ่มด้วยความถี่ 256 Hz ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.40 ถึง 4.41 และภาพที่ 4.25 ถึง 4.29

ตารางที่ 4-40 การทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

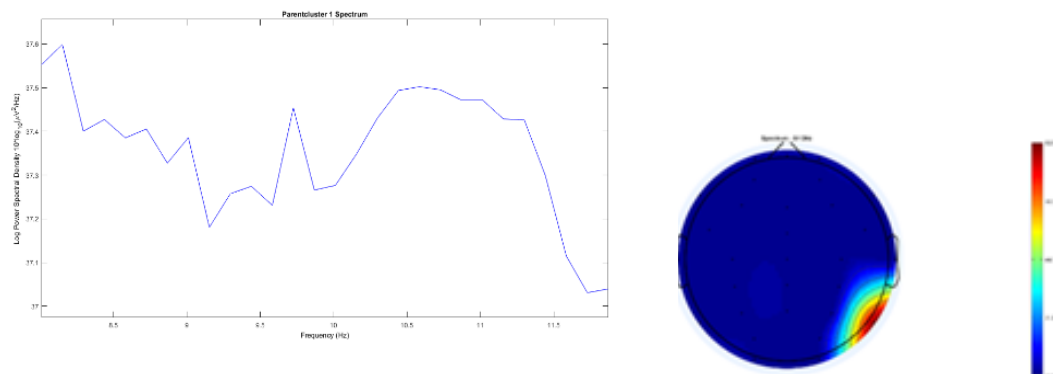
คลื่น ความถี่	เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	34.00-34.10	33.60-33.62	11.00-11.50	9.19-9.21	37.55-37.60	37.00-37.10	8.00-8.20	11.60-11.80

จากตารางที่ 4-40 พบว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ อยู่ระหว่าง 34.00 - 34.10 (dB) และ 37.55 - 37.60 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-14



เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะสงบ



เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะสงบ

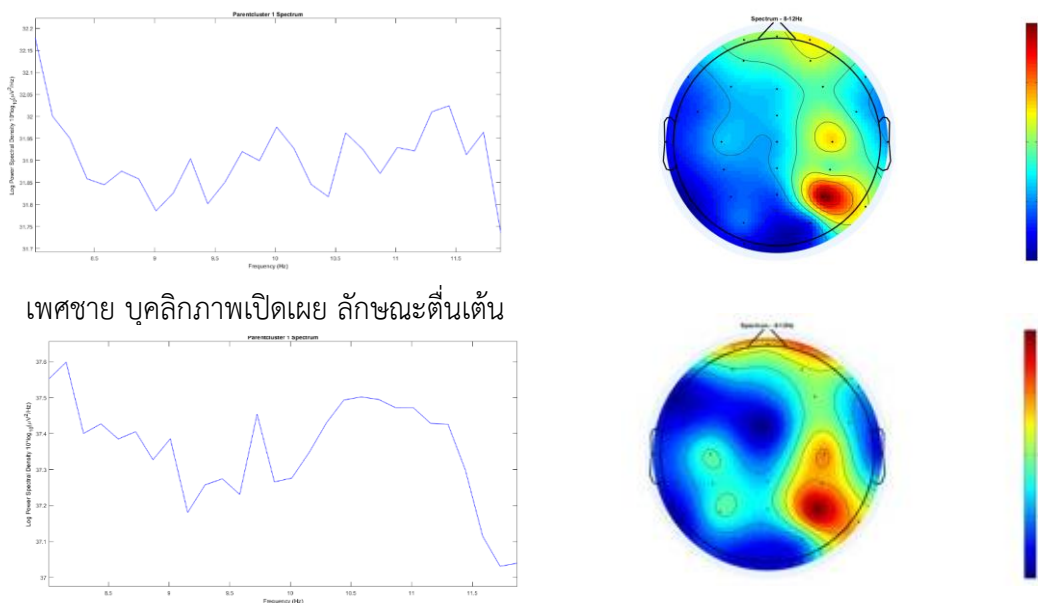
ภาพที่ 4-14 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาของเพศชาย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ตารางที่ 4-41 การทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศชาย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

คลื่น ความถี่	เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	32.10-32.17	31.75-31.80	8.00-8.10	11.80-12.00	37.55-37.60	37.00-37.10	8.00-8.20	11.60-12.00

จากตารางที่ 4-41 พบว่า เพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อยู่ระหว่าง 32.10 - 32.17 (dB) และ 37.55 - 37.60 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-15



เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น

เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

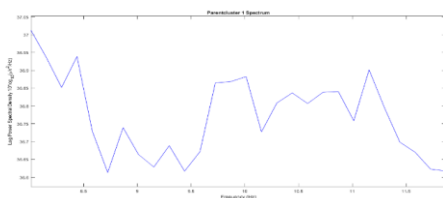
ภาพที่ 4-15 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาของเพศชาย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-42 การทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

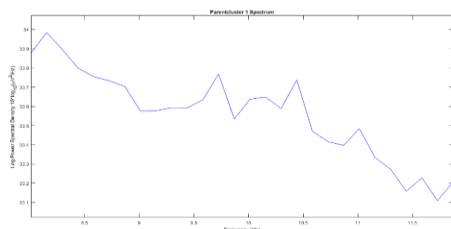
คลื่น ความถี่	เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	36.95-37.01	36.62-36.65	8.00-8.20	8.60-8.70	33.90-34.00	33.10-33.16	8.00-8.50	11.70-11.90

จากตารางที่ 4-42 เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อยู่ระหว่าง 36.95 - 37.10 (dB) และ 3.90 - 34.00 (dB) ตามลำดับ

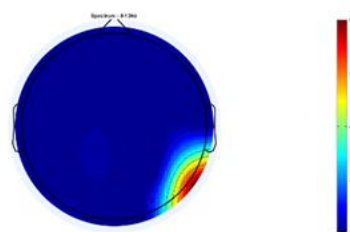
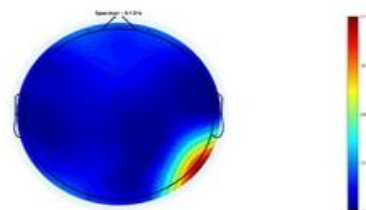
ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะสงบ ดังภาพที่ 4-16



เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะสงบ



เพศหญิง บุคลิกภาพกลางๆ ลักษณะสงบ



ภาพที่ 4-16 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาของเพศหญิง ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

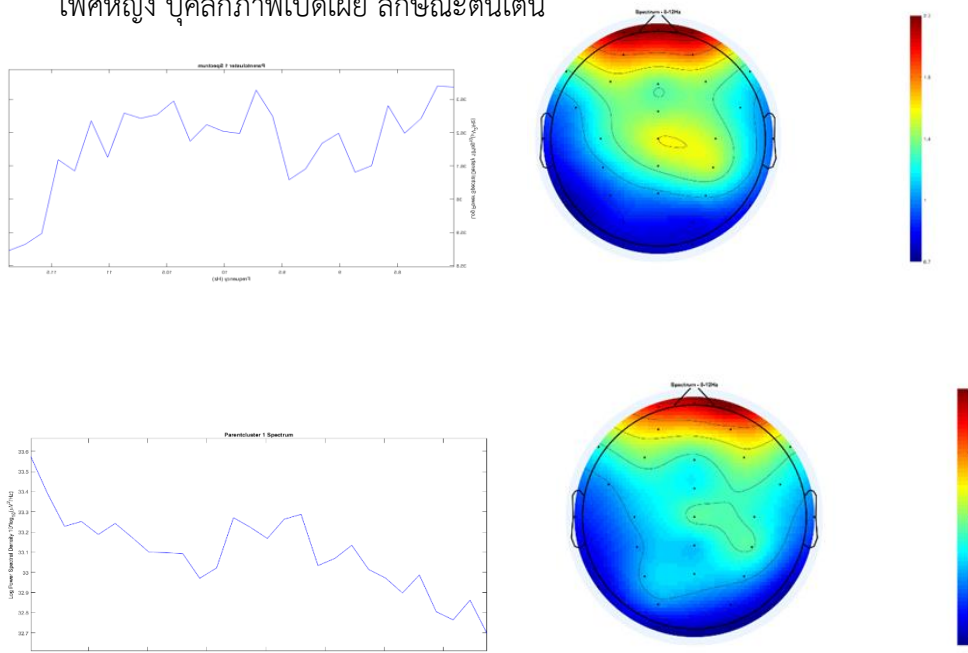
ตารางที่ 4-43 การทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นอัลฟาและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมองของเพศหญิง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

คลื่น ความถี่	เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย				เพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ			
	พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)		พลังงาน (dB)		ความถี่ (Hz)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด
อัลฟา	36.33-36.35	35.85-35.90	8.00-8.20	11.50-12.00	33.40-33.56	32.70-32.80	8.00-8.30	11.80-12.00

จากตารางที่ 4-43 เพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและบุคลิกภาพกลาง ๆ มีค่าพลังงานสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น อยู่ระหว่าง 36.38 - 36.35 (dB) และ 33.4 - 33.56 (dB) ตามลำดับ

ผลการทำงานและการเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น ลักษณะตื่นเต้น ดังภาพที่ 4-16

เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ลักษณะตื่นเต้น



เพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะตื่นเต้น

ภาพที่ 4-17 การเปลี่ยนแปลงพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงคลื่นอัลฟาของเพศหญิง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-44 กำลังเชิงสเปกตรัมของคลื่นไฟฟ้าสมองสูงสุดช่วงความถี่อัลฟา

เพศ	ลักษณะ อารมณ์	พลังงาน (dB)				ความถี่ (Hz)			
		สูงสุด		ต่ำสุด		สูงสุด		ต่ำสุด	
		เปิดเผย	กลาง ๆ	เปิดเผย	กลาง ๆ	เปิดเผย	กลาง ๆ	เปิดเผย	กลาง ๆ
ชาย	สงบ	34.10	37.60	33.60	37.03	11.20	8.15	9.20	11.80
	ตื่นเต๋น	32.17	37.60	31.75	37.04	8.00	8.10	12.00	11.70
หญิง	สงบ	37.01	33.98	36.62	33.10	8.00	8.15	8.70	11.80
	ตื่นเต๋น	36.35	33.57	35.85	32.70	8.20	8.00	12.00	12.00

จากตารางที่ 4-44 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 34.1 dB และต่ำสุดอยู่ที่ 33.6 dB และ กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต๋น มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 32.17 dB และต่ำสุดในช่วง 31.75 dB

กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 37.60 dB และต่ำสุดอยู่ที่ 37.03 dB และ กลุ่มทดลองเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต๋นมีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 37.60 dB และต่ำสุดอยู่ที่ 37.04 dB

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 37.01 dB และต่ำสุดอยู่ที่ 33.98 dB และ กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต๋นมีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 36.35 dB และต่ำสุดในช่วง 33.57 dB

กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพแบบกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 33.98 dB และต่ำสุดอยู่ที่ 36.62 dB และ กลุ่มทดลองเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีการใช้กำลังเชิงสเปกตรัมช่วงคลื่นอัลฟาสูงสุดอยู่ที่ 33.57 dB และต่ำสุดอยู่ที่ 32.70 dB

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Functional Connectivity) ในงานวิจัยนี้ การวิเคราะห์ใช้วิธีการแยกองค์ประกอบความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละอิเล็กโทรด (Independent Component Analysis: ICA) จำนวนอิเล็กโทรด 30 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 ช่วงความถี่ที่นำมาวิเคราะห์ช่วง Alpha (8 - 12Hz) สัญญาณได้รับการสุ่มด้วยความถี่ 250 Hz ข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรม EEGLAB ร่วมกับโปรแกรม MATLAB ในการสร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงด้วยโปรแกรม BRAPH อีกครั้ง

การวิเคราะห์เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม BRAPH (Mijalkov, Kakaie et al. 2017) ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวได้พัฒนาขึ้นมาจากพื้นฐานทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏดังภาพที่ 4-30 ถึง 4-33 และตารางที่ 4-45 ถึงตารางที่ 4-48

ตารางที่ 4-45 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น ($n=20$)

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (\bar{D})	13.22	13.49
ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (\bar{S})	2.25	2.21
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (char.)	7.90	7.94
ค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus.)	0.08	0.07
ค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (SW.)	0.81	0.83

จากตารางที่ 4-45 ขนาดของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า เพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ ความหนาแน่นของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่ายที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุดที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของ

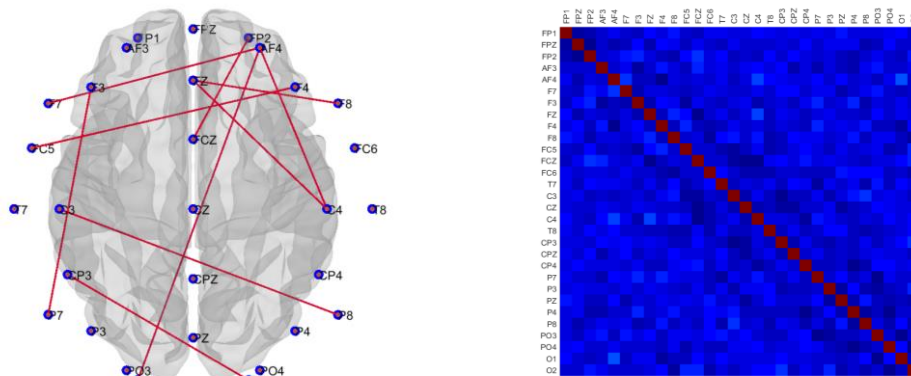
เครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า เพศชาย ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม พบว่าโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นมีค่ามากกว่า เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

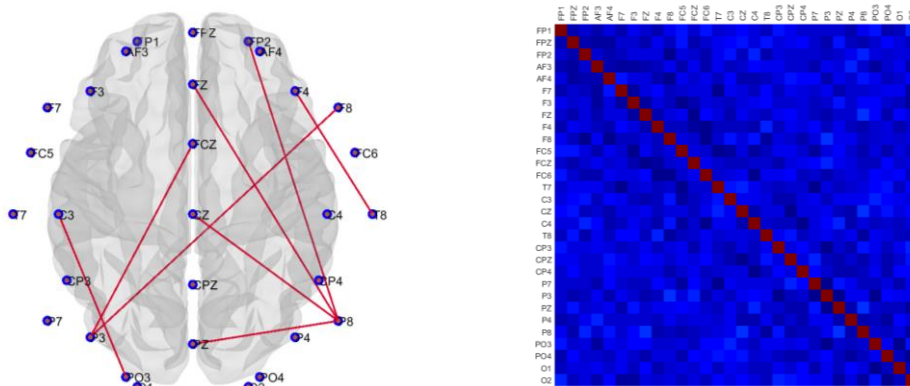
ประเภทของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก พบว่าประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นมีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มมากกว่าเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-18

เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย



ลักษณะสงบ



ลักษณะตื่นตัว

ภาพที่ 4-18 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว

จากภาพที่ 4-18 แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความแข็งแกร่งทั้งสองส่วน และมีลักษณะการทำงานของพื้นที่สมองใกล้เคียงกัน

เมื่อพิจารณาเส้นเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองจะพบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบจะมีการเชื่อมโยงมากกว่าลักษณะตื่นตัว

ตารางที่ 4-46 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มี
บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว
ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น ($n=20$)

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (\bar{D})	13.55	13.12
ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (\bar{S})	2.30	2.37
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (char.)	7.69	7.56
ค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus.)	0.08	0.09
ค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (SW.)	0.83	0.82

จากตารางที่ 4-46 ขนาดของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า เพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

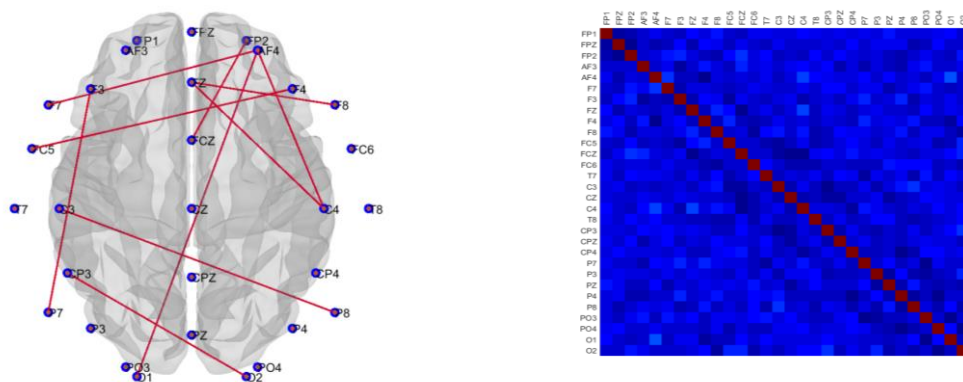
ความหนาแน่นของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ที่แสดงการกระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุดที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นมีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นมีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพแบบกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีค่ามากกว่า เพศชายบุคลิกภาพแบบกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

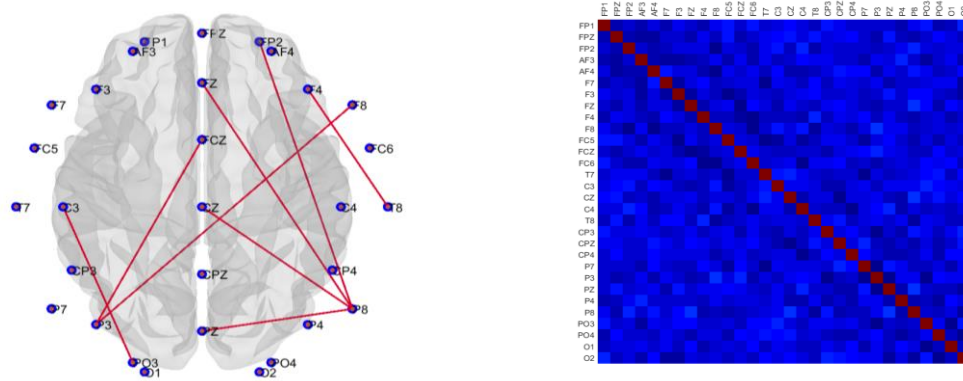
ประเภทของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟัง

เสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีสหสัมพันธ์การรวมกลุ่มมากกว่า เพศชาย
 บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น
 จากการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชาย
 บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและ
 ลักษณะตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-19

เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ



ลักษณะสงบ



ลักษณะตื่นเต้น

ภาพที่ 4-19 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มี
 บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว
 ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น

จากภาพที่ 4-19 แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความแข็งแกร่งทั้งสองส่วน และมีลักษณะการทำงานของพื้นที่สมองใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาเส้น เครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองจะพบว่า เพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อได้มองรูปภาพ และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบจะมีการเชื่อมโยงมากกว่าลักษณะตื่นเต้น

ตารางที่ 4-47 การเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มี บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น ($n=20$)

ดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง	ลักษณะสงบ	ลักษณะตื่นเต้น
ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย (\bar{D})	13.35	13.52
ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย (\bar{S})	2.47	2.40
ลักษณะของเส้นเชื่อมโยง (char.)	7.28	7.42
ค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม (Clus.)	0.09	0.08
ค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก (SW.)	0.84	0.85

จากตารางที่ 4-47 ขนาดของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟัง เสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นมีขนาดของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิงที่มี บุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ความหนาแน่นของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้น ที่แสดงการกระจาย ของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุด ที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของเครือข่าย การทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

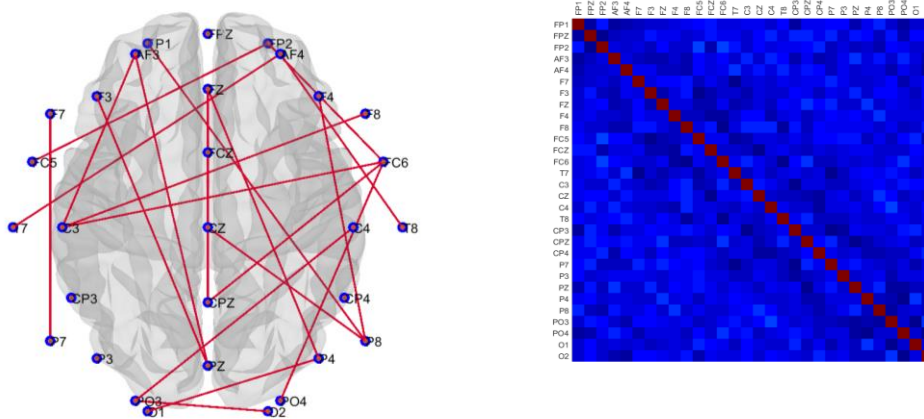
โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของ เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพ และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นและเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมอง

ของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นมีค่ามากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

ประเภทของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นมีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มมากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

จากการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้นแสดงตามภาพที่ 4-20

เพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย



ลักษณะสงบ

ภาพที่ 4-20 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพเปิดเผย เมื่อได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น

จากตารางที่ 4-48 ขนาดของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดในเครือข่าย พบว่า ขนาดเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและ ฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีขนาดของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิง ที่มี บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

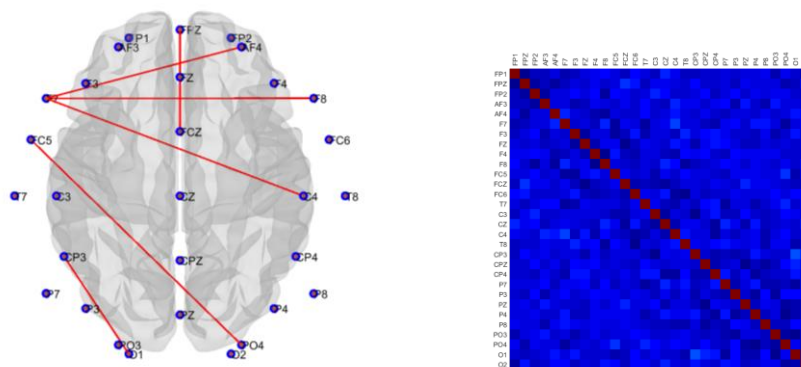
ความหนาแน่นของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจาก ดัชนีค่าเฉลี่ยของเส้นเครือข่าย ที่แสดงการ กระจายของจำนวนเส้นเชื่อมโยง ระหว่างจุดที่พิจารณาไปยังจุดอื่น พบว่า ความหนาแน่นของ เครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายมากกว่า เพศหญิง ที่มี บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่ม พบว่า โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพ และฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า เพศ หญิงที่มีบุคลิกภาพแบบเปิดกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นและเมื่อพิจารณาลักษณะของเส้นเชื่อมโยง พบว่า เส้นเชื่อมโยงการทำงานของสมอง ของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้นมีค่ามากกว่าเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้า อารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ

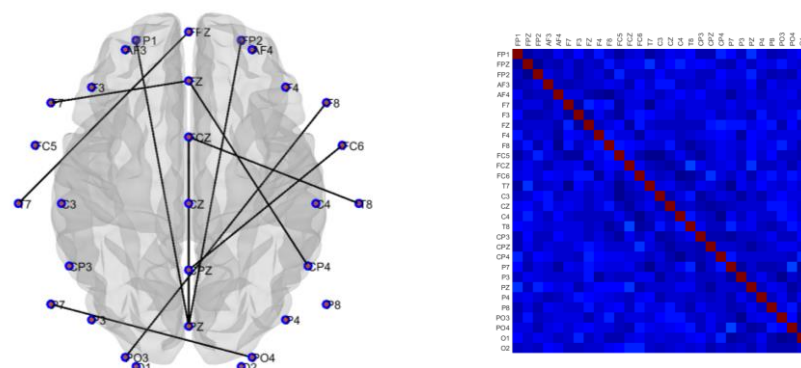
ประเภทของเครือข่าย ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของเครือข่ายโลกใบเล็ก พบว่า ประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและ ฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มมากกว่า เพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น

จากการเปรียบเทียบดัชนีเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิงที่มี บุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและ ลักษณะตื่นเต้น แสดงตามภาพที่ 4-21

เพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ



ลักษณะสงบ



ลักษณะตื่นตัว

ภาพที่ 4-21 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ และแผนภาพการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศชายที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบและลักษณะตื่นตัว

จากภาพที่ 4-19 แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นตัวมีความแข็งแกร่งทั้งสองส่วน และมีลักษณะการทำงานของพื้นที่สมองลักษณะมากกว่า

เมื่อพิจารณาเส้นเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองจะพบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบจะมีการเชื่อมโยงน้อยกว่าลักษณะตื่นตัว

สรุปผลการศึกษาเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นจำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผย ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เพศหญิงมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า มีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดที่ใกล้เคียงกัน และเพศหญิงมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพเปิดเผยได้มองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เพศหญิงมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่า มีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่ามีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศชาย และประสิทธิภาพของเครือข่ายของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ เพศชายและเพศหญิงมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองใกล้เคียงกัน แต่เพศหญิงมีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศชาย แต่เพศชายมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศหญิง แต่เพศหญิงมีประสิทธิภาพของเครือข่ายมากกว่าเพศชาย

กลุ่มทดลองบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะตื่นเต้น เพศหญิงมีขนาดเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองมากกว่าเพศชาย แต่เพศชายมีความหนาแน่นเครือข่ายมากกว่าเพศหญิง แต่เพศหญิงมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดมากกว่าเพศชาย ส่วนประสิทธิภาพของเครือข่ายเพศชายและเพศหญิงมีค่าใกล้เคียงกัน

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โดยการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวของผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวจำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ เพื่อศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้น โดยการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวจำแนกตามเพศและบุคลิกภาพ การวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2560 ที่มีอายุระหว่าง 20-24 ปี เพศชาย 40 คน เพศหญิง 40 คน บุคลิกภาพเปิดเผย 40 คน บุคลิกภาพกลาง ๆ 40 คนและอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ทดสอบความสามารถในการมองเห็น แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอ็ดวินเบิร์ก แบบวัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อ แบบสำรวจบุคลิกภาพ ทดสอบการได้ยิน แบบประเมินสภาวะอารมณ์ มาตรฐานวัดอารมณ์ความรู้สึก กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อกับเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองรุ่น Neuroscan โปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 และหมวกอิเล็กทรอนิกส์ (Electro-Cap) 64 ของสัญญาณ วิเคราะห์สัญญาณ คลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม EEGLAB MATLAB BRAPH และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ ด้วยสถิติ Two-way ANOVA

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ในผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 2 ชุด ตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว คือ ลักษณะสงบและลักษณะตื่นเต้น แต่ละชุดประกอบด้วยรูปภาพและเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำนวน 12 สิ่งเร้า ใช้เวลาสิ่งเร้าละ 14.5 วินาที กิจกรรมแต่ละชุดใช้เวลาประมาณ 3 นาที และพักระหว่างชุดกิจกรรม 5 นาที

2. ผลการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว พบว่าความแตกต่างระหว่าง

เพศไม่มีผลต่อการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ และลักษณะตื่นเต้น

3. ผลการเปรียบเทียบอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ต่อการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

3.1 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ โดยบุคลิกภาพเปิดเผยมีอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น

4. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่ออารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบลักษณะตื่นเต้น

5. ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว จำแนกตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

5.1 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างเพศชายกับเพศหญิงขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ 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 จำแนกตามลักษณะอารมณ์ ดังนี้

5.1.1 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ และขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง P7, PO3, และ O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบ และความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบเช่นกัน

5.1.3 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ ขณะที่

คลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง CPZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว 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 จำแนกตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

6.1 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ

6.1.1 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว ลักษณะสงบที่ P8 และ PO3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ

6.1.2 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ

6.1.3 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ

6.1.4 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ

6.1.5 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบ ที่ตำแหน่ง F4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.2 ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นตัว

6.2.1 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง AF3 และ AF4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.2.2 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FP1, FPZ, P3, P4 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.2.3 จากความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P200 พบความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง FC5, FC6, F3, T7, P7, P8 และ O2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.2.4 จากความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 ความแตกต่างระหว่างบุคลิกภาพไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น

6.2.5 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 ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ขณะที่ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้น ที่ตำแหน่ง AF3 และ P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับบุคลิกภาพต่อคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ใหญ่ตอนต้นขณะมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะสงบและตื่นเต้น 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 จำแนกตามลักษณะอารมณ์ด้านการตื่นตัว มีดังนี้

9.1.4 จากเครือข่ายการเชื่อมโยงการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล ลักษณะสงบ จะมีขนาดของเครือข่ายการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น โดยความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ ลักษณะสงบ มีความหนาแน่นของเครือข่ายการทำงานของสมองมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น ซึ่งโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ จะมีโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น และประเภทของเครือข่ายการทำงานของสมองของเพศหญิง ที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ เมื่อมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบ มีสัมประสิทธิ์การรวมกลุ่มมากกว่า ลักษณะตื่นเต้น

อภิปรายผล

การศึกษาผลของความแตกต่างทางเพศและบุคลิกภาพที่มีต่อการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เราอารมณ์ด้านการตื่นตัวในผู้ใหญ่ตอนต้น สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. การศึกษาด้านพฤติกรรม

เพศชายและเพศหญิงไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Domes et al. (2010) ศึกษาปฏิกริยาการตอบสนองของเพศชายและเพศหญิง ต่อรูปภาพที่เป็นภาพอารมณ์ทางด้านลบด้วยภาพถ่ายสมองพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศในการรับรู้อารมณ์ด้านความประทับใจและอารมณ์ด้านการตื่นตัว ส่วน Whittle et al. (2011) สรุปรงานวิจัยหลาย ๆ ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกันทั้งในการศึกษาระดับพฤติกรรมและการทำงานระบบประสาท สมองของเพศหญิงบริเวณ Limbic ได้แก่ Amygdala, Anterior Cingulate Cortex (ACC) และThalamus มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ในขณะที่สมองของเพศชายบริเวณ Prefrontal Cortex และ Parietal Cortex มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง การที่เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกัน อาจมาจากการประมวลผลอารมณ์ในระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิที่แตกต่างกัน ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าว เป็นการศึกษาในต่างประเทศ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษานั้น อาจจะมีรูปแบบการดำเนินชีวิต รูปแบบของขนบธรรมเนียมประเพณี และรูปแบบของวัฒนธรรมที่แตกต่างจากคนไทย จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การศึกษานี้แตกต่างจากแนวคิดต่างประเทศ ผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยและบุคลิกภาพกลาง ๆ มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวในลักษณะตื่นเต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การศึกษานี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Tok, Koyuncu, Dural and Catikkas. (2010) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ 5 องค์ประกอบ พบว่า นักกีฬาที่มีบุคลิกภาพหัวไวและบุคลิกภาพเปิดเผยมีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงกับอารมณ์ความรู้สึก

ด้านการตื่นตัว แต่บุคลิกภาพกลาง ๆ มีความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำกับอารมณ์ความรู้สึกด้านการตื่นตัว สามารถสรุปได้ว่า บุคลิกภาพของบุคคลที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้การรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวแตกต่างกัน

2. การศึกษาด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ระหว่างเพศชาย และเพศหญิง ช่วงคลื่น P100 N100 P200 N200 และ P300 ขณะทำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล ที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัว การศึกษาครั้งนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Whittle et al. (2011) การศึกษาปรากฏว่า เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์แตกต่างกันทั้งในการศึกษาระดับพฤติกรรมและการทำงานระบบประสาท สมองของเพศหญิงบริเวณ Limbic ได้แก่ Amygdala, Anterior Cingulate Cortex (ACC) และ Thalamus มีการทำงานมากกว่าเพศชาย ในขณะที่สมองของเพศชายบริเวณ Prefrontal Cortex และ Parietal Cortex มีการทำงานมากกว่าเพศหญิง การที่เพศหญิงและเพศชายมีการรับรู้อารมณ์ที่ต่างกันอาจมาจากการประมวลผลอารมณ์ในระดับปฐมภูมิ และทุติยภูมิที่ต่างกัน และ Bos (2006) ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG ในการรับรู้อารมณ์ โดยได้รับผลจากสิ่งเร้าทางการมองเห็นและการได้ยิน ด้วยการศึกษาการรับรู้อารมณ์จากคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้ ทำให้เห็นภาพการทำงานของสมองจากสภาพจิตใจของแต่ละคนในขณะนั้นสำหรับการรับรู้อารมณ์ ซึ่งพบว่าเครือข่ายระบบประสาทเกี่ยวกับสมองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้านการตื่นตัว เมื่อถูกกระตุ้นคลื่น Beta จะมีพลังงานสูงและเชื่อมโยงการทำงานไปสมองส่วน Parietal Lobe แต่ทำให้คลื่น Alpha ต่ำลง Alpha มีบทบาทสำคัญในขณะผ่อนคลาย ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่เหมาะสมอยู่รอบ ๆ สมองบริเวณ Frontal และ Parietal สามารถสรุปได้ว่าเพศที่มีความแตกต่างกัน และการรับรู้อารมณ์ที่ต่างกัน ทำให้การรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความแตกต่างกัน

คลื่นไฟฟ้าสมองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ระหว่างบุคลิกภาพเปิดเผยกับบุคลิกภาพกลาง ๆ ในช่วงคลื่น P100 N100 P200 และ P300 การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Revelle and Scherer (2009) ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อบุคลิกภาพ ปรากฏว่าบุคลิกภาพเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่ออารมณ์บุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยจะมีสภาวะอารมณ์ทางด้านบวก ส่วนบุคคลที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ จะมีสภาวะอารมณ์ทางด้านลบ ซึ่งบุคคลที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยจะรู้สึกมีความสุขมากกว่าบุคคลที่มีบุคลิกภาพกลาง ๆ ทั้งในสภาวะอารมณ์ปกติและสภาวะอารมณ์ทางด้านบวก และสำหรับบุคคลที่มีบุคลิกภาพแปรปรวน (Borderline Personality Disorder: BPD) จะไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ และ Annette et al. (2011) ศึกษาเรื่อง ระบบประสาทมีความสัมพันธ์กับมิติของบุคลิกภาพและการวัดอารมณ์ระหว่างการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าอารมณ์ โดยมีผู้เข้าร่วมมีจำนวน 16 คน เป็นผู้ชาย 6 คน ผู้หญิง 10 คน

ถนัดมือขวาไม่มีประวัติทางประสาทและเข้ารับการรักษาทางจิต งานวิจัยนี้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างภาวะทางประสาทกับบุคลิกภาพกับภาวะซึมเศร้าและความวิตกกังวลของผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีด้วย fMRI ในระหว่างถูกกระตุ้น ด้วยสิ่งเร้าทางอารมณ์ สมองมีการทำงานในส่วน Prefrontal มีการทำงานในบริเวณ Cortical และ Thalamus เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพ เปิดเผยสามารถสรุปได้ว่าบุคลิกภาพที่มีความแตกต่างกัน ทำให้การรับรู้อารมณ์ด้านการตื่นตัวมีความแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวสามารถเร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวลักษณะสงบของบุคคลที่บุคลิกภาพแตกต่างกันได้ทั้งในด้านพฤติกรรมและการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยส่งผลต่อบุคลิกภาพ เปิดเผยมากกว่าบุคลิกภาพกลาง ๆ
2. บุคลากรทางการศึกษา และนักวิชาการสามารถนำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพ และฟังที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปใช้ในการกระตุ้นความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้
3. มหาวิทยาลัย วิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาทางด้านประสาทวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปประกอบการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ อบรม สัมมนาประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาการรับรู้ทางอารมณ์ได้
4. บุคลากรทางการแพทย์ สามารถนำกิจกรรมการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่เร้าอารมณ์ด้านการตื่นตัวไปใช้ในการกระตุ้นอารมณ์ผู้ป่วยและจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการรักษา
5. นักโฆษณา สามารถนำไปเป็นสื่อสิ่งเร้าในการโฆษณาสินค้า ประชาสัมพันธ์ เพื่อช่วยเพิ่มความสนใจ และการรับรู้ได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนต้น และมีบุคลิกภาพเปิดเผยหรือบุคลิกภาพกลาง ๆ จึงควรที่จะมีการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในช่วงวัยอื่น หรือมีบุคลิกภาพในแบบอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์ของบุคคลในกลุ่มที่ต่างไป
2. การศึกษานี้ใช้รูปภาพและเสียงดิจิทัลด้านการตื่นตัวที่มีลักษณะเดียวกันเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ควรที่จะมีการนำรูปภาพและเสียงดิจิทัลลักษณะต่างกัน หรือสิ่งเร้าอื่น ๆ มาใช้เพื่อเปรียบเทียบอารมณ์จากการถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าที่แตกต่างกัน

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

บรรณานุกรม

- เยาวนารถ พันธุ์เพ็ง. (2553). *การถ่ายภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์*, ชลบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ธนปพน ภูสุวรรณ, เสรี ชัดแฉ่ม และศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์. (2561). การพัฒนาระบบคลังเสียงดิจิทัลด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของสังคมไทย. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 14(2), (inpress).
- ธวัชชัย ศรีพรงาม, เสรี ชัดแฉ่ม และ สมพร สุทัศน์ีย์. (2558). การพัฒนาระบบคลังรูปภาพที่สื่อความหมายทางด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของคนไทย. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 13(2), 57-70.
- ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ. (2554). *ทำให้โลกนี้มีแต่รัก*. เข้าถึงได้จาก http://nano-in-thailand.blogspot.com/2011_01_01_archive.html
- มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์. (2549). การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่: ความรู้พื้นฐานทางการพยาบาล. *สงขลานครินทร์เวชสาร*, 24 (5), 445-452.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- เรียนชีวะออนไลน์. (2015). *อวัยวะรับสัมผัส*. เข้าถึงได้จาก <https://reanchewaonline.wordpress.com/category/ระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์/อวัยวะรับสัมผัส/ห้องเก็บเสียง>.
- ห้องเก็บเสียง. (2018). *การเกิดคลื่นเสียงและการเคลื่อนที่ของเครื่องเสียง*. เข้าถึงได้จาก <http://xn--12clb9evb8bdq0f8ec6fva.com/>
- Aaker, D. A., Stayman, D. M., & Hagerty, M. R. (1986). Warmth in advertising: Measurement, impact, and sequence effects. *Journal of Consumer Research*, 12(4), 365-381.
- Ahmed, T., Islam, M., & Ahmad, M. (2013). *Human emotion modeling based on salient global features of EEG signal*. Paper presented at the 2013 2nd International Conference on Advances in Electrical Engineering (ICAEE).
- Ahveninen, J., Huang, S., Ahlfors, S. P., Hämäläinen, M., Rossi, S., Sams, M., & Jääskeläinen, I. P. (2016). Interacting parallel pathways associate sounds with visual identity in auditory cortices. *NeuroImage*, 2016(124), 858-868.

- 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, 2015* (77), 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.
- Anderson, S., White-Schwoch, T., Choi, H. J., & Kraus, N. (2014). Partial maintenance of auditory-based cognitive training benefits in older adults. *Neuropsychologia, 2014*(62), 286-296.
- 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.
- Aydin, S. G., Kaya, T., & Guler, H. (2016). Wavelet-based study of valence–arousal model of emotions on EEG signals with LabVIEW. *Brain Informatics, 3*(2), 109-117.
- 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.
- 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, 2017*(37), 75-88.
- Bassett, D. S., & Gazzaniga, M. S. (2011). Understanding complexity in the human brain. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(5), 200-209.

- Bayer, M., Sommer, W., & Schacht, A. (2010). Reading emotional words within sentences: The impact of arousal and valence on event-related potentials. *International Journal of Psychophysiology, 78*(3), 299-307.
- Bayer, M., Sommer, W., & Schacht, A. (2012). P1 and beyond: functional separation of multiple emotion effects in word recognition. *Psychophysiology, 49*(7), 959-969.
- Beauducel, A., Brocke, B., & Leue, A. (2006). Energetical bases of extraversion: Effort, arousal, 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, 2017*(37), 75–88.
- Bernat, E., Patrick, C. J., Benning, S. D., & Tellegen, A. (2006). Effects of picture content and intensity on affective physiological response. *Psychophysiology, 43*(1), 93-103.
- Berrios, R., Totterdell, P., & Kellett, S. (2017). Individual differences in mixed emotions moderate the negative consequences of goal conflict on life purpose. *Personality and Individual Differences, 2017*(110), 18-22.
- Bhatti, A. M., Majid, M., Anwar, S. M., & Khan, B. (2016). Human emotion recognition and analysis in response to audio music using brain signals. *Computers in Human Behavior, 2016*(65), 267-275.
- Biaggio, M. K. (1989). Sex differences in behavioral reactions to provocation of anger. *Psychological Reports, 64*(1), 23-26.
- Bialkova, S., & van Trijp, H. (2010). What determines consumer attention to nutrition labels? *Food Quality and Preference, 21*(8), 1042-1051.
- Bian, X., & Moutinho, L. (2011). The role of brand image, product involvement, and knowledge in explaining consumer purchase behaviour of counterfeits: Direct and indirect effects. *European Journal of Marketing, 45*(2), 191-216.

- Boutros, N., Elliffe, D., & Davison, M. (2011). Examining the discriminative and strengthening effects of reinforcers in concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 96*(2), 227-241.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 25*(1), 49-59.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *Affective norms for English words (ANEW): Instruction Manual and Affective Ratings*. Retrieved from
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *The International Affective Digitized Sounds (IADS): Stimuli, Instruction Manual and Affective Ratings*. NIMH Center for the Study of Emotion and Attention.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2007). Affective Norms for English Text (ANET): Affective ratings of text and instruction manual. *Technical Report. D-1, University of Florida, Gainesville, Florida*.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2007). The International Affective Digitized Sounds (IADS-2): Affective ratings of sounds and instruction manual. *University of Florida, Gainesville, Florida, Tech. Rep. B-3*.
- Brown, D. R., & Cavanagh, J. F. (2017). The sound and the fury: Late positive potential is sensitive to sound affect. *Psychophysiology, 54*(12), 1812-1825.
- Bruna, O., Avetisyan, H., & Holub, J. (2016). *Emotion Models for Textual Emotion Classification*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. (2007). *Handbook of Psychophysiology*. (3rd ed.). Cambridge University Press, New York.
- 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>
- Cannon, W. B. (1987). The James-Lange theory of emotions: a critical examination and an alternative theory. *The American Journal of Psychology, 100*(3), 567-586.

- Cao, M., Shu, N., Cao, Q., Wang, Y., & He, Y. (2014). Imaging functional and structural brain connectomics in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Molecular Neurobiology, 50*(3), 1111-1123.
- Charles, M. M., Christopher D., Allison G. H., Andrew, K., Rachel, M., Dieter, R., & Kai, S. (2015). *Insomnia Disorder*. doi: 10.1038/nrdp.2015.26
- Choi, Y., Lee, S., Choi, I.-M., Jung, S., Park, Y.-K., & Kim, C. (2015). International Affective Digitized Sounds in Korea: A Cross-Cultural Adaptation and Validation Study. *Acta Acustica United with Acustica, 101*(1), 134-144.
- 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, 2013*(533), 90-95.
- Clifford, J., & Thorpe, S. (2007). *Workplace learning & development: Delivering competitive advantage for your organization*: Kogan Page Publishers.
- Codispoti, M., Ferrari, V., & Bradley, M. M. (2006). Repetitive picture processing: autonomic and cortical correlates. *Brain Research, 1068*(1), 213-220.
- 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.
- Colibazzi, T., Posner, J., Wang, Z., Gorman, D., Gerber, A., Yu, S., . . . Russell, J. A. (2010). Neural systems subserving valence and arousal during the experience of induced emotions. *Emotion, 10*(3), 377-389.
- Coon, D. (2006). *Psychology: A modular approach to mind and behavior*. Belmont, California: Thomas Higher Education.
- Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology, 52*(2), 95-111.
- Daltrozzo, J., Wioland, N., 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.

- Dan-Glauser, E. S., & Scherer, K. R. (2011). The Geneva affective picture database (GAPED): a new 730-picture database focusing on valence and normative significance. *Behavior Research Methods*, *43*(2), 468-477.
- Davis, J. D., Winkielman, P., & Coulson, S. (2017). Sensorimotor simulation and emotion processing: Impairing facial action increases semantic retrieval demands. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *17*(3), 652-664.
- Delaney-Busch, N., Wilkie, G., & Kuperberg, G. (2016). Vivid: how valence and arousal influence word processing under different task demands. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *16*(3), 415-432.
- Delplanque, S., Silvert, L., Hot, P., Rigoulot, S., & Sequeira, H. (2006). Arousal and valence effects on event-related P3a and P3b during emotional categorization. *International Journal of Psychophysiology*, *60*(3), 315-322.
- Dennis, T. A., & Hajcak, G. (2009). The late positive potential: a neurophysiological marker for emotion regulation in children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *50*(11), 1373-1383.
- Domes, G., Schulze, L., Boettger, M., et al. (2010). The neural correlates of sex differences in emotional reactivity and emotion regulation. *Human Brain Mapping*, *31*(5), 758-769.
- Doyle, M. A., & Biaggio, M. K. (1981). Expression of anger as a function of assertiveness and sex. *Journal of Clinical Psychology*, *37*(1), 154-157.
- Eder, A. B., & Rothermund, K. (2010). Automatic influence of arousal information on evaluative processing: Valence-arousal interactions in an affective Simon task. *Cognition and Emotion*, *24*(6), 1053-1061.
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods* (2nd ed.). California: Sage Publications.
- Ekman, P., & Cordaro, R. J. (2011). What is meant by calling emotions basic. *Emotion Review*, *2011*(3), 364-370
- Ekman, P., Friesen, W. V., & Ellsworth, P. (2013). *Emotion in the human face: Guidelines for Research and an Integration of Findings*. Amsterdam: Elsevier.

- Ellsworth, P. C., & Schere, K. R. (2003). Appraisal processes in emotion. *Handbook of Affective Sciences*, Oxford England: Oxford University.
- Estes, Z., & Adelman, J. (2008). Automatic vigilance for negative words is categorical and general. *Emotion*, 2008(8), 453-457.
- Eysenck, H. J. (1971). Personality and sexual adjustment. *The British Journal of Psychiatry*, 118(547), 593-608.
- Fernandes, M. A., Koji, S., Dixon, M. J., & Aquino, J. M. (2011). Changing the focus of attention: The interacting effect of valence and arousal. *Visual Cognition*, 19(9), 1191-1211.
- Ferrerira-Santos, F. (2012). Complex Network Analysis of Brain Connectivity: An Introduction. Porto: Laboratory of Neuropsychophysiology (University of Porto). Retrieved from: http://www.fpce.up.pt/labpsi/data_files/09labreports/LabReport_5.pdf
- 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.
- Filkowski, M. M., Olsen, R. M., Duda, B., Wanger, T. J., & Sabatinelli, D. (2017). Sex differences in emotional perception: meta analysis of divergent activation. *NeuroImage*, 2017(147), 925-933.
- Flavián, C., Gurrea, R., & Orús, C. (2012). An integrative perspective of online foraging behavior with search engines. *Psychology & Marketing*, 29(11), 836-849.
- Forgas, J. P. (1995). Mood and judgment: the affect infusion model (AIM). *Psychological Bulletin*, 117(1), 39-66.
- Freeman, J. B., Ambady, N., & Holcomb, P. J. (2010). The face-sensitive N170 encodes social category information. *Neuroreport*, 21(1), 24-28.
- Friedman, D., & Johnson, R. (2000). Event-related potential (ERP) studies of memory encoding and retrieval: a selective review. *Microscopy Research and Technique*, 51(1), 6-28.
- Friston, K., Frith, C., Liddle, P., & Frackowiak, R. (1993). Functional connectivity: the principal-component analysis of large (PET) data sets. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 13(1), 5-14.

- Fugate, J. M., Gouzoules, H., & Barrett, L. F. (2009). Separating production from perception: Perceiver-based explanations for sex differences in emotion. *Behavioral and Brain Sciences*, *32*(5), 394-395.
- Gerdes, A., Wieser, M. J., Mühlberger, A., Weyers, P., Alpers, G. W., Plichta, M. M., . . . Pauli, P. (2010). Brain activations to emotional pictures are differentially associated with valence and arousal ratings. *Frontiers in Human Neuroscience*, *4*(175), 1-8.
- Gerdes, A., Wieser, M. J., & Alpers, G. W. (2014). Emotional pictures and sounds: a review of multimodal interactions of emotion cues in multiple domains. *Frontiers in Psychology*, *2014*(5), 1-29.
- Gianotti, L. R., Faber, P. L., Schuler, M., Pascual-Marqui, R. D., Kochi, K., & Lehmann, D. (2008). First valence, then arousal: the temporal dynamics of brain electric activity evoked by emotional stimuli. *Brain Topography*, *20*(3), 143-156.
- Groen, Y., Wijers, A., Tucha, O., & Althaus, M. (2013). Are there sex differences in ERPs related to processing empathy-evoking pictures. *Neuropsychologia*, *51*(1), 142-155.
- Gross, J. Thompson,(2007). Emotion regulation: Conceptual foundations. In J. J. Gross(Ed.) *Handbook of Emotion Regulation*, 3-24. New York: Guilford Press.
- Guerini, M., & Staiano, J. (2015). *Deep Feelings: A Massive Cross-Lingual Study on the Relation Between Emotions and Virality*. Paper presented at the Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web. (pp. 299-305). Paris, France: UPMC-Sorbonne University.
- Ha, L., & McCann, K. (2008). An integrated model of advertising clutter in offline and online media. *International Journal of Advertising*, *27*(4), 569-592.
- Hamann, S. (2012). Mapping discrete and dimensional emotions onto the brain: controversies and consensus. *Trends Cogn Sci*, *16*(9), 458-466. doi: 10.1016/j.tics.2012.07.006
- Han, S., Gao, X., Humphreys, G. W., & Ge, J. (2008). Neural processing of threat cues in social environments. *Human Brain Mapping*, *29*(8), 945-957.

- Holbrook, M. B., & Hirschman, E. C. (1982). The experiential aspects of consumption: Consumer fantasies, feelings, and fun. *Journal of Consumer Research*, 9(2), 132-140.
- 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. *Journal of Neural Engineering*, 14(4), 046002.
- Izard, C. E. (2010). The many meanings/aspects of emotion: Definitions, functions, activation, and regulation. *Emotion Review*, 2(4), 363-370.
- Jain, Y. K., & Bhandare, S. K. (2011). Min max normalization based data perturbation method for privacy protection. *International Journal of Computer & Communication Technology*, 2(8), 45-50.
- Jeong, E. J., & Biocca, F. A. (2012). Are there optimal levels of arousal to memory? Effects of arousal, centrality, and familiarity on brand memory in video games. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 285-291.
- Jung, C. G. (1970). *Psychological Types*. Princeton (2nd ed.). New Jersey: Princeton University Press.
- Kalat, J. W. (2008). *Biological Psychology* (10th ed.). Belmont: Wadsworth Publishing.
- Kato, R., & Takeda, Y. (2017). Responses to affective pictures depicting humans: late positive potential reveals a sex-related effect in processing that is not present in subjective ratings. *Experimental Brain Research*, 235(1), 193-204.
- Keil, A., Bradley, M. M., Hauk, O., Rockstroh, B., Elbert, T., & Lang, P. J. (2002). Large-scale neural correlates of affective picture processing. *Psychophysiology*, 39(5), 641-649.
- 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., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory: Distinct neural processes for valence and arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(9), 3310-3315.

- Kivikangas, M. J., & Ravaja, N. (2009). Suboptimal affective primes in video messages: Effects on positive activation and negative activation. *Journal of Media Psychology, 21*(1), 37-46.
- Kravitz, D. J., Saleem, K. S., Baker, C. I., Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (2013). The ventral visual pathway: an expanded neural framework for the processing of object quality. *Trends in Cognitive Sciences, 17*(1), 26-49.
- Kret, M. E., & De Gelder, B. (2012). A review on sex differences in processing emotional signals. *Neuropsychologia, 50*(7), 1211-1221.
- 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.
- Kulviwat, S., Bruner II, G. C., Kumar, A., Nasco, S. A., & Clark, T. (2007). Toward a unified theory of consumer acceptance technology. *Psychology & Marketing, 24*(12), 1059-1084.
- 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.
- Kuppens, P., Tuerlinckx, F., Russell, J. A., & Barrett, L. F. (2013). The relation between valence and arousal in subjective experience. *Psychological Bulletin, 139*(4), 917-940.
- LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature Reviews Neuroscience, 7*(1), 54-64.
- Lang, P. J. (1985). *The cognitive psychophysiology of emotion: Anxiety and the anxiety disorders.* (131-170). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lang, P., Bradley, M., Cuthbert, B., 2005. *International Affective Picture System (IAPS): Affective Ratings of Pictures and Instruction Manual.* Gainesville, Florida: University of Florida.
- Larson, R. (1978). Emotional response intensity as an individual difference characteristic. *Journal of Research in Personality, 21*(1), 1-39.

- Lazar, J. N., & Pearlman-Avni, S. (2014). Effect of affect induction method on emotional valence and arousal. *Psychology, 5*(7), 595-601.
- Lazarus, R. S. (1975). A cognitively oriented psychologist looks at biofeedback. *American Psychologist, 30*(5), 553-561.
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist, 46*(8), 819-834.
- Lee, S.-H., Kim, E.-Y., Kim, S., & Bae, S.-M. (2010). Event-related potential patterns and gender effects underlying facial affect processing in schizophrenia patients. *Neuroscience Research, 67*(2), 172-180.
- Lee, Y.-Y., & Hsieh, S. (2014). Classifying different emotional states by means of EEG-based functional connectivity patterns. *PloS One, 9*(4), e95415.
- Leite, J., Carvalho, S., Galdo-Alvarez, S., Alves, J., Sampaio, A., & Gonçalves, Ó. F. (2012). Affective picture modulation: Valence, arousal, attention allocation and motivational significance. *International Journal of Psychophysiology, 83*(3), 375-381.
- Lim, N. (2016). Cultural differences in emotion: differences in emotional arousal level between the East and the West. *Integrative Medicine Research, 5*(2), 105-109.
- Lokannavar, S., Lahane, P., Gangurde, A., & Chidre, P. (2015). Emotion recognition using EEG signals. *Emotion, 15*(1), 54-56.
- Lorr, M., Daston, P., & Smith, I. R. (1967). An analysis of mood states. *Educational and Psychological Measurement, 27*(1), 89-96.
- Lotrakul, M., Sumrithe, S., & Saipanish, R. (2008). Reliability and validity of the Thai version of the PHQ-9. *BMC Psychiatry, 8*(46), 1-8.
- Lövheim, H. (2011). A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters. *Med Hypotheses, 2011*(78), 341-348.
- Lowe, M., Mock, B., & Sorenson, J. (1998). Functional connectivity in single and multislice echoplanar imaging using resting-state fluctuations. *NeuroImage, 7*(2), 119-132.
- Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (Eds.) (2011). *The Oxford handbook of event-related potential components*. New York: Oxford university press.

- Luck, S. J., Woodman, G. F. Vogel, E. K. (2000). Event-related potential studies of attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 432-440.
- Lungu, O., Potvin, S., Tikász, A., & Mendrek, A. (2015). Sex differences in effective fronto-limbic connectivity during negative emotion processing. *Psychoneuroendocrinology*, 2015(62), 180-188.
- Luo, P., Zheng, X., Chen, X., Li, Y., Wang, J., Deng, L., & Zheng, X. (2014). Sex differences in affective response to different intensity of emotionally negative stimuli: An event-related potentials study. *Neuroscience Letters*, 2014(578), 85-89.
- 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.
- Mauss, I., & Robinson, M. (2009). Measures of emotion of emotion: A review. *Cognition and Emotion*, 23(2), 209-237.
- McNair, D., Lorr, N., & Droppleman, L.(1981). *Profile of Mood States Manual*. San Diego: Education and Industrial Testing Service.
- 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.
- Mijalkov, M., Kakaie, E., Pereira, J. B., Westman, E., Volpe, G., & Initiative, A. s. D. N. (2017). BRAPH: A graph theory software for the analysis of brain connectivity. *PloS one*, 12(8), e0178798.
- Newell, S. J., Henderson, K. V., & Wu, B. T. (2001). The effects of pleasure and arousal on recall of advertisements during the Super Bowl. *Psychology & Marketing*, 18(11), 1135-1153.

- Nicolle, A., & Goel, V. (2013). Differential impact of beliefs on valence and arousal. *Cognition & Emotion, 27*(2), 263-272.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia, 9*(1), 97-113.
- Olney, T. J., Holbrook, M. B., & Batra, R. (1991). Consumer Responses to Advertising: The Effects of Ad Content, Emotions, and Attitude toward the Ad on Viewing Time. *Journal of Consumer Research, 17*(4), 440-453.
- Olofsson, J. K., Nordin, S., Sequeira, H., & Polich, J. (2008). Affective picture processing: an integrative review of ERP findings. *Biological Psychology, 77*(3), 247-265.
- 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: Illinois: University of Illinois Press
- Pashkevich, M., Dorai-Raj, S., Kellar, M., & Zigmond, D. (2012). Empowering online advertisements by empowering viewers with the right to choose. *Journal of Advertising Research, 52*(4), 451-457.
- Pervin, L. A., & John, O. P. (1999). *Handbook of personality: Theory and research*. New York: Guilford Press.
- 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.
- Plichta, S. B., Kelvin, E. A., & Munro, B. H. (2013). *Munro's statistical methods for health care research*. New York: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Poole, B. D., & Gable, P. A. (2014). Affective motivational direction drives asymmetric frontal hemisphere activation. *Experimental Brain Research, 232*(7), 2121-2130.

- 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.
- Purkis, H. M., Lipp, O. V., Edwards, M. S., & Barnes, R. (2009). An increase in stimulus arousal has differential effects on the processing speed of pleasant and unpleasant stimuli. *Motivation and Emotion, 33*(4), 353-361.
- Rajmohan, V., & Mohandas, E. (2007). The limbic system. *Indian Journal of Psychiatry, 49*(2), 132-139.
- Ramirez, R., & Vamvakousis, Z. (2012). Detecting emotion from EEG signals using the emotive epc device. *Brain Informatics, 2012*(7670), 175-184.
- Recio, G., Schacht, A., & Sommer, W. (2014). Recognizing dynamic facial expressions of emotion: Specificity and intensity effects in event-related brain potentials. *Biological Psychology, 2014*(96), 111-125.
- Reeve, B. B., & Fayers, P. (2005). Applying item response theory modeling for evaluating questionnaire item and scale properties. *Assessing Quality of Life in Clinical Trials: Methods of Practice, 2005*(2), 55-73.
- Rhudy, J. L., Williams, A. E., McCabe, K. M., & Rambo, P. (2005). Affective modulation of nociception at spinal and supraspinal levels. *Psychophysiology, 42*(5), 579-587.
- Rhudy, J. L., Williams, A. E., McCabe, K. M., Russell, J. L., & Maynard, L. J. (2008). Emotional control of nociceptive reactions (ECON): do affective valence and arousal play a role. *Pain, 136*(3), 250-261.
- 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.
- Rozenkrants, B., & Polich, J. (2008). Affective ERP processing in a visual oddball task: arousal, valence, and gender. *Clinical Neurophysiology, 119*(10), 2260-2265.
- Rubinov, M., & Sporns, O. (2010). Complex network measures of brain connectivity: uses and interpretations. *NeuroImage, 52*(3), 1059-1069.

- 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.
- Samantha, S. (2017). *The Visual Pathways: Roadmaps and impacts following brain injury*. Retrieved from <http://drslootnickblog.com>
- 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, 2015*(56), 158-166.
- Scherer, K. R., Schorr, A., & Johnstone, T. (2001). *Appraisal Processes in Emotion: Theory, Methods, Research*, New York: Oxford University Press.
- Schienle, A., Schafer, A., Stark, R., Walter, B., & Vaitl, D. (2005). Gender differences in the processing of disgust- and fear-inducing pictures: A fMRI study. *Neuroreport, 16*(3), 277-280.
- Schlosberg, H. (1952). The description of facial expressions in terms of two dimensions. *Journal of Experimental Psychology, 44*(4), 229-237.
- 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.
- Schupp, H. T., Öhman, A., Junghöfer, M., Weike, A. I., Stockburger, J., & Hamm, A. O. (2004). The facilitated processing of threatening faces: An ERP analysis. *Emotion, 4*(2), 189-200.
- Seth, A. K. (2010). A MATLAB toolbox for Granger causal connectivity analysis. *Journal of Neuroscience Methods, 186*(2), 262-273.
- Shaygan, M., Böger, A., & Kröner-Herwig, B. (2017). Valence and arousal value of visual stimuli and their role in the mitigation of chronic pain: What is the power of pictures? *The Journal of Pain, 18*(2), 124-131.
- Shiota, M. N., & Kalat, J. W. (2012). *Emotion* (2nd ed.). Belmont: Wadsworth.

- Shiota, J. W. K. M. N. (2015). *Introduction to Psychology*. Boston: Cengage Learning.
- Smith, C. A., Haynes, K. N., Lazarus, R. S., & Pope, L. K. (1993). In search of the "hot" cognitions: attributions, appraisals, and their relation to emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 65*(5), 916-929.
- Smith, C. A., & Kirby, L. D. (2009). Relational antecedents of appraised problem-focused coping potential and its associated emotions. *Cognition and Emotion, 23*(3), 481-503.
- Smith, S. M. (2012). The future of fMRI connectivity. *NeuroImage, 62*(2), 1257-1266.
- Soares, A., Comesaña, M., Pinheiro, A., Frade, S., Pureza, R., & Costa, A. (2011). *Words, sounds and pictures: Affective norms of valence, arousal and dominance for European Portuguese [Palavras, sons e imagens: Normas afectivas de valência, activação e dominância para o português europeu]*. Poster presented at the 6º Encontro da Associação Portuguesa de Psicologia Experimental (APPE), University of Coimbra, Coimbra, Portugal.
- Sporns, O. (2012). *Discovering the human connectome*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Sporns, O. (2013). Structure and function of complex brain networks. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 15*(3), 247-262.
- Sporns, O., Chialvo, D. R., Kaiser, M., & Hilgetag, C. C. (2004). Organization, development and function of complex brain networks. *Trends in Cognitive Sciences, 8*(9), 418-425.
- Sporns, O., Tononi, G., & Kötter, R. (2005). The human connectome: a structural description of the human brain. *PLoS Computational Biology, 1*(4), 245-251.
- Stam, C. J., & Reijneveld, J. C. (2007). Graph theoretical analysis of complex networks in the brain. *Nonlinear Biomedical Physics, 1*(1), 3-19.
- Tang, N. K., Salkovskis, P. M., Hodges, A., Wright, K. J., Hanna, M., & Hester, J. (2008). Effects of mood on pain responses and pain tolerance: an experimental study in chronic back pain patients. *Pain, 138*(2), 392-401.
- Teplan, M. (2002). Fundamentals of EEG measurement. *Measurement Science Review, 2*(2), 1-11.

- Tomkins, S. (1962). *Affect imagery consciousness: Volume I: The positive affects*. New York: Springer publishing company.
- Turner, J. (2000). *On the origins of human emotions: A sociological inquiry into the evolution of human affect*. California: Stanford University Press.
- Van Kleef, G. A., Homan, A. C., Beersma, B., Van Knippenberg, D., Van Knippenberg, B., & Damen, F. (2009). Searing sentiment or cold calculation? The effects of leader emotional displays on team performance depend on follower epistemic motivation. *Academy of Management Journal*, *52*(3), 562-580.
- 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.
- Viinikainen, M., Kätsyri, J., & Sams, M. (2012). Representation of perceived sound valence in the human brain. *Human Brain Mapping*, *33*(10), 2295-2305.
- Villemure, C., Slotnick, B. M., & Bushnell, M. C. (2003). Effects of odors on pain perception: Deciphering the roles of emotion and attention. *Pain*, *106*(1-2), 101-108.
- Vinson, D., Ponari, M., & Vigliocco, G. (2014). How does emotional content affect lexical processing? *Cognition & Emotion*, *28*(4), 737-746.
- 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.
- Warriner, A. B., Kuperman, V., & Brysbaert, M. (2013). Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas. *Behavior Research Methods*, *45*(4), 1191-1207.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(6), 1063-1070.
- Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, *98*(2), 219-235.

- Wunsch, A., Philippot, P., & Plaghki, L. (2003). Affective associative learning modifies the sensory perception of nociceptive stimuli without participant's awareness. *Pain, 102*(1), 27-38.
- Yagou, A. (2006). *Critical reflections on design and emotion*. Paper presented at the Proceedings of the Design Research Society International Conference: WonderGround-2006.
- Zajenkowski, M., Goryńska, E., & Winiewski, M. (2012). Variability of the relationship between personality and mood. *Personality and Individual Differences, 52*(7), 858-861.
- Zhang, L., Kong, M., & Li, Z. (2017). Emotion regulation difficulties and moral judgment in different domains: the mediation of emotional valence and arousal. *Personality and Individual Differences, 2017*(109), 56-60.
- 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.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

ก แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงใน หน้าข้อความและกรอกข้อมูลในช่องว่างที่ตรงตามความเป็นจริง

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

ภาคผนวก ข

แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอตินเบิร์ก

ข แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์ก

คำชี้แจง : กรุณาระบุความถนัดในการใช้มือของท่านในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

กิจกรรม	ใช้มือขวา เป็นประจำ	ใช้มือขวา บ่อย	ใช้มือทั้งสอง เท่ากัน	ใช้มือซ้าย บ่อย	ใช้มือซ้าย เป็นประจำ
การเขียน					
การวาด					
การขว้างปา					
การใช้กรรไกร					
การแปรงฟัน					
การใช้มีด					
การใช้ช้อน					
การใช้ไม้กวาด					
การแข่งขันที่ถนัด					
การเปิดฝากล่อง					

การให้คะแนน

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

การแปลผล

ผู้ที่ถนัดการใช้มือซ้าย	อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง -80 ถึง -100
ผู้ที่ถนัดการใช้มือทั้งสองข้าง	อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง -75 ถึง 75
ผู้ที่ถนัดการใช้มือขวา	อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 80 ถึง 100

ภาคผนวก ค

แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย

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

ค แบบสำรวจบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบฉบับภาษาไทย
(NEO Personality Inventory 3; NEO-PI-3 Thai Version)

คำชี้แจง

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

ในการประเมินให้พิจารณาแต่ละข้อคำถามว่าท่านมีความคิด ความรู้สึก หรือพฤติกรรมอยู่ในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึก ของท่านมากที่สุด

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

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
ความอบอุ่น						
1	ฉันคิดว่ามันเป็นเรื่องง่ายที่จะยิ้มและเป็นมิตรกับคนแปลกหน้า					
2	ฉันไม่ค่อยชอบพูดคุยกับคนอื่น					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
3	ฉันรู้สึกผูกพันกับเพื่อนเป็นอย่างมาก					
4	คนจำนวนมากคิดว่าฉันเป็นคนที่ยึดชาและเข้าถึงยาก					
5	ฉันสนุกที่ได้พูดคุยกับคนอื่น ๆ					
6	ฉันชอบคนส่วนใหญ่ที่ฉันได้พบเจอ					
7	คนมองว่าฉันเป็นคนที่ยืดหยุ่นและดูเป็นมิตร					
8	ฉันให้ความสนใจคนที่ฉันทำงานด้วย					
การชอบอยู่ร่วมกับผู้อื่น						
1	ฉันชอบทำงานเพียงลำพังมากกว่าการทำงานที่ต้องรบกวนผู้อื่น					
2	ฉันชอบอยู่ในที่มีคนจำนวนมากรายล้อม					
3	ส่วนใหญ่แล้วฉันชอบทำสิ่งต่าง ๆ ตามลำพัง					
4	ฉันสนุกกับการปะสังสรรค์กับผู้คนจำนวนมาก					
5	ฉันมักหลบออกไปที่มีคนพลุกพล่าน					
6	ฉันมักจะไปพักผ่อนในชายหาดที่ได้รับความนิยมมากกว่าในกระท่อมที่โดดเดี่ยวกลางป่า					
7	ฉันรู้สึกเบื่อการรวมตัวของคนหมู่มาก					
8	ฉันรู้สึกต้องการเพื่อน ถ้าฉันอยู่คนเดียวสักระยะหนึ่ง					
การกล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม						
1	ฉันเป็นคนที่ยืดหยุ่น มีพลัง และมีความแน่วแน่					
2	ฉันคิดว่ามันไม่ยากที่จะจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ					
3	ฉันมักได้เป็นผู้นำกลุ่มที่ฉันเป็นสมาชิกเสมอ					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
4	ในการประชุม ฉันมักปล่อยให้คนอื่นพูดแทนฉันเสมอ					
5	คนอื่นมักให้ฉันเป็นคนตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ แทนพวกเขา					
6	ฉันมักจะทำตามเส้นทางที่ตนเองได้ตรงเลือกด้วยตนเอง มากกว่าที่จะทำตามคนอื่น ๆ					
7	ในการสนทนา ฉันมักจะเป็นคนที่พูดมากที่สุด					
8	บางครั้ง ฉันไม่ได้ยืนหยัดในการแสดงออกหรือปกป้องสิทธิ์ที่ฉันควรจะได้					
การชอบทำกิจกรรม						
1	ฉันมีวิถีชีวิตแบบสบาย ๆ ในการทำงานและการเล่น					
2	ฉันมีชีวิตที่รีบเร่ง					
3	ฉันเป็นคนที่ไม่รวดเร็วและมีชีวิตชีวาเหมือนคนอื่น ๆ					
4	ฉันเป็นคนที่กระตือรือร้นมาก					
5	การทำงานของฉันเหมือนจะช้าแต่มั่นคง					
6	ฉันดูเหมือนเป็นคนที่เร่งรีบ					
7	ฉันทำอะไรอย่างมีพลังและมีความกระตือรือร้น					
8	บ่อยครั้งที่ฉันรู้สึกท้อว่าฉันเต็มเปี่ยมไปด้วยพลัง					
การชอบแสวงหาความตื่นเต้น						
1	ฉันชอบอยู่ในที่ที่มีการกระทำ					
2	ฉันไม่สนุกกับการพักผ่อนที่เมืองพัทยา					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิด ความรู้สึกหรือพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
3	ฉันรักในความตื่นตัวของรถไฟเหาะตีลังกา					
4	ฉันมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงการชมภาพยนตร์ประเภทสยองขวัญ					
5	ฉันชอบทำในสิ่งที่น่าตื่นเต้น					
6	บางครั้งฉันทำสิ่งต่างๆ เพื่อความสะใจ					
7	ฉันชอบเพลงเสียงดัง					
8	ฉันชอบเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับกีฬา					
การมีอารมณ์ด้านบวก						
1	ฉันไม่เคยมีความสุขอย่างแท้จริงเลย					
2	ฉันรู้สึกมีความสุขอย่างมาก					
3	ฉันแทบจะไม่ใช้คำว่า “วิเศษมาก” หรือ “ยอดเยี่ยมมาก” ในการอธิบายประสบการณ์ของฉัน					
4	ฉันเป็นคนที่ร่าเริงและมีจิตวิญญาณสูง					
5	ฉันรู้สึกไม่ค่อยสบายใจ					
6	บางเวลาฉันมีความสุขมาก					
7	ฉันไม่ใช่คนที่มองโลกในแง่ดี					
8	ฉันเป็นคนหัวเราะง่าย					

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน > 117 บุคลิกภาพเปิดเผย

คะแนน < 117 บุคลิกภาพกลาง ๆ

ภาคผนวก ง

เครื่องมือคัดกรองด้านอารมณ์

- ง 1 ตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ
- ง 2 แบบประเมินภาวะซึมเศร้า 9Q
- ง 3 ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น

ง 1 ตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ (PANAS)

คำชี้แจง

ตารางอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบ ประกอบด้วยคำศัพท์หลายคำที่อธิบายความรู้สึกและอารมณ์ที่แตกต่างกัน อ่านแต่ละรายการแล้วทำเครื่องหมายคำตอบที่เหมาะสมในช่องว่างถัดจากคำนั้น โดยระบุว่าคุณรู้สึกอย่างไรในช่วง 2-3 ชั่วโมงที่ผ่านมา ใช้มาตราส่วนต่อไปนี้เพื่อบันทึกคำตอบของคุณ

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 29.7 และค่าคะแนนอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ (Negative Affect Scores) ไม่ควรต่ำกว่า 17.8

ง 2 แบบประเมินภาวะซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q)

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับคำตอบของท่าน

ลำดับที่	ใน 2 สัปดาห์ที่ผ่านมารวมทั้งวันนี้ ท่านมีอาการเหล่านี้บ่อยแค่ไหน	ไม่มีเลย (0)	เป็นบางวัน 1 - 7 วัน (1)	เป็นบ่อย >7 วัน (2)	เป็นทุกวัน (3)
1	เบื่อ ไม่สนใจอยากทำอะไร				
2	ไม่สบายใจ ซึมเศร้า ท้อแท้				
3	หลับยาก หรือหลับ ๆ ตื่น ๆ หรือ หลับมากเกินไป				
4	เหนื่อยง่าย หรือ ไม่ค่อยมีแรง				
5	เบื่ออาหาร หรือ กินมากเกินไป				
6	รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง คิดว่า ตัวเองล้มเหลว หรือ ทำให้ตนเองหรือครอบครัวผิดหวัง				
7	สมาธิไม่ดีเวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ หรือ ทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ				
8	พูดซ้ำ ทำอะไรซ้ำจนคนอื่นสังเกตเห็นได้ หรือกระสับกระส่ายไม่สามารถอยู่นิ่งได้ เหมือนที่เคยเป็น				
9	คิดทำร้ายตนเอง หรือ คิดว่าถ้าตายไป คงจะดี				
	รวมคะแนน				
	รวม				

การแปลความหมาย

น้อยกว่า 7	คะแนน	หมายถึง	ไม่มีภาวะซีมเศร้า
7-12	คะแนน	หมายถึง	มีภาวะซีมเศร้าระดับน้อย
13-18	คะแนน	หมายถึง	มีภาวะซีมเศร้าระดับปานกลาง
มากกว่า 18	คะแนน	หมายถึง	มีภาวะซีมเศร้าระดับรุนแรง

ง 3 ดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยแบบสั้น

Thai Mental Health Indicator-15 (TMHI-15)

คำชี้แจง

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

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

ข้อ	คำถาม	ไม่เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด
1	ท่านรู้สึกตื่นเต้นในชีวิต				
2	ท่านรู้สึกสบายใจ				
3	ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายท้อแท้ กับการดำเนินชีวิตประจำวัน				

ข้อ	คำถาม	ไม่เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด
4	ท่านรู้สึกผิดหวังในตัวเอง				
5	ท่านรู้สึกชีวิตของท่านมีแต่ความทุกข์				
6	ท่านสามารถทำใจยอมรับได้สำหรับปัญหาที่ยากจะแก้ไข (เมื่อมีปัญหา)				
7	ท่านมั่นใจว่าจะสามารถควบคุมอารมณ์ได้ เมื่อมีเหตุการณ์คับขันหรือร้ายแรงเกิดขึ้น				
8	ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต				
9	ท่านรู้สึกเห็นอกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีทุกข์				
10	ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหา				
11	ท่านให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส				
12	ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเอง				
13	ท่านรู้สึกมั่นคง ปลอดภัย เมื่ออยู่ในครอบครัว				
14	หากท่านป่วยหนัก ท่านเชื่อว่าครอบครัวจะดูแลท่านเป็นอย่างดี				
15	สมาชิกในครอบครัวมีความรักและผูกพันต่อกัน				

การให้คะแนนและการแปลผลค่าปกติ (Norm)

การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

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

แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้

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

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ข้อ 3, 4, 5

แต่ละข้อให้คะแนนดังต่อไปนี้

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

การแปลผล เมื่อรวมคะแนนทุกข้อแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติที่กำหนดดังนี้

(คะแนนเต็ม 60คะแนน)

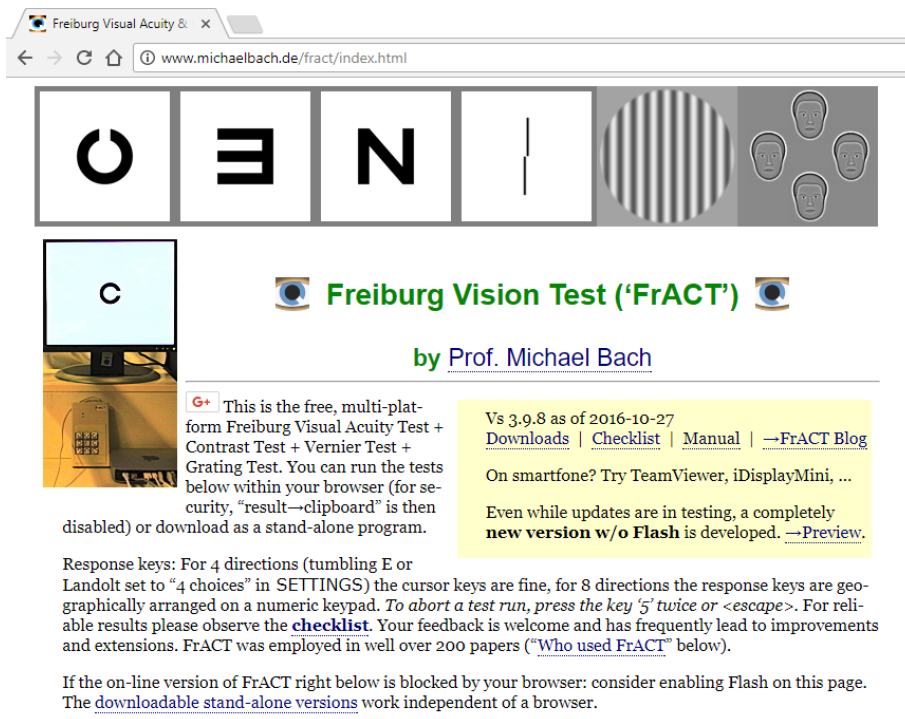
51-60 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตดีกว่าคนทั่วไป

44-50 คะแนน หมายถึง สุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป

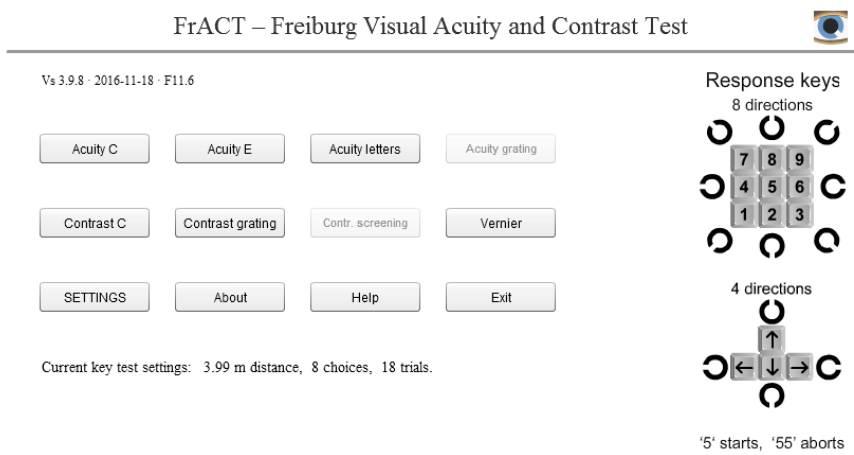
43 ลงไป หมายถึง สุขภาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไป

ภาคผนวก จ

แบบวัดความคมชัดของสายตา โดยใช้ Freiburg Vision Test



ภาพที่ จ-1 หน้าต่างเว็บไซต์ <http://www.michaelbach.de/fract/download.html>



ภาพที่ จ-2 หลังจากติดตั้งโปรแกรม Freiburg Vision Test

การเข้าสู่โปรแกรมจะมีตัวเลือกในการทดสอบ ความชัดเจน (Acuity) ความคมชัด (Contrast) และความเที่ยงตรง (Vernier) และเมนูกำหนด รวมถึงตัวเลขที่กำหนดให้กดเมื่อเวลาภาพปรากฏ



ภาพที่ จ-3 การทดสอบแบบวัดความคมชัดของสายตา

การทดสอบความชัดเจน (Acuity) จะมี 2 ลักษณะการเลือก และขนาดแตกต่างกัน ส่วนการทดสอบความคมชัด (Contrast) จะปรากฏลักษณะภาพเข้ม และจาง ต่างกัน การทดสอบความเที่ยงตรง จะแสดงลักษณะภาพที่เบลอ หรือเอียง ให้เลือก

ภาคผนวก ฉ

รายละเอียดการศึกษานำร่อง

ฉ การศึกษานำร่อง การมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัลที่ร้านอาหารด้านการตื่นตัว

ด้านที่ประเมิน	ร้อยละของความเหมาะสม		หมายเหตุ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
1. รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่ใช้ในกิจกรรมการทดลอง			
1.1 รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีลักษณะสงบ	100	0	
1.2 รูปภาพและเสียงดิจิทัลที่มีลักษณะตื่นเต้น	100	0	
1.3 ขนาดและสีของรูปภาพ	100	0	
1.4 ความดังของเสียงดิจิทัล	100	0	
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการแสดงข้อความเพื่ออธิบาย 5000 มิลลิวินาที	100	0	
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการมองรูปภาพและฟังเสียงดิจิทัล 6000 มิลลิวินาที	100	0	
4. มาตรวัดอารมณ์ความรู้สึก SAM			
4.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำมาตรวัดอารมณ์ SAM 5000 มิลลิวินาที	100	0	
4.2 มาตรวัดอารมณ์ SAM ในคอมพิวเตอร์	100	0	
5. ภาพรวมของกิจกรรม	100	0	

ภาคผนวก ช

- ช 1 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เราอารมณ์ ลักษณะสงบ
- ช 2 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เราอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น
- ช 3 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศชายบุคลิกภาพกลางๆ จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เราอารมณ์ ลักษณะสงบ
- ช 4 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศชายบุคลิกภาพกลางๆ จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เราอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น
- ช 5 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เราอารมณ์ ลักษณะสงบ
- ช 6 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เราอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น
- ช 7 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศหญิงบุคลิกภาพกลางๆ จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เราอารมณ์ ลักษณะสงบ
- ช 8 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศหญิงบุคลิกภาพกลางๆ จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เราอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น

ช 1 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย จากการทดลองมอง
รูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะสงบ

คนที่	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	MEAN	SD
1	3	2	2	3	4	5	4	3	3	5	5	4	3.58	1.04
2	2	1	4	4	4	2	3	4	4	1	1	3	2.75	1.23
3	3	3	5	2	2	2	3	2	3	2	5	5	3.08	1.19
4	1	1	2	2	2	2	3	3	1	4	4	2	2.25	1.01
5	4	1	1	5	5	4	1	1	3	6	3	1	2.92	1.80
6	3	3	3	2	5	5	1	2	5	3	5	2	3.25	1.36
7	1	2	3	1	3	1	2	1	2	1	2	1	1.67	0.75
8	4	2	2	1	3	1	2	2	2	3	2	1	2.08	0.86
9	1	1	1	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3.83	1.72
10	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	2.33	0.94
11	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.08	0.28
12	1	1	2	3	3	1	5	3	4	3	5	3	2.83	1.34
13	3	1	5	3	4	3	2	3	3	1	4	3	2.92	1.11
14	4	2	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3.00	0.58
14	4	2	2	1	1	2	1	2	5	1	3	5	2.42	1.44
16	4	5	3	2	2	5	7	2	3	6	3	3	3.75	1.59
17	3	5	3	2	1	3	5	5	3	3	3	3	3.25	1.16
18	4	3	3	3	2	4	2	2	1	2	3	2	2.58	0.86
19	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.67	0.62
20	4	4	2	5	5	5	5	3	5	4	4	4	4.17	0.90
รวม													2.97	0.76

ช 2 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศชายบุคลิกภาพเปิดเผย จากการทดลอง
มองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น

คนที่	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	MEAN	SD
1	9	7	6	5	6	5	7	6	5	7	7	9	6.58	1.32
2	4	6	4	6	4	5	5	4	6	6	5	7	5.17	0.99
3	9	9	9	6	6	8	8	8	8	7	9	6	7.75	1.16
4	5	5	6	3	9	9	3	3	3	5	5	8	5.33	2.17
5	8	8	5	7	6	5	7	7	8	7	8	8	7.00	1.08
6	6	5	5	5	7	7	7	5	5	7	5	8	6.00	1.08
7	7	7	6	6	5	3	5	5	5	7	7	9	6.00	1.47
8	5	6	6	5	5	4	4	5	6	6	4	5	5.08	0.76
9	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	6	5	5.25	0.43
10	6	3	6	3	6	3	6	3	6	3	3	7	4.58	1.61
11	7	9	8	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6.67	0.94
12	9	9	9	9	8	8	9	8	4	5	6	8	7.67	1.65
13	5	7	5	7	4	3	6	5	6	3	4	8	5.25	1.53
14	7	7	6	7	7	7	6	6	8	7	6	7	6.75	0.60
14	9	8	6	9	9	9	9	9	9	6	9	8	8.33	1.11
16	7	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7.67	0.62
17	4	4	6	6	4	7	5	5	2	3	8	7	5.08	1.71
18	8	9	4	7	4	4	5	4	7	8	4	7	5.92	1.85
19	5	6	5	6	6	6	9	4	5	5	9	8	6.17	1.57
20	7	8	8	8	8	8	7	7	7	7	8	8	7.58	0.49
รวม													6.29	1.11

ช 3 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศชายบุคลิกภาพกลางๆ จากการทดลองมอง

รูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะสงบ

คนที่	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	MEAN	SD
1	2	4	1	3	5	3	3	5	5	3	3	3	3.33	1.18
2	2	3	3	2	3	2	1	2	2	1	3	2	2.17	0.69
3	2	1	2	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1.58	0.64
4	2	2	3	1	3	4	4	5	4	6	7	7	4.00	1.87
5	4	4	2	4	3	1	2	5	5	6	3	3	3.50	1.38
6	2	4	4	4	3	3	2	1	1	2	4	2	2.67	1.11
7	4	4	1	1	1	5	1	1	5	1	5	3	2.67	1.75
8	3	3	2	3	2	3	3	2	2	4	3	3	2.75	0.60
9	1	3	1	5	3	3	5	1	1	2	4	3	2.67	1.43
10	1	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3.00	0.82
11	3	3	2	4	2	2	3	1	2	5	6	3	3.00	1.35
12	4	4	4	3	3	4	5	3	5	2	2	1	3.33	1.18
13	2	3	1	1	2	3	1	1	1	2	3	2	1.83	0.80
14	1	3	1	3	3	3	4	3	5	2	5	3	3.00	1.22
14	3	3	3	5	3	2	4	3	1	5	3	4	3.25	1.09
16	4	3	2	3	1	5	2	1	3	4	3	3	2.83	1.14
17	4	2	3	3	1	5	1	1	4	2	6	3	2.92	1.55
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	0.00
19	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.33	0.75
20	4	5	2	1	1	1	1	2	1	1	5	4	2.33	1.60
รวม													2.65	0.76

ช 4 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศชายบุคลิกภาพกลางๆ จากการทดลอง
มองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น

คนที่	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	MEAN	SD
1	5	5	7	5	5	7	6	6	5	5	5	7	5.67	0.85
2	7	7	7	8	9	9	3	5	7	3	5	6	6.33	1.93
3	7	7	7	6	5	7	5	7	6	3	5	7	6.00	1.22
4	8	9	8	8	8	5	9	7	6	4	8	9	7.42	1.55
5	9	8	9	7	8	4	7	7	6	7	7	8	7.25	1.30
6	8	4	8	4	5	5	7	7	7	7	6	7	6.25	1.36
7	9	9	5	5	5	9	5	5	7	7	5	7	6.50	1.66
8	7	7	6	7	8	9	6	7	7	8	7	7	7.17	0.80
9	6	6	4	5	6	7	5	4	7	5	6	7	5.67	1.03
10	9	9	9	9	9	7	8	9	8	8	9	8	8.50	0.65
11	7	7	5	8	6	6	4	4	6	5	7	7	6.00	1.22
12	7	7	9	8	9	7	6	6	6	6	6	7	7.00	1.08
13	4	6	6	4	6	4	4	9	6	6	4	7	5.50	1.50
14	7	7	5	5	6	7	5	9	5	3	7	8	6.17	1.57
14	6	5	5	7	7	7	5	5	5	5	5	8	5.83	1.07
16	6	6	4	5	6	6	4	7	3	3	3	7	5.00	1.47
17	7	7	5	8	8	8	6	3	3	7	4	8	6.17	1.86
18	6	4	6	4	7	3	7	6	6	3	6	3	5.08	1.50
19	7	7	7	7	7	7	9	9	9	5	9	9	7.67	1.25
20	9	9	9	9	9	7	9	9	9	9	9	9	8.83	0.55
รวม													6.50	1.05

ช 5 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย จากการทดลอง

มองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะสงบ

คนที่	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	MEAN	SD
1	2	2	2	2	3	1	1	2	3	3	1	1	1.92	0.76
2	4	1	1	1	4	4	2	3	2	5	3	1	2.58	1.38
3	3	5	1	5	1	1	5	3	5	5	3	1	3.17	1.72
4	3	3	1	1	3	1	3	5	4	4	3	4	2.92	1.26
5	4	3	1	4	2	3	5	1	3	4	1	1	2.67	1.37
6	3	1	1	2	2	1	2	1	3	2	1	2	1.75	0.72
7	3	5	3	3	3	5	2	1	2	3	3	2	2.92	1.11
8	4	4	4	3	4	1	2	2	4	2	2	3	2.92	1.04
9	2	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	5	2.67	1.03
10	4	2	3	5	4	3	5	4	3	2	4	3	3.50	0.96
11	4	3	3	4	4	3	4	3	2	2	3	3	3.17	0.69
12	5	5	3	1	4	2	4	3	2	2	3	2	3.00	1.22
13	5	1	3	1	2	5	1	1	5	1	3	1	2.42	1.66
14	2	2	1	5	2	3	1	5	2	3	5	1	2.67	1.49
14	3	2	3	5	5	5	2	3	5	2	2	1	3.17	1.40
16	4	5	2	5	4	3	2	5	4	1	6	2	3.58	1.50
17	4	2	2	2	5	5	5	3	4	5	3	3	3.58	1.19
18	1	4	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1.58	0.86
19	3	2	1	1	1	2	5	5	5	5	1	1	2.67	1.75
20	3	3	1	1	5	2	1	3	1	5	3	3	2.58	1.38
รวม													2.77	0.56

ช 6 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศหญิงบุคลิกภาพเปิดเผย จากการทดลอง
มองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น

คนที่	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	MEAN	SD
1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	7.17	0.37
2	9	9	9	5	4	6	9	7	8	5	9	9	7.42	1.85
3	7	9	5	9	3	7	9	9	7	9	7	7	7.33	1.80
4	7	7	9	5	7	7	5	5	5	9	7	8	6.75	1.42
5	5	8	9	8	9	7	5	5	5	5	5	5	6.33	1.65
6	6	4	5	5	5	3	4	5	3	3	2	7	4.33	1.37
7	7	7	9	8	8	7	8	8	7	6	5	8	7.33	1.03
8	8	8	8	8	8	9	9	7	7	8	6	7	7.75	0.83
9	6	8	7	8	7	5	6	7	7	6	4	8	6.58	1.19
10	5	2	7	8	9	5	6	4	6	4	7	7	5.83	1.86
11	4	5	3	3	4	8	4	3	4	6	2	6	4.33	1.60
12	7	7	7	8	7	5	5	6	5	6	5	7	6.25	1.01
13	8	7	9	7	6	5	6	7	5	8	5	8	6.75	1.30
14	9	8	8	9	7	8	7	7	5	9	8	8	7.75	1.09
14	9	8	7	8	8	7	6	8	8	8	7	8	7.67	0.75
16	6	6	6	7	6	5	6	7	6	5	6	8	6.17	0.80
17	6	6	6	6	8	7	7	6	8	6	7	8	6.75	0.83
18	6	7	7	7	8	7	7	6	7	8	6	7	6.92	0.64
19	9	7	6	6	9	8	5	5	6	5	5	7	6.50	1.44
20	6	9	8	6	7	9	5	6	7	7	7	7	7.00	1.15
รวม													0.96	

ช 7 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศหญิงบุคลิกภาพกลางๆ จากการทดลอง

มองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะสงบ

คนที่	C	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	MEAN	SD
1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2.00	0.41
2	2	3	4	2	3	4	1	2	1	2	1	1	2.17	1.07
3	4	2	3	2	5	2	1	2	2	3	3	2	2.58	1.04
4	1	2	1	2	4	2	3	1	1	1	2	3	1.92	0.95
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2.08	0.28
6	4	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2.42	0.76
7	2	4	3	3	5	2	1	1	3	2	1	2	2.42	1.19
8	1	1	1	3	1	1	3	4	2	1	1	1	1.67	1.03
9	4	4	4	2	3	5	4	5	3	3	2	2	3.42	1.04
10	2	3	6	2	6	5	3	2	3	2	7	2	3.58	1.80
11	2	1	2	3	2	4	5	1	1	3	4	2	2.50	1.26
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1.08	0.28
13	1	1	1	3	5	1	1	5	1	5	1	2	2.25	1.69
14	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2.42	0.49
14	1	1	3	3	4	1	3	2	2	2	7	6	2.92	1.85
16	2	2	5	2	4	6	2	2	2	2	1	2	2.67	1.43
17	4	2	1	1	5	1	1	5	5	5	5	2	3.08	1.80
18	4	1	1	5	1	8	1	1	1	5	1	1	2.50	2.29
19	3	5	3	1	5	5	3	5	5	5	5	1	3.83	1.52
20	4	2	1	1	3	1	1	1	2	2	1	1	1.67	0.94
รวม													2.46	0.68

ช 8 คะแนนจากมาตรวัดอารมณ์ด้านการตื่นตัว ของเพศหญิงบุคลิกภาพกลางๆ จากการทดลอง
มองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น

คนที่	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	MEAN	SD
1	7	6	6	8	8	3	6	3	6	6	3	4	5.50	1.76
2	7	4	6	6	8	8	4	1	6	6	5	8	5.75	1.96
3	6	7	5	4	7	7	5	5	4	6	4	3	5.25	1.30
4	6	6	7	6	7	8	8	8	8	8	7	7	7.17	0.80
5	6	6	6	6	6	3	3	4	3	3	4	6	4.67	1.37
6	7	4	7	6	7	6	8	7	8	8	7	7	6.83	1.07
7	5	6	6	6	5	8	5	8	5	7	6	8	6.25	1.16
8	5	5	6	6	6	4	6	3	7	5	8	6	5.58	1.26
9	7	5	6	7	5	6	6	7	8	6	9	8	6.67	1.18
10	7	6	6	6	6	5	6	7	7	8	7	7	6.50	0.76
11	4	6	9	6	9	8	7	6	6	7	9	4	6.75	1.69
12	9	9	9	9	9	9	8	8	7	7	7	7	8.17	0.90
13	6	6	5	5	9	7	9	8	5	6	9	8	6.92	1.55
14	6	4	6	6	3	3	3	3	5	6	3	6	4.50	1.38
14	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	8.92	0.28
16	5	6	8	6	5	7	7	7	4	5	7	7	6.17	1.14
17	5	5	5	5	5	5	5	9	5	5	5	6	5.42	1.11
18	8	9	9	9	6	1	7	8	7	5	6	8	6.92	2.18
19	7	6	6	9	3	5	5	5	5	7	5	8	5.92	1.55
20	6	5	6	5	4	5	4	4	2	6	1	7	4.58	1.66
รวม													6.22	1.14

ภาคผนวก ช

- ช 1 ค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P100 จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะสงบ ของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย
- ช 2 ค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P100 จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะสงบ ของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ
- ช 3 ค่าเฉลี่ยความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P100 จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น ของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย
- ช 4 ค่าเฉลี่ยความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P100 จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียงที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น ของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ

ช 1 ค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P100 จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียง
ที่เร้าอารมณ์ ลักษณะสงบ ของเพศชาย บุคลิกภาพเปิดเผย

คนที่	1	2	3	4	5	6	...	14	15	16	17	18	19	20	Mean	SD
FP1	21.67	8.28	8.67	-83	0.49	-1.56	...	13.46	-3.13	-0.11	-9.02	0.13	23.09	-1.62	-0.74	21.09
FPZ	22.23	8.4	7.22	-80.1	-1.33	-2.52	...	14.5	-6.47	-0.64	-9.78	0.06	20.99	-1.47	-1.19	20.46
FP2	22.87	8.15	6.79	-79	-1.01	-1.83	...	13.88	-2.11	-1.28	-8.2	1.16	21.09	-1.78	-0.78	20.21
AF3	16.05	6.58	5.56	-82.6	0.38	-1.75	...	9.81	-3.73	-2.16	-7.96	-1.44	19.42	-1.78	-1.94	20.15
AF4	16.64	4.76	4.65	-81.2	-0.96	-9.95	...	9.99	-2.17	-2.06	-8.11	0.82	14.38	-2.35	-2.71	19.66
F7	12.51	8.22	3.18	-84	0.15	-2.24	...	9.1	-2.91	-2.87	-6.07	1.71	11.5	-2.15	-2.59	19.84
F3	11.71	3.84	4.56	-83.9	-0.32	-2.04	...	8.61	-1.4	-2.61	-6.32	1.15	9.17	-3.01	-3.05	19.59
FZ	11.78	2.58	5.61	-82.7	-0.36	-0.91	...	7.22	-1.71	-2.92	-6.43	-0.89	10.79	-1.77	-3.07	19.35
F4	18.69	2.33	3.93	-85.4	0.06	-2.33	...	-0.92	-1.28	-3.22	-7.2	2.4	9.16	-3.26	-3.4	20.11
F8	17.86	6.85	4.26	-84.3	2.9	-2.66	...	-1.94	-2.18	-3.51	-8.08	-0.12	9.2	-0.94	-2.96	19.96
FC5	9.69	2.7	2.91	-85.7	0.39	-2.28	...	3.63	-0.94	-2.38	-6.16	1.02	5.08	-3.22	-3.95	19.55
FCZ	12.76	0.06	4.77	-82.1	-1.01	-1.57	...	4.05	-1.84	-2.84	-7.18	-1.04	5.66	-2.27	-3.95	18.9
FC6	12.6	2.92	3.87	-85.4	7.83	-2.58	...	6.6	-2.42	-4.27	-7.51	0.87	4.58	-1.77	-3.56	19.85
T7	6.53	1.55	0.37	-86	4.84	-1.99	...	4.23	-2.28	-3.06	-7.78	0.2	2.49	-3.41	-4.11	19.55
C3	6.51	0.14	2.7	-85.1	-0.71	-2.26	...	2.83	-1.06	-2.64	-6.8	-1	2.31	-3.68	-4.74	19.13
CZ	10.43	-1.01	5.68	-84.5	-2.22	-1.41	...	2.99	-3.62	-3.11	-7.3	-1	2.77	-3.27	-4.69	19.2
C4	9.46	-28.2	3.01	-86	-1.09	-3.27	...	1.88	0.49	-5.19	-8.17	1.33	2.63	-3.3	-6.78	20.11
T8	6.4	3.39	0.64	-86.9	4.1	-2.37	...	3.97	-1.57	-4.51	-10	1.06	3.02	-2.56	-4.56	19.71
CP3	4.91	-2.07	2.06	-85.9	-1.94	-1.45	...	2.24	-1.72	-3.35	-6.75	-3.98	0.9	-3.07	-5.45	19.12
CPZ	4.11	-3.01	4.32	-87.1	-6.08	-2.49	...	1.92	-0.73	-2.53	-7.6	-0.82	0.19	-3.28	-5.8	19.39
CP4	7.23	-0.57	0.78	-87.3	-3.41	-2.51	...	1.52	-0.88	-3.45	-7.67	-0.96	0.96	-1.59	-5.44	19.53
P7	-0.87	-1.45	0.35	-88.5	4.63	-0.45	...	3.76	-1.14	2.39	-8	-1.09	0.2	0.35	-4.34	19.99
P3	2.58	-3.48	2.86	-87.4	-2.04	-0.94	...	2.18	-1.33	-2.46	-8.46	-4.97	-1.13	-0.53	-5.77	19.42
PZ	1.12	-3.01	3.15	-87.9	-5.85	-1.19	...	1.69	-1.08	-1.98	-7.28	0.05	0.26	-1.38	-5.56	19.58
P4	1.03	-1.5	1.51	-88.2	-6.56	-0.44	...	0.15	-2.02	-2.5	-7.71	-0.89	0.18	0.34	-5.78	19.57
P8	0.74	-2.19	1.91	-90.1	0.51	0.97	...	-4.82	-9.98	-1.13	-3.04	2.79	1.34	1.8	-6.3	20.25
PO3	0.22	-4.54	1.77	-88.1	-1.39	0.12	...	1.25	-1.65	-6.21	-6.97	-1.51	-0.5	1.2	-5.67	19.59
PO4	0.2	-1.08	0.48	-89.7	-7.53	0.22	...	0.5	-1.72	-0.23	-8.84	-1.39	0.58	5.11	-5.08	20.19
O1	0.59	-3.96	1.37	-88.5	-0.53	0.77	...	2.71	-2.73	0.13	-7.6	-1.48	-0.47	2.05	-4.24	20.05
O2	3.73	-1.5	0.8	-89.7	-4.36	-0.23	...	1.38	-3.22	-1.4	-8.3	1.43	1.1	3.32	-4.56	20.27

ช 2 ค่าเฉลี่ยความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P100 จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียง
ที่เร้าอารมณ์ ลักษณะสงบ ของเพศชาย บุคลิกภาพกลาง ๆ

คนที่	1	2	3	4	5	6	...	14	15	16	17	18	19	20	Mean	SD
FP1	-8.19	-2.32	-0.39	-7.66	10.54	-8.36	...	-9.96	1.04	-1.14	-31.9	-5.12	-1.22	2.33	5.835	15.15
FPZ	-7.4	-1.26	-0.75	-14.1	10.67	-8.78	...	-7.26	-0.88	-1.2	-30.4	-3.94	-1.19	0.08	5.322	16.47
FP2	-9.21	-1.51	-0.44	-12.1	7.61	-9.67	...	-10.8	-3.46	-0.54	-28.6	-2.92	-0.92	-0.82	6.168	16.77
AF3	-5.86	-2.28	2.21	-8.58	8.95	-7.05	...	-8.68	1.18	-0.39	-29.3	-4.53	-0.44	0.07	5.12	12.49
AF4	-6.36	29.88	0.09	-8.77	10.72	-8.22	...	-9.57	-5.13	0.13	-30.9	-3.2	-1.27	-1.13	4.463	10.47
F7	-3.73	-2.01	3.46	-8.21	8.77	-4.16	...	-9.44	5.77	-0.08	-41.2	-1.71	1.92	2.11	5.789	12.14
F3	-3.76	-1.87	3.49	-8.08	9.12	-4.49	...	-8.57	1.17	0.23	-31	-3.44	2.2	0.17	4.509	10.13
FZ	-4.29	-1.8	2.14	-7.52	11.53	-4.47	...	-8.61	-1.69	2	-30.9	-3.91	2.6	-1.1	4.233	10.58
F4	-5.32	-1.73	1.78	-7.58	11.1	-6.56	...	-8.95	-4.62	1.05	-31.3	-3.19	1.18	-1.79	3.18	8.418
F8	-3.64	-0.99	0.68	-6.85	10.37	-6.95	...	-8.86	-8.67	1.91	-34.5	-2.2	-0.1	-2.26	3.727	7.771
FC5	-2.42	-2.28	8.46	-7.61	10.32	-2.9	...	-9.06	0.51	1.65	-32.2	-1.83	1.92	-0.54	4.141	8.615
FCZ	-2.9	-1.9	2.43	-7.41	11.51	-4.63	...	-7.83	-2.14	3.16	-31.5	-3.58	3.81	-1.59	3.253	9.101
FC6	-3.86	3.45	14.24	-6.83	9.99	-7.14	...	-8.76	-6.02	1.66	-31.9	-3	2.23	-2.19	3.277	7.646
T7	-1.35	-2.44	4.03	-7.77	9.25	-2.51	...	-8.55	-0.33	2.12	-32.7	1.5	0.73	-1.72	3.689	8.095
C3	-1.77	-2.69	4.43	-7.5	10.93	-2.48	...	-7.87	-6.16	2.67	-31.6	-2.82	2.7	-2.39	3.07	7.898
CZ	-2.64	-2.24	3.23	-7.59	14.41	-1.1	...	-7.72	-3.36	2.76	-32.1	-2.66	4.33	-1.93	2.58	8.37
C4	-3.51	-2.71	3.47	-7.53	9.98	-3.59	...	-8.72	-2.54	2.57	-32.8	-3.72	2.63	-2.97	2.36	7.71
T8	-2.85	-1.83	2.68	-6.28	8.69	-5.74	...	-8.66	-9.18	2.48	-31.8	-0.84	-0.38	-2.58	2.779	7.511
CP3	-0.6	-2.27	4.55	-7	9.66	-1.89	...	-6.95	-3.64	1.99	-32.8	-1.45	2.89	-2.44	2.377	7.186
CPZ	-1.24	-1.85	3.91	-8.53	12.24	-4.88	...	-6.98	-4.16	2.1	-32.9	-2.05	3.75	-1.8	3.06	8.602
CP4	-2.02	-2.34	3.58	-6.11	10.77	-0.35	...	-6.23	-3.53	3.01	-31.8	-1.07	2.27	-1.82	2.184	7.477
P7	-0.32	0.54	4.95	-5.77	8.72	0.35	...	-4.93	-4.23	2.39	-29.4	4.87	1.96	-2.54	3.359	7.006
P3	0.61	-0.96	4.71	-6.32	9.3	-0.89	...	-5.8	-4.85	3.14	-31.1	0.65	3.55	-1.75	2.719	6.796
PZ	0.05	-1.38	4.41	-7.6	9.13	-0.51	...	-5.9	-5.05	3.37	-29.2	0.25	2.78	-1.56	2.413	7.224
P4	-0.59	0.48	3.87	-6.07	10.16	12.47	...	-4.92	-5.41	4.92	-29.5	2.4	2.43	-1.42	1.737	7.052
P8	-1.79	5.69	10.25	-5.2	10.24	14.26	...	-5.05	-5.42	6.13	-28	7.44	4.39	0.54	3.364	8.928
PO3	1.22	1.16	4.93	-5.06	8.99	0.99	...	-5.96	-5.78	4.84	-5.95	4.64	4.08	-1.58	3.311	7.114
PO4	0.26	-0.22	4.02	-4.99	10.73	4.23	...	-3.95	-6.65	8.01	-27	4.72	3.83	-0.73	3.16	6.79
O1	0.8	0.25	5.01	-4.56	8.86	2.71	...	-3.87	-5.95	7.46	-29.1	5.47	5.79	-1.01	4.44	7.206
O2	0.63	15.44	3.42	-4.3	8.93	4.14	...	-4.12	-4.88	8.5	-29.9	3.14	5.59	-0.35	3.841	6.885

ช 3 ค่าเฉลี่ยความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P100 จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียง
ที่เร้าอารมณ์ ลักษณะตื่นเต้น ของเพศหญิง บุคลิกภาพเปิดเผย

คนที่	1	2	3	4	5	6	...	14	15	16	17	18	19	20	Mean	SD
FP1	100	112	128	128	124	112	...	76	92	76	128	72	92	72	102.20	20.7
FPZ	100	112	128	128	124	100	...	76	88	76	128	104	96	72	100.60	19.74
FP2	100	112	128	128	128	100	...	76	88	76	128	104	96	80	100.40	19.51
AF3	100	112	128	128	120	108	...	76	92	104	128	100	76	72	102.40	19.4
AF4	100	112	128	128	120	100	...	76	128	72	128	100	88	80	102.80	20.48
F7	100	116	128	128	124	100	...	76	92	104	128	104	76	72	104.00	19.42
F3	100	112	128	128	124	100	...	76	92	108	128	100	88	84	103.60	18.21
FZ	100	112	128	128	120	100	...	76	128	72	128	100	92	72	103.00	20.68
F4	100	112	120	76	120	104	...	76	128	72	92	100	92	84	98.80	18.63
F8	100	112	128	76	120	100	...	76	128	72	92	100	92	84	98.60	17.85
FC5	100	116	128	128	124	100	...	76	88	108	128	100	88	80	104.80	18.56
FCZ	100	112	128	100	124	100	...	76	88	108	72	100	92	84	99.20	17.68
FC6	100	112	128	76	120	100	...	76	84	72	92	76	88	84	93.80	17.39
T7	100	112	128	128	120	100	...	76	88	108	128	100	76	80	103.80	18.69
C3	100	112	128	76	124	100	...	76	88	108	128	100	92	72	100.20	19.44
CZ	100	112	128	100	120	100	...	76	88	108	72	100	92	80	98.60	17.71
C4	100	112	128	76	120	100	...	76	84	72	92	100	88	84	95.60	17.26
T8	100	108	124	76	120	100	...	76	84	72	96	100	92	84	96.40	16.46
CP3	100	112	128	104	120	100	...	76	88	108	128	100	92	84	101.20	16.73
CPZ	100	112	128	76	120	104	...	76	88	108	72	100	92	84	98.00	18.19
CP4	100	112	128	76	120	100	...	76	84	72	76	100	92	84	95.00	17.74
P7	100	112	128	104	120	100	...	76	84	108	128	100	96	84	103.40	17.23
P3	100	112	128	104	120	100	...	76	84	108	112	100	92	84	100.00	15.68
PZ	100	112	128	72	120	104	...	76	84	108	72	100	92	84	96.80	17.54
P4	100	112	128	76	120	104	...	76	84	112	76	100	92	84	95.60	18.3
P8	100	112	124	76	120	104	...	76	84	112	108	100	92	84	100.80	16.19
PO3	100	112	128	76	120	104	...	76	84	108	112	100	92	84	99.00	16.41
PO4	100	112	128	76	120	104	...	76	84	108	108	100	72	84	96.60	18.04
O1	100	112	128	76	120	104	...	76	84	108	108	100	92	84	99.60	17.06
O2	100	112	128	76	120	128	...	76	84	108	76	100	92	84	99.40	19.09

ช 4 ค่าเฉลี่ยความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P100 จากการทดลองมองรูปภาพและฟังเสียง
ที่ร้านอาหารณ์ ลักษณะตื่นเต้น ของเพศหญิง บุคลิกภาพกลาง ๆ

คนที่	1	2	3	4	5	6	...	14	15	16	17	18	19	20	Mean	SD
FP1	84	80	72	128	108	128	...	128	72	92	120	84	92	108	97.80	20.54
FPZ	84	92	72	128	112	72	...	72	72	92	128	80	96	108	92.40	20.06
FP2	84	92	72	108	112	128	...	72	72	96	116	72	96	128	92.80	20.75
AF3	84	88	72	128	112	116	...	128	72	84	116	76	112	108	94.20	21.62
AF4	88	92	72	108	112	128	...	72	72	80	116	80	100	108	95.60	19.76
F7	84	80	72	128	112	112	...	128	72	88	116	72	92	112	98.00	21.07
F3	72	84	72	128	112	128	...	128	72	92	116	84	88	104	97.80	21.85
FZ	120	88	72	128	112	128	...	72	84	84	116	88	88	108	99.00	20.51
F4	120	88	72	112	112	128	...	76	84	92	116	72	92	108	97.60	20.25
F8	116	88	72	112	112	128	...	76	72	72	116	72	92	108	98.80	21.29
FC5	84	84	72	128	112	128	...	128	72	92	116	92	88	108	99.60	20.76
FCZ	120	88	72	112	112	128	...	80	84	88	112	72	88	108	97.60	19.35
FC6	120	88	72	108	112	128	...	76	76	88	112	72	92	108	101.00	19.85
T7	84	80	72	72	112	112	...	124	72	84	112	104	88	108	95.40	19.39
C3	116	84	72	84	112	128	...	80	80	92	112	108	84	108	95.80	17.29
CZ	120	84	72	120	112	116	...	80	84	124	112	104	128	108	101.80	20.46
C4	120	92	72	112	112	128	...	80	84	128	112	100	128	108	102.80	20.77
T8	116	88	72	120	112	72	...	100	72	116	112	72	92	108	99.40	20.37
CP3	120	80	72	84	112	128	...	80	80	88	112	104	84	108	95.40	17.66
CPZ	120	88	72	84	112	112	...	80	84	120	112	108	128	108	99.40	17.81
CP4	120	88	72	116	112	112	...	80	80	116	112	100	128	108	101.40	18.91
P7	116	80	72	84	112	128	...	84	80	88	112	108	84	108	97.40	17.85
P3	116	80	72	84	112	128	...	80	80	88	112	104	128	108	98.00	19.70
PZ	120	80	72	80	112	128	...	80	80	116	112	108	128	108	100.80	19.28
P4	120	84	72	80	112	72	...	104	80	116	112	100	128	108	98.60	19.61
P8	120	120	72	120	112	72	...	104	72	120	112	104	84	108	100.00	18.67
PO3	116	80	72	80	112	128	...	80	80	92	112	108	128	108	99.00	19.02
PO4	120	84	72	80	112	108	...	84	72	116	112	108	128	108	96.40	16.97
O1	116	76	72	80	112	128	...	84	80	116	112	108	76	108	98.00	18.74
O2	120	88	72	80	112	108	...	80	72	116	112	108	128	108	100.00	17.75

ภาคผนวก ฅ

ภาพกิจกรรมการทดลอง

ภาพกิจกรรมการทดลอง

การทำกิจกรรมการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการ “ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา”
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ระหว่างวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ.
2561 ถึงวันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2561

