# การเปรียบเทียบผลการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

คมพล พันธ์ยาง

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
มกราคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ ได้พิจารณาดุษฎีนิพนธ์ของ คมพล พันธ์ยาง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.ยุทธนา จันทะขิน)

คณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์

.....ประธาน
(นายแพทย์สมรักษ์ สันติเบ็ญจกุล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)

.....กรรมการ
(ดร.ยุทธนา จันทะขิน)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูลพงศ์ สุขสว่าง)

.....กรรมการ
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี) และวิทยาการปัญญา
วันที่ 12 เดือน มกราคม พ.ศ. 2561

# กิตติกรรมประกาศ

ดุษฎีนิพนธ์เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณา ช่วยเหลือแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี อาจารย์ที่ปรึกษาหลักที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้องตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ และอาจารย์ ดร.ยุทธนา จันทะขิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ความกรุณาในการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทางวิชาการตามที่ปรากฏในบรรณานุกรม นอกจากนี้ ขอขอบคุณหน่วยงานและชุมชนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับการอำนวยความสะดวกตลอดการดำเนินการวิจัย โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่เข้าร่วมวิจัยทุกท่าน ในเขตชุมชนเทศบาลเมืองตราด อำเภอเมือง จังหวัดตราด ที่สละเวลาอันมีค่าเพื่อร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และให้ข้อมูลที่สำคัญตลอดการดำเนินการวิจัย นอกจากนี้ ขอขอบคุณมิตรภาพจากเพื่อนทุกกลุ่ม สำหรับการสนับสนุนและกระตุ้นให้ผู้วิจัยมีแรงกายแรงใจมากเพียงพอที่จะดำเนินการวิจัยจนผ่านพ้นไปได้ด้วยดี ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้ทั้งหมด ผู้วิจัยขอขอบคุณในมิตรภาพที่มอบให้เสมอมา

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา รวมทั้งขอขอบคุณสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุน และให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดี อีกทั้งขอกราบขอบพระคุณผู้บังคับบัญชา ขอบคุณเพื่อนร่วมงานและเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้ มีส่วนช่วยให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คมพล พันธ์ยาง

52810218: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;
ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)
คำสำคัญ: เพลงไทยลูกทุ่ง/ เพลงไทยบรรเลง/ ความจำขณะคิด/ผู้สูงอายุ/ คลื่นไฟฟ้าสมอง

คมพล พันธ์ยาง: การเปรียบเทียบผลการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (THE EFFECTIVENESS OF LISTENING TO PLEASANT THAI COUNTRY MUSIC COMPARED TO PLEASANT THAI CLASSICAL MUSIC FOR ENHANCING WORKING MEMORY IN OLDER ADULTS: AN ELECTROENCEPHALOGRAM STUDY) คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์: สุชาดา กรเพชรปาณี, Ph.D., ยุทธนา จันทะขิน, Ph.D. 272 หน้า. ปี พ.ศ. 2561

การฟังเพลงที่พึงพอใจสามารถเพิ่มกระบวนการทำงานของสมองได้ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงที่พึงพอใจ และศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงที่พัฒนาขึ้นต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุและการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลตราด จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 20 คน (กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ โปรแกรมเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โปรแกรมคอมพิวเตอร์วัดความจำขณะคิด และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองระบบ NeuroScan วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้ โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจประกอบด้วยเพลงจำนวน 6 เพลง ความยาวรวม 25 นาที และโปรแกรมเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจประกอบด้วยเพลงจำนวน 6 เพลง ความยาวรวม 25 นาที ระยะหลังการทดลอง กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำขณะคิดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระยะหลังการทดลองกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 C3 P3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 FP2 F7 F3 FZ F4 C3 CZ P3 PZ และ O1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

52810218: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)
KEYWORDS: THAI COUNTRY MUSIC/ THAI CLASSICAL MUSIC/ WORKING MEMORY/
OLDER ADULTS/ EEG STUDY

KHOMPHON PANYANG: THE EFFECTIVENESS OF LISTENING TO PLEASANT THAI COUNTRY MUSIC COMPARED TO PLEASANT THAI CLASSICAL MUSIC FOR ENHANCING WORKING MEMORY IN OLDER ADULTS: AN ELECTROENCEPHALOGRAM STUDY. ADVISORY COMMITTEE. SUCHADA KORNPETPANEE, Ph.D., YOOTTANA JANTHAKHIN, Ph.D. 272 P. 2018.

Listening to pleasant music could enhance brain functions. The objectives of this research were to develop a pleasant Thai country music program, to investigate its effects on working memory, and on the changes in brain wave patterns in older adults. The participants were sixty older adults from the senior citizens club, Trat hospital, who were randomly assigned to Thai country music program ($n$=20), to Thai classical music program ($n$=20), and to a control group who received no listening material ($n$=20). Data were collected using a computerized working memory test and the EEG recording system from NeuroScan. The *t*-test and *ANOVA* were used to analyze the data.

The results showed that the developed music programs consisted of six music tracks of 25-minutes duration; one program involved pleasant Thai country music, the other pleasant Thai classical music. After the experiment, the Thai country music and Thai classical music groups showed a significant increase in the accuracy scores on the counting span task when compared to before-experiment conditions ($p < .05$).

After the experiment, both the Thai country music and the Thai classical music groups showed a significant increase in upper alpha ERD% during the counting span task at F3, C3 and P3 electrode sites when compared to the control group ($p < .05$). However, there was no difference in upper alpha ERD% between the Thai country music and the Thai classical music groups and significant increased in theta ERS% at FP1, FP2, F7, F3, FZ, F4, C3, CZ, P3, PZ and O1 electrode sites when compared to the control group ($p < .05$).

# สารบัญ


หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฏ

บทที่

1 บทนำ ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... 5

กรอบแนวคิดในการวิจัย ..... 6

สมมติฐานของการวิจัย ..... 9

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย ..... 10

ขอบเขตของการวิจัย ..... 10

นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 10

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 13

ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ ..... 13

ตอนที่ 2 ความจำขณะคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 16

ตอนที่ 3 ดนตรีกับความจำขณะคิด ..... 38

ตอนที่ 4 เพลงไทยลูกทุ่งและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 54

ตอนที่ 5 เพลงไทยบรรเลงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 77

3 วิธีดำเนินการวิจัย ..... 101

ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ..... 103

ระยะที่ 2 การศึกษาผลของโปรแกรมการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ..... 111

4 ผลการวิจัย ..... 149

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงที่พึงพอใจสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ..... 149

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลส่วนบุคคล ..... 153

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ..... 157

# สารบัญ (ต่อ)


บทที่ หน้า

4 ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด 161

5 สรุปและอภิปรายผล 206

สรุปผลการวิจัย 206

อภิปรายผล 210

ข้อเสนอแนะ 213

บรรณานุกรม 215

ภาคผนวก 227

ภาคผนวก ก หนังสือความอนุเคราะห์ใช้โปรแกรมวัดความจำขณะคิด 228

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 230

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์เพลงไทยลูกทุ่งและเพลงไทยบรรเลงตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 248

ภาคผนวก ง เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 251

ภาคผนวก จ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 255

ประวัติย่อของผู้วิจัย 271

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2-1 | สัญลักษณ์แทนชื่อคอร์ด | 73 |
| 3-1 | กำหนดตารางปฏิทินในการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด | 113 |
| 3-2 | การแปลผลการตรวจตาบอดสี (Ishihara) | 117 |
| 3-3 | รายชื่อเพลงที่อยู่ในโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน 6 เพลง | 119 |
| 3-4 | รายชื่อเพลงที่อยู่ในโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ จำนวน 6 เพลง | 119 |
| 3-5 | กำหนดตารางปฏิทินในการทดลองฟังเพลงของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ | 120 |
| 3-6 | วันและเวลาการทดสอบกิจกรรมวัดความจำขณะคิดกับกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (Pretest) | 131 |
| 3-7 | วันและเวลาการทดสอบกิจกรรมวัดความจำขณะคิดกับกลุ่มตัวอย่าง หลังการทดลอง (Postest) | 133 |
| 4-1 | ผลการประเมินความพึงพอใจการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง | 150 |
| 4-2 | โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจที่ใช้ในการทดลอง | 151 |
| 4-3 | ผลการประเมินความพึงพอใจการฟังเพลงไทยบรรเลง | 152 |
| 4-4 | โปรแกรมเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจที่ใช้ในการทดลอง | 152 |
| 4-5 | จำนวนและร้อยละลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง | 153 |
| 4-6 | จำนวนและร้อยละของผู้สูงอายุจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคลด้านสุขภาพ | 155 |
| 4-7 | จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของผู้สูงอายุ จำแนกตามผลการประเมินจากแบบทดสอบและการตรวจร่างกาย | 156 |
| 4-8 | ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ | 157 |
| 4-9 | ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ | 158 |
| 4-10 | ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง | 160 |
| 4-11 | ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง | 161 |

# สารบัญตาราง (ต่อ)


ตารางที่ หน้า

4-12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 162

4-13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองของ ..... 164

4-14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 165

4-15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนและหลังการทดลองของ ..... 167

4-16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 169

4-17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 171

4-18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 173

4-19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 175

4-20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 177

4-21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 179

# สารบัญตาราง (ต่อ)


ตารางที่ หน้า

4-22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 182

4-23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 183

4-24 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ..... 186

4-25 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ..... 189

4-26 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ..... 193

4-27 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ..... 195

4-28 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ..... 199

4-29 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ..... 200

# สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4-30 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจและกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ..... 204

# สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1-1 | กรอบแนวคิดการวิจัย | 8 |
| 2-1 | โมเดลหลายองค์ประกอบ (The Multicomponent Model) | 20 |
| 2-2 | Cowan’s Embedded Processes Theory | 21 |
| 2-3 | บรอดแมน แอเรีย (Brodmann Area: BA) | 23 |
| 2-4 | กิจกรรมขณะคำนวณ ฉบับคอมพิวเตอร์ (AOSPAN TASK) | 27 |
| 2-5 | กิจกรรมขณะนับ (Counting Span Task) | 30 |
| 2-6 | ระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 A) มองจากด้านข้าง B) มองจากด้านบน | 32 |
| 2-7 | ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงต่าง ๆ | 33 |
| 2-8 | การคำนวณขนาดอีอาร์ดี (ERD) | 35 |
| 2-9 | เอนโทไรนอล คอร์เท็กซ์ (Entorhinal Cortex: EC) | 36 |
| 2-10 | ช่วงเวลาในการเกิดอีอาร์ดี (ERD) ของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha) | 37 |
| 2-11 | สมองที่เกี่ยวกับการรับรู้ดนตรี ก) บรอดแมน แอเรีย (Brodmann Area: BA) ข) ภาพสมองบริเวณที่เกี่ยวกับการรับรู้ดนตรี | 41 |
| 2-12 | สมองแสดงตำแหน่งนิวเคลียส อคัมเบนส์ (NAC) และเวนทรอล เตกเมนทอลแอเรีย (VTA) | 42 |
| 2-13 | การกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้า (Theta Burst Stimulation: TBS) | 44 |
| 2-14 | ระดับคอร์ติซอลของผู้สูงอายุและคนหนุ่มสาว เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ ก่อนทำกิจกรรมและหลังทำกิจกรรม | 47 |
| 2-15 | ตำแหน่งคอร์นู แอมโมนิส (CA) และเดนเทต ไจรัส (DG) ในฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) | 49 |
| 2-16 | ผังการเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver of Chill) ที่เกิดจากเสียงดนตรี | 51 |
| 2-17 | การนำทำนองเสียงประสานในรูปแบบของคอร์ดมาบรรเลงพร้อมกัน | 63 |
| 2-18 | ระดับเสียงต่ำ เสียงสูง | 66 |
| 2-19 | ช่วงความกว้างหรือความสูงของคลื่นเสียง | 66 |
| 2-20 | แผนผังระบบห้าเสียง (Pentatonic Scale) บนผืนระนาดเอก | 78 |
| 2-21 | บันไดเสียงหรือมาตรเสียงที่ใช้บรรเลงในวงดนตรีไทย | 79 |
| 2-22 | เสียงโดของวงมโหรีและวงปี่พาทย์บนลูกฆ้องวงใหญ่ | 80 |
| 2-23 | จังหวะตก ก.) ดนตรีไทย ข.) ดนตรีสากล | 81 |
| 2-24 | การแบ่งกลุ่มด้วยเสียงฉิ่งในอัตราจังหวะต่าง ๆ | 81 |
| 2-25 | การแบ่งกลุ่มเสียงในจังหวะฉิ่งตัด | 82 |
| 2-26 | การแบ่งกลุ่มเสียงในจังหวะที่ใช้สำหรับเพลงที่มีทำนองเสียงจีนหรือญวน | 82 |
| 2-27 | การแบ่งกลุ่มเสียงในจังหวะที่ใช้สำหรับเพลงที่มีแต่เสียงฉิ่งอย่างเดียว | 82 |
| 2-28 | การแบ่งกลุ่มเสียงในจังหวะที่ใช้สำหรับเพลงที่มีแต่เสียงฉับอย่างเดียว | 83 |

# สารบัญภาพ (ต่อ)


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2-29 | การแปลงเสียงร้องคู่เพลงปรบไก่เป็นเสียงตะโพนและกลองแขก | 83 |
| 2-30 | เสียงตะโพนในจังหวะหน้าทับสองไม้ | 84 |
| 3-1 | การดำเนินการวิจัย | 102 |
| 3-2 | การคัดเลือกเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ | 103 |
| 3-3 | ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Sonar 8.5 สำหรับจัดทำโปรแกรมฟังเพลง | 108 |
| 3-4 | ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Sony Sound Fox 6.0 สำหรับจัดทำโปรแกรมฟังเพลง | 109 |
| 3-5 | ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Format Factory 2.8 แปลงไฟล์ข้อมูลเพลงเพื่อนำไปใช้ในการทดลอง | 110 |
| 3-6 | ขั้นตอนการศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ | 111 |
| 3-7 | แบบแผนการทดลองแบบ 2 Factor Pretest and Posttest Control Group Design | 115 |
| 3-8 | ตัวอย่างลำดับเหตุการณ์ของกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด | 123 |
| 3-9 | การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพักของกิจกรรมนับเลข | 124 |
| 3-10 | ลักษณะหน้าต่างแสดงเครื่องหมายกากบาทในกิจกรรมนับเลข | 124 |
| 3-11 | ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการอ่านคำสั่งที่ 1 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างอ่านในกิจกรรมขณะนับเลข | 125 |
| 3-12 | ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างกิจกรรมการนับเลขของคำสั่งที่ 1 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับเลขในกิจกรรมนับเลข | 125 |
| 3-13 | ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการอ่านคำสั่งที่ 2 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างอ่านในกิจกรรมนับเลข | 126 |
| 3-14 | ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างกิจกรรมการนับเลขของคำสั่งที่ 2 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับเลขในกิจกรรมนับเลข | 127 |
| 3-15 | ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการอ่านคำสั่งที่ 3 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างอ่านในกิจกรรมนับเลข | 127 |
| 3-16 | ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยทำกิจกรรมขณะนับเลขของคำสั่งที่ 3 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับเลขในกิจกรรมขณะนับเลข | 128 |
| 3-17 | ลักษณะหน้าต่างแสดงหน้าจอกิจกรรมการคิดคำตอบ ข้อคำถามที่ 1 ให้เลือกคำตอบในการทำกิจกรรมนับเลข | 129 |
| 3-18 | ตำแหน่งการติดขั้วไฟฟ้าเพื่อใช้วัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง | 130 |
| 3-19 | ระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10-20 (A) ด้านซ้าย และ (B) ด้านบนของศีรษะ | 134 |
| 3-20 | ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าจากโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 | 135 |

# สารบัญภาพ (ต่อ)


ภาพที่ หน้า

3-21 หน้าจอแสดงค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้า (Impedance) 135

3-22 ตัวอย่างการกำหนดช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดมาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า 138

3-23 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 เลือกจุดอ้างอิง (Reference) คลื่นไฟฟ้าสมอง 139

3-24 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการกรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมอง 140

3-25 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการกรองสัญญาณช่วงความถี่ 141

3-26 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการตัดสัญญาณรบกวน 142

3-27 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ต้องการเพื่อนำไปวิเคราะห์ 143

3-28 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงช่วงการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ของคลื่นอัลฟาระดับสูง และคลื่นเธต้า 144

3-29 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองของคลื่นอัลฟาระดับสูง และของคลื่นเธต้า 145

3-30 หน้าต่างโปรแกรม Excel แสดงการบันทึกคลื่นอัลฟาระดับสูง และของคลื่นเธต้าในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง 146

3-31 หน้าต่างโปรแกรม Excel คำนวณหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล ก่อนนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ 147

4-1 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดโดยกิจกรรมนับเลขระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ 158

4-2 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดโดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ 159

4-3 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดโดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง 160

4-4 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลขระยะก่อนกับหลังการทดลอง 163

# สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4-5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนและหลังการทดลอง ..... 165

4-6 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 167

4-7 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 169

4-8 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 171

4-9 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 173

4-10 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 175

4-11 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 177

4-12 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 179

4-13 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 181

4-14 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 183

4-15 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ..... 185

# บทที่ 1
# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสังคมไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากรครั้งสำคัญ คือ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ โดยสัดส่วนจำนวนประชากรในวัยทำงานและวัยเด็กลดลง เนื่องจากอัตราการเกิดและอัตราการตายของประชากรลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประชากรไทยโดยเฉลี่ยมีอายุยืนยาวขึ้น ซึ่งสถานการณ์ของประเทศไทยก็ดำเนินไปเช่นเดียวกับนานาประเทศ กล่าวคือ การดำเนินนโยบายด้านประชากรและการวางแผนครอบครัวที่ประสบผลสำเร็จ ตลอดจนความก้าวหน้าในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมส่งผลให้คนไทยมีสุขภาพดี มีอายุยืนยาวขึ้น และมีโอกาสได้รับการศึกษาที่สูงขึ้น มีความรู้และทักษะในการป้องกันและดูแลสุขภาพ ตลอดจนการวางแผนครอบครัวที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลสำเร็จดังกล่าวทำให้ภาวการณ์เจริญพันธุ์และอัตราการเกิดมีแนวโน้มที่ลดลง จนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างของประชากร กล่าวคือ ประชากรที่อยู่ในวัยสูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประชากรวัยเด็กและวัยแรงงานมีแนวโน้มที่ลดลง (พิมพิสุทธิ์ บัวแก้ว และรติพร ถึงฝั่ง, 2559) ซึ่งประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) แล้ว หากพิจารณาจากคำจำกัดความที่ว่าสังคมผู้สูงอายุ คือ สังคมที่มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป มากกว่า 10% หรือมีประชาชนที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป มากกว่า 7% ประเทศไทยก็เป็นสังคมผู้สูงอายุแล้วตั้งแต่ปี 2548 เพราะตอนนั้นประเทศไทย มีประชากรตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป 10.4% และยังคาดการณ์ว่าในอีก 20 ปีข้างหน้าสังคมไทยจะเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society) (รศรินทร์ เกรย์, อุมาภรณ์ ภัทรวาณิชย์, เฉลิมพล แจ่มจันทร์ และเรวดี สุวรรณนพเก้า, 2556, หน้า 1) โดยพิจารณาจากจำนวนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป มากกว่า 20% หรือ มีประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป เกินกว่า 14% คาดว่าในปี 2571 ประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุเกิน 60 ปี 23.5% กล่าวโดยรวม คือ ประเทศไทยจะก้าวจากสังคมผู้สูงอายุเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ในเวลาเพียง 20 กว่าปีเท่านั้น ซึ่งถือว่าใช้เวลาน้อย ในขณะที่กลุ่มประเทศที่เป็นคลื่นระลอกแรกของสังคมผู้สูงอายุซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศ ที่พัฒนาแล้วใช้เวลาค่อนข้างมาก เช่น ฝรั่งเศส ใช้เวลา 115 ปี สวีเดน 85 ปี ออสเตรเลีย 73 ปี สหรัฐอเมริกา 69 ปี เป็นต้น ทำให้ประเทศเหล่านี้มีเวลาปรับตัว ปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุอย่างเพียงพอ ขณะที่กลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาใช้เวลาสั้นกว่ามาก เช่น ชิลี ในเวลา 27 ปี จีน 26 ปี ไทย 22 ปี สิงคโปร์ 19 ปี เป็นต้น ทำให้มีเวลาเตรียมตัวน้อย (ชมพูนุช พรหมภักดิ์, 2556) เมื่อย่างเข้าสู่วัยสูงอายุร่างกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ เช่น ความหนาแน่นของเนื้อกระดูก กำลังกล้ามเนื้อ การทำงานของไต โดยเฉพาะความคล่องตัวและปราดเปรียวของสมองอาจเริ่มลดลง ความจำถดถอยและอาจมีผลต่อการเกิดภาวะสมองเสื่อมขึ้นได้ (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2553, หน้า 13) สำหรับประเทศไทยภายในปี 2568 กลุ่มผู้สูงอายุจะเป็นกลุ่มที่มีโรครุมเร้ามาก ซึ่งพบว่า ความจำถดถอยหรือภาวะสมองเสื่อม เป็นหนึ่งในโรคที่เกิดในผู้สูงอายุมากขึ้น โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นในกลุ่มช่วงอายุ 65-69 ปี ประมาณร้อยละ 3-5 สถิติในปี 2558 มีผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ประมาณ 600,000 คน

และคาดว่าในปี 2573 จำนวนจะเพิ่มสูงขึ้นเป็น 1,117,000 คน (กระทรวงสาธารณสุข, 2560)

ความจำ (Memory) เป็นกระบวนการที่ข้อมูลต่าง ๆ รับการเข้ารหัส การเก็บไว้ และการค้นคืน เนื่องจากในระยะแรกนี้ มีข้อมูลจากโลกภายนอกมากระทบกับประสาทสัมผัสต่าง ๆ มีตามองภาพ หูฟังเสียง รูปแบบของสิ่งเร้าเชิงเคมีหรือเชิงกายภาพ จึงต้องมีการเปลี่ยนข้อมูลไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งก็คือ การเข้ารหัสเพื่อที่จะบันทึกข้อมูลไว้ในความจำได้ ระยะที่สองเป็นการเก็บข้อมูลนั้นไว้ในสภาวะที่สามารถจะรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลาหนึ่ง ส่วนระยะสุดท้ายเป็นการค้นคืนข้อมูลที่ได้เก็บเอาไว้ ซึ่งก็คือ การสืบหาข้อมูลนั้นที่นำไปสู่การสำนึกรู้ การค้นคืนความจำบางอย่างไม่จำเป็นต้องอาศัยความพยายามภายใต้อำนาจจิตใจ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2559) ความจำของสมองเกิดจากการทำงานประสานกันของเซลล์สมองส่วนต่าง ๆ จะถูกกระตุ้นและทำงานเชื่อมโยงประสานกัน จึงไม่มีศูนย์รวมความจำของสมองส่วนใดโดยเฉพาะ แต่จะเกิดจากการอาศัยการทำงานของสมองส่วนต่าง ๆ รวมทั้งประสาทสัมผัสทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการมองเห็น (Vision) การได้กลิ่น (Smell) การรับรู้รสชาติ (Taste) การได้ยิน (Hearing) การสัมผัส (Touch) ฉะนั้น การจำจึงกระจาย อยู่ทั่วทั้งสมอง (สุขพัชรา ชิ้มเจริญ, 2554, หน้า 11) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันโดย George Sperling ได้ทำงานทดลองชุดแรก ๆ เพื่อตรวจสอบความจำ ในปี ค.ศ. 1963 โดยใช้รูปแบบ "Partial Report Paradigm" คือ มีการแสดงตารางที่มีอักษร 12 ตัว จัดเป็น 3 แถว 4 คอลัมน์ ให้ผู้ร่วมการทดลองดู หลังจากให้ดูเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ก็จะเล่นเสียงสูง เสียงกลาง หรือเสียงต่ำ เพื่อบอกผู้ร่วมการทดลองว่า ให้รายงานอักษรแถวไหน จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพของความจำอาศัยความรู้สึกสามารถจำได้ประมาณ 12 ตัวอักษร แต่ว่าความจำจะเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว (ภายใน 200-300 มิลลิวินาที) เนื่องจากความจำเสื่อมเร็วมาก ผู้ร่วมการทดลองจะเห็นสิ่งที่แสดงแต่ไม่สามารถรายงานตัวอักษรทั้งหมดก่อนที่ความจำจะเสื่อมไป ความจำชนิดนี้ไม่สามารถทำให้ดำรงอยู่ได้นานขึ้นโดยการท่องซ้ำ ๆ (Rehearsal) (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2559)

ความสามารถของการจำจะมีเพิ่มขึ้นในช่วงวัยเด็ก แต่จะลดลงในช่วงผู้สูงอายุ (Gathercole & Alloway, 2007) เนื่องจาก เมื่อมีอายุมากขึ้น จำนวนของเดนไดรท์ (Dendrites) และเดนไดรท์ติกสไปน์ (Dendritic Spines) อาจจะลดลง ทำให้สูญเสียจุดเชื่อมต่อสัญญาณประสาท (Synapses) จึงทำให้การส่งต่อสัญญาณประสาทให้เซลล์ประสาทตัวอื่น ๆ เกิดการล้มเหลว (Timiras, 2007) นอกจากนี้ ปริมาณของโดปามีน (Dopamine) เซโรโทนิน (Serotonin) และกลูตาเมท (Glutamate) ในสมองยังลดลง (Mattson, 2009) อีกทั้งประสิทธิภาพการทำงานของสมองและความเร็วในการส่งสัญญาณประสาทลดลง ความเร็วในการนำกระแสประสาทรับความรู้สึกต่าง ๆ เข้าสู่สมองช้าลง ร้อยละ 15 เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ และพบว่า เกิดความจำบกพร่องมากกว่าร้อยละ 50 ในผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ดังนั้น จึงทำให้ความจำระยะสั้นมีช่วงที่สั้นลงและความสามารถในการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหา การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ลดลง อีกทั้งยังต้องใช้ระยะเวลาในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น (Reaction Time) เพิ่มขึ้น (Nissim et al., 2017) และปัจจัยที่ทำให้ความจำล้า คือ สมองไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับความต้องการใช้งานในปัจจุบันได้ (สุขพัชรา ชิ้มเจริญ, 2554, หน้า 12)

ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของสมองหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเข้าใจภาษา การวางแผน การดำเนินการเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ (Borella et al., 2017) รวมทั้งการทำกิจวัตรประจำวัน ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ระดับ

คือ กิจวัตรประจำวันพื้นฐาน ได้แก่ ความสามารถในการสวมใส่เสื้อผ้า การรับประทานอาหาร การเข้าห้องน้ำและอาบน้ำ กิจกรรมประเภทนี้ จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตพอสมควรภายในบ้านหรือที่พักอาศัย ส่วนอีกระดับ คือ กิจวัตรประจำวันต่อเนื่องซึ่งเป็นกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในชุมชน เช่น การไปจ่ายตลาด การใช้บริการขนส่งสาธารณะ การจดจำเบอร์โทรศัพท์ การจำชื่อของบุคคลที่ไม่คุ้นเคย การจำเส้นทางที่ใช้เดินทาง ส่วนผสมของอาหาร และการอ่านหนังสือ (รัชนี นามจันทรา, 2553, หน้า 143) เพราะความจำขณะคิดเป็นระบบที่ใช้เก็บรักษาข้อมูลในสมอง แม้ว่าสิ่งเร้านั้นจะสูญหายไปจากความสนใจพร้อม ๆ กับการดำเนินการกับข้อมูลที่รับเข้ามาอย่างต่อเนื่องขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง (Goldstein, 2008) การพัฒนาสมองสำหรับเพิ่มความจำในผู้สูงอายุมีการศึกษาวิจัยอยู่หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ การฝึกสมองเพื่อฟื้นฟูความจำระยะสั้นตามแนวคิดทฤษฎีนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ การออกกำลังกายที่เหมาะสม การฟังดนตรีที่ชอบ เป็นต้น

การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความจำในสัตว์ทดลองชี้ให้เห็นว่า การฟังดนตรีทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทและสารที่เกี่ยวข้องกับความจำเพิ่มขึ้น โดยให้หนูเพศผู้ ฟังเพลงของโมซาร์ท (Mozart's) เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ติดต่อกันเป็นเวลา 30 วัน ในวันที่ 31 ให้หนูกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มละ 15 ตัว ทำกิจกรรมหา Platform ที่ถูกซ่อนอยู่ใต้น้ำ ปรากฏว่า หนูที่ฟังเพลงของโมซาร์ทจะเรียนรู้ได้เร็วกว่าหนูในกลุ่มควบคุม และพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของยีนส์ที่เกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณประสาท (Synaptic Connections) เช่น โดปามีน อะเซติลโคลีน และกาบา ที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้และความจำ (Conway et al., 2005) นอกจากนี้ งานวิจัยในสัตว์ทดลองอื่น ๆ ยังชี้ให้เห็นว่า หนูกลุ่มที่ฟังดนตรีจะมีการสร้างเบรนดีไรด์ นิวโรโทรฟิก แฟคเตอร์ในไฮโปทาลามัสและฮิปโปแคมปัส เพิ่มขึ้น (Riley, 2009) จึงช่วยส่งเสริมการถ่ายทอดสัญญาณประสาททำให้เซลล์ประสาทมีการตื่นตัว และเกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังมีการสร้างเซลล์ประสาทบริเวณคอร์นู แอมโมนิส 1 (Cornu 1: CA1) คอร์นู แอมโมนิส 2 และคอร์นู แอมโมนิส 3 ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัสเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยคงไว้ในกระบวนการเรียนรู้และความจำที่ปกติ (Klimesch, Schack, & Sauseng, 2005)

ส่วนการทดลองในคนโดยศึกษากับผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งขาดเลือดไปเลี้ยงบริเวณมิดเดิล ซีรีบรอล อาร์เตอรี่ อย่างเฉียบพลัน (Acute Ischemic Middle Cerebral Artery Stroke) โดยให้ฟังดนตรีที่มีเนื้อร้องที่ชอบเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฟังเรื่องเล่าจากหนังสือและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มที่ฟังดนตรีที่มีเนื้อร้องหรือเรื่องเล่าจากหนังสือต้องใช้ระยะเวลาในการฟังทุกวันอย่างน้อย 1 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 2 เดือน แล้วเปรียบเทียบความสามารถทางปัญญาก่อนทดลองหลังทดลอง ปรากฏว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป กลุ่มที่ฟังดนตรีที่ชอบมีความจำเกี่ยวกับภาษา ความจำระยะสั้นและความจำขณะคิด ภาษา กระบวนการทางสมองที่เกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ กระบวนการทางสมองที่เกี่ยวข้องกับดนตรี การบริหารจัดการของสมอง การให้ความสนใจกับข้อมูลนั้น ๆ เพียงข้อมูลเดียว และการคงความสนใจของข้อมูลนั้น ๆ ดีกว่ากลุ่มที่ฟังเรื่องเล่า และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งการศึกษานี้ยังชี้ให้เห็นว่า หลังทดลองความจำเกี่ยวกับภาษาและการให้ความสนใจกับข้อมูลนั้น ๆ เพียงข้อมูลเดียวของกลุ่มที่ฟังดนตรีที่ชอบจะดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sarkamo, Tervaniemi et al., 2008)

ผู้วิจัยจึงสนใจนำวิธีการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมาใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิด ซึ่งดนตรีเป็นศาสตร์และศิลป์ที่มีความสำคัญต่อมนุษย์และเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตมนุษย์รู้จักนำดนตรีมาใช้ประโยชน์ ดนตรียังเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของสังคมที่มีอยู่ทั่วโลกทุกชาติ ทุกภาษา ดนตรีจึงเข้าไปมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตและสังคมมนุษย์ (พรทิพย์ สายแวว, กระพัน ศรีงาน และโกวิท วัชรินทรางกูร, 2559) ดนตรีที่ปราศจากเนื้อร้องและมีเสียงของเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นเด่นชัดทำให้เกิดจินตนาการโดยไม่มีกรอบมาจำกัดความคิดใด ๆ ส่งเสริมให้มีแรงบันดาลใจ เกิดความคิดใหม่ ๆ ตลอดจนการพัฒนาระบบความจำดีขึ้น (สุนิสา สมคิด, 2558, หน้า 39) เมื่อเข้าสู่ช่วงวัยผู้สูงอายุ ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงตามภาวะธรรมชาติที่เกิดขึ้น เช่น ร่างกายเสื่อมถอย ไม่มีเรี่ยวแรงในการทำสิ่งต่าง ๆ หรือบางคนอาจมีปัญหาด้านจิตใจและความจำ (มนัสวี แสงวิเชียรกิจ, 2556, หน้า 57) โดยเฉพาะสมองมนุษย์พัฒนาสมบูรณ์จะถูกใช้งานไปจนล่วงเข้าวัยผู้ใหญ่เซลล์สมองจะลดลงและไม่สร้างขึ้นใหม่ เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะสมองเสื่อมในวัยชรา หากรู้จักใช้สมองอย่างต่อเนื่องและการบริหารสมองอย่างถูกวิธี จะทำให้เซลล์ประสาท แตกแขนงทดแทนส่วนที่สูญเสียไป ความจำจึงดีได้แม้อายุมากขึ้นแล้ว (Gerhard et al., 2010) และหากกระตุ้นให้สมองได้ออกกำลังบ่อย ๆ จะมีการหลั่งสารที่เรียกว่า นิวโรโทรฟินส์ (Neurotrophins) ทำให้เซลล์โดยเฉพาะในส่วนของเดนไดรท์ (Dendrite) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาททำงานดีขึ้น จึงทำให้เนื้อเซลล์เจริญเติบโตและเซลล์สมองแข็งแรง ทำให้เกิดความจำ การรับรู้และการทำงานของสมองมีประสิทธิภาพดีขึ้น (สุขพัชรา ซิ้มเจริญ, 2554, หน้า 20-21)

การบริหารสมองโดยการเลือกฟังเพลงที่ชื่นชอบมีผลต่อร่างกาย จิตใจ และจิตวิญญาณของมนุษย์ จากงานวิจัยหลายเรื่องในวัยผู้ใหญ่ อายุ 18-43 ปี ให้เลือกเพลงประเภทผ่อนคลายตามความชื่นชอบ ร้อยละ 68 เลือกเพลงที่มีเนื้อร้อง การเลือกดนตรีมีความหลากหลาย ทั้งประเภทของเครื่องดนตรี จังหวะและรูปแบบของดนตรี พบว่า ระหว่างฟังดนตรีกลุ่มตัวอย่างมีการผ่อนคลายมากขึ้น ความตึงเครียด และความวิตกกังวลลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อการผ่อนคลายมากที่สุด คือ ความชอบในดนตรี เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น ๆ เช่น การทำจิตใจให้ว่างในขณะฟังดนตรี และกลุ่มที่เลือกเพลง Popular จะมีความเครียดสูงกว่ากลุ่มที่ฟังเพลง New Age และกลุ่มที่ฟังเพลงคลาสสิค ทั้ง ๆ ที่กลุ่มตัวอย่างชอบเพลง Popular มากกว่าเพลง New Age (Davis et al., 2014; Stratton et al., 2015; Mornhinweg, 2015) นอกจากดนตรีจะช่วยบรรเทาความตึงเครียดแล้วยังช่วยปรับปรุงการเคลื่อนไหวและการทำให้ร่างกายทำงานประสานสัมพันธ์กันได้ดีขึ้น และดนตรีที่เพิ่มความสุขและคลายความทุกข์ ควรเป็นลักษณะดนตรีที่มีทำนองและจังหวะที่สดใส มีเนื้อหาในทางบวก (บัณฑิต อึ้งรังษี, 2554, หน้า 71-72)

การฟังดนตรีช่วยชะลอความเสื่อมของสมองและส่งผลให้ความสามารถในการรับรู้ (Cognitive Ability) อารมณ์ (Emotion) และการเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายในผู้สูงอายุดีขึ้นได้ (Sarkamo, 2017, p. 1) ซึ่งสัญญาณเสียงดนตรีที่เข้าสู่ระบบประสาทการได้ยินส่วนกลาง ที่ถูกนำเข้าไปจะเรียงลำดับลดหลั่นกันไปตามความถี่ จะทำให้สมองสามารถจดจำเสียงต่าง ๆ ชัดเจนขึ้น (บุษกร บิณฑสันต์, 2553, หน้า 27) มีงานวิจัยที่นำดนตรีไทยเดิมมาใช้ในการเพิ่มความจำในผู้สูงอายุลักษณะของดนตรี ได้แก่ 1) เป็นดนตรีที่มีท่วงทำนองที่กลมกลืนไม่ขัดหู 2) เพลงอัตราจังหวะสองชั้น 3) ดนตรีที่ทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนานร่วมกับเกิดความรู้สึกตื่นตัว 4) ดนตรีที่เลือกเอง และ 5) ดนตรีที่คุ้นหู

และชอบ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดและคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบขณะคิด พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดและเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD%) บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้าเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS%) บริเวณร่างแหของวงจรเซลล์ประสาทบริเวณ สมองด้านหน้ากับสมองด้านพาไรเอทัลของการทำกิจกรรมขณะนับเลข หลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจลดลงจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถึงแม้จะประเมินว่าชอบดนตรีไทยเดิมที่เลือกฟังก็ไม่ใช่ดนตรีที่พึงพอใจที่สุด รวมทั้งไม่ใช่ดนตรีที่เปิดฟังในชีวิตประจำวันและเป็นผลงานวิจัยที่ทดลองชนิดกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (Single-Group-Pretest-Posttest Design) จึงอาจทำให้ไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่า ความจำขณะคิดที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจเพียงอย่างเดียว จึงควรออกแบบงานวิจัยให้มีกลุ่มเปรียบเทียบด้วย (อัญชนา จุลศิริ, 2556) การวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงนำเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจนำมาเปรียบเทียบผลของความจำขณะคิดหลังจากฟังเพลงทั้งสองประเภท ซึ่งหากสามารถชะลอความเสื่อมของสมองได้จะส่งผลดีต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ เนื่องจากความจำขณะคิดเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาไม่สามารถตรวจสอบได้โดยตรงต้องวัดผ่านคำนิยามเชิงปฏิบัติการ จึงมีความคลาดเคลื่อนสูง การวิจัยนี้จึงนำการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมาใช้ในการวัดความจำขณะคิดร่วมด้วย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงที่พึงพอใจสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ 2 ประเภท ดังนี้

    1.1 โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

    1.2 โปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ดังนี้

    2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

    2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

    2.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

    2.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

3. เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรม

ฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โดยการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ดังนี้

3.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

3.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

3.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

3.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

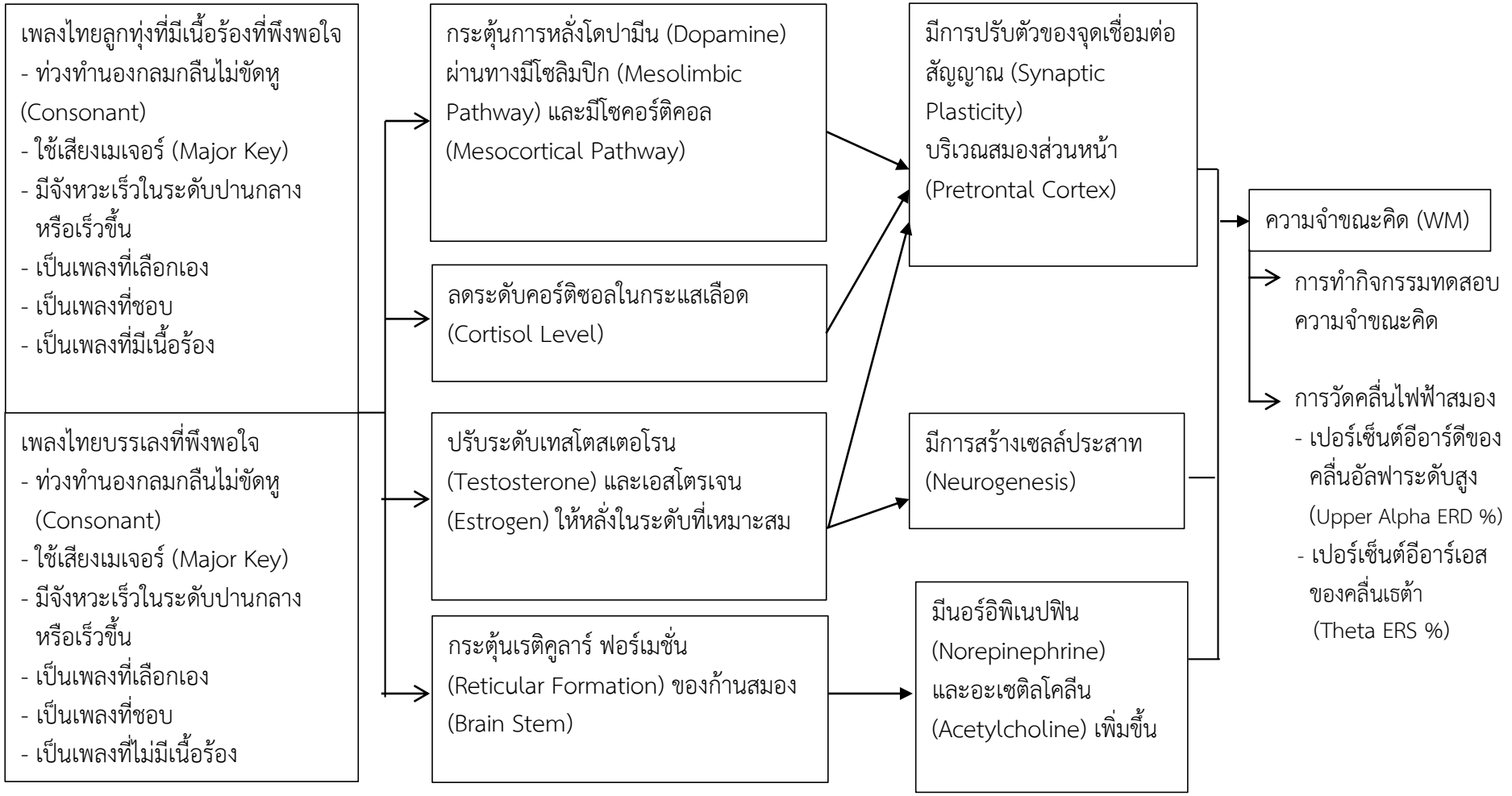
## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ดนตรีถือเป็นวิธีการเหนี่ยวนำให้เกิดอารมณ์ที่มีประสิทธิภาพและเป็นสากลมากที่สุดวิธีหนึ่ง (Johnsen et al., 2009) จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวข้องกับผลของการฟังดนตรี แสดงให้เห็นว่าการฟังดนตรีที่พึงพอใจทำให้คอร์ติซอล ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่หลั่งมากในภาวะเครียดมีปริมาณลดลง (Fukui & Toyoshima, 2008) ช่วยให้เกิดการตกผลึกทางความจำ (Consolidation) ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการสร้างความจำใหม่ ๆ (Lupien et al., 2007) รวมทั้งทำให้เทสโตสเตอโรนและเอสโตรเจนมีการหลั่งในระดับที่เหมาะสม (Fukui & Toyoshima, 2008) จึงเหนี่ยวนำให้เกิดการส่งต่อสัญญาณ ณ จุดเชื่อมต่อสัญญาณประสาท (Synapses) ในเซลล์ประสาทไพรามิดอลบริเวณคอร์นู แอมโมนิส 1 ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัส (CA1 Pyramidal Hippocampal Neuron) สนับสนุนให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) และการสร้างเซลล์ประสาท (Garcia-Segura, 2009)

การฟังดนตรีที่ทำให้เกิดความตื่นตัวหรือตื่นเต้น (Arousal) บ่งบอกว่ามีการกระตุ้นเรติคูลาร์ ฟอร์เมชั่น (Reticular Formation) ของก้านสมอง ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการผลิตนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) มากที่สุด และมีการหลั่งนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) ไปยังส่วนต่าง ๆ ของสมองโดยจะมีมากที่ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และนีโอคอร์เทค (Neocortex) ช่วยให้สนใจในกิจกรรมที่ทำโดยการลดอิทธิพลของสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความไขว้เขว การเพิ่มขึ้นของนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) เพียงเล็กน้อยจะทำให้ผลของตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 2 ($\alpha_2$ Adrenergic Receptor) เด่นกว่าตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 1 ($\alpha_1$ Adrenergic Receptor) จึงเอื้ออำนวยให้เกิดการทำงานของพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) นอกจากนี้ความตื่นตัวหรือตื่นเต้นยังกระตุ้นให้มีการหลั่งของอะเซติลโคลีน (Acetylcholine) ซึ่งช่วยเพิ่มอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับ

คลื่นแทรก (Signal-to-Noise Ratio) ของเซลล์ประสาทในสมอง จึงทำให้ความจำขณะคิดดีขึ้น (Ashby et al., 2002, pp. 245-287)

การวิจัยนี้นำเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมาศึกษา โดยเฉพาะเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง เป็นการประพันธ์ดนตรีและเนื้อร้องที่สะท้อนจากวิถีชีวิต สภาพสังคม อุดมคติ ความรัก ความเชื่อ ค่านิยม เรื่องราวที่เกิดในสังคม โดยมีท่วงทำนอง คำร้อง สำเนียง และลีลาการร้อง การบรรเลงที่มีแบบแผน (นิวัฒน์ วรรณธรรม, 2557) สำหรับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจเป็นเพลงที่ประพันธ์โดยคำนึงถึงความกลมกลืนของท่วงทำนองจากการประสมวง การคัดเลือกเครื่องดนตรีที่มีลักษณะเสียงกลมกลืนกันมากที่สุด (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550) เครื่องดนตรีของ| เพลงไทยบรรเลงทุกชนิดต้องบรรเลงให้จังหวะตก (Down Beat) ของทำนองเต็ม (Full Melody) ตรงกับจังหวะตก (Down Beat) ของทำนองหลัก (Basic Melody) ทำให้เพลงมีความไพเราะและมีทำนองที่กลมกลืนกัน (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546) ซึ่งเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องและเพลงไทยบรรเลงเป็นบทเพลงที่อยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรมไทย ผู้ฟังจึงรู้จักและคุ้นเคยกับบทเพลงนั้น ทำให้บทเพลงเข้าถึงจิตใจได้ง่าย (สุกรี เจริญสุข, 2550) มีจังหวะความเร็วของเพลงอยู่ในระดับช้าหรือปานกลาง เมื่อผู้ฟังได้ฟังเพลงที่ชื่นชอบก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงกับคลื่นสมองของผู้ฟัง และได้รับความเชื่อมั่นว่าจะก่อให้เกิดการพัฒนาและแก้ไขความผิดปกติของคลื่นสมอง ดังนั้น เพลงไทยทั้งสองประเภทนี้สามารถนำมาเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาสุขภาพให้กับผู้สูงอายุ เมื่อร่างกายอยู่ในสภาวะเครียดมีความกังวล เมื่อใช้ระบบกระตุ้นด้วยเสียงที่สามารถตั้งค่าความถี่ได้หากตั้งความถี่อยู่ในช่วงอัลฟา (Alpha) จะช่วยเปลี่ยนแปลงคลื่นสมองให้ตอบสนองอยู่ในช่วงความถี่อัลฟา (Alpha) ซึ่งจะช่วยให้คลายเครียด ผ่อนคลาย มีสมาธิได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ และพัฒนาความจำที่กำลังถดถอยในวัยสูงอายุ ลักษณะของเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ควรมีท่วง ทำนองกลมกลืนไม่ขัดหู (Consonant) ใช้เสียงเมเจอร์ (Major Key) มีจังหวะเร็วในระดับปานกลางหรือเร็วขึ้นเป็นเพลงที่มีเนื้อร้อง ผู้สูงอายุเลือกเองและมีความชอบจะทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนานรื่นเริงร่วมกับเกิดความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้นเร้าใจ เพื่อให้กระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) รวมทั้งสามารถกระตุ้นเรติคูลาร์ ฟอร์เมชัน (Reticular Formation) ของก้านสมองได้ด้วยอันจะส่งผลให้มีการหลั่งโดปามีน (Dopamine) และนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) ในสมองเพิ่มขึ้นจึงเอื้ออำนวยให้เกิดการทำงานของพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) ทำให้ความจำขณะคิดดีขึ้น สามารถประเมินความจำชนิดนี้ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังภาพที่ 1-1




ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

**สมมติฐานของการวิจัย**

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงที่พึงพอใจสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ 2 แบบ ดังนี้

1.1 โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ประกอบด้วย เพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน 6 เพลง ระยะเวลาประมาณ 30 นาที ใช้เวลาในการฟังเพลง จำนวน 30 วัน

1.2 โปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ประกอบด้วย เพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ จำนวน 6 เพลง ระยะเวลาประมาณ 30 นาที ใช้เวลาในการฟังเพลงจำนวน 30 วัน

2. ผลการเปรียบเทียบผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ดังนี้

2.1 กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง

2.2 กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง

2.3 กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน

2.4 ระยะหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

3. ผลการเปรียบเทียบโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โดยการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ดังนี้

3.1 กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง

3.2 กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง

3.3 กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน

3.4 ระยะหลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่

พึงพอใจ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้โปรแกรมเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ทำให้เกิดทางเลือกใหม่สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดสำหรับคนไทย

2. ได้กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดสำหรับผู้สูงอายุ โดยการนับเลขด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถนำไปใช้ทดสอบความจำขณะคิดด้านอื่น ๆ เช่น การทดสอบความจำด้านภาษา เป็นต้น

3. ได้วิธีกระตุ้นการเพิ่มความจำขณะคิด โดยโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจของการทำกิจกรรมให้กับสมองทั้งสองซีก สมองบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำ สามารถพัฒนาความสามารถสมองด้านอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้ การแก้ปัญหาด้านมิติสัมพันธ์ เนื่องจากความสามารถเหล่านี้ใช้ความจำขณะคิดเป็นพื้นฐานในการทำงาน

## ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากร เป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของโรงพยาบาลตราด มีภูมิลำเนาอยู่ตำบลบางพระและตำบลวังกระแจะ อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด ในปี พ.ศ. 2560 กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร จำนวน 60 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ โปรแกรมการฟังเพลง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท
   1.1 โปรแกรมการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ
   1.2 โปรแกรมการฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ
2. ตัวแปรตาม คือ ความจำขณะคิด ประเมินได้จาก
   2.1 คะแนนความถูกต้อง (The Accuracy Scores) จากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด
   2.2 คลื่นไฟฟ้าสมอง ประกอบด้วย เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้สูงอายุ (Older Adults) หมายถึง ผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป และเป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของโรงพยาบาลตราดที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองตราด

ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) หมายถึง ความสามารถของสมองในการจดจำข้อมูลให้ได้ปริมาณมากที่สุดไปพร้อม ๆ กับการที่สมองต้องดำเนินการกับข้อมูลใหม่ที่เข้ามาเพื่อทำให้เกิดการเบี่ยงเบนความสนใจ

โปรแกรมการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ (Pleasant Thai Country Music) หมายถึง โปรแกรมการฟังเพลงไทยลูกทุ่ง ที่ผ่านการเรียบเรียงเสียงประสานประกอบด้วยเครื่องดนตรีชิ้นต่าง ๆ พร้อมมีเสียงขับร้องของนักร้องหญิงหรือชาย และเป็นเพลงที่ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจ

โปรแกรมการฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ (Pleasant Thai Classical Music) หมายถึง โปรแกรมการฟังเพลงไทยที่ใช้ดนตรีไทยบรรเลง ล้วน ๆ ไม่มีเสียงขับร้องของนักร้องทั้งหญิงหรือชาย และเป็นเพลงที่ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจ

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephaolgram: EEG) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของสมองในการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยพิจารณาจากความถี่ของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha) และคลื่นเธต้า (Theta) ซึ่งระบุช่วงความถี่ของคลื่นดังกล่าวด้วยการหาความถี่ของคลื่นอัลฟารายบุคคล (Individual Alpha Frequency: IAF) ตามแนวคิดของคลิมเมช (Klimesch, 1999) ช่วงความถี่ของคลื่นอัลฟาระดับสูงอยู่ระหว่าง IAF ถึง IAF+2 ส่วนช่วงความถี่ของคลื่นเธต้าอยู่ระหว่าง IAF – 6 ถึง IAF – 4

กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด (Working Memory Test: WMT) หมายถึง สิ่งเร้าที่ใช้กระตุ้นให้เกิดการทำงานของสมองด้านความจำขณะคิด เพื่อใช้บ่งบอกความสามารถในการเก็บข้อมูลในสมองให้ได้มากที่สุด โดยสิ่งเร้านี้มีลักษณะเป็นตัวเลขหลักเดียว จำนวน 10 ตัว มีตั้งแต่เลข 1-9 บางตัวเลขจะเป็นสีแดง บางตัวเลขจะเป็นสีน้ำเงิน ปรากฏปะปนกันบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับสิ่งเร้านี้ตามคำสั่ง พร้อมกับจำจำนวนทั้งหมดที่นับเลขได้ไว้ เมื่อทำการทดลองครบในแต่ละข้อ กลุ่มตัวอย่างต้องนึกถึงจำนวนทั้งหมดที่นับเลขได้เรียงตามลำดับ แล้วพิมพ์ตัวเลขดังกล่าวบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ให้ตอบคำถาม กิจกรรมนี้แบ่งตามความยากของการจำตัวเลขเป็น 4 ระดับ ประกอบด้วย ระดับที่ 1 จำตัวเลข 3 ตัว ระดับที่ 2 จำตัวเลข 4 ตัว ระดับที่ 3 จำตัวเลข 5 ตัว และระดับที่ 4 จำตัวเลข 6 ตัว มีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 13 นาที

คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด (The Accuracy Scores of CST) หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการตอบจำนวนทั้งหมดที่นับได้เรียงตามลำดับได้ถูกต้องในการทำกิจกรรมขณะนับเลขแต่ละข้อ โดยการให้คะแนนแต่ละข้อจะคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างจำนวนตัวเลขที่ตอบถูกกับจำนวนตัวเลขทั้งหมด มีคะแนนเต็มเท่ากับ 15 คะแนน ผู้ที่มีคะแนนสูงบ่งบอกว่าสามารถตอบได้ถูกต้องกว่าผู้ที่มีคะแนนต่ำ

ช่วงเวลา (Time) หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้วิจัยประเมินเปรียบเทียบความจำขณะคิดแบ่งออกเป็น 2 ครั้ง คือ ก่อนได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และหลังได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับก่อนได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และหลังได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ งานวิจัยนี้ใช้ช่วงระยะเวลาการฟังเพลง จำนวน 30 วัน

เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของค่ากำลังไฟฟ้าที่ลดลงของช่วงคลื่นอัลฟาที่มีความถี่อยู่ระหว่าง IAF ถึง IAF + 2 ของการทำ

กิจกรรมขณะนับเลขเปรียบเทียบกับช่วงไม่ได้ทำกิจกรรมดังกล่าว (ขณะพัก) งานวิจัยนี้ใช้คลื่นไฟฟ้าสมองมองเครื่องหมายกากบาทบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพัก โดยคำนวณตามสูตรของเฟอรเชวเลอร์และโลเปส เดอ ซิลวา (Pfurtscheller & Lopes da Silve, 1999) เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงที่เพิ่มขึ้น บ่งบอกว่าเปลือกสมองบริเวณนั้นได้รับการกระตุ้นให้มีการดำเนินงานเพิ่มมากขึ้น

เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของค่ากำลังไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นของช่วงคลื่นเธต้ามีความถี่อยู่ระหว่าง IAF – 6 ถึง IAF – 4 ของการทำกิจกรรมขณะนับเลขเปรียบเทียบกับช่วงไม่ได้ทำกิจกรรมดังกล่าว (ขณะพัก) งานวิจัยนี้ใช้คลื่นไฟฟ้าสมองมองเครื่องหมายกากบาทบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพัก โดยคำนวณตามสูตรของเฟอรเชวเลอร์และโลเปส เดอ ซิลวา (Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999) เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าที่เพิ่มขึ้น บ่งบอกถึงความสำเร็จในการรับข้อมูลใหม่ของเปลือกสมองบริเวณที่ได้รับการกระตุ้น

ขั้วไฟฟ้า (Electrode) หมายถึง ตำแหน่งที่บันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของสมอง โดยวางตำแหน่งตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20/ (10/20) International System) ในการวิจัยนี้ระบุ 15 ตำแหน่ง ได้แก่ Fp1, Fp2, F3, Fz, F4, C3, Cz, C4, P3, Pz, P4, T3, T4, O1, และ O2

# บทที่ 2
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ และเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โดยการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด และการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยนำเสนอผลการทบทวนวรรณกรรม แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ
ตอนที่ 2 ความจำขณะคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ตอนที่ 3 ดนตรีกับความจำขณะคิด
ตอนที่ 4 เพลงไทยลูกทุ่งและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ตอนที่ 5 เพลงไทยบรรเลงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ

สมองมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Neuron) จำนวนมากที่เชื่อมโยงกันอย่างซับซ้อนจนเกิดเป็นร่างแหหรือเครือข่ายที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ เซลล์ประสาทเหล่านี้จะค่อยๆ ลดลงตามเวลาที่ผ่านไป โดยช่วงอายุ 20-70 ปี เซลล์ประสาทจะลดลงปีละสิบแปดล้านเซลล์ เนื่องจากการเสื่อมตามธรรมชาติ การไม่ได้ถูกใช้งาน และตายไปจากสาเหตุอื่น ๆ เนื่องจากเซลล์ประสาทมีความสามารถในการปรับตัว (Plasticity) (อัครภูมิ จารุภากร และพรวิไล เลิศวิชา, 2551) ดังนั้น เมื่อเซลล์ประสาทมีการบาดเจ็บหรือสูญเสียจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synapses) เซลล์ประสาทจะปรับตัวโดยการสร้างเดนไดรท์ (Dendrites) ลดหรือเพิ่มความยาวของเดนไดร์ (Dendrites) และจุดเชื่อมต่อสัญญาณขึ้นมาใหม่ ซึ่งความสามารถในการปรับตัว (Plasticity) จะมีอยู่ทุกช่วงวัย แต่จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดในวัยแรกเกิดถึง 5 ปีแรก เป็นช่วงที่มีการสร้างจำนวนเซลล์ประสาทและการเพิ่มขนาดความยาวของเดนไดรท์ (Dendrites) และไซแนปส์ (Synapse) มากที่สุด ส่วนวัยผู้สูงอายุความสามารถในการปรับตัว (Plasticity) จะมีประสิทธิภาพลดลงเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการเมตาโบลิซึมของสารชีวเคมี และการไหลเวียนเลือดของสมอง (Timiras, 2007, pp. 139-140) ดังนี้

**การเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างสมอง**

การที่มีสุขภาพดีจะยังคงมีร่างแหของวงจรเซลล์ประสาท (Neuronal Networks) ที่ปกติ แต่เมื่ออายุมากขึ้นจำนวนของเดนไดรท์และเดนไดรท์ติกสไปน์ (Dendritic Spines) อาจจะลดลงเนื่องจากมีการสูญเสียของเซลล์ประสาทหรือมีการงอกใหม่ของเดนไดรท์เป็นไปอย่างช้า ๆ ทำให้มีการสูญเสียจุดเชื่อมต่อสัญญาณ การส่งต่อสัญญาณประสาทให้เซลล์ประสาทตัวอื่น ๆ จึงลดน้อยลง (Timiras, 2007) นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นจะมีการเสื่อมตามธรรมชาติ ทำให้มีการสะสมของสารบางชนิดในสมอง เช่น ไลโปฟัสซิน (Lipofuscin) เลวี บอดี (Lewy Bodies) ฮิราโน บอดี

(Hirano Bodies) และอไมลอยด์ (Amyloid) จึงทำให้เซลล์ประสาทเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย (Timiras, 2007; Mattson, 2009)

**การเปลี่ยนแปลงด้านชีวเคมีของสมอง**

เซลล์ประสาทส่งต่อสัญญาณประสาทโดยผ่านสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ซึ่งเป็นสารชีวเคมี มีอยู่หลายชนิดที่สำคัญ เช่น กลูตาเมท (Glutamate) แกมมา อะมิโน บิวไทริค เอซิด (Gamma-Amino Butyric Acid: GABA) อะเซติลโคลีน (Acetylcholine) นอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) โดปามีน (Dopamine) และเซโรโทนิน (Serotonin) สารสื่อประสาทเหล่านี้มีหน้าที่เฉพาะต่อการทำงานของสมองในลักษณะที่แตกต่างกัน (อัครภูมิ จารุภากร และพรวิไล เลิศวิชา, 2551) โดยต้องมีปริมาณที่เหมาะสมจึงจะทำหน้าที่ได้ดี แต่เมื่ออายุมากขึ้นจะมีการพร่องในการสังเคราะห์และหลั่งอะเซติลโคลีนมีการลดลงของสารสื่อประสาทโดปามีนที่ปลายส่งสัญญาณ (Presynaptic) และปลายรับสัญญาณ (Postsynaptic) มีปริมาณของโดปามีน เซโรโทนินที่บริเวณไซแนปส์ (Synapse) ดังนั้น ในผู้สูงอายุจะมีปริมาณของกลูตาเมทในสมองเยอะผิดปกติ และทำให้เซลล์ประสาทตาย (Mattson, 2009) นอกจากนี้ยังพบว่า มีการลดลงของเซลล์แอดฮีชั่นโมเลกุล (Cell Adhesion Molecules: CAMs) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมความคงที่ของการส่งสัญญาณประสาท

**การเปลี่ยนแปลงด้านเมตาโบลิซึมและการไหลเวียนเลือดของสมอง**

เมื่อกล่าวถึงเมตาโบลิซึมและการไหลเวียนของเลือดในสมองก็จะเกี่ยวข้องกับการใช้ออกซิเจน การเผาผลาญกลูโคส และการไหลเวียนของเลือดในสมอง ซึ่งปกติการไหลเวียนของเลือดและการใช้ออกซิเจนในสมองของผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีจะไม่แตกต่างจากวัยผู้ใหญ่ตอนต้น แต่เมื่อมีภาวะของหลอดเลือดแดงแข็งตัว (Atherosclerosis) แม้เพียงเล็กน้อยก็จะทำให้การไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงสมองลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Timiras, 2007) ในผู้สูงอายุบางคนจะมีการลดลงของเลือดที่ไปเลี้ยงสมองร่วมกับการลดลงของการเผาผลาญออกซิเจนและกลูโคสในสมองส่งผลให้เกิดการทำลายเซลล์ประสาท เนื่องจากเซลล์ประสาทจะไวต่อการขาดเลือด (Ischemia) การพร่องออกซิเจน (Hypoxia) และภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (Hypoglycemia) ภาวะดังกล่าวจะทำให้มีการหลั่งสารกลูตาเมตมากกว่าปกติ ส่งผลให้มีปริมาณแคลเซี่ยมไอออนเข้าสู่เซลล์ประสาทมาก จึงมีการทำลายโครงสร้างดีเอ็นเอ (DNA) ของเซลล์ประสาท ผลที่ตามมาคือทำให้เซลล์ประสาทตาย (Timiras, 2007; Mattson, 2009) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะเกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไปส่งผลให้ความสามารถทางปัญญา (Cognitive Ability) ลดลงไปด้วย แต่เป็นการลดลงเพียงเล็กน้อย จึงมักไม่ค่อยสังเกตพบการเปลี่ยนแปลงความสามารถของสมองที่ชัดเจนจนกระทั่งอายุ 70 ปี หรือมากกว่านั้น (The American Federation for Aging Research, n.d.) สำหรับการเปลี่ยนแปลงความสามารถของสมองผู้สูงอายุที่พบได้มีดังนี้

1. เชาว์ปัญญาลื่นไหล (Fluid Intelligence) เป็นความสามารถในการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหาจะลดลง แต่เชาว์ปัญญาที่ตกผลึก (Crystallized Intelligence) เป็นความรู้ที่สั่งสมจากประสบการณ์จะไม่เปลี่ยนแปลง (Craft et al., 2009; Riley, 2009)

2. ความใส่ใจ (Attention) เป็นความสามารถที่จะจดจ่อกับข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งหรือหลาย ๆ ข้อมูลในระยะเวลาหนึ่งที่นานพอจะนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับความจำขณะคิดและความสามารถของสมองด้านอื่น ๆ ผู้สูงอายุจะมีความสามารถในการจดจ่อกับข้อมูลหลายข้อมูล

ในเวลาเดียวกันที่เรียกว่า การแบ่งความสนใจ (Divided Attention) ลดลง แต่จะไม่เปลี่ยนแปลงความสามารถในการคงความสนใจของข้อมูลนั้น ๆ (Sustained Attention) (Craft et al., 2009)

3. การบริหารจัดการของสมอง (Executive Function) เป็นคำนิยามกว้าง ๆ ที่ใช้อธิบายการทำหน้าที่ของสมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) มีบริเวณตั้งแต่ส่วนหน้าสุดของสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ไปจนถึงสมองส่วนซัพพรีเมนทารี มอเตอร์ แอเรีย (Supplementary Motor Area) โครงสร้างพื้นฐานมีอยู่ด้วยกัน 4 องค์ประกอบ คือ การยับยั้ง (Inhibition) เป็นความสามารถในการระงับการตอบสนองที่เป็นอัตโนมัติหรือมีอำนาจมากกว่า ความจำขณะคิด (Working Memory :WM) เป็นความสามารถในการเก็บและดำเนินการกับข้อมูลในช่วงเวลาหนึ่ง การสับเปลี่ยนความสนใจ (Shifting) เป็นความสามารถในการวางแผนเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด (Best, Miller, & Jones, 2009) ซึ่งในผู้สูงอายุการเปลี่ยนแปลงของสมองที่กล่าวมาจะทำให้มีการลดลงของการบริหารจัดการของสมอง (Buckner, 2004) และความจำขณะคิด (Working Memory: WM) (Williams & Castner, 2006; Craft et al., 2009)

4. ความจำระยะยาว (Long-Term Memory: LTM) เป็นความจำที่บุคคลเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะยาวนาน ในผู้สูงอายุกลวิธีที่ใช้ในการจำจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ทำให้มีความพร่องในการส่งต่อข้อมูลที่เก็บรักษาเข้าสู่ความจำระยะยาว รวมทั้งการกู้ข้อมูลกลับคืนมา (Retrieve) (Riley, 2009) ทำให้มีความยากลำบากในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ความจำทั่วไปเกี่ยวกับเหตุการณ์ (Episodic Memory) จะลดลง แต่ความจำทั่วไปเกี่ยวกับนิยามความหมาย (Semantic Memory) และทักษะ (Procedural Memory) จะไม่เปลี่ยนแปลง (Timiras, 2007; Craft et al., 2009)

5. ภาษา (Language) เป็นระบบของการสื่อสารที่ใช้เสียงและสัญลักษณ์เพื่อแสดงความรู้สึก ความคิด และประสบการณ์ (Goldstein, 2008) ในผู้สูงอายุ ความเข้าใจภาษา (Language Comprehension) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแยกกฎของภาษาที่ง่ายและซับซ้อน รวมทั้งการใช้กฎนั้นในการผสมผสานข้อมูลจากการได้ยินและการมองเห็นเป็นแนวคิดที่มีความหมายนี้จะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ความคล่องด้านภาษา (Verbal Fluency) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเร็วในการพูดโดยเฉพาะความคล่องในการพูดคำที่มีความหมาย (Semantic Fluency) จะลดลง (Craft et al., 2009)

6. ความเร็วในการดำเนินการกับข้อมูล (Processing Speed) ร่วมกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดเล็กที่ส่วนปลายจะลดลงทำให้ระยะเวลาในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น (Reaction Time) เพื่อขึ้น (The American Federation for Aging Research, n.d.; Craft et al., 2009) สรุปการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสมองผู้สูงอายุทั้งด้านโครงสร้าง เมตาโบลิซึมของ สารชีวเคมี และการไหลเวียนเลือดของสมอง ส่งผลต่อความสามารถของสมองหลายด้าน สำหรับงานวิจัยนี้ศึกษาความสามารถของสมองเกี่ยวกับความสนใจ เนื่องจากเป็นความสามารถของสมองที่จำเป็นสำหรับการรับรู้ข้อมูล เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญที่นำไปสู่การปฏิบัติโดยเป็นอัตโนมัติ

## ตอนที่ 2 ความจำขณะคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความจำขณะคิด เป็นแนวคิดที่ได้รับการพัฒนาโดยแบดเดเลย์และฮิชท์ (Baddeley & Hitch) ในปี ค.ศ. 1974 เพื่อใช้แทนที่ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory: STM) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของโมดอล โมเดล ออฟ เมมโมรี่ (The Modal Model of Memory) ที่พัฒนาโดยแอทคินสัน และเชฟฟริน (Atkinson & Shiffrin) เนื่องจากโมเดลนี้ไม่สามารถอธิบายผลการวิจัยใหม่ ๆ และหลักฐานเชิงประจักษ์ของจิตวิทยาระบบประสาทได้ (Goldstein, 2008; Baddeley, 2009)

แบดเดเลย์ (Baddeley) ให้ความหมายของความจำขณะคิด (WM) ว่าเป็นระบบที่มีความจุที่จำกัดใช้สำหรับเก็บรักษาข้อมูลชั่วคราวและดำเนินการกับข้อมูลเพื่อทำกิจกรรมที่ซับซ้อน เช่น การให้เหตุผล การเรียนรู้ การเข้าใจภาษา (Goldstein, 2008) นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการทำกิจวัตรประจำวัน เช่น เมื่อจะข้ามถนน บุคคลต้องจดจำตำแหน่งของรถที่กำลังวิ่งมา ในขณะเดียวกันต้องคาดการณ์เกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ข้ามถนน การจดจำตำแหน่งของรถจะเป็นข้อมูลที่เก็บรักษาไว้ในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อใช้ตัดสินใจว่าจะเดินข้ามถนนหรือไม่นั้นเป็นการทำงานของสมองที่ใช้ความจำขณะคิด (Dash, Moore, Kobori, & Runyan, 2007) โดยแนวคิดนี้จะแตกต่างจากความจำระยะสั้นในประเด็นที่ว่าความระยะสั้นเป็นที่เก็บข้อมูลชั่วคราวอย่างง่าย ๆ ความจุของความจำระยะสั้นขึ้นอยู่กับทักษะและกลวิธีที่ใช้ในความจำ เช่น การทวนซ้ำ (Rehearse) การนำสิ่งที่ต้องจดจำมารวมกัน (Chunking) แต่ความจำขณะคิดมีความซับซ้อนมากกว่า เพราะประกอบด้วยองค์ประกอบด้านการเก็บข้อมูลและองค์ประกอบด้านความตั้งใจ/สนใจ หรือนักวิชาการบางท่านเรียกว่า องค์ประกอบด้านกระบวนการ มีหน้าที่ในการเก็บรักษาความจำไปพร้อม ๆ กัน การเผชิญหน้ากับการดำเนินการของข้อมูลหรือมีสิ่งที่ทำให้เกิดความไขว้เขว หรือช่วงเปลี่ยนความสนใจ (Conway, Cowan, Bunting, Therriault, & Minkoff, 2002) ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึง 4 ประเด็น คือ ทฤษฎีของความจำขณะคิด กลไกการทำงานของความจำขณะคิด การวัดความจำขณะคิด และวิธีการเพิ่มความจำขณะคิด

**ทฤษฎีของความจำขณะคิด (Theories of Working Memory)**

นักวิชาการได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความจำขณะคิดไว้หลายท่าน แต่แนวคิดที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง มีดังนี้

**โมเดลหลายองค์ประกอบ (The Multicomponent Model)**

เป็นโมเดลที่ได้รับการพัฒนาโดยแบดเดเลย์และฮิชท์ (Baddeley & Hitch) มีอยู่ด้วยกัน 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการพูดและการได้ยิน (Phonological Loop) จะเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้านภาษา ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เก็บรักษาข้อมูลทางภาษา (Phonological Store) ซึ่งสามารถสูญหายไปได้ถ้าไม่มีการทวนซ้ำ และส่วนกระตุ้นข้อมูลที่เก็บรักษาให้คงอยู่ในความทรงจำเพื่อป้องกันลืม (Articulatory Loop) (Ashcraft & Radvansky, 2010) องค์ประกอบนี้จะเก็บรักษาข้อมูลไว้ได้เพียง 2 นาที หรือน้อยกว่านี้ ส่วนจำนวนของข้อมูลที่สามารถเก็บรักษาให้คงอยู่ในความทรงจำอยู่ระหว่าง 5-8 ตัว (Item) แต่งานวิจัยจำนวนมาก พบว่า จำนวนของข้อมูลที่สามารถเก็บไว้ในความทรงจำนั้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล (Repovs & Baddeley, 2006; Dehn, 2008: Ashcraft & Radvansky, 2010) ดังนี้

1.1 ข้อมูลที่ออกเสียงคล้ายกันจะทำให้ความสามารถในการจดจำข้อมูลของบุคคลไม่ดี เพราะเสียงที่คล้ายกันจะทำให้เกิดความสับสนขณะดำเนินการเก็บรักษาข้อมูลทางภาษา เนื่องจากเป็นการยากที่จะรู้ว่าคำไหนที่ได้ยินหรือคำไหนที่ไม่ได้ยินทำให้คำบางคำได้มีการทวนซ้ำ จึงทำให้ลืมได้ เรียกเหตุการณ์นี้ว่า ผลกระทบจากความคล้ายคลึงกันของการพูด (Phonological Similarity Effect)

1.2 คำที่ยาวจะทำให้ความสามารถในการจดจำข้อมูลลดลง เพราะคำที่ยาวจะใช้เวลาในการทวนซ้ำมากกว่าคำที่สั้น อาจจะทำให้มีการสูญหายของข้อมูลบางส่วนในขณะดำเนินการเก็บรักษาทางภาษา จึงทำให้จดจำข้อมูลได้ไม่ดี เรียกเหตุการณ์นี้ว่า ผลกระทบจากความยาวของคำ (Word Length Effect)

1.3 ถ้าต้องพูดบางสิ่งในขณะที่กำลังจดจำข้อมูลจะทำให้ความสามารถในการจดจำข้อมูลไม่ดี เพราะการพูดในขณะกำลังจดจำข้อมูลต้องใช้ทรัพยากรของส่วนกระตุ้นข้อมูลที่เก็บรักษาให้คงอยู่ในความทรงจำเพื่อป้องกันการลืม ทำให้คำที่อยู่ในส่วนที่เก็บรักษาข้อมูลทางภาษาไม่ถูกทวนซ้ำ จึงทำให้ลืมข้อมูลได้ เรียกเหตุการณ์นี้ว่า ผลกระทบจากการกดส่วนกระตุ้นข้อมูลที่เก็บรักษาให้คงอยู่ในความทรงจำ (Articulatory Suppression Effect)

1.4 ถ้าได้ฟังข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่กำลังจดจำจะทำให้ความสามารถในการจดจำข้อมูลลดลง เพราะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องจะเข้าไปรบกวนขณะคิดดำเนินการเก็บรักษาข้อมูลทางภาษา และจะแย่งใช้ทรัพยากรระหว่างข้อมูลที่ต้องจดจำกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ทำให้ลืมข้อมูลที่ต้องจดจำ เรียกเหตุการณ์นี้ว่า ผลกระทบจากเสียงที่ไม่สัมพันธ์กัน (Irrelevant Sound Effect)

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visuospatial Sketchpad) เช่น การจำวัตถุและตำแหน่ง มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการจินตนาการ (Mental Image) ประกอบด้วย 2 ส่วน (Dehn, 2008) ดังนี้

2.1 ส่วนที่เก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวกับการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visuospatial Store) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย คือ องค์ประกอบย่อยด้านการมองเห็น (Visual Subcomponent หรือเรียกว่า Visual Cache) จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่างและสีของวัตถุนั้น ๆ องค์ประกอบย่อยด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Subcomponent หรือเรียกว่า Inner Scribe) จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ที่เป็นพลวัตร เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวทิศทาง

2.2 ส่วนการทวนซ้ำเกี่ยวกับการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visuospatial Rehearsal) จะเกิดจากการเคลื่อนไหวของตา การจินตนาการข้อมูลที่มีรูปแบบที่ง่าย ๆ เช่น ภาพที่สมมาตร ภาพของรูปสี่เหลี่ยมที่อยู่ในเมตริกซ์จะใช้ทรัพยากรส่วนเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวกับการมองเห็นและมิติสัมพันธ์น้อยกว่าข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน เช่น ภาพที่ไม่สมมาตร จึงสามารถจดจำได้ง่าย แต่ภาพเหล่านี้จะจดจำได้ดียิ่งขึ้นถ้ามีการแปลงข้อมูลจากการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visuospatial) เป็นข้อมูลจากการได้ยิน (Verbal Information) อย่างไรก็ตาม การแปลงข้อมูลนี้ไม่สามารถเกิดได้โดยอัตโนมัติ ต้องใช้ความตั้งใจการแปลงข้อมูล โดยบุคคลจะต้องให้ชื่อของวัตถุหรือตำแหน่งที่ต้องการจำจึงจะทำให้กระบวนนี้เกิดขึ้นได้ (Dehn, 2008)

3. องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive: CE) เป็นองค์ประกอบหลักของความจำขณะคิดและเป็นปัจจัยตัวแรกที่ทำให้บุคคลมีความจำขณะคิด

แตกต่างกัน (Dehn, 2008) เกี่ยวข้องกับระบบการควบคุมอย่างตั้งใจ (Attentional Control System) เพื่อใช้เลือกกิจกรรมที่จะทำ ใช้ควบคุมและประสานงานกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาและกิจกรรมที่ต้องดำเนินการ (Collette & Van der Linden, 2002) โดยนำแนวคิดการควบคุมอย่างตั้งใจ (Model of Attentional Control) ของนอร์แมนและแซลไลซ์ (Norman & Shallice) มาใช้ ซึ่งแนวคิดนี้แบ่งกระบวนการควบคุมเบื้องต้นไว้ 2 ระบบ (Collette & Van der Linden, 2002, Repovs & Baddeley, 2006; Dehn, 2008; Baddeley, 2009) คือ

3.1 กลไกที่ควบคุมขณะทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ (Contention Scheduling Mechanism) ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่ได้เรียนรู้มาอย่างดีจนสามารถทำได้โดยอัตโนมัติ เมื่อทำกิจกรรมนั้น ๆ แล้วพบปัญหาบางอย่าง ก็สามารถที่จะแก้ปัญหานั้นได้อย่างอัตโนมัติ (Automatic Conflict Resolution) จึงใช้ความตั้งใจในการทำกิจกรรมนั้น ๆ น้อย เช่น ผู้ขับรถจะขับรถช้าลง เมื่อพบไฟสัญญาณจราจร หรือมีรถอีกคันวิ่งเข้ามาบนถนนที่กำลังขับรถอยู่

3.2 ระบบควบคุมโดยใช้ความตั้งใจเป็นตัวกำกับ (Supervisory Attentional System: SAS) เป็นพฤติกรรมที่ไม่สามารถใช้ความเคยชินในการทำพฤติกรรมนั้น ๆ ได้ เช่น การวางแผน การตัดสินใจ การเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่แปลกใหม่หรืออันตราย หรือสถานการณ์ที่ไม่สามารถแก้ไขได้อย่างอัตโนมัติ (Automatic Conflict Resolution) ยกตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการขับรถไปสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง แต่พบว่า เส้นทางที่เคยขับไปถูกปิดเพื่อซ่อมถนน ในสถานการณ์เช่นนี้ต้องใช้ระบบควบคุมโดยใช้ความตั้งใจเป็นตัวกำกับ (SAS) คิดหาเส้นทางอื่น ๆ เพื่อไปให้ถึงสถานที่เป้าหมาย ซึ่งระบบควบคุมระบบนี้เป็นระบบที่แบดเดเลย์ (Baddeley, 2009) ใช้เป็นแนวคิดขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) โดยทั่วไปองค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) จะเกี่ยวข้องกับการที่บุคคลต้องจดจำข้อมูลและดำเนินการกับข้อมูลไปพร้อม ๆ กัน ดังนั้น จึงต้องใช้กิจกรรมที่มีการดำเนินการของข้อมูลอีกกิจกรรมหนึ่งสอดแทรกอยู่ด้วยในขณะที่กำลังจดจำข้อมูล (Dehn, 2008) ศูนย์นี้มีหน้าที่ที่สำคัญหลายประการ (Dehn, 2008; Baddeley, 2009) ดังนี้

ประการที่หนึ่ง เลือกให้ความสนใจ (Selective Attention) เป็นการมุ่งความสนใจไปที่งานที่กำลังทำอยู่ ในขณะเดียวกันก็ยับยั้งข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์กับงาน

ประการที่สอง สลับความสนใจ (Switching) เป็นการแบ่งความสนใจในขณะทำกิจกรรมทางสมองหลาย ๆ อย่างพร้อมกัน

ประการที่สาม การเลือก และการวางแผนขั้นสูง รวมทั้งการปรับเปลี่ยนกลวิธีต่าง ๆ

ประการที่สี่ จัดสรรทรัพยากรส่วนต่าง ๆ ของระบบความจำขณะคิด

ประการที่ห้า การกู้ข้อมูล (Retrieve) การคงไว้ซึ่งข้อมูล (Hold) และการจัดการข้อมูล (Manipulate) ที่ถูกเก็บไว้ในความจำระยะยาว

เนื่องจากมีข้อโต้แย้งว่า หน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) อาจไม่ได้มีหน้าที่ที่เป็นหนึ่งเดียว (Unitary) แต่อาจจะมีการแบ่งหน้าที่ย่อย ๆ (Fractionated) อีก (Collette & Van der Linden, 2002) ดังนั้น มิยากิ ฟรายด์แมน อีเมอร์สัน วิทซ์กิ โฮเวอร์เตอร์ และเวเกอร์ (Miyake et al., 2000) จึงได้ตรวจสอบหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) โดยเลือกหน้าที่ที่นำมาศึกษาบ่อยที่สุด 3 หน้าที่ จากการทบทวนวรรณ คือ

การปรับข้อมูลให้ทันสมัย (Updating Function) การยับยั้ง (Inhibition) และการสลับความสนใจ (Shifting Process) มาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatiory Factor Analysis: CFA) ปรากฏว่า โมเดลที่ประกอบด้วยองค์ประกอบทั้งสามที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดลที่มีองค์ประกอบเดียว หรือสององค์ประกอบหรือสามองค์ประกอบที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน จึงกล่าวได้ว่า โมเดลนี้มีทั้งหน้าที่ที่เป็นหนึ่งเดียว (Unitary) และมีหน้าที่ที่หลากหลาย (Dirversity)

นอกจากนี้ Miyake et al. (2000) ยังได้นำกิจกรรมที่ใช้ในการวัดการบริหารจัดการของสมองขั้นสูง (Executive Function) ในผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับสมองด้านหน้า (Frontal Lobe Patients) และกิจกรรมที่วัดการทำหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) ในผู้ที่มีสุขภาพดี ที่ใช้บ่อยในการศึกษาทางปัญญาและจิตวิทยาประสาท (Cognitive and Neuropsychological Studies) มาวิเคราะห์ว่าเข้าได้กับองค์ประกอบใดของ โมเดลนี้ พบว่า แบบทดสอบเหล่านี้จะมีลักษณะของการทำกิจกรรมที่ตรงกับองค์ประกอบที่กล่าวมาแตกต่างกัน โดยเฉพาะแบบทดสอบวิสคอนซิน คาร์ด ซอร์ททิ้ง (Winconsin Card Sorting Test: WCST) มีลักษณะที่ตรงกับองค์ประกอบการสลับความสนใจ กิจกรรมหอคอยฮานอย (Tower of Hanoi Task: TOH Task) มีลักษณะที่ตรงกับการยับยั้ง แต่แบบทดสอบที่ให้ทำกิจกรรมสองชนิดไปพร้อมกัน (DualTask) จะไม่มีลักษณะที่ตรงกับองค์ประกอบทั้งสามที่กล่าวมา ซึ่งผู้วิจัยอภิปรายว่า แบบทดสอบชนิดนี้อาจใช้ความสามารถในการทำกิจกรรมที่แตกต่างจากองค์ประกอบทั้งสาม ต่อมา คอลเล็ต และแวน เดอร์ ลินเด็น (Collette & Van der Linden, 2002) ได้นำการสร้างภาพสมอง (Brain Imaging) มาศึกษาว่าพื้นที่สมองบริเวณใดที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมขั้นสูง เพื่อตรวจสอบลักษณะขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) ว่ามีหน้าที่ที่เป็นหนึ่งเดียว (Unitary) หรือไม่ โดยแบ่งหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติเป็น 4 ด้าน ตามการศึกษาของ Miyake et al. (2000) คือ

ด้านที่ 1 การปรับข้อมูลให้ทันสมัย เป็นการปรับอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ข้อมูลหรือเนื้อหาที่อยู่ในความจำขณะคิดตรงกับข้อมูลใหม่ที่เข้ามา

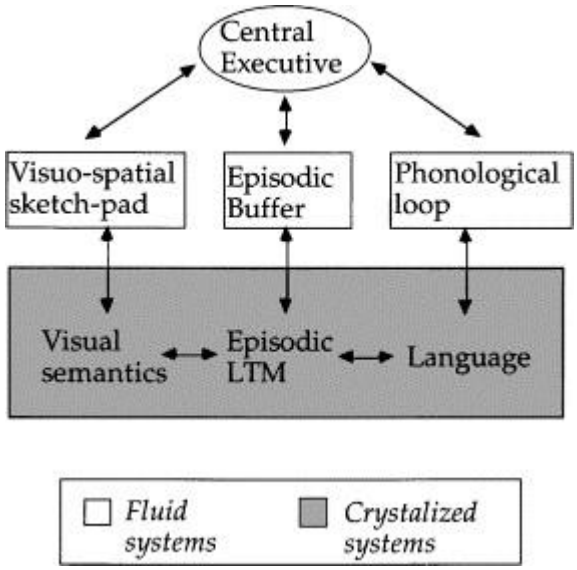
ด้านที่ 2 การยับยั้ง เป็นการป้องกันไม่ให้เข้าถึงข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์กับกิจกรรมที่จะทำและกดข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์กับงานที่ทำ

ด้านที่ 3 การสลับความสนใจ เป็นการสลับความสนใจจากกระบวนการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้ามิติหนึ่งไปอีกมิติหนึ่ง ซึ่งสิ่งเร้านี้ต้องการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและบ่อยครั้ง

ด้านที่ 4 การทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกัน (Dual-Task Coordination) เป็นการใช้กิจกรรมสองชนิดซึ่งส่วนใหญ่จะมีการรับรู้และการดำเนินการทางสมองแตกต่างกัน โดยการประสานงานนั้นไม่ได้จำกัดเฉพาะการจำข้อมูลเท่านั้น แต่ต้องมีการสอดแทรกกิจกรรมที่เกี่ยวกับการรับรู้ที่ต้องมีการจำข้อมูลในระดับต่ำด้วย ซึ่งหน้าที่นี้เป็นหน้าที่หลักขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE)

4. องค์ประกอบที่เป็นสื่อกลาง (Episodic Buffer) เป็นระบบการเก็บรักษาข้อมูลชั่วคราวที่มีความจุจำกัด สามารถเก็บรักษาข้อมูลได้มากกว่าระบบเก็บรักษาข้อมูลทางภาษา (Phonological Storage Systems) และระบบเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวกับการมองเห็นและมีมิติสัมพันธ์ (Visuospatial Storage Systems) โดยไม่ได้พึ่งพาการเก็บข้อมูลจากองค์ประกอบขั้นสูง และไม่ได้กู้ข้อมูลกลับคืนมา

จากความจำระยะยาวโดยตรง (Dehn, 2008) ระบบนี้จะเชื่อมโยงองค์ประกอบย่อยของความจำขณะคิดหลาย ๆ องค์ประกอบเข้ากับข้อมูลที่รับรู้และข้อมูลที่ได้จากความจำระยะยาว (Baddeley, 2009) โดยการนำรหัส (Code) ซึ่งได้จากการรับรู้ข้อมูลด้วยวิธีที่แตกต่างกันหลาย ๆ วิธี มาเชื่อมโยงเป็นภาพเดียวที่มีหลายมิติ (Unitary Multi-Dimensional Representations) ความสามารถในการผสมผสานข้อมูลและเก็บข้อมูลในองค์ประกอบนี้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) ส่วนการกู้ข้อมูลกลับคืนมาขึ้นอยู่กับการรู้สติ (Conscious Awareness) ซึ่งเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงข้อมุลที่ซับซ้อมจากแหล่งต่าง ๆ และจากสื่อสัมผัสต่าง ๆ เข้าด้วยกัน จึงสามารถสร้างสิ่งใหม่ ๆ อันเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนในอนาคตได้ (Repovs & Baddeley, 2006)

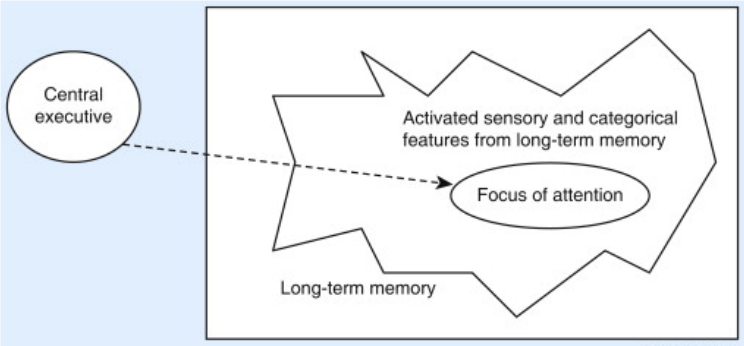



ภาพที่ 2-1 โมเดลหลายองค์ประกอบ (The Multicomponent Model) (Baddeley, 2009)

Cowan’s Embedded Processes Theory

เป็นทฤษฎีที่กล่าวว่า ความจำขณะคิดขึ้นอยู่กับการกระตุ้นที่เกิดขึ้นภายในความจำระยะยาว และถูกควบคุมโดยกระบวนการของความตั้งใจ การกระตุ้นจะเกิดเพียงชั่วคราว และเสื่อมสลายไป ถ้าไม่มีการคงไว้โดยการทวนซ้ำหรือใช้ความตั้งใจอย่างต่อเนื่อง (Baddeley, 2009) ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังภาพที่ 2-2 คือ

1. ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการขั้นสูง
2. ความจำระยะยาว
3. ความจำที่พร้อมจะทำงาน (Action Memory) เป็นกลุ่มย่อยของความจำระยะยาว (LTM) มีระยะเวลาที่จำกัดจะหายไปภายใน 10-20 วินาที ถ้าไม่มีการกระตุ้นซ้ำ
4. จุดศูนย์กลางของความสนใจ (Focus of Attention) เป็นกลุ่มย่อยของความจำที่พร้อมจะทำงาน (Active Memory) และถูกควบคุมด้วยศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการขั้นสูง




ภาพที่ 2-2 Cowan's Embedded Processes Theory (Baddeley, 2009)

ข้อมูลที่เข้ามาจะมีบางข้อมูลเป็นข้อมูลที่จำเป็นอาจจะอยู่ในจุดศูนย์กลางของความสนใจ บางส่วนจะอยู่ในภาวะที่พร้อมจะทำงาน (Active State) เพื่อเตรียมเข้าสู่จุดศูนย์กลางของความสนใจ เมื่อต้องการใช้ข้อมูลนั้น และบางส่วนจะถูกเก็บไว้ในความจำระยะยาว เพื่อให้นำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว โดยข้อมูลที่เข้าสู่จุดศูนย์กลางของความสนใจจะมีความจุที่จำกัด ถ้ามีข้อมูลเข้ามามากเกินไป ข้อมูลที่เข้ามาก่อนจะไม่ถูกกระตุ้น และถูกแทนที่โดยข้อมูลที่อยู่ในจุดศูนย์กลางของความสนใจ (Mizuno, 2005) ซึ่งแนวคิดนี้คล้ายคลึงกับองค์ประกอบที่เป็นสื่อกลาง (Episodic Buffer) ของโมเดลหลายองค์ประกอบ (The Multicomponent Model) แต่แตกต่างกันที่แนวคิดของแบดเดเลย์ (Baddeley) ข้อมูลที่กู้คืนมาจากความจำระยะยาวจะถูกนำมาใช้ที่องค์ประกอบที่เป็นสื่อกลาง แต่แนวคิดของโคแวน (Cowan) ข้อมูลจะถูกกู้คืนจากความจำระยะยาว และจะยังคงเก็บรักษาเพื่อดำเนินการต่อที่ความจำระยะยาวด้วย (Baddeley, 2009)

สำหรับงานวิจัยนี้เลือกใช้โมเดลหลายองค์ประกอบ (The Multicomponent Model) ของแบดเดเลย์และฮิชท์ (Badeley & Hitch, 2009) เป็นแนวทางในการประเมินตัวแปรตาม เนื่องจากเป็นโมเดลที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และมีการระบุองค์ประกอบของโมเดลที่ชัดเจน

กลไกการทำงานของความจำขณะคิด

จากการศึกษาสรีรวิทยาที่ว่าด้วยระบบประสาท (Neurophysiology) ของลิง ในช่วง ค.ศ. 1970-1980 ปรากฏว่า ความจำขณะคิดจะเกี่ยวข้องกับการคงไว้ซึ่งสัญญาณประสาทในพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ ในระหว่างที่ทำกิจกรรมที่ให้มีการชะลอการตอบคำถาม (Delay-Period Activity) นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นว่า การกระตุ้นสัญญาณประสาทนี้จะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มเป้าหมายทำกิจกรรมเสร็จสิ้น (Dash et al., 2007) ดังนั้น จึงได้เริ่มมีการศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งและการนำสัญญาณประสาทขณะทำกิจกรรมที่กระตุ้นความจำขณะคิดในคน มีรายละเอียดดังนี้

สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิด

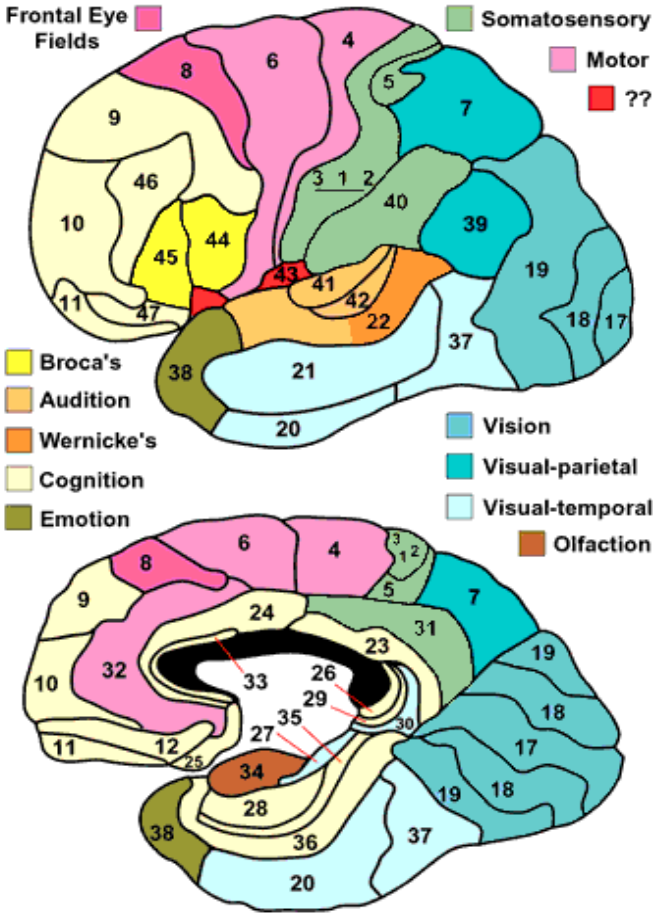
Wager and Smith (2003) ได้นำงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้วิธีการสร้างภาพสมองขณะทำกิจกรรมที่กระตุ้นให้เกิดความจำขณะคิด (WM Task) จำนวน 60 เรื่อง ที่ตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 1993-2002 มาศึกษาด้วยวิธีวิเคราะห์อภิมาน (Meta-Analysis) ปรากฏว่า

กิจกรรมที่กระตุ้นด้วยวัตถุซึ่งมีเฉพาะกระบวนการเก็บรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียว (Object Storage) จะกระตุ้นบริเวณเปลือกสมองส่วนหลัง (Posterior Cortex) ที่บรอดแมน แอเรีย (Brodmann Area: BA) ตำแหน่ง 37 และบรอดแมน แอเรีย ตำแหน่ง 9 ที่สมองซีกขวา

กิจกรรมที่กระตุ้นด้วยมิติสัมพันธ์ซึ่งมีเฉพาะกระบวนการรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียว (Spatial Storage) จะกระตุ้นบริเวณเปลือกสมองส่วนหลัง (Posterior Cortex) ที่บรอดแมน แอเรีย ตำแหน่ง 7 และบรอดแมน แอเรีย ตำแหน่ง 17 ที่ ไพมารี่ วิสชัว คอร์เท็กซ์ (Primary Visual Cortex)

กิจกรรมที่กระตุ้นด้วยการพูดและการได้ยินซึ่งมีเฉพาะกระบวนการเก็บรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียว (Verbal Storage) จะกระตุ้นเลทเทอรอล ฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ด้านซ้าย (Left Lateral Frontal Cortex) ที่บรอดแมน แอเรีย ตำแหน่ง 44, 45, 46 และ 6

ส่วนกิจกรรมที่กระตุ้นหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) ทั้ง 4 ด้าน คือ การปรับข้อมูลให้ทันสมัย การยับยั้ง การสลับความสนใจ และการทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกันนั้น แม้จะมีรูปแบบการกระตุ้นที่แตกต่างกัน แต่ตำแหน่งการกระตุ้นสมองส่วนใหญ่จะอยู่ที่ดอร์โซเลทเทอรอล พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Dorsolateral Prefrontal Cortex: DLPFC) ที่บรอดแมน แอเรีย ตำแหน่ง 9/46, 10 และแอนเทอเรีย ชินกลูเรท ไจรัส (Anterior Cingulated Gyrus) นอกจากนี้ ยังพบได้บ่อยบริเวณสมองด้านหน้าอื่น ๆ ที่บรอดแมน แอเรีย ตำแหน่ง 6, 8, 44, 45, 47 และสมองด้านข้างที่บรอดแมน แอเรีย ตำแหน่ง 7, 40 ดังภาพที่ 2-3




ภาพที่ 2-3 บรอดแมน แอเรีย (Brodmann Area: BA)

การนำสัญญาณประสาทที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิด

การปรับเปลี่ยนสารสื่อประสาทในพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ ให้มีปริมาณที่เหมาะสมเป็นบทบาทที่สำคัญสำหรับความจำขณะคิด (Dash, 2007) โดยมีสารสื่อสารประสาทที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

โดปามีน ตามปกติเมื่อมีการหลั่งสารสื่อประสาทที่ปลายแอกซอน สารสื่อประสาทจะจับกับตับรับของสารนั้น ๆ (Receptor) ที่เซลล์ประสาทบริเวณ Post Synaptic ส่งทอดสัญญาณต่อไปได้ สำหรับโดปามีนจะมีตัวรับ (Dopamine Receptor: DR) อยู่ 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 ($D_1$-Like) ประกอบด้วย ดี 1 ($D_1R$) ดี 5 ($D_5R$) และกลุ่ม 2 ($D_2$-Like) ประกอบด้วย ดี 2 ($D_2$) ดี 3 ($D_3$) ดี 4 ($D_4$) โดยตัวรับโดปามีน ชนิด $D_1R$ และ $D_2R$ จะพบมากในเซลล์ประสาท และมีอิทธิพลต่อเซลล์ประสาทที่สมองส่วนหน้า (Pretrontal Neuron) อย่างมาก ณ จุดเชื่อมต่อสัญญาณ ตัวรับนี้จะทำงานร่วมกับตัวรับกลูตาเมท ของเซลล์ประสาทส่วนหน้าสุดของสมองส่วนหน้า เมื่อตัวรับ $D_1R$ ถูกกระตุ้นจะทำให้เพิ่มระดับของไซคริก อะดีโนซีน โมโนฟอสเฟต (Cyclic Adenosine Monophosphate: cAMP) (Dash et al., 2007) ซึ่งเป็นสารสื่อภายในเซลล์ลำดับที่สอง (Second Messenger) มีหน้าที่ควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของเซลล์ทำให้แคลเซี่ยมไอออน ($Ca^{++}$) เคลื่อนเข้าสู่เซลล์มากขึ้น จึงเพิ่มการนำสัญญาณประสาทนอร์อิพิเนปฟิน จะจับตัวรับอดรีเนอร์จิก (Adrenergic Receptor) ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน

2 กลุ่ม คือ ตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า ($\alpha$ Adrenergic Receptor) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ แอลฟ่า 1 ($\alpha_1$: $G_q$) แอลฟ่า 2 ($\alpha_2$: $G_i$) และตัวรับอดรีเนอร์จิกเบต้า ($\beta$ Adrenergic Receptor) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ เบต้า 1 ($\beta_1$) เบต้า 2 ($\beta_2$) เบต้า 3 ($\beta_3$) (ใช้ตัวย่อรวมกันว่า $G_s$) ตัวรับเหล่านี้จะมีผลต่อสัญญาณประสาทเซลล์ที่แตกต่างกัน (Dash et al., 2007)

2.1 ตัวรับอดรีเนอร์จิกเบต้า ($G_s$) กระตุ้นให้มีการทำงานของอดรีไนลิว ไซคลาส (Adenylyl Cyclase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ (Enzyme) ที่เปลี่ยน เอทีพี (ATP) ให้เป็นไซคริก อะดีโนซีน โมโนฟอสเฟตเพิ่มขึ้น จึงทำให้การส่งสัญญาณประสาทเพิ่มขึ้นด้วย

2.2 หลังจากตัวรับอดรีเนอร์จิกชนิด 2 ซึ่งเป็นตัวรับที่ทำงานร่วมกับโปรตีน $G_2$ ถูกกะตุ้นจะมีการส่งต่อสัญญาณภายในเซลล์และกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ PLC (Phospholipase C) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เปลี่ยน Phosphatidylinositol Biphosphate ($PIP_2$) ให้อยู่ในรูปของ Inositol Triphosphate ($IP_3$) และ Diacylglycerol (DAG) โดย $IP_3$ จะไปจับกับตัวรับที่ Endoplasmic Reticulum ทำให้ความเข้มข้นของ $Ca^{++}$ ใน Cytosol ของเซลล์ประสาทเพิ่มขึ้นและส่งผลให้เซลล์ประสาทเกิดการตื่นตัวมากยิ่งขึ้น (Incressing in Neuronal Excitability)

2.3 ตัวตับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 2 ($G_i$) จะลดระดับของไซคริก อะดีโนซีน โมโนฟอสเฟต จึงทำให้การส่งสัญญาณประสาทลดลงด้วย

จากรายละเอียดของข้อมูลการนำสัญญาณประสาทข้างต้น แดซ และคณะ (Dash et al., 2007) กล่าวว่า ความจำขณะคิด จะมีความสัมพันธ์กับระดับโดปามีนในลักษณะของรูปตัวยูหัวกลับ (Inverted U-Shaped) กล่าวคือ

**การประเมินความจำขณะคิด (Working Memory Assessment)**

ความจำขณะคิด เป็นคุณลักษณะทางจิตวิทยา ไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นจึงทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ ออกมา ส่วนใหญ่จะวัดจากความสามารถในการเก็บรักษาความจำขณะคิด (WM Capacity) โดยเครื่องมือที่นำมาใช้วัดต้องเป็นเครื่องมือที่สามารถดำเนินการด้วยการพยายามใช้การควบคุมมากกว่าการทำงานที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ จึงจะสามารถวัดความสามารถในการเก็บรักษาความจำขณะคิดได้มากกว่าความสามารถในการเก็บรักษาความจำระยะสั้น (STM Capacity) (Conway et al., 2002) สำหรับเครื่องมือที่ใช้วัดความจำขณะคิดมีอยู่หลายชนิดแต่ในงานวิจัยนี้จะศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่การทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกัน ซึ่งเป็นหน้าที่หลักขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) ดังนั้น จึงขอกล่าวถึงเฉพาะเครื่องมือวัดที่เกี่ยวกับหน้าที่ดังกล่าว ได้แก่ กิจกรรมขณะอ่าน (Reading Span Task) กิจกรรมขณะคำนวณ (Operation Span Task) (Collette & Van der Linden, 2002)

**กิจกรรมขณะอ่าน (Reading Span Task)**

เป็นเครื่องมือแรกที่พัฒนาตามแนวคิดของความจำขณะคิด (WM) ว่าประกอบด้วยหน้าที่ในการเก็บและดำเนินการของข้อมูล พัฒนาโดยแดนแมนและคาร์เพนเตอร์ (Daneman & Carpenter) ในปี ค.ศ. 1980 มีทั้งหมด 15 รายการ แบ่งเป็น 5 ชุด ๆ ละ 3 รายการ แต่ละรายการจะมีประโยคซึ่งมีความยาว 13-16 คำ อยู่ในบัตรรายการ แต่จำนวนประโยคจะแตกต่างกันตั้งแต่ 2-6 ประโยค โดยชุดที่ 1 จะมีจำนวนประโยคเริ่มต้น 2 ประโยคในแต่ละรายการ กลุ่มตัวอย่างต้องอ่านประโยคดัง ๆ แล้วให้ติดสินใจว่า ประโยคดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ ขณะเดียวกันให้จำคำสุดท้ายของแต่ละประโยค

เมื่อสิ้นสุดการทดลองในแต่ละรายการ กลุ่มตัวอย่างต้องบอกคำสุดท้ายของประโยคทั้งหมดเรียงตามลำดับ ถ้ากลุ่มตัวอย่างบอกคำสุดท้ายถูกต้องน้อยกว่า 2 รายการ จะสิ้นสุดการทดลองการให้คะแนนจะเท่ากับจำนวนประโยคที่สามารถตอบคำสุดท้ายได้ถูกต้องตั้งแต่ 2 รายการขึ้นไป ต่อมา แดนแมนและคาร์เพนเตอร์ (Daneman & Carpenter) ได้ปรับปรุงเครื่องมือนี้เพิ่มเติม โดยกำหนดเวลาให้กลุ่มตัวอย่างตอบว่า ประโยคที่อ่านถูกหรือผิดภายใน 1.5 วินาทีต่อประโยค เพื่อป้องกันไม่ให้กลุ่มตัวอย่างมุ่งความสนใจไปที่ คำสุดท้ายของประโยคโดยไม่ได้สนใจอ่านประโยค

ในปี ค.ศ. 1989 เทอร์เนอร์และแองเกิ้ล (Turner & Engle) ได้นำกิจกรรมขณะอ่านไปใช้โดยปรับเปลี่ยนไปจากฉบับเดิมบางประเด็น แต่ยังคงหลักการเดิมไว้ คือ

1. ลดจำนวนรายการเหลือ 12 รายการ แบ่งเป็น 4 ชุด ๆ ละ 3 รายการ จำนวนประโยคที่อยู่ในรายการจะมีตั้งแต่ 2-5 ประโยค โดยชุดที่ 1 มีจำนวนประโยคเริ่มต้น 2 ประโยคในแต่ละรายการ

2. ให้กลุ่มตัวอย่างพิจารณาว่า การสร้างประโยคถูกต้องหรือไม่ ประโยคมีความหมายถูกต้องหรือไม่ โดยการทดสอบเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แทนรายบุคคล ใช้วิธีฉายประโยคบนเครื่องฉายแผ่นใสและให้ตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ ในขณะเดียวกันกลุ่มตัวอย่างจะได้ยินประโยคทางหูฟังไปพร้อม ๆ กัน

วิธีการดังกล่าวอาจทำให้กลุ่มตัวอย่างที่อ่านได้เร็ว ค้นหากลวิธีเพื่อให้จดจำสิ่งกระตุ้นได้ ดังนั้นในการทดลองต่อมา เทอร์เนอร์และแองเกิ้ล (Turer & Engle) จึงทำการทดลองเป็นรายบุคคลและคัดเลือกเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่สามารถตอบการตรวจสอบความถูกต้องของประโยคได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80 มาวิเคราะห์ เพื่อทำให้มั่นใจว่าความสนใจของกลุ่มตัวอย่างจะอยู่ที่องค์ประกอบด้านกระบวนการของกิจกรรมที่ทำ แต่บุคคลมีความสามารถในการอ่านแตกต่างกัน อาจทำให้ความสามารถในการเข้าใจคำที่เป็นความหลักของประโยคแตกต่างกัน (Conway et al., 2005) ดังนั้นกิจกรรมขณะอ่านฉบับล่าสุด จึงให้กลุ่มตัวอย่างจำตัวอักษรที่ไม่เกี่ยวข้องกันแทนคำสุดท้ายของประโยค โดยจะปรากฏประโยคและตัวอักษรที่ต้องการให้จำบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เช่น The Prosecutor’s dish was lost because it was not based on fact? M แล้วให้กลุ่มตัวอย่างพิมพ์คำตอบเรียงตามลำดับ (Unsworth & Engle, 2006; Schimedek, Hildebrandt, Lovden, Wilhelm, & Lindenberger, 2009)

**กิจกรรมขณะคำนวณ (Operation Span Task)**

เป็นเครื่องมือที่พัฒนาโดยเทอร์เนอร์และแองเกิ้ล (Turner & Engle) ในปี ค.ศ. 1989 โดยใช้หลักการเดียวกับกิจกรรมขณะอ่าน เพียงแต่ใช้สมการคณิตศาสตร์แทนประโยคและให้กลุ่มตัวอย่างจำคำที่ไม่เกี่ยวข้อง สำหรับคำที่ให้จำนำมาจากชุดปกติวิสัย (Norm) ของคำที่ประกอบด้วย 4-6 ตัวอักษรของกิจกรรมขณะอ่านฉบับเทอร์เนอร์และอิงเกิ้ล (Turner & Engle) ประกอบด้วย 12 รายการ แบ่งเป็น 4 ชุด ๆ ละ 3 รายการ แต่ละรายการจะมีสมการคณิตศาสตร์ให้คำนวณแตกต่างกันตั้งแต่ 2-5 ขั้นตอน แล้วตามด้วยคำที่มีจำนวน 4-6 ตัวอักษรให้จำ เช่น

Is (8/2) – 1 =? BEAR

Is (6 * 1) + 2 = 8? DRILL

Is (10 * 2) – 5 = 15? JOB

???

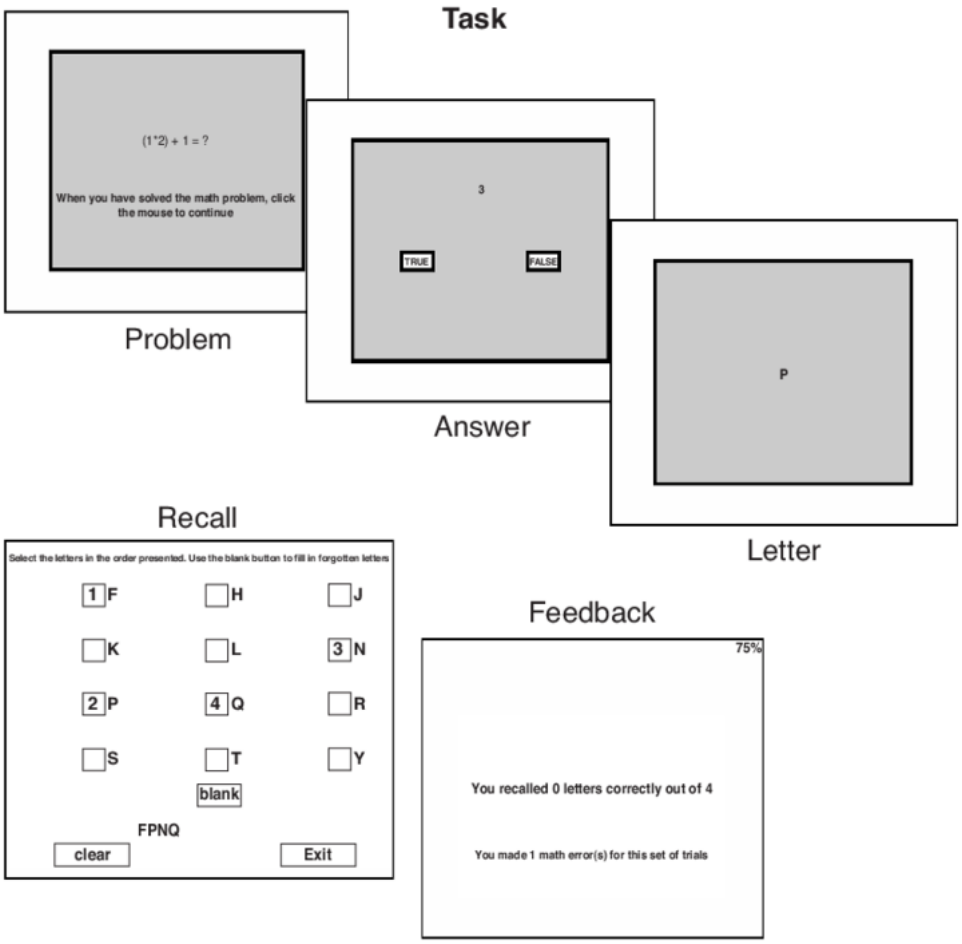
กลุ่มตัวอย่างต้องอ่านออกเสียงสมการคณิตศาสตร์ที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์แล้วตอบว่าคำตอบของสมการคณิตศาสตร์นั้นถูกต้องหรือไม่โดยใช้วิธีคิดในใจ แล้วให้อ่านคำที่ต้องจำ เมื่อสิ้นสุดแต่ละรายการจะปรากฏเครื่องหมายคำถาม กลุ่มตัวอย่างต้องบอกคำที่ให้จำเรียงตามลำดับสำหรับชุดของสมการคณิตศาสตร์จะใช้วิธีการสุ่มเลือกจำนวนขั้นตอน เพื่อป้องกันการเดาคำได้จากการทราบขนาดของชุดที่จะให้จำ (Conway et al., 2005) และจะคัดเลือกเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่สามารถตอบสมการคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 85 มาวิเคราะห์เพื่อทำให้มั่นใจว่าความสนใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ที่องค์ประกอบด้านกระบวนการของกิจกรรมที่ทำ (Unsworth & Engle, 2006)

เนื่องจากเครื่องมือนี้ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบนานประมาณ 20 นาที การให้กลุ่มตัวอย่างอ่านออกเสียงสมการคณิตศาสตร์และคำที่ต้องจำเพื่อลดการทวนซ้ำของคำที่ต้องจำ ทำให้เกิดความยากลำบากในการใช้เครื่องมือประเมินเป็นรายกลุ่ม ดังนั้น Unsworth, Heitz, Schrock, and Engle (2005) จึงได้พัฒนากิจกรรมขณะคำนวณฉบับคอมพิวเตอร์ (Automated Version of the Operation Span Task: AOSPAN Task) ในปี ค.ศ. 2005 โดยปรับให้กลุ่มตัวอย่างจำตัวอักษรแทนคำ แยกสมการคณิตศาสตร์ คำตอบ และตัวอักษรที่ต้องจำอยู่คนละหน้าจอ และมีการกำหนดเวลาในการแก้สมการคณิตศาสตร์ เครื่องมือนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของการจำตัวอักษร ส่วนที่ 2 เป็นส่วนการคำนวณสมการทางคณิตศาสตร์ และส่วนที่ 3 เป็นส่วนของการทดลอง

ส่วนที่ 1 กลุ่มตัวอย่างจะเห็นตัวอักษรปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์นาน 800 มิลลิวินาที หลังจากนั้นจะปรากฏเมตริกซ์ขนาด 4 x 3 ที่มีตัวอักษรอยู่ด้วย กลุ่มตัวอย่างต้องใช้เมาส์ (Mouse) เลือกตัวอักษรเรียงลำดับให้ถูกต้องโดยไม่จำกัดเวลา หลังจากนั้นจะได้รับข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับจำนวนตัวอักษรที่ตอบถูกเป็นเวลา 2,000 มิลลิวินาที

ส่วนที่ 2 มีจำนวนสมการทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 15 สมการ กลุ่มตัวอย่างจะเห็นสมการทางคณิตศาสตร์ปรากฏบนหน้าจอ กลุ่มตัวอย่างต้องแก้สมการคณิตศาสตร์ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้แล้วกดเมาส์ (Mouse) เพื่อเปิดหน้าจอต่อไป จะเห็นคำตอบของสมการคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างต้องใช้เมาส์เลือกตอบว่าถูกหรือผิด หลังจากนั้นจะได้รับข้อมูลป้อนกลับเวลา 2,000 มิลลินาที ในส่วนนี้จะมีการคำนวณค่าเฉลี่ยในการแก้สมการทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจำกัดเวลาเมื่อแก้สมการคณิตศาสตร์ในการทดลองจริง

ส่วนที่ 3 การทดลองแต่ละชุดจะมีจำนวนขั้นตอนที่ให้แก้ในสมการคณิตศาสตร์ไม่เท่ากัน ตั้งแต่ 3-7 ขั้นตอน แต่ละชุดจะมี 3 การทดลองจะให้กลุ่มตัวอย่างทดลองฝึกทำชุดที่มีขั้นตอนให้แก้สมการคณิตศาสตร์ 2 ขั้นตอนก่อน จึงให้ลงมือทำการทดลองจริง โดยกลุ่มตัวอย่างจะเห็นสมการคณิตศาสตร์ปรากฏบนหน้าจอ กลุ่มตัวอย่างต้องแก้สมการคณิตศาสตร์ภายในเวลาที่กำหนด คือ เวลาเฉลี่ย + 2.5 S.D. ถ้าใช้เวลานานกว่านี้สมการคณิตศาสตร์บนหน้าจอคอมพิวเตอร์จะเลือนหายไปและถือว่าการทดลองครั้งนี้ผิดพลาด ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการทวนซ้ำของตัวอักษรที่ต้องจำในขณะให้แก้สมการคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นใช้เมาส์เลือกคำตอบว่าถูกหรือผิด แล้วจะเห็นตัวอักษรที่ต้องจำปรากฏอยู่บนหน้าจอนาน 800 มิลลิวินาที เมื่อสิ้นสุดแต่ละชุด ให้กลุ่มตัวอย่างใช้เมาส์เลือกตัวอักษรที่ต้องจำเรียงตามลำดับ ดังภาพที่ 2-4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเฉลี่ยความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) ได้เท่ากับ .78




ภาพที่ 2-4 กิจกรรมขณะคำนวณ ฉบับคอมพิวเตอร์ (AOSPAN TASK) (Unsworth et al., 2005)

กิจกรรมที่กล่าวมาอาจจะปฏิบัติได้ยากในผู้สูงอายุไทย เนื่องจากความแตกต่างทางภาษา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้กิจกรรมขณะนับ (Counting Span Task) เป็นเครื่องมือในการวัดแทน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ประสานงานระหว่างกิจกรรมทั้งสองชนิดไปพร้อม ๆ กัน เช่นเดียวกับกิจกรรมขณะอ่านและกิจกรรมขณะคำนวณ อีกทั้งสามารถใช้ได้กว้างทั้งในผู้สูงอายุ ผู้ป่วย เด็กวัยเรียนและผู้ที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาแม่ (Stipacek, Grabner, Neuper, fink, & Neubauer, 2003; Conway et al., 2005) มีรายละเอียด ดังนี้

กิจกรรมขณะนับ เป็นกิจกรรมที่ให้กลุ่มตัวอย่างนับรูปทรงเรขาคณิตตามที่กำหนด แล้วให้จำจำนวนที่นับได้ทั้งหมดในแต่ละชุดไว้ เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะให้กลุ่มตัวอย่างบอกจำนวนที่นับได้ทั้งหมดเรียงตามลำดับ มี 2 รูปแบบ (Conway et al., 2005) คือ

1. รูปแบบของเคส เคอร์แลนด์ และโกลด์เบิร์ก (Case, Kurland, & Goldberg, 1982) กลุ่มตัวอย่างต้องนับจุดสีเขียวขนาด ½ X ¾ นิ้ว ซึ่งกระจายอยู่บนบัตรรายการสีขาว และมีจุดสีเหลืองกระจายปนอยู่ด้วย เพื่อให้รบกวนการนับจุด ให้เร็วที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ โดยให้นับออกเสียงและใช้นิ้วชี้จุดที่นับด้วย แล้วจำจำนวนทั้งหมดไว้ เมื่อบัตรรายการใหม่ปรากฏให้เห็นกลุ่มตัวอย่างต้องเริ่ม

นับจุดสีเขียวทันที เพื่อป้องกันไม่ให้กลุ่มตัวอย่างทบทวนจำนวนทั้งหมดที่นับได้ในการทดลองที่ผ่านมา บัตรรายการที่ให้นับรูปทรงเรขาคณิตนี้จะมีอยู่ด้วยกัน 5 ชุด ตามระดับของจำนวนที่ต้องจำตั้งแต่ 1 ตัว ไปจนถึง 5 ตัว โดยแต่ละระดับจะประกอบด้วย 3 การทดลอง กลุ่มตัวอย่างต้องเริ่มนับจากจำนวนที่ต้องจำ 1 ตัวก่อน ถ้าสามารถบอกจำนวนที่ต้องจำได้ถูกต้อง จึงจะสามารถทำการทดลองที่มีจำนวนที่ต้องจำมากขึ้นได้ ถ้ากลุ่มตัวอย่างตอบจำนวนที่ต้องจำในแต่ละระดับผิดทั้ง 3 การทดลองจะยุติการนับรูปทรงเรขาคณิตนั้น สำหรับการให้คะแนนความสามารถในการจำจะเท่ากับระดับที่สูงที่สุดที่สามารถตอบได้ถูกต้อง 2 ใน 3 การทดลอง ถ้าตอบถูกต้อง 1 ใน 3 การทดลอง จะแบ่งคะแนนให้ 0.3 เช่น ถ้าตอบจำนวนที่ต้องจำ 1 ตัว ได้ถูกต้องทั้งหมด แต่ตอบจำนวนที่ต้องจำ 2 ตัว ได้ 1 การทดลองจากทั้งหมด 3 การทดลอง จะได้คะแนนเท่ากับ 1.3

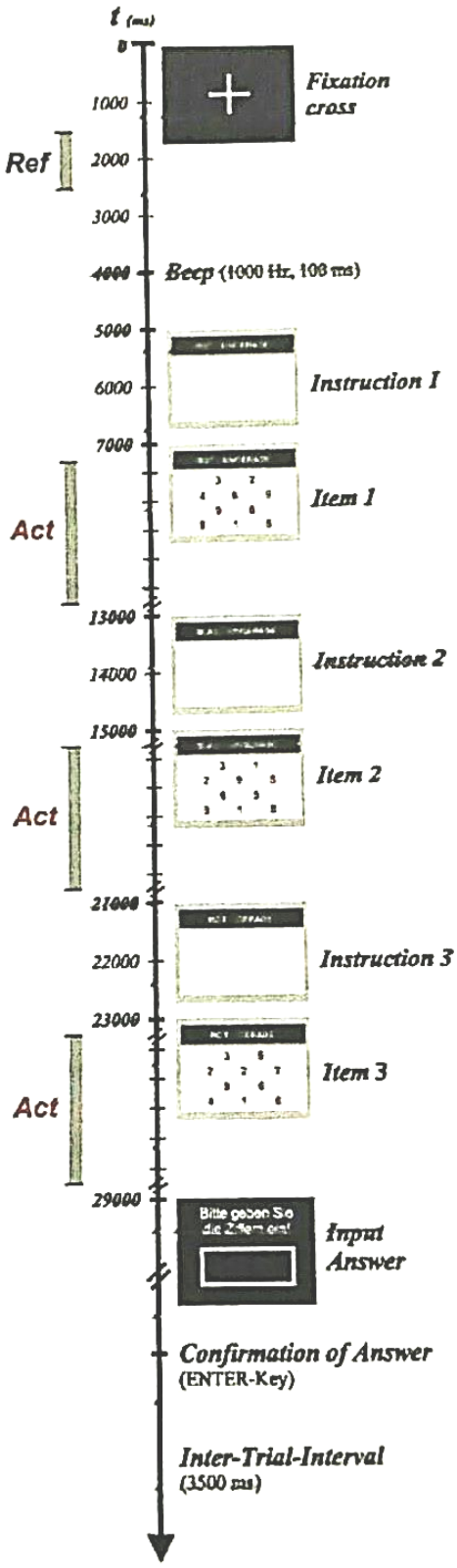
2. รูปแบบของอิงเกิ้ล ทุโฮสกิ ลาฟลิน และคอนเวย์ (Engle, Tuholski, Laughlin, & Conway, 1999) กลุ่มตัวอย่างจะต้องนับวงกลมสีฟ้าเข้มซึ่งกระจายอยู่ระหว่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีฟ้าเข้มและวงกลมสีฟ้าอ่อนโดยการออกเสียงและห้ามใช้นิ้วชี้ เมื่อนับครบแล้วให้บอกจำนวนที่นับได้ทั้งหมดอีกครั้ง เพื่อให้ผู้ทดลองเปลี่ยนหน้าจอต่อไป เช่น วงกลมสีฟ้าเข้ม จำนวน 3 อัน จะต้องนับว่า “1-2-3” เมื่อหน้าจอใหม่ปรากฏ กลุ่มตัวอย่างต้องเริ่มนับวงกลมสีฟ้าเข้มทันที เมื่อทำการทดลองครบในแต่ละชุด กลุ่มตัวอย่างต้องเขียนจำนวนที่นับได้ทั้งหมดของชุดนั้น ๆ เรียงตามลำดับ จำนวนของวงกลมสีฟ้าอ่อนซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความไขว้เขวเกี่ยวกับสีจะมีแตกต่างกันตั้งแต่ 1-5 ถ้าคะแนนการนับรูปทรงเรขาคณิตมีความคลาดเคลื่อนมากกว่าร้อยละ 15 จะไม่นำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างนั้น ๆ มาเคราะห์

ผู้วิจัยคนอื่น ๆ ได้นำกิจกรรมขณะนับตามรูปแบบของอิงเกิ้ล และคณะ (Engle et al., 1999) ไปปรับเปลี่ยนบางประเด็น แต่ยังคงแนวคิดเดิมไว้เพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยของตน เช่น

Kane et al. (2004) เปลี่ยนรูปทรงเรขาคณิตที่ทำให้เกิดความไขว้เขวเกี่ยวกับสีจากวงกลม สีฟ้าอ่อนเป็นวงกลมสีเขียวอ่อน และให้มีหน้าจอว่างประมาณ 500 มิลลิวินาที หลังจากกลุ่มตัวอย่างบอกจำนวนที่นับได้ทั้งหมดซ้ำ แล้วจึงตามด้วยหน้าจอที่เป็นการทดลองใหม่หรือหน้าจอที่ตอบจำนวนที่นับได้ทั้งหมดของชุดนั้น ๆ เรียงตามลำดับ ประกอบด้วยจำนวนที่ต้องจำตั้งแต่ 2 ถึง 6 ตัว ต่อมา Schmiedek et al. (2009) ได้นำมาปรับเพิ่มเติมโดยให้มีการพิจารณาว่า จำนวนที่นับได้ทั้งหมดนั้นเป็นเลขคู่หรือเลขคี่ ถ้าเป็นเลขคู่ให้กดปุ่มสีเขียว ถ้าเป็นเลขคี่ให้กดปุ่มสีแดง

Stipacek et al. (2003) และ Grabner, Fink, Stipacek, Neuper, and Neubauer (2004) เปลี่ยนวัตถุที่ให้นับจากรูปทรงเรขาคณิตเป็นตัวเลขหลักเดียวมีค่าตั้งแต่ 2 ถึง 7 รวมทั้งให้ตัวเลขเหล่านั้นมีสีที่แตกต่างกัน คือ สีแดงกับสีน้ำเงิน จึงเป็นเหตุให้ต้องเปลี่ยนคำสั่งที่ให้นับเฉพาะวงกลมสีฟ้าเข้มเป็นคำสั่งอื่น ๆ ได้แก่ ให้นับเลขคู่สีแดง เลขคี่สีแดง เลขคู่สีน้ำเงิน และคี่สีน้ำเงิน ประกอบด้วยจำนวนที่ต้องจำตั้งแต่ 3 ถึง 5 ตัว ในการทดลองอาจให้จำโดยการเรียงลำดับจำนวนที่ต้องจำจากน้อยไปมากหรือใช้วิธีการสุ่มจำนวนที่ต้องจำก็ได้ โดยผู้วิจัยใช้รูปแบบนี้กับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ซึ่งจะมีระยะเวลาให้อ่านคำสั่ง 2 วินาที แล้วจึงมีหน้าจอที่ให้นับตัวเลขตามคำสั่งปรากฏให้เห็นอีก 6 วินาที ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ได้รับการตรวจสอบแล้วว่า ผู้ที่มีระดับเชาว์ปัญญาต่ำ ก็มีอัตราการตอบได้ถูกต้องอยู่ในระดับสูง สำหรับการตอบจำนวนที่ต้องจำโดยเรียงลำดับให้ถูกต้องมีระยะเวลา 5 วินาที ส่วนการทดลองต่อไปจะเริ่มต้นหลังจากสิ้นสุดการทดลองก่อนหน้า

ประมาณ 3,500 มิลลิวินาที นั้นคือ การทดลองที่มีจำนวนที่ต้องจำ 3 ตัว ต้องตอบให้ถูกต้อง 2 ตัว การทดลองที่มีจำนวนที่ต้องจำ 4 และ 5 ตัว ต้องตอบให้ถูกต้อง 3 ตัว จึงนำมาใช้วิเคราะห์ ดังภาพที่ 2-5




ภาพที่ 2-5 กิจกรรมขณะนับ (Counting Span Task) แกรบเนอร์ และคณะ (Grabner et al., 2004) ปรับมาจากรูปแบบของอิงเกิ้ล และคณะ (Engle et al., 1999)

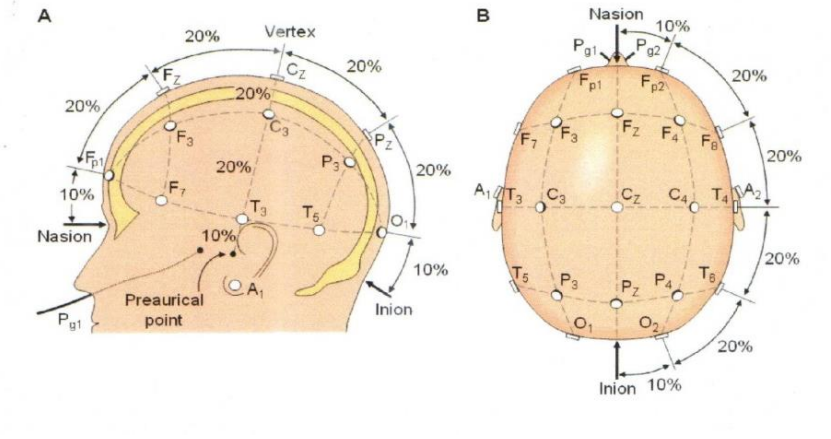
สำหรับการให้คะแนนใช้วิธีพาเทียล เครดิต ยูนิต สกอร์ริ่ง (Partial-Credit Unit Scoring) ซึ่งจะไม่คำนึงถึงระดับของจำนวนที่ต้องจำ แต่จะพิจารณาจากอัตราส่วนของจำนวนที่ตอบได้ถูกต้องในการทดลองนั้น ๆ กับจำนวนตัวเลขที่ต้องจำทั้งหมด คือ ถ้าตอบจำนวนที่ต้องจำได้ถูกต้องทั้งหมดจะได้คะแนนเท่ากับ 1 แต่ถ้าตอบจำนวนที่ต้องจำได้ถูกต้องบางส่วน จะได้คะแนนลดลงตามสัดส่วน เช่น จำนวนที่ต้องจำมี 2 ตัว แต่ตอบได้ถูกต้อง 1 ตัว จะได้คะแนนเท่ากับ 0.5 หรือถ้าจำนวนที่ต้องจำมี 4 ตัว แต่ตอบได้ถูกต้อง 2 ตัว ก็จะได้คะแนนเท่ากับ 0.5 เช่นกัน จากหลักฐานในเชิงประจักษ์ปรากฏว่า วิธีการให้คะแนนแบบนี้จะทำให้ข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ (Conway et al., 2005)

นอกจากจะวัดความจำขณะคิดโดยใช้เครื่องมือวัดดังกล่าวแล้ว ยังมีการนำเทคนิควิเคราะห์ด้วยการสร้างภาพสมอง (Brain Imaging) และเทคนิคการวัดคลื่นไฟฟ้าบริเวณผิวนอกของสมอง (Brain Cortex) มาใช้ในการวัดด้วย เนื่องจากเป็นเทคนิคที่สามารถสะท้อนให้เห็นตำแหน่งของสมองที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ใช้กระตุ้น (Goldstein, 2008) อีกทั้ง ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกันยังเกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ของสมองต่าง ๆ เช่น ความสนใจ ความจำขณะคิด ความจำระยะยาว (Peaonen, Hamalainen, & Krause, 2007) สำหรับในงานวิจัยนี้สนใจศึกษาเทคนิคการวัดคลื่นไฟฟ้าบริเวณผิวนอกของสมอง เนื่องจากเป็นเทคนิคที่สามารถวัดการตอบสนองทางเวลาของคลื่นไฟฟ้าได้เร็ว กำหนดกิจกรรมในการทดลองได้หลากหลาย และมีราคาไม่แพง (มนตรี โพธิโสโนทัย, 2552) มีรายละเอียดดังนี้

**เทคนิคการวัดคลื่นไฟฟ้าบริเวณผิวนอกของสมอง**

โดยปกติสมองมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ประสาทจำนวนมากมาย เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อถึงกันได้โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารสื่อประสาทจะปลดปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทถัดไปให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ สัญญาณไฟฟ้านี้เป็นที่รู้จักกันในนามว่า คลื่นสมอง (Brain Wave) สามารถบันทึกได้โดยการติดขั้วไฟฟ้า (Electrode) บนหนังศีรษะ คลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความแรงพอที่จะผ่านเยื่อหุ้มสมอง กะโหลก และหนังศรีษะได้จะถูกบันทึกไว้ (มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์, 2549) ผลที่ได้จากการวัดด้วยวิธีนี้ คือ คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) จะมีระดับประจุไฟฟ้าที่ไมโครแอมแปร์ (μA)

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองจะบันทึกผ่านเครื่องมือทางไฟฟ้า (EEG Signal Recorder) ซึ่งมีหน้าที่ขยายและแปลงสัญญาณไฟฟ้าสมองเป็นสัญญาณดิจิตอลและบันทึกสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปตัวเลขดิจิตอลที่ได้จากการสุ่มด้วยความถี่ที่คงที่ (Sampling Frequency) และอยู่ในรูปของอนุกรมเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Time-Series Data) โดยทั่วไปจะใช้ความถี่ในการสุ่มมากกว่า 250 เฮิร์ต เพื่อให้ได้ความละเอียดของคลื่นไฟฟ้าเพียงพอต่อการนำไปแปลผล (มนตรี โพธิโสโนทัย, 2552, หน้า 3) ส่วนตำแหน่งการติดขั้วไฟฟ้าจะแบ่งตามลักษณะของพื้นที่การทำงานของสมองเป็นหลัก ที่นิยมใช้คือ ระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) เพื่อให้การวิเคราะห์และการแปลผลตรงกัน (Niedermeyer & Lopes da Silva, 2004) ดังภาพที่ 2-6




ภาพที่ 2-6 ระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 A) มองจากด้านข้าง B) มองจากด้านบน

การวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. การวิเคราะห์ทางแกนเวลา (Time Domain Analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่เน้นการเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลาเป็นสำคัญ โดยจะมีแกนแนวนอน (X Axis) เป็นแกนของเวลา ส่วนแกนแนวตั้ง (Y Axis) เป็นแกนของแอมพิจูด (Amplitude) ใช้วิธีการวิเคราะห์ศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potential: ERP) รูปคลื่นที่ปรากฏจะแบ่งเป็น 3 มิติ คือ แอมพิจูด (Amplitude) เป็นตัวบ่งชี้ขนาดของคลื่นไฟฟ้าสมอง ลาเทนซี่ (Latency) เป็นตัวบ่งชี้ของระยะเวลาที่เซลล์ประสาทได้รับการกระตุ้นเกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง และตำแหน่งการกระจายของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Scalp Distribution) บ่งบอกถึงรูปแบบศักย์ของกำลังไฟฟ้า (Voltage Gradient) ของสมองในเวลาที่ทำกิจกรรม (Sanei & Chambers, 2013, p. 127) นอกจากนี้ ยังมีวิธีวิเคราะห์ระดับของศักย์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงเทียบกับเส้นอ้างอิงต่อสิ่งเร้า (Event-Related Eesynchronization/ Event-Related Syschronization: ERD/ERS) วิธีนี้มีข้อเด่น คือ สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเวลาได้ละเอียด มีการประมวลผลข้อมูลที่รวดเร็ว แต่มีข้อด้อย คือ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะต้องถูกกำหนดช่วงเวลาให้ตรงกับกิจกรรม (Time Lock) และกรณีที่ต้องนำข้อมูลมาเฉลี่ยต้องคำนึงถึงเฟสของคลื่นให้ตรงกัน (Phase Lock) เพื่อให้ได้รูปคลื่นออกมาถูกต้องมากที่สุด (มนตรี โพธิโสโนทัย, 2552, หน้า 6-7)

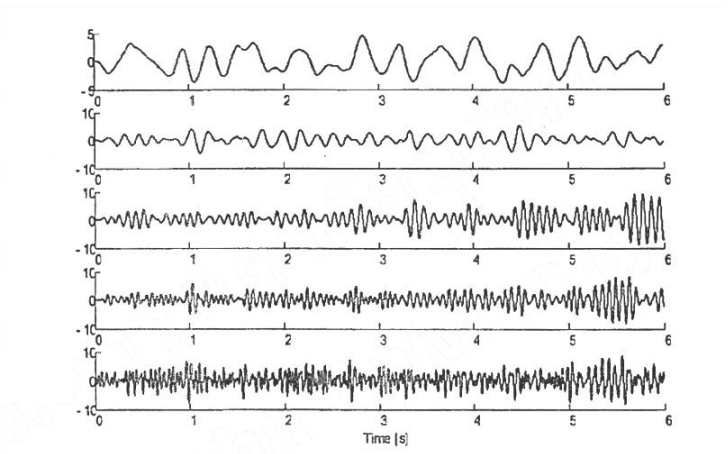
2. การวิเคราะห์ทางแกนความถี่ (Frequency Domain Analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่เน้นการเปลี่ยนแปลงของช่วงความถี่ที่เปลี่ยนแปลงเป็นสำคัญ โดยมีแกนแนวนอนเป็นแกนของความถี่ แกนแนวตั้งเป็นแกนของแม็กนิจูด (Magnitude) ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากรูปของแกนเวลาสู่รูปของแกนความถี่นี้ ต้องใช้หลักการแปลงฟูเรียร์ (Fourier Transform) ซึ่งเป็นเทคนิควิธีที่มีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงและซับซ้อนใช้ข้อมูลจำนวนมาก รวมทั้งใช้เวลาในการประมวลผลนานในทางปฏิบัติจึงนิยมใช้วิธีการแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว (Fast fourier Transform: FFT) เพราะสามารถให้ผลการคำนวณที่แม่นยำและรวดเร็ว (มนตรี โพธิโสโนทัย, 2552) สำหรับความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่สำคัญแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Sanei & Chambers, 2013, pp. 10-11) ดังภาพที่ 2-7

เดลต้า (Delta: $\delta$) ช่วงความถี่อยู่ระหว่าง 0.5-4 เฮิร์ต จะพบในภาวะหลับลึก อาจพบในช่วงตื่นได้ง่ายที่จะสับสนกับคลื่นแทรก (Artefact) จากกล้ามเนื้อคอและคางได้

เธต้า (Theta: $\theta$) ช่วงความถี่อยู่ระหว่าง 4-7.5 เฮิร์ต สันนิษฐานว่ามีจุดกำเนิดมากจากทาลามัส (Thalamus) จะพบร่วมกับภาวะสร้างสรรค์และสมาธิขั้นสูง บ่อยครั้งมักพบร่วมกับคลื่นความถี่อื่นที่เกี่ยวข้องกับระดับของความตื่นตัว (Level of Arousal)

อัลฟา (Alpha: $\alpha$) ช่วงความถี่อยู่ระหว่าง 8-13 เฮิร์ต มักพบบริเวณสมองส่วนหลัง (Occipotal Region) เป็นคลื่นที่บ่งบอกถึงการผ่อนคลาย จะพบได้ในช่วงที่หลับตา สามารถกำจัดหรือทำให้คลื่นนี้ลดลงได้โดยการลืมตา ฟังเสียงที่ไม่คุ้นเคย วิตกกังวล ช่วงที่มีสมาธิหรือตั้งใจ

เบต้า (Beta: $\beta$) ช่วงความถี่ระหว่าง 14-26 เฮิร์ต มักพบในช่วงที่ตื่นร่วมกับขณะกำลังคิด (Active Thinking) ขณะให้ความสนใจ (Active Attension) แก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรม และพบในผู้ใหญ่ที่ไม่มีปัญหาสุขภาพแกมม่า (Gamma: $\gamma$) ช่วงความถี่ตั้งแต่ 30 เฮิร์ต ขึ้นไป อาจถึง 45 เฮิร์ต ใช้ยืนยันผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับสมอง




ภาพที่ 2-7 ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงต่าง ๆ (Sanei & Chambers, 2013)

สำหรับวิธีที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีประโยชน์และเหมาะสมในการหารูปแบบการกระจายของคลื่นไฟฟ้าสมองเมื่อกระตุ้นด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมอง คือ การใช้การวิเคราะห์ทางแกนเวลาด้วยวิธีวิเคราะห์ระดับของศักย์ดาไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงเทียบกับเส้นอ้างอิงต่อสิ่งเร้า (Grabner et al., 2004) โดยให้ความหมาย “อีอาร์ดี (ERD)” ว่ามีการส่งกระแสประสาทในสมองเพิ่มขึ้นหรือพื้นที่สมองได้รับการกระตุ้นซึ่งเป็นภาวะที่สนับสนุนให้มีการดำเนินการกับข้อมูลจะเห็นคลื่นไฟฟ้าสมองมีความสูงลดลง ขนาดของอีอาร์ดี (ERD) จะบ่งบอกจำนวนของเครือข่ายของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรม ณ เวลานั้น ส่วน “อีอาร์เอส (ERS)” เป็นภาวะที่เซลล์ประสาทในสมองทั้งหมดหรือบริเวณใดบริเวณหนึ่งไม่ได้ส่งสัญญาณประสาทจึงทำให้การดำเนินการกับข้อมูลลดลง คลื่นไฟฟ้าสมองที่เห็นจะมีความสูงเพิ่มขึ้น (Pfurtscheller, 2001; Pfurtscheller, Stancak, & Neuper, 1996; Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999)

การคำนวณขนาดอีอาร์ดี (ERD) จะต้องมีจำนวนการทดลองอย่างน้อย 30 การทดลองต่อกิจกรรมที่ต้องการวัดหนึ่งกิจกรรมจึงจะกระตุ้นให้เซลล์ประสาทส่งสัญญาณประสาทออกมาพร้อม ๆ

กัน โดยมีระยะห่างแต่ละการทดลองซึ่งไม่มีสิ่งรบกวนในช่วงเวลาดังกล่าวประมาณ 2-3 วินาที เพราะต้องใช้เวลาในการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับวิธีการคำนวณขนาดอีอาร์ดี (ERD) มีหลายวิธีแต่วิธีที่ใช้มากที่สุดและสามารถปฏิบัติได้ง่าย คือ การนำคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดขึ้นเมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้ามาคำนวณโดยไม่ต้องนำไปลบกับค่าเฉลี่ยก่อน เรียกว่า Band Power Method ซึ่งเป็นวิธีที่ได้มาตรฐาน (Classical Method) มีขั้นตอนในการดำเนินการ (Pfurtscheller, 1999; Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999) ดังภาพที่ 2-8 ดังนี้

1. กรองข้อมูลทั้งหมดให้อยู่ในช่วงความถี่ที่ต้องการโดยใช้ตัวกรองทางความถี่ (Fitter)

2. นำความสูงของกลุ่มตัวอย่างมายกกำลังสอง (Squaring) เพื่อใช้หากำลังของกลุ่มตัวอย่าง (Power Samples)

3. นำกำลังของกลุ่มตัวอย่าง (Power Samples) ทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อปรับอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับคลื่นแทรก (Signal-to-Noise-Ratio) ให้ดีขึ้น โดยใช้สูตร

$$P(\mathrm{j}) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} X^2 \; f(i,j) \quad \text{.....(1)}$$

โดยที่ P*(j)* หมายถึง ค่าเฉลี่ยกำลังของข้อมูลที่ถูกกรองช่วงความถี่
$X_{f(i,j)}$ หมายถึง ข้อมูลที่ถูกกรองช่วงความถี่ของกลุ่มตัวอย่างที่ j การทดลองที่ i
N หมายถึง จำนวนการทดลองทั้งหมด

4. นำค่าเฉลี่ยกำลังของกลุ่มตัวอย่างทุกคนมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อปรับให้ข้อมูลที่ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริง (Smooth) และลดความผันแปรของข้อมูล

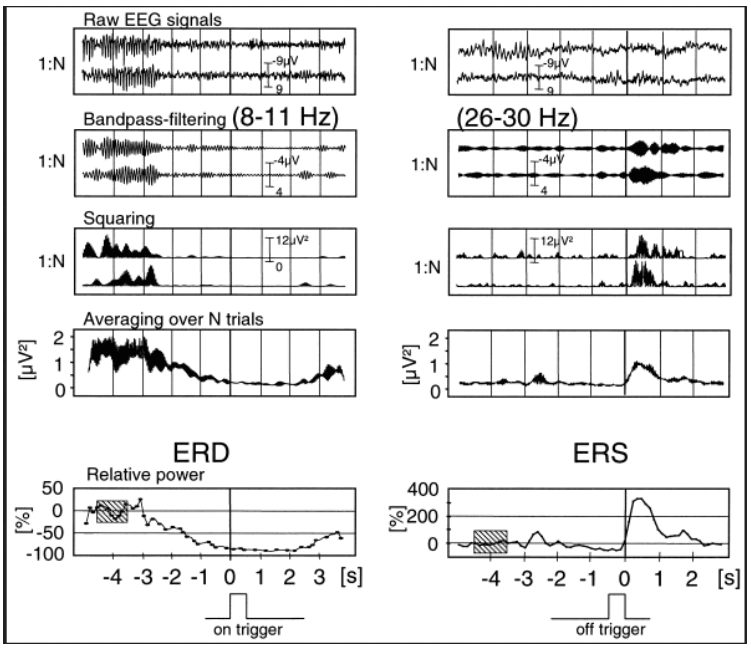
5. คำนวณหาร้อยละของกำลังที่เปลี่ยนแปลงเทียบกับเส้นอ้างอิงซึ่งอยู่ในช่วง 2-3 วินาที ก่อนที่จะมีสิ่งเร้ามากระตุ้น โดยใช้สูตร

$$ERD\ \% = \frac{R-A}{R} \times 100 \text{.....(2)}$$

โดยที่ R หมายถึง กำลังไฟฟ้าในช่วงเส้นอ้างอิงของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
A หมายถึง กำลังของช่วงความถี่ที่สนใจหลังจากมีสิ่งเร้ามากระตุ้น

การแปลผล มีแนวทางในการพิจารณา ดังนี้
ร้อยละอีอาร์ดี (ERD %) มีค่าเป็นลบ เรียกว่า อีอาร์เอส
ร้อยละอีอาร์ดี (ERD %) มีค่าเป็นบวก เรียกว่า อีอาร์ดี
เนื่องจากคำว่า “อีอาร์ดี” หมายถึง กำลังที่ลดลง ส่วน อีอาร์เอส” หมายถึง กำลังที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงปรับการเขียนสูตรใหม่เพื่อทำให้เข้าใจง่ายขึ้นว่า

$$ERD\ \% = \frac{A-R}{R} \times 100 \text{.....(3)}$$




ภาพที่ 2-8 การคำนวณขนาดอีอาร์ดี (ERD) (Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999)

ข้อเสียของการคำนวณขนาดอีอาร์ดีด้วยวิธีนี้ คือ มีความละเอียดของระดับสัญญาณต่ำ แต่ถ้าต้องการให้มีความละเอียดของระดับสัญญาณสูงคล้ายคลึงกับการคำนวณขนาดอีอาร์ดีด้วยวิธีฮิลเบิร์ต ทรานสฟอร์ม (Hilbert Transform) จะต้องกำหนดช่วงเวลาที่นำมาคำนวณขนาดของอีอาร์ดีให้เป็นครึ่งหนึ่งของความถี่ที่ช้าที่สุดที่นำมาศึกษา (Knosche & Bastiaansen, 2002)

ดังนั้น การระบุความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ต้องการรักษา จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการคำนวณขนาดอีอาร์ดี (Pfurtscheller et al., 1999) โดยมีคลื่นเธต้าและอัลฟาเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับความจำขณะคิด (Klimesch, Schack, & Sauseng, 2005) แต่คลื่นอัลฟาเป็นคลื่นที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลมาก ทำให้ความถี่ของคลื่นส่วนใหญ่ อยู่นอกช่วงความถี่ที่กำหนด (Fixed Frequency) จึงทำให้การแปลผลผิดได้ เช่น ผู้สูงอายุที่มีความจำไม่ดี ยอดสูงสุดของคลื่นอัลฟาอาจจะอยู่ที่ความถี่ 7 เฮิร์ตหรือน้อยกว่า เมื่อใช้ช่วงความถี่ที่กำหนดเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ทำให้สรุปว่า เป็นคลื่นเธต้าแทนที่จะเป็นคลื่นอัลฟา ดังนั้น จึงนำการหาความถี่ของคลื่นอัลฟารายบุคคล (Individual Alpha Frequency: IAF) มาใช้เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนดังกล่าว แต่ความถี่ของคลื่นเธต้าเปลี่ยนแปลงตามความถี่ของคลื่นอัลฟา ดังนั้น จึงใช้คลื่นอัลฟามาเป็นจุดอ้างอิงในการปรับเปลี่ยนความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองทั้งสอง โดยความถี่ที่ปรับเปลี่ยนนี้จะครอบคลุมช่วงความถี่เดิมของคลื่นเธต้าและอัลฟา คือ 4-12 เฮิร์ต และแบ่งคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงนี้ออกเป็น 4 คลื่น ที่มีความกว้างแต่ละคลื่นเท่ากับ 2 เฮิร์ต (Klimesch, 1999) ดังนี้

เธต้า อยู่ระหว่าง $f$(i)[1] – 6 ถึง $f$(i) – 4

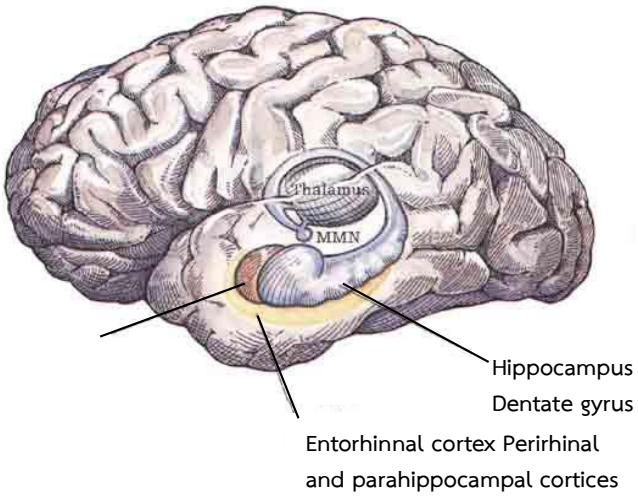
อัลฟาระดับต่ำ 1 (Lower 1 Alpha) อยู่ระหว่าง $f$(i) – 4 ถึง $f$(i) – 2

อัลฟาระดับต่ำ 2 (Lower 2 Alpha) อยู่ระหว่าง $f$(i) – 2 ถึง $f$(i)

อัลฟาระดับสูง (Upper Alpha) อยู่ระหว่าง $f$(i) ถึง $f$(i) + 2

การศึกษาวิจัยที่ผ่านมา ชี้ให้เห็นว่า คลื่นไฟฟ้าสมองดังกล่าวบ่งบอกถึงการทำหน้าที่ของสมองแตกต่างกัน (Klimessch, 1999; Klimesch, Sauseng, & Hanslmayr, 2007; Klimesch, Freunberger, Sauseng, & Gruber, 2008; Sauseng, Griesmayr, Freunberger, & Klimesch, 2010) คือ

เธต้าอีอาร์เอส (Theta Synchronization: Theta ERS) สะท้อนถึงการเลือกรับรู้ข้อมูลใหม่ ๆ เข้าสู่ความจำทั่วไปเกี่ยวกับเหตุการณ์ (Episodic Memory) ถ้าคลื่นนี้มีขนาดเพิ่มขึ้น บ่งบอกถึงความสำเร็จในการรับข้อมูลใหม่ นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญสำหรับความจำขณะคิด โดยเฉพาะในระหว่างการรับรู้และจดจำข้อมูล (Encoding and Retention) คลื่นเธต้าจะมีความสูงเพิ่มขึ้นและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องไปจนกระทั่งกู้ข้อมูลกลับคืนมา นอกจากนี้ ถ้ากิจกรรมที่ให้ทำมีจำนวนของสิ่งที่ต้องจดจำเพิ่มขึ้น ความสูงของคลื่นเธต้าก็จะยิ่งเพิ่มขึ้นไม่เพียงแต่สมองบริเวณที่มีคลื่นนี้จำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ที่สมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์เท่านั้น แต่สมองบริเวณอื่นที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการของความจำขณะคิดก็พบคลื่นเธต้าด้วย โดยช่วงของการรับรู้ข้อมูลจะอยู่ในช่วงคลื่นเธต้า ซึ่งเป็นช่วงที่เอนโทไรนอล คอร์เท็กซ์ (Entorhinal Cortex: EC) ดังภาพที่ 2-9 ส่งกระแสประสาทเข้าสู่คอร์นู แอมโมนิส 3 ของฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ส่วนช่วงของการกู้ข้อมูลกลับคืนมาจะอยู่ที่จุดสูงสุดของคลื่นเธต้า ซึ่งเป็นช่วงที่เอนโทไรนอล คอร์เท็กซ์ (Entorhinal Cortex: EC) มีกำลังส่งกระแสประสาทเข้าสู่ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ลดลง แต่จะมีการส่งกระแสประสาทจากคอร์นู แอมโมนิส 3 เข้าสู่เอนโทไรนอล คอร์เท็กซ์ จำนวนมากแทน

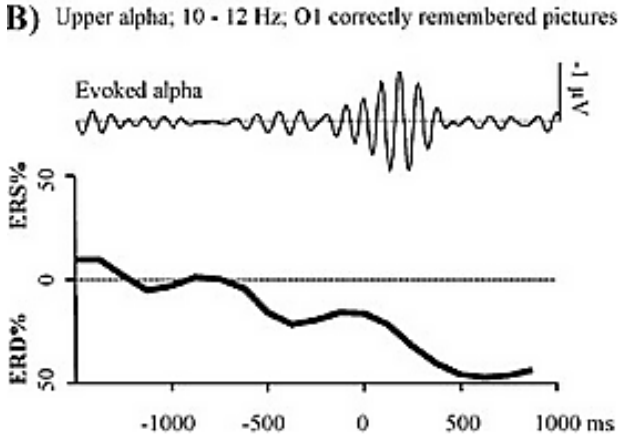



ภาพที่ 2-9 เอนโทไรนอล คอร์เท็กซ์ (Entorhinal cortex: EC)
http://www.gainesonbrains.com)

อัลฟาอีอาร์ดี (Alpha Desynchronnization: Alpha ERD) หมายถึง คลื่นอัลฟาที่มีความสูงของคลื่นลดลง พบในช่วงที่ลืมตา มีรูปแบบการลดลงของความสูงของคลื่น 2 รูปแบบ คือ

1. อัลฟาระดับต่ำอีอาร์ดี (Lower Alpha ERD) เป็นคลื่นที่อยู่ในช่วงของอัลฟาระดับต่ำ 1 และ 2 (ช่วงความถี่ประมาณ 6-10 เฮิร์ต) ลักษณะของคลื่นมีการกระจายเป็นวงกว้างทั้งศรีษะ เกี่ยวข้องกับความสนใจ (Attentional Demands)

2. อัลฟาระดับสูงอีอาร์ดี (Upper Alpha ERD) เป็นคลื่นที่อยู่ในช่วงของอัลฟาระดับสูง (ช่วงความถี่ประมาณ 10-12 เฮิร์ต) ลักษณะการกระจายของคลื่นบนศรีษะจะมีขอบเขตที่จำกัด พบในระหว่างการดำเนินการที่เกี่ยวกับนิยามความหมาย (Semantic Processing Demands) ช่วงเวลาในการเกิดอีอาร์ดีจะแตกต่างกันตามชนิดของกิจกรรมที่กระตุ้นสมองและสิ่งเร้า แต่จะมีลักษณะเฉพาะ 3 ลักษณะ คือ เริ่มปรากฏอีอาร์ดี หลังจากกระตุ้นประมาณ 200 มิลลิวินาที ช่วงอีอาร์ดี (Desynchronization Peak) เป็นช่วงของจุดสูงสุดของอีอาร์ดี ประมาณ 350-650 มิลลิวินาที และช่วงกลับเข้าสู่อีอาร์เอส (Resynchronization Peak) เป็นช่วงที่คลื่นอัลฟาเพิ่มขึ้น อยู่ระหว่างช่วงเวลา 900-2000 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 2-10




ภาพที่ 2-10 ช่วงเวลาในการเกิดอีอาร์ดี (ERD) ของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha) (Klimesch et al., 2007)

อัลฟาอีอาร์เอส (Alpha synchronization: Alpha ERS) จะสะท้อนถึงภาวะของสมองที่มีกระบวนการจัดการข้อมูลลดลง เมื่อพบคลื่นนี้จึงหมายถึง มีการยับยั้งการตอบสนองโดยอาศัยความรู้ที่บุคคลนั้นมีอยู่ (Top-Down Control) มาขัดขวางการดึงข้อมูลออกมาใช้ เช่น การที่ให้กลุ่มตัวอย่างจดจำข้อมูลไว้ก่อน รอจนกว่าข้อคำถามปรากฏจึงจะตอบสนองได้ กรณีอย่างนี้จะพบคลื่นอีอาร์เอสในระหว่างการจดจำข้อมูล แต่หลังจากข้อคำถามปรากฏ จะพบคลื่นอีอาร์ดีในระหว่างการกู้ข้อมูลกลับคืนมา ซึ่งจะพบคลื่นนี้ได้ในกรณีที่กิจกรรมนั้นชักนำให้มีการยับยั้งการตอบสนองการเรียนรู้ และพื้นที่สมองบริเวณนั้นไม่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น ๆ

จากการที่มีการแบ่งคลื่นอัลฟาออกเป็นคลื่นย่อย ๆ หลายคลื่น จึงได้มีการศึกษาว่าคลื่นย่อยคลื่นใดที่มีความไวในการแยกแยะกิจกรรมที่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านการเก็บข้อมูลเพียงอย่างเดียวกับกิจกรรมที่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านการเก็บข้อมูล และองค์ประกอบด้านกระบวนการ ผลการวิจัยปรากฏว่า คลื่นอัลฟาระดับสูงอีอาร์ดีเป็นคลื่นที่มีความไวในการใช้แยกแยะกิจกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อกิจกรรมที่ให้ทำมีสิ่งที่ให้จดจำเพิ่มขึ้นก็จะปรากฏเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้นในบริเวณสมองส่วนหน้า (Anterior Cortical Areas: F3, FC1, FC5, F4, FC2, FC6) ด้วย ซึ่งผู้วิจัยอธิบายว่า ตำแหน่งของสมองด้านหน้า (Frontal) เป็นตำแหน่ง

ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) (Stipacek et al., 2003)

ดังนั้น คลื่นไฟฟ้าสมองที่สะท้อนถึงความจำขณะคิดเกี่ยวกับการทำหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) ซึ่งเป็นประเด็นที่สนใจศึกษาในการวิจัยนี้ คือ คลื่นเธต้าและคลื่นอัลฟาระดับสูง (Sauseng et al., 2005) เนื่องจากเป็นคลื่นที่สะท้อนถึงการส่งต่อข้อมูลระหว่างความจำขณะคิดและความจำระยะยาว (LTM) (Sauseng et al., 2002) โดยแสดงให้เห็นว่าในระหว่างการดำเนินการจัดการข้อมูล (Manipulation) จะมีคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้นที่ร่างแหของวงจรเซลล์ประสาทบริเวณสมองด้านหน้ากับสมองด้านพาไรเอทัล (Fronto-Parietal Network: F3, Fz, F4, P3, Pz, P4) และบริเวณสมองด้านหลัง (Posterior Network: P3, Pz, P4, O1, O2) ในขณะเดียวกันก็ปรากฏว่า มีคลื่นอัลฟาระดับสูงลดลงที่ร่างแหของวงจรเซลล์ประสาทบริเวณสมองด้านหน้า (Anterior Network: Fp1, Fp2, F3, Fz, F4) (Sauseng et al., 2005, pp. 97-103)

สรุปการประเมินความจำขณะคิดสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งการใช้เครื่องมือวัดการวิเคราะห์ด้วยการสร้างภาพสมอง และการวัดคลื่นไฟฟ้าบริเวณผิวนอกของสมอง ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือและถูกต้องมากยิ่งขึ้น สำหรับในงานวิจัยนี้ใช้กิจกรรมนับเลขร่วมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าบริเวณผิวนอกของสมองด้วยวิธีวิเคราะห์ระดับของศักย์ดาไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงเทียบกับเส้นอ้างอิงต่อสิ่งเร้าของคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟาระดับสูงบริเวณเปลือกสมองด้านหน้า (Frontal Lobe) เปลือกสมองพาไรเอทัล (Parietal Lobe) และเปลือกสมองด้านหลัง (Posterior Lobe) เป็นแนวทางในการประเมิน

## ตอนที่ 3 ดนตรีกับความจำขณะคิด

ดนตรีเป็นภาษาสากลของมนุษยชาติเกิดขึ้นจากธรรมชาติและมนุษย์ได้นำมาดัดแปลงแก้ไขให้ประณีตงดงามไพเราะ เมื่อฟังเพลงแล้วทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิด ในหัวข้อนี้จะนำเสนอ 4 ประเด็น คือ องค์ประกอบของดนตรี กลไกการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับดนตรี ผลของดนตรีต่อสมอง การนำดนตรีมาใช้ประโยชน์ มีรายละเอียด ดังนี้

องค์ประกอบของดนตรี มีสำคัญสองส่วนคือ ทำนอง (Melody) และจังหวะ (Rhyhtm) (สำนักการแพทย์ทางเลือก, 2551; จเร สำอางค์, 2550, หน้า 17-20) ดังนี้

ทำนอง (Melody) คือ การจัดเรียงเสียงที่มีความแตกต่างของระดับเสียงและความยาวของเสียงตามแนวนอน จะแสดงให้เห็นถึงอัตลักษณ์ของดนตรีและเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เสียงดนตรีมีความสมบูรณ์ ประกอบด้วย

ระดับเสียง (Pitch) คือ ความถี่ของรอบในการสั่นสะเทือนของวัตถุนั้น ๆ เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความแตกต่างของเสียงไปในทางสูง ต่ำ หากรอบในการสั่นสะเทือนมากจะมีเสียงสูง หากรอบในการสั่นสะเทือนน้อยจะมีเสียงต่ำ มนุษย์มีการรับรู้ในด้านความสูงต่ำของเสียง ซึ่งบ่งบอกความรู้สึกที่ค่อนข้างจะตรงกัน เช่น เสียงในทางต่ำจะให้อารมณ์ที่ไม่สดในเท่าเสียงสูง เป็นต้น

ธรรมชาติของเสียง (Tone Color) คือ ลักษณะเฉพาะของเสียงที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนของวัตถุที่ต่างชนิดกันทำให้เสียงที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ถึงแม้ระดับเสียงเดียวกันแต่เมื่อใช้เครื่องดนตรีต่างชนิดกัน ก็จะทำให้อารมณ์หรือคุณค่าต่างกันออกไป มนุษย์สามารถบ่งบอกถึงเสียงที่มาจากแหล่งกำเนิดเสียงที่แตกต่างกันได้จากประสบการณ์การฟังดนตรี เช่น เสียงไวโอลินให้ความรู้สึกสดชื่น

รื่นรมย์ เสียงฆ้องให้ความรู้สึกถึงความศักดิ์สิทธิ์ เป็นต้น

ความเข้มของเสียง (Tone Intensity) คือ ความหนัก-เบาของเสียงนั้นอยู่กับความแรงความค่อยในการสร้างเสียงดนตรี จะมีความสัมพันธ์กับอารมณ์ความรู้สึก เช่น เสียงเบาให้ความรู้สึกอ่อนหวาน เสียงดังให้ความรู้สึกที่ก้าวร้าว โกรธขึ้ง

ทั้งระดับเสียงธรรมชาติ เสียงและความเข้มของเสียง เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างอารมณ์ที่เกิดจากการรับรู้ในรสของดนตรี ซึ่งผู้ฟังสามารถรับรู้และแปลความหมายของทำนองเพลงได้โดยใช้จินตนาการที่มีต่อพฤติกรรมตามประสบการณ์ของตน โดยทำนองจะมีความไพเราะต้องมีคุณภาพด้านเสียงประสาน (Harmony) คือ การประสานเสียงของท่วงทำนองที่กลมกลืน ไม่ขัดหู (Consonant) และมีความปลั่งจำเพาะ (Tonal Timbre) คือ เสียงที่มีความงามพอเหมาะแก่การฟัง

จังหวะ (Rhythm) คือ ความสั้นยาวของเสียง ที่ทำให้เกิดท่วงทำนองที่สะท้อนความรู้สึกที่มีความหลากหลาย เช่น จังหวะช้าเนิบสะท้อนอารมณ์ที่มีอาการโศกเศร้า เป็นทุกข์ จังหวะที่มีความเร็ว กระชับ สะท้อนถึงอารมณ์สดชื่น เบิกบาน สำหรับการรับรู้ด้านจังหวะนั้น แบ่งได้เป็น 4 ลักษณะที่ตรงข้ามกัน ซึ่งสะท้อนอารมณ์ความรู้สึกที่แตกต่างกัน ได้แก่

จังหวะที่ปกติสม่ำเสมอ (Regular) ให้อารมณ์ที่เรียบง่าย สบาย ตรงข้ามกับจังหวะที่ไม่ปกติไม่สม่ำเสมอ (Irregular) ให้อารมณ์ที่อึดอัด สะดุด คับข้อง

จังหวะหนัก (Strong) ให้อารมณ์ที่หนักแน่น มั่นคง สง่างาม กับจังหวะเบา (Weak) ให้ความรู้สึกที่อ่อนไหว โอนเอน ไม่มั่นคง

จังหวะยาว (Long) ให้ความรู้สึกที่แน้นย้ำ กับจังหวะสั้น (Short) ให้ความรู้สึกที่ร่าเริง สดใส

**กลไกการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับดนตรี**

มนุษย์สามารถรับรู้ดนตรีจากการที่คลื่นเสียงมากระทบกับเยื่อแก้วหู (Ear’s Tempanic Membrane) ทำให้มีการสั่นของกระดูกชิ้นเล็ก ๆ ในหูชั้นกลาง (Matthews, 2008) แล้วมีการแปรเป็นสัญญาณประสาทที่โคเคลีย (Cochlea) ของหูชั้นใน เพื่อส่งสัญญาณประสาทต่อไปยังซูพีเรียร์ โอลิวารี คอมเพล็ก (Superior Olivary Complex) ที่ก้านสมอง (Brainstem) และอินฟีเรีย คอลลิคูลัส (Inferior Colliculus) ที่สมองส่วนกลาง (Midbrain) แล้วข้อมูลเหล่านี้จะส่งต่อไปยังทาลามัส (Thalamus) แล้วเข้าสู่ไพรมารี่ ออดิทอรี คอร์เทก (Primary Auditory Cortex) โดยตรง นอกจากนี้ข้อมูลจากทาลามัสจะเข้าสู่อมิกดาลา (Amygdala) และมีเดียล ออบิโต ฟรอนทัล คอร์เทก (Medial Orbitofrontal Cortex) ด้วย ซึ่งเป็นบริเวณที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และการควบคุมพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ (Koelsch & Siebel, 2010)

งานวิจัยที่ใช้การสร้างภาพสมอง (Brain Imaging: FMRI = Functional Magnetic Resonance Imaging) ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ดนตรีของเด็กและผู้ใหญ่แสดงให้เห็นว่า ผู้ใหญ่ที่ไม่เคยเรียนดนตรีและเล่นเครื่องดนตรีไม่เป็น เมื่อให้ฟังดนตรีที่คอร์ด (Chord) สุดท้ายของดนตรีต่างไปจากคอร์ดปกติ (Neapolitan) สมองทั้งสองซีกจะได้รับการกระตุ้นบริเวณ ดังภาพที่ 2-11

1. อินฟีเรีย ฟรอนโตเลทเทอรอล คอร์เทก (Inferior Frontolateral Cortex: IFLC, BA 44, 45, 46)

2. อินฟีเรีย เวนโตเลเทอรอล พีมอเตอร์ คอร์เทก (Inferior Ventrolateral Premotor Cortex: vlPMC, BA 6)

3. ออบิทอล ฟรอนโตเลทเทอรอล คอร์เทก (Orbital Frontolateral Cortex: OFLC, BA 47)

4. แอนทีเรีย อินซูลา (Anterior Insula)

5. ส่วนหน้าของซูพี เทมโพรอล ไจรัส (Anterior Portion of the Superior Temporal Gyrus: STG)

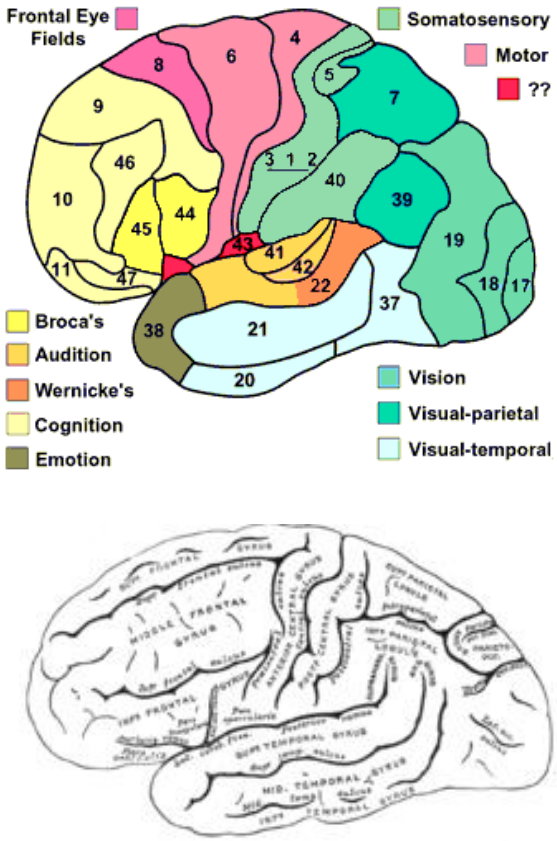
6. ครึ่งหลังของซูพีเรียร์ เทมโพรอล ซัลคัส (Superior Temporal Sulcus: STS, BA 22)

7. ด้านหลังของมิดเดิ้ลและซูพีเรียร์ เทมโพรอล ไจรัส (Posterior Portion of the Middle and the Superior Temporal Gyrus, BA 21/37, BA 22p)

8. ซูพรามาจินอล ไจรัส (Supramarginal Gyrus: SMG)

9. ฟรอนโต-โอเพอคูลาร์ Z (Fronto-Opercular, BA 44, BA 45)

10. โพสทีเรียร์ เทมโพรอล แอคติเวชั่น (Posterior Temporal Activations: STS/MTG, STH/BA 22p)




ภาพที่ 2-11 สมองที่เกี่ยวกับการรับรู้ดนตรี ก) บรอดแมน แอเรีย (Brodmann Area: BA)
ข) ภาพสมองบริเวณที่เกี่ยวกับการรับรู้ดนตรี

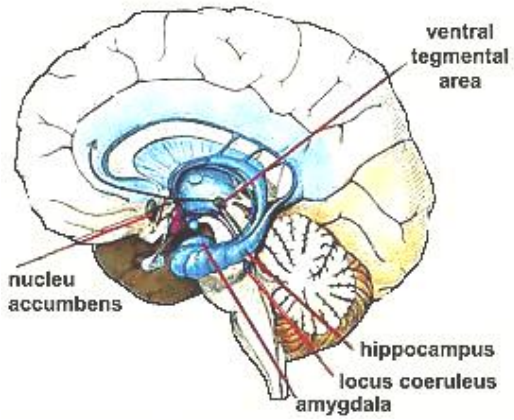
สำหรับสมองของนักดนตรีที่เป็นผู้ใหญ่จะมีการกระตุ้นบริเวณสมองส่วนหน้าโดยเฉพาะข้างซ้าย (Left Frontal Cortex) ส่วนหน้าของซูพีเรียร์ เทมโพรอล ไจรัส (STG) ซูพรามาจินอล ไจรัส (SMG) และส่วนหลังของสมองส่วนขมับ (Posterior Temporal Area) มากกว่าผู้ใหญ่ที่ไม่ได้เป็นนักดนตรี แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนรูปแบบการกระตุ้นสมองในเด็กจะคล้ายคลึงกับผู้ใหญ่ แต่ในเด็กจะไม่พบการกระตุ้นที่บริเวณซูพรามาจินอล ไจรัส (SMG) สมองซีกซ้ายโดยเฉพาะออบิทอล ฟรอนโตเลทเทอรอล คอร์เทก (OFLC) และส่วนหน้าของซูพีเรียร์ เทมโพรอลไจรัส (STG) (Koelsch, Fritz, Schulze, Alsop, & Schlaug, 2005)

**ผลของดนตรีต่อความจำขณะคิด**

ดนตรีถือเป็นวิธีการเหนี่ยวนำให้เกิดอารมณ์ที่มีประสิทธิภาพและเป็นสากลมากที่สุดวิธีหนึ่ง (Johnsen et al., 2009) การศึกษาหลาย ๆ เรื่องแสดงให้เห็นว่า การฟังดนตรีที่พึงพอใจ จะช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทโดปามีนในสมองส่วนลิมบิก ซึ่งเป็นสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ ความใส่ใจ หน้าที่การจัดการสมอง อารมณ์ และความสนใจ (Salimpoor, Benovoy, Larcher, Dagher, & Zatorre, 2011) และยังกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) (Koelsch, 2010) สมองส่วนสำคัญของระบบการได้รับรางวัล (Reward Pathway) คือ สมองส่วนนิวเคลียส แอกคัมเบนซ์ (Nucleus accumbens) ส่งผลให้มีการหลั่งโดปามีนเพิ่มขึ้น

(Menon & Levitin, 2005) ของระบบมีโซคอร์ติโคลิมบิก (Mesocorticolimbic System) (Salimpoor et al., 2011) จึงทำให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) (Jay, 2003) นอกจากนี้ การฟังดนตรีที่ปลุกให้เกิดความตื่นเต้นหรือตื่นตัว (Arousal) จะไปกระตุ้นการทำงานของก้านสมอง (Brain Stem) ทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทอื่น ๆ โดยเฉพาะนอร์อิพิเนปฟิน เข้าสู่พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์เพิ่มขึ้น ซึ่งกลไกดังกล่าวนี้ ถ้ามีการหลั่งโดปามีนและนอร์อิพิเนปฟินในระดับต่ำถึงปานกลางจะทำให้ความจำขณะคิด (WM) ดีขึ้น (Ashby et al., 2002, pp. 268-273) มีรายละเอียดของกลไกต่าง ๆ ดังนี้

1. การกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) เมื่อได้ฟังดนตรีที่พึงพอใจจะไปการกระตุ้นการหลั่งโดปามีนโดยใช้เส้นทางที่เรียกว่ามีโซลิมปิก (Mesolimbic Pathway) โดยเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) ซึ่งอยู่ในสมองส่วนกลาง (Midbrain) จะหลั่งโดปามีน (Dopamine) มากระตุ้นนิวเคลียส อคัมเบนส์ (Nucleus Accumbens: NAc) ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการของการได้รับรางวัลและสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจ ดังภาพที่ 2-12 (Menon & Levitin, 2005) แล้วจะมีการส่งสัญญาณต่อไปยังเวนทรอล พาลิดุม (Ventral Pallidum) ที่อยู่ในเบซัล แกงเกลีย (Basal Ganglia) แล้วส่งสัญญาณต่อไปยังมีเดียล ดอร์ซอล นิวเคลียส (Medial Dorsal Nucleus) ในทาลามัส (Thalamus) และสุดท้ายจะส่งสัญญาณไปที่พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) (Berridge, 2003) สำหรับประสบการณ์ที่จะกระตุ้นนิวเคลียส อคัมเบนส์ (NAc) จะเป็นประสบการณ์ที่ทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน (Koelsch, 2010)




ภาพที่ 2-12 สมองแสดงตำแหน่งนิวเคลียส อคัมเบนส์ (NAc) เวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA)

นอกจากนี้เวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) ยังหลั่งโดปามีน (Dopamine) มากระตุ้นเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) โดยเฉพาะสมองส่วนหน้า (Frontal Cortex) อีกเส้นทางหนึ่งเรียกว่า มีโซคอร์ติคอล (Mesocortical Pathway) ซึ่งแอสบี ไอเซ็น และเตอร์เคน (Ashby, Lsen, & Turken, 1999) เชื่อว่า การกระตุ้นให้เกิดอารมณ์ทางบวก (Positive Affect) จะส่งผลต่อสมอง (Cognition) โดยจะทำให้มีการหลั่งโดปามีน (Dopamine) ผ่านทางมีโซลิมปิก (Mesolimbic Pathway) และมีโซคอร์ติคอล (Mesocortical Pathway) ซึ่งมีเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA)

เป็นจุดเชื่อมต่อจึงเรียกว่า ระบบมีโซคอร์ติโคลิมปิก (Mesocorticolimbic System) โดยเฉพาะถ้ามีการหลั่งโดปามีนเข้าสู่พรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) จะเอื้ออำนวยให้เกิดความจำขณะคิด (WM) (Ashby et al., 2002, p. 249) สำหรับการกระตุ้นการทำงานของเซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง (Ashby et al., 1999) ดังนี้

1.1 เวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) จะส่งสัญญาณมาที่นิวเคลียส อคัมเบนส์ (NAc) เมื่อได้รับรางวัลที่ไม่คาดหวัง แต่เมื่อใดที่รางวัลกลายเป็นสิ่งที่ได้รับเป็นประจำหรือเป็นสิ่งที่คาดหวัง (Routine or Expect) การส่งสัญญาณของเซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) จะลดลงเมื่อ

1.2 เมื่อได้รับรางวัลที่ไม่คาดหวัง เซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) จะส่งสัญญาณเพียงแค่ 2-3 วินาที แต่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะอยู่ได้ถึง 30 นาที หรือมากกว่านั้น

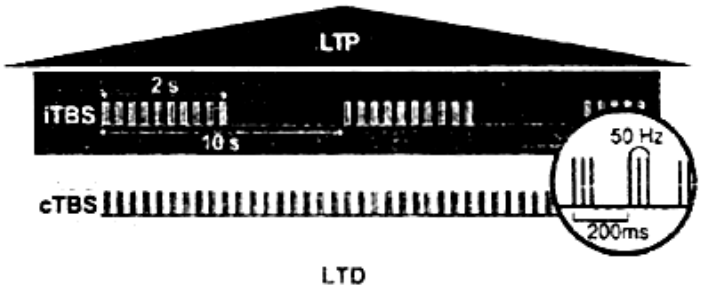
1.3 ไม่เพียงแต่เซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) จะส่งสัญญาณเมื่อได้รับรางวัลที่ไม่คาดหวังเท่านั้น แต่ยังส่งสัญญาณเมื่อสิ่งเร้านั้นเป็นสิ่งที่แปลกใหม่หรือทำให้สะดุ้งตกใจ

1.4 เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความเครียดซึ่งทำให้เกิดอารมณ์ด้านลบ (Negative Affective) ในคนนั้นจะเพิ่มระดับโดปามีน (Dopamine) ในบริเวณต่าง ๆ ของสมองได้แต่จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง แสดงให้เห็นว่า เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความเครียดเพียงเล็กน้อย จะกระตุ้นให้เซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) หลั่งโดปามีน (Dopamine) ไปยังพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) ได้ แต่จะไม่มีผลกระทบหรือมีผลกระทบน้อยมากต่อระดับโดปามีนในนิวเคลียส อคัมเบนส์ (NAc) หรือ ซับสแทนเทีย ไนกรา (Substantia Nigra)

2. การมีเส้นประสาทของโดปามีน (Dopamine Invervation) ไปถึงพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) จะมีบทบาทที่สำคัญกับความจำขณะคิด (WM) เพราะเป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้เกิดลองเทอม โพเทนเทียเอชั่น (LTP) (Kassing & Jay, 2003) คือ กระบวนการที่ชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่จุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synapses) เป็นเวลานาน (Alani, Silverthorn, & Orosz, 2004) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความจำใหม่ ๆ (Arshavsky, 2006) และทำให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างฮิปโปแคมปัสและพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Hippocampus-Prefrontal Cortex Synaptic Plasticity) โดยจะมีการส่งต่อสัญญาณซึ่งกันและกันระหว่างพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) และเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) ในขณะที่มีการกระตุ้นที่เวนทรอล ฮิปโปแคมปัส (Ventral Hippocampus) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ติดต่อโดยตรงกับพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) (Jay et al., 2004) สำหรับกลไกการเกิดลองเทอม โพเทนเทียเอชั่น (LTP) มีหลายกลไก แต่กลไกที่จำเป็นสำหรับความจำขณะคิด เริ่มจากโดปามีน (Dopamine) จับกับตัวรับโดปามีนแล้วทำงานร่วมกับตัวรับเอ็นเอ็มดีเอ (NMDA Receptor) ซึ่งเป็นตัวรับของกลูตาเมท (Glutamate Receptor) จะชักนำให้มีการเพิ่มของไซคริก อะดีโนซีน โมโนฟอสเฟต (CAMP) จนถึงระดับต่ำสุดที่กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Threshold Concentration) ก็จะกระตุ้นการทำงานของโปรตีน ไคเนส เอ (Protein Kinases A: PKA) ทำให้มีการปรับเปลี่ยนหน้าที่ของตัวรับกลูตาเมท (Glutamate Receptor) โดยการเติมหมู่ฟอสเฟต (Phosphorylation) เข้าไปในตำแหน่งที่เฉพาะของตัวรับเอเอ็มพีเอ (AMPA Receptor) จึงชักนำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) (Kassing & Jay, 2003) ซึ่งสามารถ

แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ ลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นระยะแรก (Early-LTP: E-LTP) เกิดหลังจากชักนำให้มีการส่งสัญญาณประมาณ 30-60 นาที และลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นระยะหลัง (Late-LTP: L-LTP) เกิดหลังจากชักนำให้มีการส่งสัญญาณเป็นชั่วโมงเป็นวันหรือสัปดาห์ (Hoogendam, Ramakers, & Di Lazzaro, 2010)

สำหรับสิ่งเร้าที่ใช้กระตุ้นเพื่อให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นมีหลายวิธี วิธีการกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้า (Theta Burst Stimulation: TBS) ถือเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ (Bliss & Collingridge, 1993) โดยมีองค์ประกอบพื้นฐาน คือ ในการกระตุ้น 1 ครั้ง จะมีการส่งสิ่งเร้าที่มีความถี่ 50 เฮิร์ต จำนวน 3 ครั้ง (A Three-Pulse Burst) ไปกระตุ้นทุก ๆ 200 มิลลิวินาที แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้าแบบต่อเนื่อง (Continuous Theta Burst Stimulation: CTBS) และการกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้าแบบไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Theta Burst Stimulation: ITBS) เป็นการกระตุ้นดังที่กล่าวมา เป็นเวลา 2 วินาที แล้วจึงกระตุ้นซ้ำทุก ๆ 10 วินาที ซึ่งรูปแบบการกระตุ้นที่แตกต่างกันนี้จะส่งผลต่อการกระตุ้นที่แตกต่างกันด้วย โดยการกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้าแบบไม่ต่อเนื่องในระยะเวลาสั้น ๆ จะเอื้ออำนวยให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น แต่การกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้าแบบต่อเนื่องในระยะยาว จะเอื้ออำนวยให้เกิดลองเทอมดีเพรสชั่น (Long-Term Depression: LTD (Huang et al., 2009; Hoogendam et al., 2010) นอกจากนี้ ยังปรากฏว่า ถ้าความถี่ที่ใช้กระตุ้นต่ำ (ประมาณ 1 เฮิร์ต) จะชักนำให้เกิดลองเทอมดีเพรสชั่น ส่วนความถี่ที่ใช้กระตุ้นสูง (มากกว่า 5 เฮิร์ต) จะชักนำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น ซึ่งจะอยู่ได้นานเท่าไรขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการส่งสัญญาณไปกระตุ้น (Hoogendam et al., 2010) ดังภาพที่ 2-13




ภาพที่ 2-13 การกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้า (Theta Burst Stimulation: TBS) (Huang et al., 2009)

3. การฟังดนตรีที่พึงพอใจส่งผลต่อระบบฮอร์โมนในร่างกาย เช่น ทำให้คอร์ติซอล (Cortisol) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่หลั่งมากในภาวะเครียดมีปริมาณลดลง รวมทั้งทำให้เทสโตสเตอโรน (Testosterone) และแอสโตรเจน (Estrogen) มีการหลั่งในระดับที่เหมาะสม จึงช่วยให้มีการผลิตเซลล์ประสาท (Neurogenesis) ขึ้นมาใหม่ในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) การสร้างเซลล์ประสาทใหม่ขึ้นมาแทนส่วนที่ถูกทำลาย (Regeneration and Repair Neuron) อันนำไปสู่การปรับตัวของโครงสร้างสมอง (Cerebral Plasticity) (Fukui & Toyoshima, 2008) นอกจากนี้ การฟังเพลงยังช่วยลดระดับออร์โมนคอร์ติซอลในเลือดซึ่งเป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนอง

ต่อความเครียดและมีส่วนเกี่ยวข้องกับความจำ การศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุมีระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในเลือดและน้ำลายสูงกว่าวัยผู้ใหญ่ และการเพิ่มขึ้นที่มากกว่าปกติของระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในเลือดยังมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความสามารถทางการจำโดยเฉพาะความจำขณะคิด (Geerlings et al., 2015; Lee et al., 2008; Lupien, Maheru, Tu, Fiocco, & Schramek, 2007) กลไกของฮอร์โมนแต่ละชนิดมีดังนี้

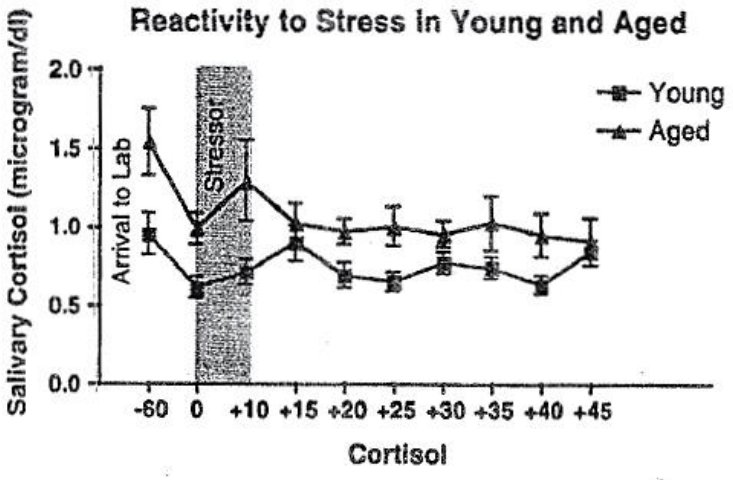
3.1 คอร์ติซอล (Cortisol) เมื่อมีภาวะเครียด ต่อมหมวกไต (Adrenal Gland) จะหลั่งคอร์ติซอล (Cortisol) เข้าสู่กระแสเลือดแล้วจึงเข้าสู่สมองทางบลัด เบรน แบริเออร์ (Blood-Brain Barrier) จับกับตัวรับคอร์ติโคสเตอรอยด์ (Corticosteroid Receptor) ซึ่งจะมีมากที่สุด 3 แห่ง ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) อมิกดาลา (Amygdale) และเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) โดยตัวรับคอร์ติโคสเตอรอยด์ (Corticosteroid Receptor) ในสมองจะมีอยู่ 2 ชนิด คือ ตัวรับมิเนราโลคอร์ติคอยด์ หรือตัวรับชนิดที่ 1 (Mineralocorticoid Receptor/Type I Receptor พบที่ระบบลิมปิก (Limpic System) มักกระจายอยู่ในฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) พาราฮิปโปแคมพอล ไจรัส (Parahippocampal Gyrus) เอนโทไรนอล คอร์เท็กซ์ (Entorhinal Cortex) และอินซูลาร์ คอร์เทกซ์ (Insular Cortex) จะช่วยป้องกันหรือชะลอการตายของเซลล์ประสาทช่วยทำให้เซลล์ประสาทฟื้นกลับคืนมาหลังถูกทำลาย (Neuroprotective) รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) ในฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และตัวรับกลูโคคอร์ติคอยด์ หรือตัวรับชนิดที่ 2 (Glucocorticoid Receptor/Tye II Receptor) พบทั้งบริเวณชั้นใต้สมอง (Subcortical) และเปลือกสมอง (Cortical) มักจะกระจายอยู่ในพรีฟรอนทัล คอร์เทกซ์ (PFC) จะมีผลทำให้เกิดการบกพร่องในการทำหน้าที่ของสมอง และทำให้ลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) ในฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ลดลง (Lupien et al., 2007; Garcia-Segura, 2009)

ในภาวะปราศจากความเครียด (Basal Level) คอร์ติซอลจับกับตัวรับชนิดที่ 1 (Type I Receptor) มากกว่าร้อยละ 90 และจะจับกับตัวรับชนิดที่ 2 (Type II Receptor) เพียงร้อยละ 10 เมื่อมีภาวะเครียดหรือมีระดับของคอร์ติซอล (Cortisol) สูงขึ้น ฮอร์โมนคอร์ติซอลจะจับกับตัวรับชนิดที่ 2 (Type II Receptor) ประมาณร้อยละ 67-74 อัตราส่วนของฮอร์โมนที่จับกับตัวรับชนิดที่ 1 และตัวรับชนิดที่ 2 (Type I/Type II Ratio) จะเป็นตัวกำหนดผลของคอร์ติซอล (Cortisol) ต่อการทำหน้าที่ของสมอง ถ้าฮอร์โมนส่วนใหญ่จับกับตัวรับชนิดที่ 1 และมีเพียงบางส่วนจับกับตัวรับชนิดที่ 2 จะมีอัตราส่วนของฮอร์โมนที่จับกับตัวรับชนิดที่ 1 และตัวรับชนิดที่ 2 (Type I/Type II Ratio) เพิ่มขึ้น สนับสนุนการทำหน้าที่ของสมอง เนื่องจากคอร์ติซอล (Cortisol) อยู่ในระดับที่เหมาะสม จึงสนับสนุนให้เกิดการตกผลึกทางความจำ (Consolidation) ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการสร้างความจำใหม่ ๆ ถ้าระดับของกลูโคคอร์ติคอยด์ (Glucocorticoid) ลดลงหรือเพิ่มขึ้น (ปลายสุดของตัวยูหัวกลับ) จะมีอัตราส่วนของฮอร์โมนที่จับกับตัวรับชนิดที่ 1 และตัวรับชนิดที่ 2 (Type I/Type II Ratio) ต่ำ ทำให้กระบวนการตกผลึกทางความจำ (Consolidation Process) ลดลง การทำหน้าที่ของสมองก็บกพร่อง รวมถึงความจำขณะคิด (WM) ด้วย (Lupien et al., 2007)

เนื่องจากคอร์ติซอลจะหลั่งมากที่สุดในช่วงเช้า ซึ่งเป็นช่วงที่มีฮอร์โมนจับกับตัวรับชนิดที่ 1 มากที่สุด และจับกับตัวรับชนิดที่ 2 ประมาณร้อยละ 2-3 ชั่วโมงแรก ดังนั้น ในช่วงเช้าการทำกิจกรรมที่เหนี่ยวนำให้เกิดความเครียดจะทำให้มีระดับของคอร์ติซอล (Cortisol) เพิ่มขึ้นจนการจับกับตัวรับ

ชนิดที่ 2 (Type II Receptor) ถึงจุดอิ่มตัว จึงทำให้ความจำลดลง แต่ถ้าทำกิจกรรมในช่วงบ่าย คอร์ติซอล (Cortisol) ที่เพิ่มขึ้นจะจับกับตัวรับชนิดที่ 2 (Type II Receptor) ประมาณร้อยละ 50 ความจำจึงเพิ่มขึ้นหรือไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม แต่การศึกษาหลาย ๆ ฉบับ ชี้ให้เห็นว่า ผู้สูงอายุจะทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับสมองได้ดีขึ้นในช่วงตอนเช้า ระหว่างเวลา 08.00-11.00 น. ในขณะที่คนหนุ่มสาวจะทำกิจกรรมได้ดีขึ้นในช่วงบ่าย ระหว่างเวลา 13.00-17.00 น. เนื่องจากระดับของคอร์ติซอล (Cortisol) ที่เหมาะสมจะอยู่ ณ เวลาที่ตื่นนอน โดยไม่ได้ระบุว่าเป็นเวลาใด ซึ่งตามปกติคนหนุ่มสาวจะตื่นนอนหลังจากผู้สูงอายุ ดังนั้น จึงทำให้ช่วงเวลาที่ทำกิจกรรมได้ดีแตกต่างกันได้ (Lupien et al., 2007)

นอกจากนี้ คอร์ติซอลจะเพิ่มขึ้นได้จากการเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมขณะทำกิจกรรม เช่น ให้ไปทำกิจกรรมที่โรงพยาบาล ห้องปฏิบัติการ ฯลฯ จะทำให้ผู้สูงอายุเผชิญกับสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่คุ้นเคย เมื่อวัดระดับคอร์ติซอล (Cortisol Level) ณ เวลาที่ไปถึงสถานที่ทำกิจกรรม ก่อนที่จะทำกิจกรรมจริง 60 นาที ปรากฏว่า ระดับคอร์ติซอลสูงขึ้น รวมทั้งมีปริมาณมากกว่าคนหนุ่มสาว และหลังจากทำกิจกรรม 45 นาที จะมีระดับคอร์ติซอลเท่ากับคนหนุ่มสาว (ภาพที่ 2-14) แต่เมื่อทำให้ผู้สูงอายุคุ้นเคยกับสิ่งแวดล้อมโดยกำหนดให้มีการทำกิจกรรม 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ให้ผู้สูงอายุเข้าร่วมกลุ่มกับผู้สูงอายุคนอื่น ๆ แล้วให้คำแนะนำเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่ การเอื้ออำนวยความสะดวก และอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมหรือแบบทดสอบที่ทำเพื่อทำให้เกิดความผูกพัน ครั้งที่ 2 ให้มีปฏิสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ผู้สูงอายุรู้จักและพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจก่อนทำกิจกรรมหรือแบบทดสอบ 60 นาที เพื่อทำให้เกิดความคุ้นเคยแล้ววัดระดับคอร์ติซอล ปรากฏว่า เท่ากับก่อนทำกิจกรรม (Lupien et al., 2007) ดังนั้น การทำให้เกิดความคุ้นเคยจึงช่วยลดระดับของคอร์ติซอลได้




ภาพที่ 2-14 ระดับคอร์ติซอลของผู้สูงอายุและคนหนุ่มสาว เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ ก่อนทำกิจกรรม และหลังทำกิจกรรม (Lupien et al., 2007)

3.2 เอสโตรเจน (Estrogen) เป็นฮอร์โมนเพศหญิง ส่วนใหญ่ผลิตจากรังไข่ มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ เอสตราไดออล (Estradiol) เอสโทรน (Estrone) และเอสไตรออล (Estriol) มีผลต่ออวัยวะเป้าหมายคล้าย ๆ กัน แต่เอสตราไดออล (Estradiol) เป็นเอสโตรเจน (Estrogen) ที่มีจำนวนมาก และมีผลต่ออวัยวะเป้าหมายมากที่สุด ได้มาจากการเปลี่ยนเทสโตสเตอโรน (Testosterone) ด้วยเอนไซม์อโรมาเทรส (Aromatase Enzyme) (Martini, 1998, p. 1069) จะสนับสนุนให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) และสร้างเซลล์ประสาท (Neurogenesis) โดยเหนี่ยวนำให้เกิดการส่งต่อสัญญาณ ณ จุดเชื่อมต่อสัญญาณของเดนไดรท์ติก สไปน์ (Dendritic Spine Synapses) ในเซลล์ประสาทไพรามิดอล บริเวณคอร์นู แอมโมนิส 1 ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัส (CA1 Pyramidal Hippocampal Neuron) (Garcia-Segura, 2009) นอกจากนี้ เอสตราไดออล (Estradiol) ที่จับกับตัวรับเอ็นเอ็มดีเอ (NMDA Receptor) ในภาวะที่มีแมกนีเซียมในกระแสเลือดต่ำ จะเหนี่ยวนำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) (Foy, 2011) ส่วนกลไกอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดการสร้างเซลล์ประสาท (Neurogenesis) เช่น การจับกับเซโรโทนิน (Serotonin) จะเหนี่ยวนำให้เกิดการแบ่งเซลล์ (Cell Proliferation) เป็นต้น แต่บางครั้งกลไกของเอสตราไดออล (Estradiol) ก็มีผลตรงข้ามกับที่กล่าวมาซึ่งขึ้นอยู่กับ

3.2.1 ระดับความเข้มข้นของเอสโตรเจน การทดลองในหนูแสดงให้เห็นว่าในระยะก่อนการเป็นสัด (Proestrus) จะมีระดับของเอสโตรเจน (Level of Estrogen) สูงสุด และเป็นช่วงที่มีลองเทอม โพเทนเทียเอชั่น (LTP) สูง ถ้าให้เอสโตรเจนในช่วงนี้จะทำให้ลองเทอม โพเทนเทียเอชั่น (LTP) ต่ำ แต่ในระยะหมดการเป็นสัด (Diestrus) จะมีระดับของเอสโตรเจน (Level of Estrogen) ต่ำสุด เมื่อให้เอสโตรเจนในช่วงนี้ จะทำให้ลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) สูงขึ้น (Garcia-Segura, 2009; Foy, 2011)

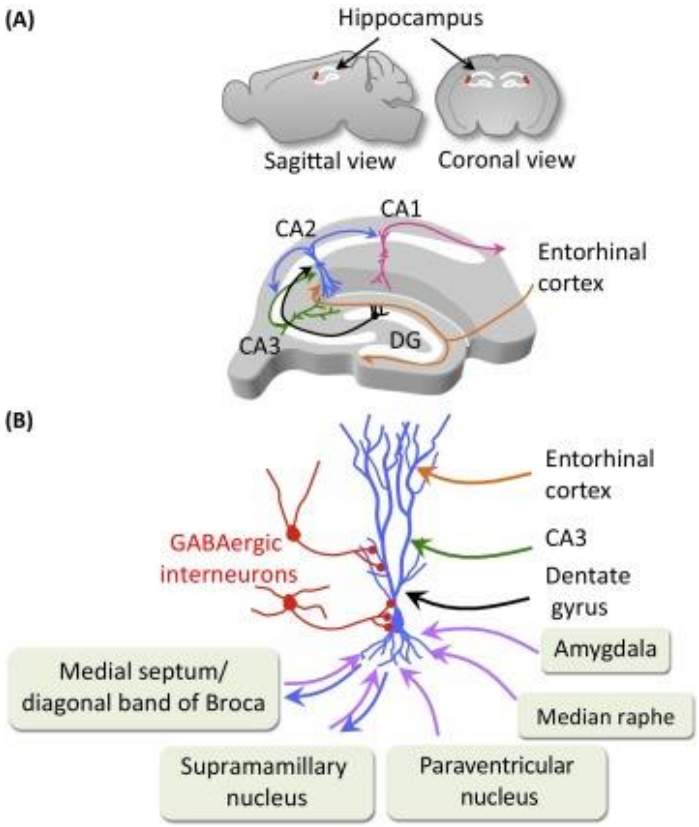
3.2.2 ระยะเวลาในการให้ ถ้าให้เอสตราไดออล (Estradiol) ภายใน 4 ชั่วโมงแรก จะสนับสนุนให้เกิดการแบ่งเซลล์ (Cell Proliferation) บริเวณเดนเทต ไจรัส (Dentate Gyrus: DG)

ในฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) หลังจากนั้น 24-48 ชั่วโมง จะเกิดการแบ่งเซลล์ (Cell Proliferation) ที่บริเวณดังกล่าว แต่ถ้าให้เอสตราไดออล (Estradiol) เป็นเวลานานจะไม่มีผลต่อการแบ่งเซลล์ที่เดนเทต ไจรัส (DG) (Garcia-Segura, 2009)

3.2.3 ระยะเวลาที่ขาดเอสโตรเจนเป็นเวลานาน จะป้องกันผลของเอสตราไดออล (Estradiol) ต่อการแบ่งเซลล์ (Cell Proliferation) ในเดนเทต ไจรัส (DG) (Garcia-Segura, 2009)

3.3 เทสโตสเตอรโรน (Testosterone) เป็นฮฮร์โมนที่อยู่ในกลุ่มของฮอร์โมนเพศชาย ที่เรียกว่า แอนโดรเจน (Androgen) และเป็นฮอร์โมนที่สำคัญที่สุดในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่ผลิตมาจาก อัณฑะ (Martini, 1998) จะช่วยให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) โดยชักนำให้เกิดการสร้างจุดเชื่อมต่อสัญญาณที่สไปน์ของเดนไดรท์ (Spine Synapse) บริเวณคอร์นู แอมโมนิส 1 ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัส (CA1 of the Hippocampus) ทั้งเพศชายและหญิง แต่ในเพศหญิง จะมีผลมาจากเอสโตรเจน (Estrogen) ด้วย (Maclusky, Hajszan, Prange-kiel, & Leranth, 2006; Garcia-Segura, 2009)

ส่วนการศึกษาในสัตว์ทดลองยังชี้ให้เห็นว่า การฟังดนตรีจะกระตุ้นให้มีการหลั่งเบรน ดีไรด์ นิวโรโทรฟิก แฟคเตอร์ (BDNF) ในไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) สมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) อมิกดาลา (Amygdala) และฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) เพิ่มขึ้น (Angelucci et al., 2007; Li et al., 2010) จึงช่วยส่งเสริมการถ่ายทอดสัญญาณประสาท ทำให้เซลล์ประสาทมีการตื่นตัว และทำให้เกิดลองเทอม โพเทนเทียเอชั่น (LTP) เพิ่มขึ้น (ภนารี บุษราคัมตระกูล, 2546-2548) รวมทั้งแสดงให้เห็นว่า มีการเจริญของเซลล์ประสาท บริเวณคอร์นูแอมโมนิส 1 (CA 1) คอร์นู แอมโมนิส 2 (CA 2) และคอร์นู แอมโมนิส 3 (CA 3) ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยคงไว้ซึ่งกระบวนเรียนรู้และความจำที่ปกติ (Kim et al., 2006) ดังภาพที่ 2-15




ภาพที่ 2-15 ตำแหน่งคอร์นู แอมโมนิส (CA) และเดนเทต ไจรัส (DG) ในฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) (Kim et al., 2006)

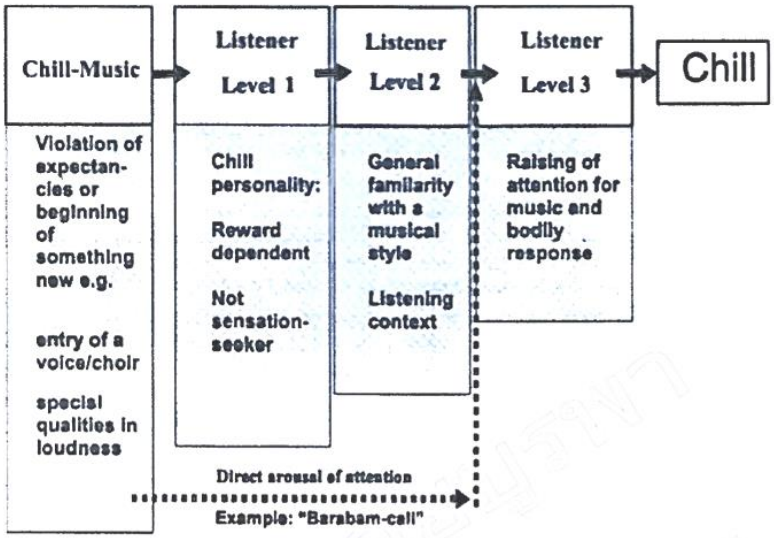
4. การฟังดนตรีจนถึงระดับที่ทำให้รู้สึกหนาว (Shiver of Chill) (Pankespp & Bernatzky, 2002) หัวใจเต้นแรง มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในร่างกายเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความตื่นตัวหรือตื่นเต้นที่เกิดขึ้นจากระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Arousal) (Rickard, 2004) เนื่องจากมีการกระตุ้นเรติคูลาร์ ฟอร์เมชัน (Reticula Formation) ของก้านสมอง (Brainstem) ทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 4 ชนิด คือ นอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) อะเซติลโคลีน (Acetycholine) เซโรโทนิน (Serotonin) และฮีสตามีน (Histamine) แต่จะเน้นเฉพาะนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) เนื่องจากโลคัส ซีรูเลียส (Locus Coeruleus) ที่อยู่ในก้านสมอง (Brainstem) จะผลิตสารสื่อประสาทชนิดนี้มากที่สุด และมีการหลั่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของสมอง โดยจะมีมากที่ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และนีโอคอร์เทค (Neocortex) ซึ่งจะช่วยให้มุ่งความสนใจในกิจกรรมที่ทำโดยการลดอิทธิพลของสิ่งเร้าที่ทำให้ไขว้เขว (Ashby et al., 2002, pp. 268-269)

ผลของนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) ต่อพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) ขึ้นอยู่กับปริมาณ (Dose) ที่หลั่งออกมา คือ ถ้ามีการหลั่งในปริมาณมากหรือน้อยจะทำให้กิจกรรมนั้นได้ไม่ดี แต่ถ้ามีการหลั่งในระดับปานกลางจะทำกิจกรรมนั้นได้ดี นอกจากนี้ เมื่อมีการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวหรือตื่นเต้น (Arousal) จะทำให้นอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) จับกับตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า ($\alpha$ Adrenergic Receptor) ซึ่งจะมีผลต่อพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) คือ

ถ้าจับตัวรับอดรีเนอร์จิก แอลฟ่า 2 ($\alpha_2$ Adrenergic Receptor) จะเอื้ออำนวยให้เกิดการทำหน้าที่ของพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) ถ้าจับกับตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 1 ($\alpha_1$ Adrenergic Receptor) จะทำให้เกิดความบกพร่องในการทำหน้าที่ของพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) แต่นอร์อิพิเนปฟิน (Norpinephrine) จับกับตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 2 ($\alpha_2$ Adrenergic Receptor) มากกว่าตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 1 ($\alpha_1$ Adrenergic Receptor) อยู่แล้ว ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephine) เพียงเล็กน้อยจะทำให้ผลของตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 2 ($\alpha_2$ Adrenergic Receptor) เด่นกว่าตัวรับ อดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 1 ($\alpha_1$ Adrenergic Receptor) จึงเอื้ออำนวยให้เกิดการทำงานของพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (PFC) นอกจากนี้การหลั่งของอะเซติลโคลีน (Acetylcholine) ยังช่วยเพิ่มอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับคลื่นแทรก (Signal-to-Noise Ratio) ของเซลล์ประสาทในสมองด้วย จึงทำให้ความขณะคิด (WM) ดีขึ้น (Ashby et al., 2002, pp. 270-273)

การฟังดนตรีที่พึงพอใจหรือทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน แม้ว่าในขณะฟังจะไม่รู้สึกหนาว (Shiver or Chill) ก็ยังสามารถกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รางวัล (Reward Pathway) (Koelsch, 2010) สำหรับลักษณะของดนตรีที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ จะมีลักษณะการประสานเสียงของท่วงทำนองที่กลมกลืนไม่ขัดหู (Consonant) (Blood et al., 1999; Koelsch et al., 2006) ใช้เสียงเมเจอร์ (Major key) และมีจังหวะเร็วขึ้นหรือเร็วในระดับปานกลาง (Dalla Bella et al., 2001; Mattehws, 2008; Menon & Levitin, 2005) ส่วนดนตรีที่ใช้เสียงไมเนอร์ มีจังหวะช้า และการประสานเสียงของท่วงทำนองไม่กลมกลืน ขัดหู (Dissonance) จะเป็นดนตรีที่ทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ (Dalla Bella et al., 2001; Matthews, 2008; Blood et al., 1999; Koelsch et al., 2006) นอกจากนี้งานวิจัยบางฉบับยังแนะนำว่าเสียงของดนตรีจะกระตุ้นการทำงานของสมองบริเวณใด ขึ้นอยู่กับอารมณ์ความรู้สึกที่มีต่อดนตรีมากกว่าโครงสร้างการได้ยินที่แตกต่างกัน (Aletnmuller, Schurmann, Lim, & Parlitz, 2002) สอดคล้องกับงานวิจัยของบลัดและซาทอรร์ (Blood & Zatorre, 2001) กับงานวิจัยของบราวน์ มาร์ติแนซ และพาร์สัน (Brown, Marinez, & Parsons, 2004) ที่ให้กลุ่มตัวอย่างเลือกฟังดนตรีที่ชอบแล้วตรวจสอบด้วยการสร้างภาพสมอง (Brain Imaging: PET) ปรากฏว่า ตำแหน่งของสมองที่ได้รับการกระตุ้นจะคล้ายกับตำแหน่งของสมองที่ได้รับการกระตุ้นที่ทำให้มีอารมณ์พึงพอใจ ถึงแม้ว่าดนตรีที่ให้ฟังนั้นจะเป็นดนตรีที่อยู่กับคนละวัฒนธรรม ผลการสร้างภาพสมอง (Brain Imaging: MRI) ก็แสดงให้เห็นว่า รูปแบบของการกระตุ้นสมองไม่แตกต่างกัน (Morrison, Demorest, Aylward, Cramer, & Maravilla, 2014) การเลือกฟังดนตรีที่ชอบ นอกจากจะกระตุ้นตำแหน่งของสมองที่ทำให้มีอารมณ์พึงพอใจแล้ว ยังทำให้เกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความตื่นตัวหรือตื่นเต้น (Arousal) แต่อาการดังกล่าวเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ยาก ผลการสอบถามผู้ที่เกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) สรุปได้ว่า อาการนี้จะเกิดขึ้นเมื่อได้ฟังดนตรีที่คุ้นเคย การตระหนักว่าดนตรีมีความสำคัญกับชีวิต การได้ฟังดนตรีที่ชอบ และสถานการณ์ในการฟังดนตรีคล้ายคลึงกับการฟังดนตรีในชีวิตประจำวัน เมื่อนำดนตรีที่ทำให้เกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) มาวิเคราะห์โครงสร้างของเสียง ปรากฏว่า กลุ่มที่ฟังดนตรีแล้วเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) จะมีลักษณะของเสียงในด้านการเข้าถึงของเสียง (Entry of a Voice) และการเปลี่ยนระดับของเสียง เช่น การเล่นให้เสียงค่อย ๆ ดังเพิ่มขึ้น (Crescendo) หรือการเล่น

ให้เสียงค่อย ๆ แผ่วลง (Diminuendo) แตกต่างจากผู้ที่ไม่เกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) เด่นชัดมากที่สุด ดังนั้น การฟังดนตรีจะชักนำให้เกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) หรือไม่ จึงขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของดนตรีกับผู้ฟัง ซึ่งสรุปเป็นผังการเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver of Chill) ที่เกิดจากเสียงดนตรีได้ คือ มีเสียงดนตรีที่ชักนำให้เกิดความรู้สึกหนาว (Shiver of Chill) ผู้ฟังเกิดความพึงพอใจในเสียงนั้น ต่อมารู้สึกคุ้นเคยกับดนตรีที่ฟัง และบริบทในการฟังมีความเหมาะสม จึงทำให้ตั้งใจฟังดนตรี ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver of Chill) (Grewe et al., 2007) ดังภาพที่ 2-16




ภาพที่ 2-16 ผังการเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver of Chill) ที่เกิดจากเสียงดนตรี (Grewe et al., 2007)

สำหรับการประเมินว่า ดนตรีที่ฟังแล้วทำให้เกิดความพึงพอใจหรือทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน รวมทั้งกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวหรือตื่นเต้นเป็นการประเมินเกี่ยวกับอารมณ์ทางบวก (Positive Affect) แบ่งแนวทางในการวัดเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ การประเมินความรู้สึกด้วยตนเอง การประเมินพฤติกรรมเมื่อกลุ่มตัวอย่างได้รับรางวัล และการวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายเมื่อรู้สึกพึงพอใจ (Berridge, 2003) แต่การวัดที่นิยมใช้บ่อยในงานวิจัยที่เกี่ยวกับดนตรี คือ การประเมินความรู้สึกด้วยตนเองและการวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายเมื่อรู้สึกพึงพอใจ มีรายละเอียดดังนี้

1. การประเมินความรู้สึกด้วยตนเองโดยใช้มาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) หรือแบบสำรวจรายการ (Checklist) เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และเครื่องมือที่ใช้วัดมีอยู่จำนวนมาก มีทั้งการวัดคุณลักษณะเดียว (Single-Item Measures) และการวัดหลายคุณลักษณะ (Multipal-Item Measures) (Larsen & Fredrickson, 2003)

การวัดคุณลักษณะเดียว (Single-Item Measures) เป็นการวัดความรู้สึกที่มีต่ออารมณ์ใดอารมณ์หนึ่ง ส่วนคำตอบอาจจะเป็นทางเลือกทางเดียว (Unipolar) เช่น ไม่โกรธเลยถึงโกรธมากที่สุด

หรือทางเลือกสองทาง (Bipolar) เช่น ไม่พึงพอใจถึงพึงพอใจ มักจะใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scale) ระดับ 5, 7 หรือ 9 คะแนน (Larsen & Fredrickson, 2003)

การวัดหลายคุณลักษณะ (Multiple-Item Measures) ประกอบด้วย รายการของคำคุณศัพท์ที่อธิบายเกี่ยวกับอารมณ์ อาจจะวัดเป็นแบบสำรวจรายการ (Checklist) ที่ให้กลุ่มตัวอย่างทำเครื่องหมายว่ารู้สึกอย่างไรกับอารมณ์ที่อยู่ในแบบสำรวจรายการทั้งหมด หรืออาจจะวัดเป็นมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) ที่ให้กลุ่มตัวอย่างให้คะแนนความรู้สึกของตนเองที่มีต่อคำคุณศัพท์แต่ละตัว เช่น รายการของอารมณ์ทางบวกอารมณ์ทางลบ (Positive Affect Negative Affect Schedule: PANAS) ที่พัฒนาโดย วัทสัน คลากร์ และเทลเจเลน (Watson, Clark, & Tellegen) (Larsen & Fredrickson, 2003)

การวัดความรู้สึกพึงพอใจหรือทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน รวมทั้งการวัดความตื่นตัวหรือตื่นเต้นที่เกิดจากกระตุ้นให้เกิดอารมณ์ดังกล่าวด้วยดนตรี ส่วนใหญ่เป็นการวัดคุณลักษณะเดียว (Single-Item Measures) โดยการถามกลุ่มตัวอย่างว่าความรู้สึกพึงพอใจต่อเพลงที่ได้ยินเป็นอย่างไร ความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้นเมื่อได้ยินเพลงนี้เป็นอย่างไร ส่วนคำตอบมักจะใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scale) ระดับ 5, 7 หรือ 9 คะแนน หรือมาตรวัดที่เห็นค่าต่อเนื่องกันตลอด (Visual Analogue Scale: VAS) ซึ่งเป็นมาตรวัดที่ให้กลุ่มตัวอย่างทำเครื่องหมายบนเส้นที่มีคำคุณศัพท์ที่มีความหมายตรงกันข้ามที่อยู่ปลายเส้นทั้งสองด้าน เพื่ออธิบายว่ารู้สึกอย่างไร หรือใช้แบบประเมินตนเองรูปคนแคระ (Self-Assessment Manikin: SAM) ( Soto et al., 2009)

2. การวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายเมื่อรู้สึกพึงพอใจ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ การวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่มาจากระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System: PNS) และการวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่มาจากระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System: CNS) (Chanel, Kronegg, Grandjean, & Pun, 2006) การวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่มาจากระบบประสาทส่วนปลาย (PNS) ส่วนใหญ่เป็นการวัดปฏิกิริยาที่เกิดจากระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System: ANS) ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่ได้ผลมากกว่าวิธีอื่น ๆ คือ การวัดการนำสัญญาณไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Electrodermal Activity) การวัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับการหายใจ (Respiratory Activity) และการวัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular Activity) แต่วิธีการดังกล่าวไม่สามารถแยกแยะอารมณ์ต่าง ๆ เช่น อารมณ์กลัวออกจากอารมณ์โกรธได้ ดังนั้น จึงไม่ควรใช้วิธีการนี้เพื่อบ่งบอกอารมณ์ที่เฉพาะ แต่ควรใช้ร่วมกับการวัดอารมณ์ความรู้สึกวิธีอื่น ๆ (Larsen & Fredrickson, 2003)

การวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่มาจากระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) การสร้างภาพสมอง (Brain Imaging: PET Scan, fMRI) (Larsen & Fredrickson, 2003) ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยในการตรวจสอบกลไกการทำงานของสมองได้อย่างละเอียด (Berridge, 2003)

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับดนตรี ปรากฏว่า การวัดว่าดนตรีชักนำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจหรือทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลินนั้น ส่วนใหญ่จะใช้การวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่มาจากระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) โดยการวัดด้วยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) (Panksepp & Bekkedal, 1997; Sammler et al., 2007) ส่วนการวัดว่า ดนตรีชักนำให้เกิด

ความตื่นตัวหรือตื่นเต้น ส่วนใหญ่ใช้การวัดปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่มาจากระบบประสาทส่วนปลาย (PNS) ด้วยวิธีการวัดการนำสัญญาณไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Electrodermal Activity) การวัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับการหายใจ (Respiratory Activity) และการวัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular Activity) (Krumhansl, 1997; Khalfa et al., 2002; Gomez & Danuser, 2004; Rickard, 2004; Grewe et al., 2007; Sammler et al., 2007) มีรายละเอียด ดังนี้

การบันทึกคลื่นไฟฟ้า (EEG) ซึ่งงานวิจัยใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดขึ้นในขณะฟังดนตรีแล้วรู้สึกพึงพอใจหรือรู้สึกสนุกสนาน เพลิดเพลิน มีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี

วิธีแรก การวิเคราะห์ระดับของศักย์ดาไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงเทียบกับเส้นอ้างอิงต่อสิ่งเร้า (ERD/ERS) โดยใช้อัลฟาอีอาร์ดี (Alpha ERD) ปรากฏว่า กรณีที่ผู้วิจัยเป็นผู้เลือกดนตรีให้กลุ่มตัวอย่างฟัง ถ้าเป็นดนตรีที่ทำให้มีความสุข ผู้ชายจะมีอัลฟาอีอาร์ดี (Alpha ERD) มากกว่าผู้หญิง ในขณะที่ผู้หญิงจะมีอัลฟาอีอาร์เอส (Alpha ERS) มากกว่าผู้ชาย ถ้าเป็นดนตรีที่ทำให้เศร้าจะมีอัลฟาอีอาร์เอส (Alpha ERS) มากกว่าอัลฟาอีอาร์ดี (Alpha ERD) ทั้งผู้ชายและผู้หญิงในกรณีที่ให้กลุ่มตัวอย่างเลือกดนตรีที่ฟังด้วยตนเอง จะปรากฏอัลฟาอีอาร์ดี (Alpha ERD) มากในดนตรีที่ให้เศร้าและจะมีอัลฟาอีอาร์เอส (Alpha ERS) มากในดนตรีที่ทำให้มีความสุข (Panksepp & Bekkedal, 1997)

วิธีที่สอง การวิเคราะห์ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้คลื่นฟรอนทัล มิดไลน์ เธต้า (Frontal Midline Theta: Fm Theta) เป็นคลื่นเธต้าที่มีมากที่สุดบริเวณฟรอนทัล มิดไลน์ (Frontal Midline) (Mitchell, McNaughton, Flanagan, & Kirk, 2008) ตรงกับตำแหน่งการติดตั้งขั้วไฟฟ้า (Electrode) ที่แบ่งตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) ที่ (AFz) (Fz) และ (FCz) ผลการวิจัยปรากฏว่า ดนตรีที่มีลักษณะการประสานเสียงของท่วงทำนองที่กลมกลืนไม่ขัดหู (Consonant Musical Piece) จะถูกประเมินว่า เป็นดนตรีที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ และจะพบฟรอนทัล มิดไลน์ เธต้า (FM Theta) เพิ่มขึ้นเมื่อมีคะแนนความพึงพอใจต่อดนตรีเพิ่มขึ้น ส่วนดนตรีที่มีลักษณะการประสานเสียงของท่วงทำนองไม่กลมกลืนขัดหู (Dissonant Musical Piece) จะถูกประเมินว่า เป็นดนตรีที่ทำให้เกิดความไม่พึงพอ และไม่พบการเปลี่ยนแปลงของฟรอนทัล มิดไลน์ เธต้า (FM Theta) (Sammler et al., 2007)

การวัดการนำสัญญาณไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Electrodermal Activity) ใช้วัดความตื่นตัวหรือตื่นเต้นได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการนำสัญญาณไฟฟ้าที่ผิวหนังขึ้นอยู่กับปริมาณเหงื่อที่หลั่งออกมาจากต่อมเหงื่อ ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic Nervous System) ที่ได้รับสัญญาณประสาทมาจากระบบประสาทส่วนกลาง (PNS) ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของเหงื่อ จึงใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ที่ไวต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคล และมักเกี่ยวข้องกับอารมณ์ สิ่งแปลกใหม่ หรือสิ่งที่ให้ความสนใจ มีองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ คือ ระดับของกระแสไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Electrodermal Level) กับการตอบสนองของกระแสไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Electrodermal Responses) มีเทคนิคในการวัดหลายวิธี แต่วิธีที่ได้มาตรฐานที่นำมาใช้บันทึกและวิเคราะห์ คือ การวัดการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Skin Conductance Method) (Sequeira, Hot, Silvert, & Delplanque, 2009) ซึ่งงานวิจัยที่ใช้ดนตรีปลุกให้เกิดความตื่นตัวหรือตื่นเต้นส่วนใหญ่จะใช้วิธีการวัดระดับของการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Skin Conductance Level: SCL) และวิธีการวัด

การตอบสนองของการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Skin Conductance Response: SCR) สำหรับการวัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับการหายใจ (Respiratory Activity) เป็นการวัดเกี่ยวกับระยะเวลาในการหายใจเข้า/ออก และปริมาณของอากาศขณะหายใจเข้า/ออก ส่วนการวัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular Activity) เป็นการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) ความดันโลหิตตัวบน (Systolic Blood Pressure: SBP) ความดันโลหิตตัวล่าง (Diastolic Blood Pressure: DBP) และความดันเลือดแดงเฉลี่ย (Mean Arterial Pressure: MAP)

การวัดความตื่นตัวหรือตื่นเต้นที่ถูกชักนำให้เกิดขึ้นจากการฟังเพลงดนตรี มักใช้วิธีดังกล่าวร่วมกัน และในบางครั้งจะนำการประเมินความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) รวมทั้งจำนวนครั้งในการเกิดรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) ด้วยตนเองมาใช้ในการวัดด้วย พบว่า ดนตรีที่ทำให้เกิดความกลัวและดนตรีที่ทำให้เกิดความสุขจะมีคะแนนประเมินความตื่นตัวหรือตื่นเต้นมากกว่าดนตรีที่ทำให้เกิดความสงบและดนตรีที่ทำให้เกิดความเศร้า โดยดนตรีที่ทำให้เกิดความกลัวและดนตรีที่ทำให้เกิดความสุขจะมีการตอบสนองของการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (SCR) เพิ่มขึ้นมากกว่าดนตรีที่ทำให้เกิดความสงบและดนตรีที่ทำให้เกิดความเศร้า (Khalfa et al., 2002) ส่วนดนตรีที่กลุ่มตัวอย่างเลือกฟังด้วยตนเอง จะชักนำให้เกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) มีจำนวนครั้งในการเกิดรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) ต่อนาที และการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Skin Conductance Level) มากกว่าสิ่งเร้าที่ผู้วิจัยเลือกให้ฟัง/ดู คือ ดนตรีที่ทำให้เกิดการผ่อนคลาย ดนตรีที่ปลุกให้เกิดความตื่นตัว/ตื่นเต้น และการดูภาพยนตร์ที่ปลุกอารมณ์ (Rickard, 2004) แม้ว่าความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) จะไม่พบร่วมกับการตอบสนองของการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (Skin Conductance Resource) แต่การศึกษาของกีวีและคณะ (Grewe et al., 2007) ก็ทำให้เห็นว่า การเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) จะไม่พบร่วมกับการตอบสนองของการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (SCR) ทุกครั้ง จากผลการวิจัยที่แสดงว่าการเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) จำนวน 108 ครั้ง ที่ไม่พบการตอบสนองของการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (SCR) ที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนแต่ผลการวิจัยนี้ก็สอดคล้องกับงานวิจัยอื่นที่ว่า จำนวนครั้งของการเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) ร่วมกับการตอบสนองของการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (SCR) จะเกิดจากดนตรีที่กลุ่มตัวอย่างเลือกฟังเองมากกว่าที่ผู้วิจัยเลือกให้ นอกจากนี้ ยังปรากฏว่า การฟังดนตรีที่ทำให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกทางบวกและปลุกให้เกิดความตื่นตัวหรือตื่นเต้น จะมีค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของอากาศเมื่อหายใจเข้าและปริมาตรอากาศที่หายใจเข้า/ออกในหนึ่งนาทีเพิ่มขึ้น นั่นคือมีอัตราการหายใจเร็วขึ้น และการฟังดนตรีที่ปลุกให้เกิดความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้นในระดับสูง จะมีระดับของการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง (SCR) สูงกว่าดนตรีที่ปลุกให้เกิดความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้นในระดับต่ำ (Gomez & Danuser, 2004)

## ตอนที่ 4 เพลงไทยลูกทุ่งและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ความหมายของเพลงไทยลูกทุ่ง

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2559) ได้ให้ความหมายและกล่าวถึงลักษณะของเพลงลูกทุ่งไว้ว่า “เพลงลูกทุ่งคือเพลงที่สะท้อนวิถีชีวิต สภาพสังคมอุดมคติและวัฒนธรรมไทย โดยมีท่วงทำนองคำร้อง สำเนียง และลีลาการร้องการบรรเลงที่เป็นแบบแผน มีลักษณะเฉพาะซึ่งให้บรรยากาศความเป็นลูกทุ่ง” เพลงลูกทุ่งหลายเพลงได้ดัดแปลงมาจากเพลงไทยเดิม ซึ่งยังคงทำนองเดิมแต่ตัด

การเอื้อนแบบไทยเดิมออกไปแล้วใส่คำร้องลงไปแทนที่ ส่วนทำนองก็มาจากเพลงพื้นบ้าน เพลงพื้นเมืองของทุก ๆ ภาค หรือมักมีการนำทำนองมาจากการขับร้องลิเก การโห่ รวมไปถึงนำทำนองจากเพลงแหล่ มาใช้ ผู้แต่งเพลงลูกทุ่งบางท่านนำทำนองเพลงต่างชาติเข้ามาเป็นส่วนประกอบในเพลงอีกด้วย เช่น ทำนองเพลงจีน อินเดีย ญี่ปุ่น เกาหลี ในแง่ของการใช้ภาษามี 2 รูปแบบ คือ ภาษามาตรฐานและภาษาชาวบ้าน ภาษามาตรฐานมักใช้กับเพลงลูกทุ่งที่กล่าวถึงเรื่องราวนิทานชาดก พุทธประวัติ พรรณนาชมธรรมชาติ ชีวิตอันสงบสุขในชนบท ความรักของหนุ่มสาว ความงามของสาว เพลงลูกทุ่งมีรูปแบบ ศิลปะการใช้ภาษา ลักษณะคำประพันธ์หลายลักษณะ ซึ่งได้แก่ กาพย์ กลอน และร่าย ทั้งนี้เพราะเป็นคำประพันธ์ที่ไม่มีปรากฏบังคับตายตัว ส่วนในด้านทำนองเพลงนั้นจะใช้ทำนองเพลงต่าง ๆ หลายประเภท ซึ่งทำนองเพลงไทยเดิมจะนำมาใช้กับ วรรณกรรมเพลงมากที่สุด การใช้ภาษาจะใช้คำง่ายต่อการเข้าใจ ทั้งไพเราะด้วยฉันทลักษณ์และการเลือกใช้คำที่เหมาะสมกับอารมณ์เพลง ส่วนสาระในวรรณกรรมเพลงลูกทุ่งมีหลายประเภท ซึ่งได้แก่ การกล่าวถึงความรักทั่ว ๆ ไป กล่าวถึงชีวิตในชนบทในแง่มุมต่าง ๆ และประการสำคัญคือ มุ่งให้เกิดความเพลิดเพลินและช่วยทำให้จิตใจแจ่มใส ร่าเริงเมื่อยามฟังเพลง วรรณกรรมเพลงลูกทุ่งมิได้ให้แต่ความบันเทิงใจแก่ผู้ฟังเท่านั้น หากแต่ยังได้แฝงความคิดและแนวทางต่าง ๆ ที่ควรปฏิบัติ ในสังคมหรือความเชื่อทางพุทธศาสนามากล่าวไว้ด้วย ซึ่งจะใช้วิธีการยกอุทาหรณ์มากล่าว นอกจากนั้น ยังชี้ข้อบกพร่องของสังคมที่ควรจะได้แก้ไขต่อไป ทำให้ผู้ฟังทราบเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างทันเหตุการณ์ สนุกสนาน และสอดคล้องกับนิสัยของคนไทย

ส่วนความหมายใน 500 บันทึกเมืองนั้น “เพลงลูกทุ่ง” หมายถึง การที่ตัวนักร้องหรือผู้ถ่ายทอด “เพลง” แสดงตัวเป็นเจ้าของเรื่องราวเองโดยนำเอา “ความเป็นไป” ในเนื้อร้อง เรื่องราวถ่ายทอดออกมาเป็นบทเพลง ประหนึ่งเหมือนชีวิต และจิตใจของผู้ขับร้องเอง ฉะนั้นผู้ฟังก็จะเกิดอารมณ์ร่วม และมองว่านักร้องเพลงคนนั้น ๆ อยู่ในความรู้สึก มีเรื่องราว และอยู่ในสถานภาพอันเดียวกัน จึงทำให้เกิดแนวร่วมในชีวิตประจำ โดยเปรียบเสมือนว่านักร้องคนนั้น ๆ เป็นตัวแทนในการที่จะบอกความรู้สึกจะพูดให้ง่าย ๆ เพลงลูกทุ่งก็คือ เพลงเพื่อชีวิต แต่เป็นชีวิตที่เป็นไปตามธรรมดาในชนบทและในเมือง นอกจากสะท้อนถึงสังคมไทยและวิถีชีวิตยังมีเนื้อหาบรรยายถึงสภาพแวดล้อมธรรมชาติของชนบทไทย การประกอบอาชีพเกษตรกรรม เช่น ท้องทุ่ง ไร่นา แม่น้ำ ต้นไม้ สัตว์ต่าง ๆ ตลอดจนสายลมแสงแดด แสงจันทร์ ดวงดาว เป็นต้น ประชากรที่กล่าวถึงในบทเพลงมักเป็นชาวชนบทหรือไม่ก็คนยากจน บรรยายถึงความรัก การประกอบอาชีพ ลักษณะบ้านเรือนที่อยู่อาศัย การแต่งกาย การบริโภคอาหาร สิ่งบันเทิง และในบางครั้งเพลงลูกทุ่งสะท้อนถึงระบบความเชื่อและระบบค่านิยมของประชากรเหล่านี้ อาทิ ความเชื่อในไสยศาสตร์ และโหราศาสตร์ ค่านิยมเกี่ยวกับสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ค่านิยมเชิงวัตถุในเรื่องความร่ำรวยและทรัพย์สมบัติ ค่านิยมในฐานันดรภาพและอำนาจ ค่านิยมในชีวิตเมืองกรุง ค่านิยมเรื่องอบายมุข และสตรี และในเนื้อหาเพลงลูกทุ่งบางส่วนภาพพจน์ของสตรี จะถูกประณามเมื่อเสียพรหมจรรย์หรือถูกหลอกลวง แต่กับผู้ชายแล้วเห็นว่าการมีอนุภรรยาเป็นเรื่องโก้เก๋ ได้วิเคราะห์การเล่าเรื่องในเพลงไทยลูกทุ่ง พบว่า มีเรื่องเล่า 5 ประเภท คือ นิทานชาดก นิทานพื้นบ้าน นิทานจากวรรณคดีไทย นิทานอีสป และชีวประวัติบุคคล โครงสร้างของการเล่าเรื่องแบบนิทานประกอบด้วยขั้นตอนของบทนำเนื้อเรื่อง และบทสรุปที่ให้คติเตือนใจ การเล่าเรื่องที่ปรากฏในเพลงลูกทุ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการเล่านิทานโดยทั่วไป แต่ลักษณะ

พิเศษที่ทำให้การเล่าเรื่องด้วยเพลงไทยลูกทุ่งมีความน่าสนใจ คือ การใช้ทำนองเพลงและเทคนิคพิเศษของการร้องเพลงมาเป็นส่วนเสริม ผลการสำรวจผู้ฟัง พบว่า ส่วนใหญ่ชอบฟังการเล่าเรื่องในเพลงไทยลูกทุ่งเพราะมีความสนุกสนาน มีคติเตือนใจ ภาษาเข้าใจง่าย นักร้องมีน้ำเสียงไพเราะ ดังนั้น ถ้อยคำเนื้อความของเพลงไทยลูกทุ่ง ล้วนทำให้ผู้ฟังเกิดความคิดจินตนาการ เกิดภาพในใจตามคำประพันธ์นั้น ๆ แตกต่างกันได้เช่นเดียวกัน ลักษณะโดดเด่นในการก่อเกิดความคิดจินตนาการ หรือเกิดความคิดแปลกใหม่ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นสื่อส่งเสริมสร้างพลังในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ต่อไป (พรกนก ศรีงาม, 2551, หน้า 17-18)

ส่วนคำว่า “เพลงลูกทุ่ง” อาจารย์จำนงค์ รังสิกุล คิดประดิษฐ์ใช้ขึ้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2507 ปลายปีเดียวกัน ประกอบ ไชยพิพัฒน์ จัดรายการเพลงทางสถานีไทยโทรทัศน์ ตั้งชื่อรายการว่า “เพลงลูกทุ่ง” ต่อมาในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2509 มีการจัดงานแผ่นเสียงทองคำพระราชทาน ครั้งที่ 2 สมยศ ทัศนพันธ์ ได้รับรางวัลแผ่นเสียงทองคำพระราชทานในฐานะ “นักร้องลูกทุ่งชาย” ยอดเยี่ยม โดยที่ในการจัดงานครั้งแรกเมื่อเดือนพฤษภาคม 2507 ยังไม่มีเพลงลูกทุ่งเข้าประกวด (สุกัญญา คงสูน, 2550)

ระหว่างปี พ.ศ. 2513–2515 มีการแข่งขันกันมากระหว่างเพลงลูกกรุงและเพลงลูกทุ่ง นอกจากนี้ ในวงการเพลงลูกทุ่งเองก็มีการประชันขันแข่งกันอย่างรุนแรง นักแต่งเพลงพยายามสร้างเอกลักษณ์ประจำตัวของนักร้องแต่ละคน นักร้องเพลงลูกทุ่งบางคนขยับไปแสดงภาพยนตร์ บางเรื่องก็เล่นเป็นตัวเอกเสียเอง โดยเฉพาะเมื่อเป็นภาพยนตร์เพลง ภาพยนตร์บางเรื่องนำเพลงลูกทุ่งมาประกอบเป็นเพลงเอกและประสบความสำเร็จโด่งดัง เช่น เรื่องมนต์รักลูกทุ่ง ซึ่งนำแสดงโดยพระเอกขวัญใจในยุคนั้น คือ มิตร ชัยบัญชา เพลงเอกชื่อเดียวกับภาพยนต์ ประพันธ์โดยปรมาจารย์ของวงการเพลงลูกทุ่งคือ ไพบูลย์ บุตรขัน ส่วนนักร้องเพลงลูกทุ่งที่ร่วมแสดงด้วย ได้แก่ บุปผา สายชล โดยขับร้องเพลงดังในภาพยนตร์ชื่อ ยมพบาลเจ้าขา (สุกัญญา คงสูน, 2550)

**ความหมายของเพลงลูกทุ่ง**

เพลงลูกทุ่งเป็นเพลงที่มีพัฒนาการมาจากเพลงพื้นบ้านและเพลงไทยเดิม มีวิธีการร้องและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว คือ มีทำนองเพลงฟังแล้วเข้าใจง่าย มีลีลาเฉพาะ เน้นความสนุกสนาน ทำนองเพลงมาจากเพลงพื้นบ้าน เนื้อร้องของเพลงลูกทุ่งจะมีลักษณะเด่น การร้องจะใช้ลูกคอหรือจังหวะรัวเสียงและมีการเอื้อนเสียงเป็นสำคัญมากไปกว่านั้นการถ่ายทอดอารมณ์เพลง ถือเป็นหัวใจสำคัญของการขับร้องเพลงลูกทุ่ง เนื้อร้องของเพลงลูกทุ่งจะมีลักษณะเด่น มีเนื้อหาเกี่ยวกับชีวิตจริงแล้วถ่ายทอดออกมาด้วยความซาบซึ้งกินใจ (สุนทรี ดวงทิพย์, 2558, หน้า 68) ดังนั้น หากจะจำแนกบทเพลงลูกทุ่งตามลักษณะเนื้อหาแล้วก็อาจจะจำแนกได้ 4 ประเภท ดังนี้ (นิพินธุ์ สุวรรณรงค์, 2553)

1. บทเพลงลูกทุ่งแนวเสาวรจนี หมายถึง เพลงลูกทุ่งที่มีความไพเราะและนุ่มหวาน ซึ่งมีจุดเด่นที่มีเนื้อหาบรรยายถึงความงดงามของธรรมชาติพูดถึงความรักแท้ตามอุดมคติหมายมุ่งสิ่งสวยงามด้วยอุดมจินตนาการ เช่น เพลงมนต์เมืองเหนือ เพลงอุทยานดอกไม้ เพลงมนต์รักลูกทุ่ง

2. บทเพลงลูกทุ่งในแนวนารีปราโมทย์ หมายถึง เพลงลูกทุ่งที่มีเนื้อหามุ่งกล่าวถึงการชมโฉมโลมนาง พร่ำพรดเกี้ยวพาราสี เช่น เพลงนางฟ้ายังอาย เพลงกินอะไรถึงสวย เพลงสาวผักไห่ เพลงแม่เตยหนามคม

3. บทเพลงลูกทุ่งในแนวพิโรธวาทัง หมายถึง เพลงลูกทุ่งที่มีเนื้อหาเรื่องความโกรธต่อว่า

ต่อขาน เช่น เพลงไก่นาตาฟาง เพลงเมียพี่มีชู้ เพลงแหม่มปลาร้า เพลงคุณนายโรงแรม

4. บทเพลงลูกทุ่งในแนวสัลลาปังคพิสัย หมายถึง เพลงลูกทุ่งที่มีเนื้อหาโน้มเอียงไปในทางเศร้า ว้าเหว่ ตัดพ้อต่อว่า น้อยอกน้อยใจ เช่น เพลงอกหักซ้ำสอง เพลงน้ำตาลก้นแก้ว น้ำตาเมียหลวง

จึงพบว่าในบทเพลงลูกทุ่งทั้ง 4 ประเภท นั้นจะสะท้อนอารมณ์ออกมา 2 ประการใหญ่ ๆ โดย 2 กลุ่มแรกจะสะท้อนอารมณ์แห่งความสดใส เบิกบาน เป็นสุข และใน 2 กลุ่มหลังจะสะท้อนอารมณ์เศร้าหมองเป็นทุกข์ และเมื่อสำรวจอย่างกว้าง ๆ พบว่า เพลงลูกทุ่งส่วนใหญ่ มีกลุ่มลบค่อนข้างมาก ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นถึงส่วนลึกของจิตใจ หรือ อาจจะพูดได้ว่าบุคลิกภาพของผู้บริโภคเพลงลูกทุ่งนั้นมีสัญชาตญาณมุ่งตายค่อนข้างสูง จะเห็นว่าอิทธิพลของเพลงลูกทุ่งนั้นมีความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงไปถึงจิตใจผู้ฟังด้วยในของแง่ความงามของบทร้อยกรองไว้มีสาระสำคัญที่พอจะสรุปได้ว่า บทร้อยกรองที่ยกย่องกันว่าไพเราะย่อมประกอบด้วยคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดความซาบซึ้งสะเทือนใจ

**องค์ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของเพลงไทยลูกทุ่ง**

เพลงไทยลูกทุ่งเป็นเพลงที่แสดงถึงความสนุกสนานทั้งในท่วงทำนอง คำร้อง เนื้อร้อง ลักษณะการขับร้องและการแสดง เป็นเพลงที่ฟังง่าย ทำความเข้าใจไม่ยาก และอาจนำมาร้องเล่นได้ด้วย ทั้งลักษณะของเพลงไทยลูกทุ่งยังพัฒนาไปได้ตามยุคสมัยอยู่เสมอ เพลงลูกทุ่งเกิดขึ้นจากการแลกเปลี่ยนและผสมผสานวัฒนธรรมที่หลากหลายเข้าไว้ด้วยกันเกิดเป็นเพลงแนวใหม่ที่มีลักษณะแปลกน่าสนใจ ต่อมา เมื่อสื่อมวลชนได้มีการเผยแพร่นำเสนอเพลงไทยลูกทุ่ง นำเสนอต่อประชาชนทั่วไปให้ความสนใจและเกิดความนิยมกันมาก เพลงไทยลูกทุ่งจึงมีบทบาทต่อสังคมไทยเพลงไทยลูกทุ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (วินัย ศิริเสรีวรรณ, 2524, หน้า 59)

1. ผู้ประพันธ์คำร้อง

ภาษาและถ้อยคำที่ใช้ในบทเพลงไทยลูกทุ่ง ที่ปรากฏในเนื้อร้องและบทเพลงไทยลูกทุ่งมีทั้งภาษากลาง ภาษาท้องถิ่นภาคต่าง ๆ ของไทยและภาษาต่างประเทศซึ่งบางครั้งก็ไม่ใช่ภาษาที่ถูกต้องตามความเป็นจริง ลักษณะทั่วไปของเนื้อร้องเพลงไทยลูกทุ่ง แบ่งออกได้ 3 อย่าง

1.1 ลักษณะความเรียบง่ายและเป็นอิสระในเนื้อหา เพลงไทยลูกทุ่งทั่วไปไม่ว่าจะเป็นแนวไหน ทั้งเพลงที่กล่าวถึง ความรัก การชมความงามของธรรมชาติ การพึงรำพันถึงความผิดหวังหรือการล้อเลียน การเสียดสี นินทา จนถึงการด่า การพิพากษ์วิจารณ์สังคมล้วนแสดงออกอย่างตรงไปตรงมาซึ่งผู้ฟังสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาของเพลงนั้น ๆ

1.2 การเล่นคำคล้องจอง คำสัมผัส และคำซ้ำ เนื้อร้องของเพลงไทยลูกทุ่ง มีการใช้คำร้องคล้องจองกันอยู่ทั่วไป ส่วนคำสัมผัสเป็นสัมผัสทางสระ และสัมผัสอักษรที่ไม่เคร่งครัด เท่ากับงานกวีนิพนธ์แท้ ๆ เพราะคำคล้องจองและคำสัมผัสในเพลงไทยลูกทุ่งจะเน้นความกะทัดรัดและฉับไวในเพลงแต่ละเพลงมากกว่าจะอวดความงามทางภาษา

1.3 การใช้ภาษาต่าง ๆ ในเนื้อเพลงไทยลูกทุ่ง เพลงไทยลูกทุ่งกำเนิดขึ้นมาจากการผสมผสานของเพลงหลายประเภท นอกจากทำนองเพลงไทยลูกทุ่งจะมีความหลากหลายแล้วในส่วนของเนื้อร้องได้นำภาษาต่าง ๆ เข้ามาใช้ด้วย นอกจากภาษากลางแล้ว ภาษาท้องถิ่นภาคต่าง ๆ ของไทย และภาษาต่างประเทศก็ปรากฏอยู่ในเพลงไทยลูกทุ่งหลายเพลง สำหรับภาษาท้องถิ่นได้แก่ ภาษาท้องถิ่นของไทยภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาษาต่างประเทศที่ใช้ ได้แก่

ภาษาจีน เวียดนาม กัมพูชา มลายู อินเดีย และอังกฤษ

2. ผู้ประพันธ์ทำนอง

มีส่วนอย่างมากในการกำหนดรูปแบบ และเนื้อหาของเพลง โดยผู้ประพันธ์เพลงไทยลูกทุ่งจะมีการสะสมทำนองเพลงต่าง ๆ ไว้สำหรับเลือกมาใช้เสมอ เช่น ทำนองเพลงไทย ทำนองเพลงสากลแนวต่าง ๆ เช่น เพลงคลาสิค เพลงแจ๊ส เพลงบูลส์ และเพลงคันทรีมิวสิค ตลอดจนเพลงแนวอื่น ๆ ซึ่งผู้แต่งเพลงบางคนมีความรู้ ความคุ้นเคยกับทำนองพื้นบ้าน พื้นเมืองของไทยก็สามารถนำมาผสมผสานในผลงานเพลงไทยลูกทุ่งต่อไป ผู้ประพันธ์เพลงไทยลูกทุ่งส่วนใหญ่จะมีถิ่นกำเนิดมาจากชนบท และเมื่อได้เข้ามาอยู่ในเมืองกรุงได้รับอิทธิพลจากศิลปะของเมืองหลวงเข้าไปด้วยแต่ความคุ้นเคยกับศิลปะและวัฒนธรรมของพื้นบ้านยังคงมีอิทธิพลอยู่ในตนเอง ทำให้เพลงลูกทุ่งมีความหลากหลายในตัวเอง

3. ทำนองเพลงและจังหวะ

ทำนองและจังหวะของเพลงไทยลูกทุ่ง มีหลายลักษณะทั้งเป็นแบบของไทยและต่างชาติรวมชาติตะวันตกในระยะต้นเพลงไทยลูกทุ่งมีทำนองและจังหวะที่ดัดแปลงมาจากเพลงไทยเดิมและเพลงพื้นบ้าน โดยใช้ดนตรีแบบสากลประกอบ ทำนองและจังหวะของเพลงไทยลูกทุ่ง มีความหลากหลาย เกิดจากการผสมผสานของเพลงชนิดอื่นให้มีความแปลกใหม่อยู่เสมอ เพลงไทยลูกทุ่งส่วนมากใช้ทำนองสากลและมีการนำทำนองอื่นมาใช้บ้าง เช่น ทำนองจากเพลงไทยเดิม จากเพลงพื้นเมือง ลิเก ลำตัด แหล่ หมอลำ เซิ้ง มโนราห์ ฯลฯ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีทำนองจากต่างประเทศ เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี ฯลฯ ส่วนจังหวะนั้นมีทั้งจังหวะแบบไทย เช่น รำวง ตะลุง ลำตัด กลางยาว เซิ้ง เป็นต้น ส่วนมากแล้วจะใช้จังหวะแบบสากล เช่น โบเลโร่ บีกิน ช่าช่าช่า รุมบ้า กัวราช่า ฯลฯ

การสร้างทำนองไม่มีกฎเกณฑ์ที่เคร่งครัดเข้มงวดนัก หลักสำคัญของการสร้างทำนองเพียงแต่ให้สามารถบรรจุเนื้อร้อง และบันทึกเป็นโน้ตสากลได้ (วินัย ศิริเสรีวรรณ, 2524) ซึ่งสามารถแบ่งได้ตามโครงสร้างของทำนองเพลงเป็น 6 แบบ คือ

1. ทำนองที่ดัดแปลงจากเพลงไทยเดิม ทำนองเพลงลูกทุ่งแบบนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับเพลงไทยสากล ที่มีการนำเพลงไทยเดิมมาดัดแปลงขึ้นใหม่โดยเปลี่ยนจังหวะ ลีลาให้แปลกจากเดิม มีความกระชับขึ้นแล้วแต่งเนื้อร้องใหม่ให้สนุกสนาน หรืออาจจะมีเนื้อหาอย่างอื่น เช่น ผิดหวัง รำพึงรำพันถึงคนรัก เพลงไทยลูกทุ่งส่วนใหญ่อาศัยทำนองเพลงไทยลูกทุ่งเป็นเค้าของทำนองเท่านั้น ไม่ได้ถือหลักการคงไว้ซึ่งทำนองของเดิมอย่างเคร่งครัด และบางเพลงมีเนื้อร้องที่ผิดแปลกออกไปจากอารมณ์หรือความหายของทำนองไทยเดิมอย่างมากการใช้ทำนองเพลงไทยเดิมในเพลงไทยส่วนมากผสมกับทำนองเถา ทำนองตับ ทำนองมอญ

2. ทำนองที่ดัดแปลงจากเพลงพื้นบ้าน ทำนองเพลงพื้นเมืองต่าง ๆ เช่น เพลงแหล่ เพลงลำตัด เพลงรานิเกลิง ที่ใช้ในการแสดงลิเก และเพลงพื้นบ้าน เช่น เพลงมอญซ่อนผ้า เพลงกล่อมเด็ก ได้รับการดัดแปลงจังหวะและเนื้อร้องขึ้นใหม่ในเพลงไทยลูกทุ่งเพลงพื้นบ้านภาคกลาง เช่น เพลงทำนอง เพลงฉ่อย เพลงอีแซว เพลงลำตัด เพลงกลองยาว เพลงเกี่ยวข้าว ภาคอีสาน เช่น เพลงหมอลำ เซิ้งเต้ย ลำตั้งหวาย เป็นต้น

3. ทำนองที่ดัดแปลงมาจากเพลงต่างชาติ เพลงไทยลูกทุ่งหลายเพลงมีทำนองมาจากเพลงต่างชาติซึ่งเข้ามาทางวิทยุกระจายเสียง หรือแผ่นเสียง ภาพยนตร์และอื่น ๆ ซึ่งนักดนตรีของไทยได้เลือกสรรทำนองเพลงต่างชาติดัดแปลงให้คล้ายของเดิมแล้วนำมาใส่เนื้อร้องใหม่ เพลงที่เกิดจาก

การดัดแปลงเช่นนี้ จึงมีทำนองเป็นเพลงต่างชาติและร้องด้วยเนื้อร้องภาษาไทย ซึ่งเนื้อร้องนั้นอาจไม่สัมพันธ์กับของเดิมก็ได้ เช่น เพลงเสียงครวญจากเกาหลี เพลงแซซี้อ้ายลื้อเจ๊กนั้ง เป็นต้น

4. ทำนองที่ดัดแปลงจากเพลงไทยสากล เพลงไทยสากลที่ได้แพร่หลายและได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะวงดนตรีสุนทราภรณ์ ควบคุมวงโดย นายเอื้อ สุนทรสนาน ซึ่งประชาชนรู้จักแพร่หลายจากพระนครทางวิทยุกระจายเสียงในเพลงไทยสากล ซึ่งเพลงไทยลูกทุ่งได้ดัดแปลงเรียนแบบเพลงไทยสากล เช่น ขี่ควายชมจันทร์ ฯลฯ

5. ทำนองที่แต่งเพลงขึ้นใหม่ ผู้ประพันธ์ได้เรียบเรียงขึ้นจากประสบการณ์ทางด้านดนตรีโดยเฉพาะคิดขึ้นใหม่ เช่น เพลงเดือนต่ำดาวตก เพลงเทพธิดาหลงฟ้า ฯลฯ

6. ทำนองแบบอื่น ๆ เพลงไทยลูกทุ่งบางเพลงได้นำเอาทำนองเพลงต่างประเภทกันเข้ามาผสมผสานให้กลายเป็นเพลงเดียวกัน เช่น ทำนองเพลงไทยสากลกับลิเก หรือเพลงแหล่ หรือ ทำนองเพลงหลาย ๆ ชาติรวมเป็นเพลงเดียวกัน เช่น เพลงคำเตือนของพี่ เป็นต้น

รูปแบบ (From) ในดนตรีเพลงไทยลูกทุ่ง มีความสำคัญอย่างยิ่ง (ไพรัช มากกาญจนกุล, 2535) ได้แบ่งรูปแบบของเพลงไทยลูกทุ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. Non Repetition คือ เป็นเพลงที่ไม่มีการซ้ำ

2. Repetition คือ บทเพลงที่แบ่งออกเป็น 2 ท่อน

2.1 Binary Form คือ บทเพลงที่แบ่งออกเป็น 2 ท่อน ท่อนแรกเรียกว่า ท่อน A ท่อน 2 เรียกว่า ท่อน B

2.2 Ternary Form คือ บทเพลงที่แบ่งออกเป็น 3 ท่อน ท่อนที่ 1 เรียกว่า ท่อน A ท่อนที่ 2 เรียกว่าท่อน B ท่อนที่ 3 ท่อนซ้ำท่อนที่ 1 เรียกว่าท่อน A2 ไม่ว่าจะเป็นบทเพลงประเภทใดก็ตามบทเพลงจะต้องมีจุดพักของบทเพลง เคเด็นท์ (Cadence) อยู่ท้ายวรรค (Phrase) และประโยค (Sentence) ของบทเพลงซึ่งชนิดของ Cadence) มีดังนี้

2.2.1 Perfect Cadence

2.2.2 Imperfect Cadence

2.2.3 Pragon Cadence

รูปแบบ (Form) เป็นองค์ประกอบหนึ่งในทางดนตรีซึ่งให้แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบของเพลงว่ารูปแบบหรือคีตลักษณ์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (สุพรรณี เหลือบุญชู, 2534)

1. เอกบท (Unitary Form) คือ บทบรรเลงที่แยกเป็นท่อนเสียง หรือทำนองหลัก ลักษณะเดียว : a A เช่น เพลงชาติ เพลงสรรเสริญ เป็นต้น ทำนองเดียวที่ซ้ำกันจะเป็น ท่อน A, A, A, A ทำนองที่มีการแปรทำนอง ท่อน A, A, A, A

2. ทวีบท (Binary Form) คือ บทเพลงที่มี 2 ท่อน หรือทำนองหลัก 2 ลักษณะคือ A : B นอกจากนี้ ยังมีการซ้ำกันหลาย ๆ เที่ยวก็ได้ เช่น มีการซ้ำเป็นแบบ A A, B B มีการซ้ำคู่เป็นแบบ A A, B B

3. ตรีบท (Rernary) คือ บทเพลงที่แบ่งออกเป็น 3 ท่อน หรือทำนองหลัก 3 ลักษณะ คือ A, B, A แกนกลางเป็นทำนองหลักขัดแย้ง อาจมีการแบ่งเป็น A, B, A หรือมีการซ้ำแบบ A, B, A, B, A ซึ่งเป็นแบบที่ใช้กับเพลงขับร้องเป็นส่วนใหญ่

4. รอนโด (Rondo Form) คือ เพลงที่มีบทสอดสร้อย ประกอบด้วยทำนองหลักและ

ทำนองขัดแย้ง 2 แกน ดำเนินซ้ำแกนทำนองหลัก โดยใช้ทำนองขัดแย้งกันมี 2 ลักษณะ อย่างสั้น A, B, A, C, A อย่างยาว A, B, A, C, A, D, A, B, A

โหมด (Mode) เป็นเรื่องเกี่ยวกับบันไดเสียง ซึ่งมีความเก่าแก่เกิดขึ้นสมัยกรีกโบราณเป็นตำราว่าด้วยเรื่องโหมด กล่าวว่า วิเคราะห์โครงสร้างบันไดเสียง จากความต่างของระบบการจัดช่วงเสียงบนบันไดเสียงต่าง ๆ โดยอาศัยกลุ่มเสียง 4 ระดับ (Tetrachord) ซึ่งมีกลุ่มเสียง 4 ระดับพื้นฐาน (Basic Tetrachord) ซึ่งมีอยู่ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. กลุ่มเสียง 4 ระดับ แบบเมเจอร์ (Major Tetrachord)
2. กลุ่มเสียง 4 ระดับ แบบไมเนอร์ (Minor Tetrachord)
3. กลุ่มเสียง 4 ระดับ แบบฟรีเจียน (Phrygian Tetrachord)
4. กลุ่มเสียง 4 ระดับ แบบอาร์โมนิค (Hamonic Tetrachord)

โหมดดอเรียล (Dorian Mode) หรือ บันไดเสียงไอโอเนียน (Ionian) เป็นบันไดเสียงแรกที่นักดนตรีส่วนใหญ่เรียนรู้ เข้าใจว่าคงจะมีความคุ้นชินมากที่สุด ในปัจจุบันเรียนว่า บันไดเสียงเมเจอร์ (Major Scale) ซึ่งส่วนใหญ่ก็มีความรู้สึกร่วมในทำนองเดียวกันว่ามีลักษณะสุ้มเสียงเข้มแข็งสดใสและสง่างามเป็นที่สุด

โหมดดอเรียล (Dorian Mode) คือ โหมดที่ 2 ต่อจากโหมด ไอโอเนียน (Ionian) มีลักษณะสุ้มเสียงชวนฟังตามสมควรจึงมีแนวทำนองเพลงที่ใช้บันไดเสียงนี้เป็นบันไดเสียงหลักอยู่จำนวนไม่น้อย ด้วยเหตุที่โครงสร้างของบันไดเสียงไมเนอร์กับบันไดเสียงดอเรียลคล้ายกันมาก จึงเป็นเหตุให้มีลักษณะสุ้มเสียงคล้ายคลึงกันอย่างยิ่ง จุดต่างมีเพียงตำแหน่งของโน้ตในลำดับที่ 6 ทำให้เสียงที่เปล่งออกมานั้นสะดุดหูอย่างค่อนข้างชวนฟัง แสดงลักษณะเฉพาะในสุ้มเสียงแบบดอเรียลออกมาอย่างชัดเจน สามารถใช้บันไดเสียงดอเรียล ในการด้นดนตรีแบบแจ๊ส (Jass Improvisation) ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1. ช่วงตอนของเพลงที่ครอบคลุมด้วย คอร์ดโทนิค (Tonic Chord) ของบันไดเสียงไมเนอร์ (Minor) ตัวอย่างเช่น ใช้บันไดเสียง C Dorian เพื่อด้นดนตรีแบบแจ๊สในช่วงที่ ตอนที่ด้วย คอร์ด (Chord) Cm Cm7 Cm6 และ Cm6-9 ในกรณีที่เพลงนั้นใช้บันไดเสียง C Minor เป็นบันไดเสียงหลัก (Home Key)

2. ในช่วงตอนของเพลงที่ครอบคลุมด้วยคอร์ด ขั้นที่ 2 (Super Tonic Function, iim7) ของบันไดเสียงเมเจอร์ ตัวอย่างเช่น ใช้บันไดเสียง D Dorian เพื่อด้นดนตรีแบบแจ๊สในช่วงตอนที่ครอบคลุมด้วยคอร์ด D Minor) ในกรณีที่เพลงนั้นใช้บันไดเสียง C Major เป็นบันไดเสียงหลัก (Home Key)

3. บนคอร์ดพิเศษ (Special Chord) ที่ดัดแปลงเสียงขั้นที่ 3 (Altered Third) ซึ่งมีฐานเดิมเป็นคอร์ดไมเนอร์ (Minor7th. Sus4) เช่น ใช้บันไดเสียง D Dorian เพื่อดนตรีแบบแจ๊สในช่วงตอนที่ครอบคลุมด้วยคอร์ด Dm7 (sus4)

คอร์ด (Chord) คือ กลุ่มเสียงในระดับต่าง ๆ ที่ถูกทำให้เกิดเสียงดังขึ้นพร้อม ๆ กัน กลุ่มเสียงที่เรียกว่าคอร์ดนี้ มีตั้งแต่ 3 เสียงขึ้นไป เป็นกลุ่มเสียงที่ทำหน้าที่โอบอุ้มหรือรองรับแนวทำนอง (Melody) เพื่อให้เกิดเสียงประสานที่สามารถเปลี่ยนแปลงความรู้สึกและอารมณ์ของผู้ฟังให้คล้อยตามเรื่องราวหรือความหมายในบทเพลง (สมชาย รัศมี, 2536) ได้กล่าวถึงคอร์ดแบ่งออกได้ 4 ชนิด คือ

1. คอร์ด เมเจอร์ (Major Chord) เป็นคอร์ดที่ให้ความรู้สึกกลมกลืนเด็ดขาดหนักแน่นเป็น

อันหนึ่งอันเดียวกันในตัวเอง และยังให้ความรู้สึกสิ้นสุดหรือจบสิ้นลงอย่างแท้จริง คอร์ดเมเจอร์สร้างขึ้นจากโน้ต 3 ตัว (Triad) คือ รูท (Root) โน้ตขั้นคู่ 3 เมเจอร์และโน้ตขั้นคู่ 5 เปอร์เฟค

2. คอร์ ไมเนอร์ (Minor Chord) เป็นคอร์ดที่ให้ความรู้สึก นุ่มนวล เป็นกันเอง คอร์ดไมเนอร์สร้างขึ้นจากโน้ต 3 ตัว (Triad) คือ รูท (Root) โน้ตขั้นคู่ 3 ไมเนอร์และโน้ตขั้นคู่ 2 เปอร์เฟค

3. คอร์ด อ็อกเมนเต็ด (Augmented Chord) เป็นคอร์ดที่ให้ความรู้สึกแปลกประหลาด มีความรู้สึกว่าจะต้องเข้าหาคอร์ดอื่นอยู่ร่ำไป คอร์ดอ็อกเมนเต็ด สร้างขึ้นจากโน้ตชุดแรก 3 ตัว คือ รูท (Root) โน้ตขั้นคู่ 3 เมเจอร์และโน้ตขั้นคู่ 5 อ็อกเมนเต็ด

4. คอร์ด ดิมินิช (Diminished Chord) กลุ่มเสียงประสานในคอร์ดดิมินิช ให้ความรู้สึกที่สัมผัสได้คือ มิติที่มีลักษณะวงกลมไม่มีการจบสิ้น คอร์ดดิมินิช สร้างขึ้นจากโน้ตชุดแรก 3 ตัว คือ รูท (Root) โน้ตขั้นคู่ 3 ไมเนอร์ และโน้ตขั้นคู่ 5 ดิมินิช

แนวทำนอง (Melody) การเรียบเรียงเสียงประสานเพลงหนึ่ง ๆ ผู้เรียบเรียงเสียงประสานจะต้องรู้จักและเข้าใจในเรื่องของแนวทำนองการรู้จักและเข้าใจเรื่องของทฤษฎีการสร้างแนวทำนองเพลงผู้เรียบเรียงจะต้องเข้าใจถึงเรื่องอารมณ์เพลง เข้าใจจุดมุ่งหมายของบทเพลงนั้น ๆ ว่าต้องการสื่อหรือแสดงออกในเรื่องใด ผู้เรียบเรียงเสียงประสานต้องสามารถสื่อความหมายที่แท้จริงของบทเพลงออกมาให้ได้เป็นอย่างดี แนวทำนองเพลงที่เกี่ยวข้องกับการเรียบเรียงเสียงประสานนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) แนวทำนองหลัก 2) แนวทำนองสอดแทรกในเพลง แนวทำนอง 2 ประเภทนี้แตกต่างกันอยู่ในเรื่องของจุดมุ่งหมายในการใช้แนวทำนองหลักนั้นคือ ตัวเพลงจริง ๆ นั้น ผู้เรียบเรียงแต่งเองหรือไม่ถ้าแต่งเองก็ง่ายในการเรียบเรียงว่าสื่ออะไรแก่ผู้ฟังและสื่ออย่างไร แต่ในกรณีที่ผู้เรียบเรียงไม่ได้แต่งเอง ผู้เรียบเรียงจะต้องหาจุดมุ่งหมายในเพลงนั้นจนเข้าใจอารมณ์เพลงกับผู้แต่งเพลงเอง สำหรับแนวทำนองสอดแทรกในเพลงนั้นมักเป็นทำนองสั้น ๆ ที่ผู้เรียบเรียงเสียงประสานจะต้องเป็นผู้สร้างขึ้น สอดแทรกแนวทำนองหลักเพื่อให้เกิดความน่าสนใจหรือความไพเราะตามความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียบเรียงเสียงประสานหรือแนวทำนองที่ผู้เรียบเรียงสร้างขึ้นใหม่ นอกเหนือจากทำนองของเพลง เพื่อใช้เป็นท่อนบรรเลง ท่อนขึ้นหรือท่อนจบของเพลง การที่นักเรียบเรียงเสียงประสานสร้างทำนองเพื่อจุดประสงค์ ดังนี้ (พระเจนดุริยางค์, 2527)

1. สามารถเป็นผู้แต่งเพลงเองได้ ทั้งเป็นผู้เข้าใจในเพลงได้ดี

2. ขัดเกลาทำนองเดิมให้สวยงาม มีความไพเราะมากขึ้น และกลมกลืนกับเสียงประสาน

3. คิดค้นทำนองสอดแทรกทำนองหลักได้อย่างกลมกลืน

**การสร้างบทนำ (Introduciton) ของเพลงสามารถสร้างได้จาก**

1. เลือกเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของเพลงที่เห็นว่ามีความเหมาะสม มีความไพเราะน่าสนใจนำมาสร้างเป็นบทนำ

2. แนวดำเนินของคอร์ด (Chord Progression) โดยเลือกตัวโน้ตจากแนวประสานในคอร์ดผูกสร้างขึ้นเป็นแนวทำนองสำหรับบทนำ

3. คิดสร้างขึ้นใหม่โดยไม่ต้องใช้ส่วนใด ๆ ของบทเพลงมาเป็นนำความคิดหากแต่ให้ศึกษาถึงจุดหมายสูงสุดของเพลง หรือนำอารมณ์ร่วมในเพลงมาเป็นแนวในการคิดสร้างบทนำของเพลง Rhythm Patterns คือ ภาคของสัดส่วนของเพลงหรือการคิดสร้างสัดส่วนเป็นพิเศษสำหรับเป็นบทนำโดยเฉพาะบทเชื่อม (Interlude) โดยทั่วไปในบทเพลงร้องนั้น เมื่อการดำเนินของเพลงสิ้นสุดลงไปใน

เที่ยวแรก ผู้เรียบเรียงเสียงประสานมักจะใช้การบรรเลงของวงดนตรีเป็นบทบรรเลงสลับฉากหรือเป็นสะพานเชื่อมเพื่อนำไปสู่เนื้อหาหลักของเพลงในเที่ยวที่สองต่อไป การสร้างท่อนบรรเลงนี้อาจสร้างได้โดยยึดหลักต่อไปนี้

3.1 นำทำนองหลักของเพลงท่อนใดท่อนหนึ่งมาบรรเลง ตามความนิยม มักจะใช้ทำนองหนึ่งหรือท่อนที่สองมาบรรเลง ถ้ารูปแบบของเพลงนั้นเป็นแบบ A, A, B, A นักเรียบเรียงเสียงประสาน บางคนก็ใช้ท่วงทำนองจากท่อนแรกจะอย่างไรก็ตามกฎหมายการเลือกนั้นขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของ ผู้เรียบเรียงเสียงประสานเท่านั้น

3.2 นำทำนองหลักของบทเพลงมาตกแต่งแล้วใช้บรรเลง การตกแต่งทำนองเดิมของเพลงให้มีสีสันใหม่ขึ้นมาควรกระทำโดยยึดถือการรักษาของทำนองเดิมไว้ โดยวิธีการ ดังนี้

3.2.1 ใช้ทำนองเดิมทั้งหมด โดยตกแต่งแนวดำเนินคอร์ดใหม่

3.2.2 ใช้แนวดำเนินคอร์ดตามเดิม แต่ตกแต่งแนวทำนองหลักเสียใหม่

3.2.3 เปลี่ยนแปลงสัดส่วนลีลาให้แตกต่างออกจากของเดิมโดยใช้ทำนองเดิม

3.3 นำแนวทำนองของคอร์ดมาวางเป็นหนังสือ

3.3.1 สร้างทำนองใหม่ขึ้นมาจากคอร์ด เพื่อบรรเลง

3.3.2 เปิดโอกาสอย่างอิสระให้นักดนตรีบรรเลงใช้ทำนองเดิมอย่างอิสระ (Improvisation)

3.4 จัดวางคอร์ดใหม่

3.4.1 เพื่อเปิดโอกาสอย่างอิสระให้นักดนตรีบรรเลงเอาเองแบบสร้างสรรค์

3.4.2 เพื่อสร้างทำนองสำหรับบรรเลงขึ้นใหม่ โชว์การบรรเลงในท่อนนี้โดยเฉพาะท่อนบรรเลงนี้ไม่ควรจะยาวมากจนกลายเป็นเพลงบรรเลงไป โดยปกติที่ใช้กันมากประมาณ 8-16 ห้องเพลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือรูปแบบของบทเพลงนั้น ๆ ขอให้เข้าใจว่าเพลงสำหรับการขับร้องนั้นมีความสำคัญอยู่ที่บทร้อง (ท่วงทำนอง เนื้อหา) ส่วนการบรรเลงเป็นเพียงส่วนประกอบ

องค์ประกอบของเพลง องค์ประกอบพื้นฐานของดนตรี ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้ (พระเจนดุริยางค์, 2527)

1. จังหวะ (Time Rhythm) หมายถึง การกำหนดจังหวะซึ่งเป็นมาตราส่วนของดนตรีให้ดำเนินไปอย่างสม่ำเสมอ และถือเป็นหลักในการบรรเลงเพลงแบ่งออกดังนี้

1.1 การเคาะ (Meter) เกิดจากการเคาะจังหวะ (Beat) และการเน้นอย่างสม่ำเสมอ มี 3 แบบ คือ

1.1.1 กลุ่ม 2 จังหวะ เช่น March

1.1.2 กลุ่ม 3 จังหวะ เช่น Waltz

1.1.3 กลุ่ม 4 จังหวะ เช่น Slow, Tango, Cha Cha Cha ฯลฯ

1.2 อัตราเร็ว (Tempo) เป็นการกำหนดอัตราช้า–เร็ว ของเพลง

1.3 ลีลาจังหวะ (Rhythm Pattern) เป็นรูปแบบของจังหวะที่กำหนดขึ้น

2. ทำนอง (Melody) หมายถึง ความต่อเนื่องของเสียงสูง เสียงต่ำ บรรเลงสลับกัน และเป็นกลุ่มของเสียงที่แสดงอัตลักษณ์ของดนตรี และเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เสียงดนตรีมีความสมบูรณ์ (บุษกร บิณฑสันต์, 2553, หน้า 4) ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ระดับเสียง คือ ความถี่ของรอบในการสั่นสะเทือนของวัตถุนั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความแตกต่างของเสียงไปในทางสูงหรือต่ำ หากรอบในการสั่นสะเทือนมากก็จะมีเสียงสูง หากรอบในการสั่นสะเทือนน้อยก็มีเสียงต่ำ มนุษย์มีการรับรู้ในด้านความสูงต่ำของเสียง ซึ่งบ่งบอกความรู้สึกที่ค่อนข้างจะตรงกัน เช่น เสียงในทางต่ำจะให้อารมณ์ที่ไม่สดใสเท่าเสียงสูง เป็นต้น

2.2 การเคลื่อนที่ของเสียงเพื่อให้เกิดทำนอง

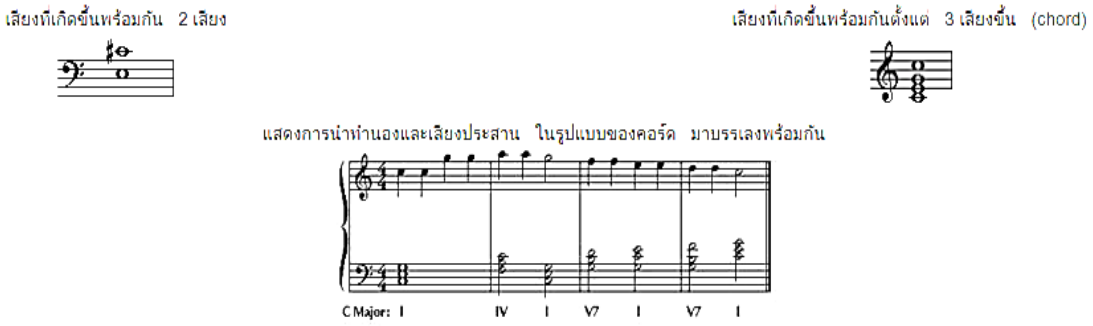
2.3 ความยาวโดยกำหนดเอาเวลาเป็นเครื่องกำหนดเพื่อให้เกิดจังหวะขึ้นมาโดยกำหนดเป็นห้อง เป็นช่องบ้าง

2.4 พิสัย (Range) คือ มีช่องกว้างของเสียง เสียงต่ำกับสูงสุด

2.5 ระบบของหลักเสียง คือ การกำหนดเสียงของเพลงแต่ละบทว่าจบลงด้วยเสียงอะไร

3. การะประสานเสียง (Harmony) เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของเสียงที่ได้จากความกลมกลืนในแนวตั้ง ทั้งจากแนวนอนและแนวตั้งอาจอยู่ในรูปของคู่เสียง คือ เสียงที่เกิดขึ้นพร้อมกัน 2 เสียง และในรูปของคอร์ด Chord ซึ่งเกิดจากเสียงที่เกิดขึ้นพร้อมกันตั้งแต่ 3 เสียงขึ้นไป ซึ่งมีการประสาน 2 แบบ ดังภาพที่ 2-17

3.1 การประสานเสียงสำหรับเครื่องดนตรี เรียกว่า Arranging เป็นการแต่งดนตรีประดับทำนองสำหรับเครื่องดนตรีบรรเลง โดยประสานเสียงของดนตรีที่มีแนวทำนองหลักและแนวประสานเสียงประกอบเป็นเสียงซ้อน

3.2 การประสานเสียงสำหรับการขับร้องมีทั้งระบบใช้ขั้นคู่ เช่น ร้องไล่กัน 2 แนว (Counterpoint) หรือการขับร้องที่อาศัยรูปคอร์ดเป็นหลักในปัจจุบัน เรียกว่า คอรัส (Chorus) การขับร้องที่มีลักษณะใช้เสียงเดียวกันเรียกว่า ยูนิสัน (Unison)

ภาพที่ 2-17 การนำทำนองและเสียงประสาน ในรูปแบบของคอร์ดมาบรรเลงพร้อมกัน

ที่มา: http://web.yru.ac.th

4. ลักษณะของเสียง สีสันของเพลง (Tone Colour) หมายถึง คุณสมบัติประจำของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดซึ่งสุ้มเสียงจะแตกต่างกันออกไป จึงทำให้มีการผสมกลมกลืนของเสียงดนตรีแต่ละชนิดให้มีความไพเราะ แปลกหู และพิสดารมากขึ้น

5. พื้นผิว (Texture) หมายถึง ดนตรีที่เกิดจากแนวทำนองหลาย ๆ แนวมาบรรเลงผสมกัน แบ่งออกเป็น

5.1 พื้นผิวแบบทำนองเดียว (Monophonic Texture) เป็นลักษณะพื้นผิวของเสียงที่มี

แนวทำนองเดียว ไม่มีเสียงประสาน พื้นผิวเสียงในลักษณะนี้ถือเป็นรูปแบบการใช้แนวเสียงของดนตรีในยุคแรก ๆ ของดนตรีในทุกวัฒนธรรมเป็นดนตรีที่มีการเริ่มต้น เป็นดนตรีที่มีทำนองเดียว ไม่มีทำนองมาประกอบ เช่น บทสวดของศาสนาคริสต์

5.2 พื้นผิวแบบผสมแนวหลัก (Heterophonic Texture) เป็นดนตรีที่มีการเริ่มต้นหลายทำนองแต่ดำเนินทำนองเดียว แต่ละแนวมีความสำคัญเท่ากันทุกแนว คำว่า Heteros เป็นภาษากรีก หมายถึง แตกต่างหลากหลาย ลักษณะการผสมผสานของแนวทำนองในลักษณะนี้ เป็นรูปแบบการประสานเสียง

5.3 พื้นผิวแบบมีเสียงร่วม (Homophonic Texture) เป็นลักษณะพื้นผิวของเสียงที่ประสานด้วยแนวทำนองแนวเดียว โดยมีกลุ่มเสียง (Chords) ทำหน้าที่สนับสนุนในคีตนิพนธ์ประเภทนี้ แนวทำนองมักจะเคลื่อนที่ในระดับเสียงสูงที่สุดในบรรดากลุ่มเสียงด้วยกัน ในบางโอกาสแนวทำนองอาจจะเคลื่อนที่ในระดับเสียงต่ำได้เช่นกัน ถึงแม้ว่าคีตนิพนธ์ประเภทนี้จะมีแนวทำนองที่เด่นเพียงทำนองเดียวก็ตาม แต่กลุ่มเสียง (Chords) ที่ทำหน้าที่สนับสนุนนั้น มีความสำคัญที่ไม่น้อยไปกว่าแนวทำนอง การเคลื่อนที่ของแนวทำนองจะเคลื่อนไปแนวนอน ในขณะที่กลุ่มเสียงสนับสนุนจะเคลื่อนไปในแนวตั้ง เป็นดนตรีที่มีทำนองหลัก 2 ทำนองแล้วมีทำนองอื่น ๆ มาประสานให้ทำนองหลักเด่นชัดและไพเราะขึ้น

5.4 พื้นผิวหลายทำนอง (Polyphonic Texture) เป็นลักษณะพื้นผิวของเสียงที่ประกอบด้วยแนวทำนองตั้งแต่สองแนวทำนองขึ้นไป โดยแต่ละแนวมีความเด่นและเป็นอิสระจากกัน ในขณะที่ทุกแนวสามารถประสานกลมกลืนไปด้วยกัน ลักษณะแนวเสียงประสานในรูปของ Polyphonic Texture มีวิวัฒนาการมาจากเพลงชานท์ (Chant) ซึ่งมีพื้นผิวเสียงในลักษณะของเพลงทำนองเดียว (Monophonic Texture) ภายหลังได้มีการเพิ่มแนวขับร้องเข้าไปอีกหนึ่งแนว แนวที่เพิ่มเข้าไปใหม่นี้จะใช้ระยะขั้นคู่ 4 และคู่ 5 และดำเนินไปในทางเดียวกับเพลงชานท์เดิม การดำเนินทำนองในลักษณะนี้เรียกว่า “ออร์กานุ่ม” (Organum) นับได้ว่าเป็นยุคเริ่มต้นของการประสานเสียงแบบ Polyphonic Texture หลังจากคริสต์ศตวรรษที่ 14 เป็นต้นมา แนวทำนองประเภทนี้ได้มีการพัฒนาก้าวหน้าไปมาก ซึ่งเป็นระยะเวลาที่การสอดทำนอง (Counterpoint) ได้เข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้นในการตกแต่งพื้นผิวของแนวทำนองแบบ Polyphonix Textur เป็นดนตรีที่ทำนองตั้งแต่ 2 ทำนองขึ้นไปมาบรรเลง โดยมีแนวประสานเสียงกัน

6. คีตลักษณ์ (Form) หมายถึง รูปแบบหรือรูปร่างของเพลงที่เราสามารถมองเห็นได้ภายนอก มีลักษณะคล้ายกับการเขียนเรื่องในภาษาไทย เช่น บทความ เป็นต้น ในบทความหนึ่ง ๆ ย่อมประกอบไปด้วยเนื้อเรื่อง และในเรื่องนั้นยังถูกแบ่งเป็นส่วน ๆ เช่น ส่วนที่เป็นคำนำ เนื้อเรื่อง และสรุปมูลเหตุที่ต้องแบ่งโครงสร้างออกเป็นส่วนต่าง ๆ เพื่อสะดวกต่อผู้อ่านให้เข้าใจชัดเจนและง่ายขึ้น ในการวางรูปแบบของเพลงก็เช่นเดียวกัน ผู้ประพันธ์หวังจะให้ผู้ฟังได้รับรส

6.1 เอกบท (Unitary Form) คือ บทบรรเลงที่แยกออกจากท่อนเสียง (One Part Form) คือ ทำนองหลัก ลักษณะเดียว A เช่น เพลงชาติ เพลงสรรเสริญพระบารมี เพลงบัวขาว เป็นต้น อาจจะมีการซ้ำซ้อนและแปรทำนองเดียวหลาย ๆ เที่ยวแล้วแต่บทเพลงนั้น ๆ

6.2 ทวิบท (Binary Form) คือ บทเพลงที่มี 2 ตอน หรือ 2 ท่อน (Two Part Form) หรือทำนองหลัก 2 ลักษณะ คือ A : B นอกจากนี้ยังมีการซ้ำกันหลาย ๆ เที่ยวก็ได้

6.3 ตรีบท (Ternary Form) คือ บทเพลงที่มี 3 ท่อนหรือ 3 ตอน (Tree Part Form) หรือทำนองหลัก 3 ลักษณะคือ A, B, A แกนกลางเป็นทำนองหลักขัดแย้ง อาจมีการแปรเป็น A, B, A หรือมีการซ้ำเป็นแบบ A, B, A, B, A หรือ A, A, B, A เป็นคีตลักษณ์ที่ใช้กับเพลงขับร้องเป็นส่วนใหญ่ อาจเรียกอีกอย่างว่า Song Form ซึ่งเป็นลักษณะของเพลงไทยสากลในปัจจุบันนี้

6.4 รอนโด (Rondo Form) คือ บทเพลงที่มีบทดอกสร้อย ประกอบด้วยทำนองหลักและทำนองขัดแย้ง 2 แกน ดำเนินซ้ำแกนทำนองหลัก โดยใช้แกนทำนองขัดแย้งคั่น มี 2 ลักษณะ (อย่างสั้น) A, B, A, C, A (อย่างยาว) A, B, A, C, A, D, A, E, A บทเพลงที่เป็นคีตลักษณ์แบบนี้ ได้แก่ เพลงรักกันไว้เถิด กราวกีฬา สามัคคีชุมชน หนักแผ่นดิน เป็นต้น

การเรียบเรียงเสียงประสาน คือ การสร้างคอร์ดดนตรี ผู้เรียบเรียงเสียงประสานจะต้องรู้ว่าคอร์ดต่าง ๆ ประกอบไปด้วยตัวโน้ตอะไรบ้างประกอบกัน การดำเนินคอร์ดต่อเนื่องจากคอร์ดหนึ่งไปอีกคอร์ดหนึ่งทำอย่างไรเสียงจึงไม่ขัดหรือไม่กระด้าง ทำนองเป็นเช่นนี้คอร์ดจะใส่อย่างไร ซึ่งแต่ละคนจะมีเทคนิคต่าง ๆ กันไป หน้าที่ของนักเรียบเรียงเสียงประสานก็ คือ กำหนดเครื่องดนตรีชิ้นต่าง ๆ ในเพลงนั้น ๆ และคิดทำนองดนตรีตั้งแต่ต้นเพลงในเพลงและตอนจบของเพลง (แมนรัตน์ ศึกรานนท์, 2526, หน้า 17) ในส่วนเพลงไทยลูกทุ่งได้รับความนิยมติดต่อกันมาหลายทศวรรษ จนกระทั่งเมื่อราวปี พ.ศ. 2520 เพลงไทยลูกทุ่งได้เสื่อมความนิยมลงด้วยสาเหตุต่าง ๆ (นิธิ เอียวศรีวงษ์, 2528, หน้า 95-105) ดังต่อไปนี้

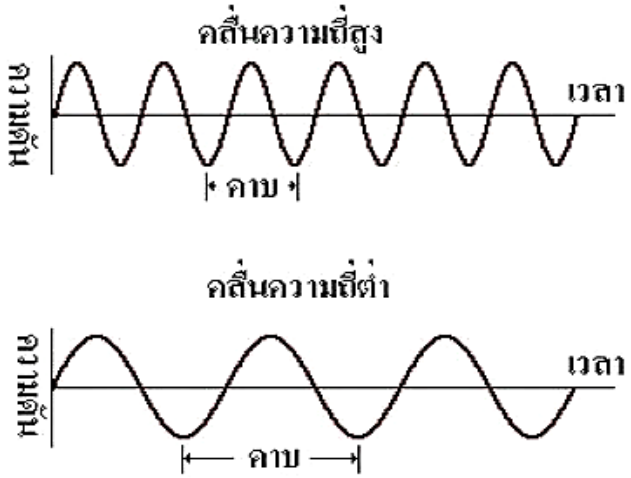
1. รูปแบบและเนื้อร้องที่ถูกปรับเปลี่ยนให้ทันสมัย ทำให้เพลงไทยลูกทุ่งมีความเป็นชนบทน้อยลง โดยดูจากนักร้องลูกทุ่งที่เด่นที่สุด เช่น ยอดรัก สลักใจ สายัณห์ สัญญา และพุ่มพวง ดวงจันทร์ เพลงของนักร้องดังกล่าวนี้มีความเป็นชนบทน้อยที่สุดในด้านเนื้อหา

2. ปัจจุบันเพลงไทยลูกทุ่งกับเพลงสตริงกำลังจะผสมผสานกันมากขึ้น

3. เพลงไทยลูกทุ่งเป็นเครื่องมือสื่อสารชนิดหนึ่งได้ลดความนิยมลดลงเพราะมีเครื่องมือสื่อสารชนิดอื่นที่ให้ข่าวสารได้รวดเร็ว และสะดวกกว่า เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น องค์ประกอบของดนตรีว่าเป็นศิลปะที่มีมาจากการได้ยินต้องอาศัยการฟังและระยะเวลาในการสัมผัสความงาม (สุวัฒน์ ทรงเกียรติ, 2548, หน้า 102) มีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 7 ส่วน คือ

1. เสียง (Tone) เสียงเกิดจากสั่นสะเทือนของวัตถุ แล้วเดินทางเข้าทางช่องหู ประสาทภายในช่องหูจะส่งไปยังสมองให้ตีความว่าเสียงที่ได้ยินคือเสียงอะไร เสียงดนตรีเป็นเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนอย่างสม่ำเสมอ และมีระบบก่อให้เกิดความไพเราะ ซึ่งตรงกันข้ามกับเสียงรบกวน (Noise) ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนอย่างไม่สม่ำเสมอและไม่มีระบบ เสียงมีคุณสมบัติที่เป็นองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

1.1 ระดับเสียง (Pitch) หมายถึง ระดับเสียงสูงเสียงต่ำถ้ามีจำนวนรอบในการสั่นสะเทือนมากเสียงจะสูง ถ้าจำนวนรอบน้อยเสียงจะต่ำความแตกต่างนั้นวัดจากสำนวนของการสั่นต่อวินาทีมีหน่วยเรียกระดับความต่างของเสียง คือ “เฮริตซ์” โดยมนุษย์จะได้ยินเสียงที่มีความถี่ตั้งแต่ประมาณ 16 Hz ถึง 20,000 Hz ดังภาพที่ 2-18 เสียง สูง ต่ำ ไม่ได้มีแต่ในเสียงดนตรีเท่านั้น การสนทนากันของมนุษย์ก็มีเสียงสูง-ต่ำ เช่นกัน ถ้าเราสนทนากันด้วยระดับเสียงที่เท่ากันไปตลอดจะเป็นการสนทนาที่ไม่น่าสนใจ




ภาพที่ 2-18 ระดับเสียงต่ำ เสียงสูง ที่มา: http://www.atom.rmutphysics.com

1.2 อัตราเสียง (Duration) หมายถึง ความสั้นยาวของเสียงเราใช้ตัวโน้ต (Note) และตัวหยุด (Rest) เป็นสัญลักษณ์บอกอัตราความสั้นยาวของเสียง

1.3 ความดัง ค่อยของเสียง (Dynamic) หมายถึง ความดัง-เบาของเสียง เกิดขึ้นจากความแตกต่างของช่วงความกว้างหรือความสูงของคลื่นเสียง ความดัง ค่อยของเสียงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในทางดนตรีมีความสัมพันธ์กับช่วงกว้างของคลื่นเสียง (Amplitude) ในการสั่นสะเทือนที่ทำให้เกิดเสียงนั้น ๆ ช่วงกว้างมากเสียงจะดังมาก การเล่นดนตรีหรือการร้องเพลงจะต้องมีเสียงดัง-ค่อยเป็นส่วนประกอบด้วย ดังภาพที่ 2-19

ความกว้าง/ความสูงน้อย ความกว้าง/ความสูงมาก

ภาพที่ 2-19 ช่วงความกว้างหรือความสูงของคลื่นเสียง ที่มา: http://musiclib.psu.ac.th/

1.4 คุณภาพของเสียง (Tone Quality) หมายถึง ลักษณะเฉพาะของเสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงที่แตกต่างกัน ได้แก่ เสียงร้องของมนุษย์ และเสียงจากดนตรีในส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะให้ความรู้สึกที่ไม่เหมือนกัน ถึงแม้ว่าจะบรรเลงหรือร้องออกมาในระดับเสียงเดียวกัน

2. จังหวะ (Rhythm) จังหวะเป็นการกำเนิดความช้า-เร็ว ของดนตรีตามช่วงเวลา และเป็นสิ่งที่บอกถึงช่วงระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ เครื่องดนตรีที่ทำให้เกิดจังหวะ เช่น กลอง กรับ หรือเครื่องกระทบจังหวะอื่น ๆ จังหวะมีส่วนประกอบ 3 อย่าง คือ กลุ่มเคาะ (Beat) เกิดจากการเคาะและการเน้น (Accent) อย่างสม่ำเสมอ อัตราความเร็ว (Tempo) เป็นการกำหนดความช้าเร็วของ

บทเพลงซึ่งผู้แต่งเป็นผู้กำหนดความช้า – เร็ว ของคนมักไม่เท่ากัน จึงมีผู้ประดิษฐ์เครื่องเคาะจังหวะเมโทรโนม (Metronome) เพื่อเป็นมาตรฐานความช้า – เร็ว ในการเคาะจังหวะเพลงให้เท่ากัน

2.3 รูปแบบของจังหวะ (Rhythm) หรือลีลาจังหวะ เกิดขึ้นโดยการกำหนดรูปแบบของกลุ่มจังหวะให้มีเสียงเน้นเสียงกระแทกเบา ค่อยในตำแหน่งที่แตกต่างกัน แบ่งได้เป็นกลุ่ม คือ กลุ่ม 2 จังหวะ เช่น March กลุ่ม 3 จังหวะ เช่น Waltz และกลุ่ม 4 จังหวะ เช่น Slow, Tango, Cha Cha Cha

3. ทำนอง (Melody)

ทำนอง หมายถึง ความต่อเนื่องของเสียงสูงเสียงต่ำที่ได้ถูกจัดวางไว้อย่างมีระบบแบบแผนในลักษณะแนวนอน และยังถูกกำกับโดยช่วงเวลา โดยเสียงที่เปล่งออกมาจะมีความต่อเนื่องกันเป็นระบบทำนองเปรียบเหมือนรูปร่างของบทเพลงมีเสียงสูง ต่ำ สั้น ยาว ประกอบกันเข้าโดยทั่วไป ดนตรีประกอบด้วยทำนอง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ง่ายต่อการจำ ทำนองเพลงมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 4 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

3.1 มีการเคลื่อนที่ 3 ทาง คือ ขึ้น ลง และซ้ำกับที่

3.2 มีพิกัด (Range) พิกัดความสั้นยาว และพิกัดทางระดับเสียงสูงต่ำ

3.3 มีรูปร่างของทำนอง เกิดจากการเคลื่อนที่ของเสียง

3.4 มีจังหวะทำนอง เกิดขึ้นจากระยะสั้นยาวของเสียง

4. คุณภาพของเสียง (Tone Color)

คุณภาพของเสียง หรือ สีสันของเสียง เป็นลักษณะเฉพาะตัวของเสียงของเครื่องดนตรีหรือเสียงร้องของมนุษย์ที่แตกต่างกัน เสียงไวโอลินจะให้ความรู้สึกอ้อยอิ่งอ่อนหวาน เสียงแซกโซโฟนจะให้ความรู้สึกที่สดใส ร่าเริง เป็นต้น สื่อที่ทำให้เกิดเสียงเพลง มี 2 อย่าง คือ

4.1 เสียงของมนุษย์ (Voice) คือ เสียงร้องเพลงนั่นเอง เสียงขับร้องของมนุษย์ตามหลักสากลสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

4.1.1 เสียงโซปรานโน (Soprano) เสียงสูงสุดของผู้หญิง

4.1.2 เสียงอัลโต (Alto) เสียงต่ำของผู้หญิง

4.1.3 เสียงเทนเนอร์ (Tenor) เสียงสูงของผู้ชาย

4.1.4 เสียงเบส (Bass) เสียงต่ำของผู้ชาย

เหตุที่ต้องแบ่งเสียงออกเป็น 4 ประเภท ก็เพื่อประโยชน์ในการขับร้องออราทอริโอและการแสดงอุปรากรมากกว่าอย่างอื่น

4.2 เทคนิคการขับร้องเพลง การออกเสียง การขับร้องเพลงไทยนั้นมีเทคนิคหลายอย่างต้องมีการจดจำและฝึกฝนวิธีการต่าง ๆ ให้เกิดทักษะ การขับร้องเพลงไทยนั้นในปัจจุบันมีผู้ฝึกหัดน้อยกว่าฝึกหัดบรรเลงดนตรี เพราะคิดว่ายากแต่ถ้ารู้วิธีก็จะสามารถฝึกหัดได้ไม่ยากกว่าฝึกหัดบรรเลงเครื่องดนตรีเลย เสียงที่ใช้ในการขับร้องเพลงไทย (กาญจนา อินทรสุนานนท์, 2540, หน้า 63-65) ได้แก่ เสียงเอย เสียงเออ เสียงอือ เสียงอึ เสียงเอ๋ย เสียงเออะ เสียงเฮอ เสียงฮือ เสียงฮึ เสียงหือ เสียงเอิงเอย และเสียงเอิงเงย สำหรับเสียงที่ได้กล่าวถึงแล้วนั้นมีวิธีการเปล่งเสียง ดังนี้

วิธีการทำเสียง เออ ใช้น้ำหนักเสียงลึกนิ่งอยู่ที่โคนลิ้น บังคับคอให้แข็ง เผยอริมฝีปากเล็กน้อยแล้วเปล่งเสียงออกจากคอโดยตรงไม่ขยับคางและไม่หุบปาก

วิธีการทำเสียง เอย มีวิธีเช่นเดียวกับเสียง “เออ” จนเมื่อจะออกเสียง “เอย” ให้ขยับ

โคนลิ้นกระดกขึ้นหาเพดานปากเล็กน้อย ให้ขอบลิ้นทั้งสองข้างกระทบเพดานแล้วแยกมุมปากออกเล็กน้อยให้เกิดเป็นเสียง “อึ” ที่ไม่ชัดเจนนักเมื่อสุดหางเสียงควบกล้ำตามเสียง เออ ออกมาร่วมด้วย นิยมใช้เมื่อสิ้นสุดการเอื้อนก่อนถึงคำร้อง

วิธีการทำเสียง อือ เผยอริมฝีปากอ้าจากกันเล็กน้อย เปล่งเสียงออกจากคอโดยตรง บังคับคางไว้ให้นิ่งแล้วยกโคนลิ้นขึ้นเล็กน้อย เพื่อเปลี่ยนทางลมให้มากระทบเพดานปากและเปล่งเสียงให้ออกมาทั้งทางจมูก (เสียงขึ้นนาสิก) และทางปาก

วิธีการทำเสียง เอ๋ย เหมือนการทำเสียง “เออ” แต่ผันเสียงให้สูงขึ้นโดยไม่หุบปาก เปลี่ยนน้ำหนักเสียงในช่วงหางเสียงให้ไปอยู่ที่จมูก

วิธีการทำเสียง เออะ เปล่งเหมือนเสียง “เออ” แต่สะดุดเสียงสั้นลง

วิธีการทำเสียง หือ เผยอริมฝีปากเล็กน้อย เปล่งเสียง “ฮือ” ผ่านออกมาช้า ๆ พร้อมกับผันเสียงสูงขึ้นให้ออกมาทางจมูก การเปล่งเสียงจะออกคำไม่ชัดเจน เมื่อจวนสุดเสียงต้องค่อย ๆ ลดกำลังลงทีละน้อยจนสุดหางเสียง

วิธีทำเสียง เอิงเงอ ต้องเปล่ง เริ่มต้นด้วยการเปล่งเสีย “เออ” แล้วกระดกโคนลิ้นขึ้นไปสัมผัสชิดเพดานปาก เสียงจะออกทางจมูกและเกิดเสียง “เอิง” แล้วเปล่งเสียงต่อเหมือน “เออ” โดยติดเสียง “ง” มาด้วย สำหรับวิธีการขับร้องนั้นมีกลวิธีต่าง ๆ มากมายในด้านพื้นฐานการขับร้องเพลงไทย คือ การเอื้อน เดินทำนองสลับกับการร้องถ้อยคำ

วิธีการทำเสียง เฮอ ต้องเปล่งเสียงออกจากคอ บังคับให้น้ำหนักเสียงมาอยู่ที่เพดานและขึ้นนาสิก เปล่งเสียงให้กระทบทั้งสองทางแต่ผ่านทางปากมากกว่าจมูก

วิธีการทำเสียง ฮือ เหมือนกับการเปล่งเสียง “เฮอะ” แต่ต้องออกเสียงให้มีน้ำหนักขึ้นนาสิกแรงกว่าปกติ โยกโคนลิ้นกระดกขึ้นหาเพดานปาก แต่ไม่ชิด เมื่อตามด้วยเสียง “เออ” คู่กับเสียง “อือ” จะไม่มีเสียง “ง” ติดมา

วิธีการทำเสียง ฮึ หลักการเหมือนการเปล่งเสียง “ฮือ” แต่ทำให้เสียงสะดุดสั้นลง
คำศัพท์ในการร้องเพลง เทคนิคการขับร้องเพลง การออกเสียง

การร้องเพลงมีเทคนิคต่าง ๆ (พิสุทธิ์ การบุญ, 2551) ดังนี้

1. เสียงในลำคอ ภาษาอิตาเลียนเรียกว่า “Voice Gutturale” เสียงในลำคอเกิดโดยการสูดลมเข้าปอดไม่ลึก พร้อมกับเกร็งกล้ามเนื้อ

2. เสียงนาสิก ภาษาอิตาเลียนเรียกว่า “Voice Nasale” หากริมฝีปากเกร็งและจมูกหดเข้าก็ทำให้เกิดเสียงนาสิกหรือเสียงขึ้นจมูกบางครั้งถ้ากล้ามเนื้อคอเกร็ง ก็อาจเกิดเสียงนี้ได้ (หากเกิดเสียงนาสิกก็จะร้องเสียงสูงไม่ได้ดี)

3. เสียงแหบ ภาษาอิตาเลียนเรียกว่า “Voice Bianca” เสียงแหบเป็นเสียงสะท้อนบางส่วนที่กักในช่องปากส่วนบนและช่วงต่อของกะโหลกและช่องอกทำให้น้ำเสียงไม่ใสจัดอยู่ในประเภทเสียงในลำคอ วิธีแก้ที่ดีที่สุด คือ การฝึกด้วยแบบฝึกหัดช้า ๆ ไล่บันไดเสียงลงห้ามฝึกด้วยเสียงสูงและแบบฝึกหัดเร็ว ๆ

4. เสียงบอด (Blind Voice) เสียงบอดเกิดจากคลื่นเสียงออกทางโพรงจมูก เสียงงึมงำไม่มีการเปลี่ยนแปลง ฟังแล้วไม่รู้สึกว่ากลวง เพราะคอกับโคนลิ้นยกขึ้นทำให้คลื่นเสียงหมุนเวียนไม่ดี ควรฝึกโดยใช้เสียงเสียงสระ “โอ” และ “อู”

5. เสียงอู้อี้ (Sheep Voice) เสียงอู้อี้มักเกิดจากอวัยวะที่ใช้ออดเสียงอ่อนแรงเสียงเบาและไม่มีแรงจึงต้องพักให้อวัยวะออกเสียงฟื้นคืนสภาพจึงจะแก้ไขเสียงอู้อี้ได้

6. เสียงสั่น ภาษาอิตาเลียน เรียกว่า “Tremolo” เสียงสั่นเกิดจากการขาดความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับเสียงพลิ้ว (Vibrato) ซึ่งต่างกันในกรณีของเสียงสั่นนั้นลมหายใจรัว ทางเส้นเสียงตำแหน่งคอมไคที่กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ขาดความยืดหนุ่นร้องเสียงระดับสูงออกมาไม่ได้ และไม่สามารถร้องเสียงระดับกลางด้วย (ดุษฎี พนมยงค์, 2537, หน้า 43-44)

7. การเน้นเสียง หมายถึง การเปล่งเสียงให้หนักหรือเบากว่าปกติ เพื่อให้เกิดความไพเราะตรงกับอารมณ์ความหมายของคำและอักขระวิธี

8. การเน้นเสียง หมายถึง การทำให้เสียงชัดขึ้น ตามความเหมาะสมของคำร้องและอารมณ์เพลง

9. การเน้นเสียงคำ หมายถึง การให้ความสำคัญกับเสียงเอื้อนหรือคำร้องโดยเพิ่มน้ำหนักเสียงหรือเน้นคำให้ชัดเจนเป็นพิเศษ

10. การปั้นเสียง หมายถึง การทำให้เสียงออกมาจากลำคอ เพื่อให้เสียงชัดเจน พร้อมทั้งเน้นเสียงให้หนักหรือเบากว่าปกติ ตั้งใจขับร้องลื่นหู

11. การทอดเสียงขึ้น หมายถึง การใช้เสียงในการขับร้องให้เรียงเสียงพร้อมทั้งเน้นคำเพื่อเน้นอารมณ์เพลงและความต้องการของผู้ประพันธ์เพลง

12. การทอดเสียงลง หมายถึง การใช้เสียงในการขับร้องให้เสียงเรียงลงพร้อมทั้งเน้นเสียง
สะดุด หมายถึง การใช้เสียงในการจับคู่พร้อมทั้งเน้นเสียง ด้วยการทำให้เสียงชัดขึ้น เพื่อสื่อคำร้องและอารมณ์เพลง (กาญจนา อินทรสุนานนท์, 2540)

13. การลากเสียง หมายถึง เป็นการทำให้ยาวขึ้นตามอารมณ์เพลง

14. การผ่อนเสียง หมายถึง การใช้เสียงจากเสียงสูงแล้วผ่อนเสียงมา คล้ายการผ่อนลมหายใจ เพื่อสื่อถึงอารมณ์เพลง

15. ขยักขย่อนเสียง หมายถึง การเปล่งเสียงเอื้อนที่ยืนเสียงเดียว โดยการปรุงแต่งเสียงให้สละสลวยตรงตามทำนองหลัก

16. การโยนเสียง หมายถึง การโยนเสียงด้วยการลากเสียงเพื่อเชื่อมคำร้องให้ติดกัน โดยการออกเสียงจากเสียงหนึ่งไปยังอีกเสียงหนึ่ง

17. การใช้เสียงนาสิก หมายถึง การใช้เสียงสูงขึ้นทางจมูก

18. ควงเสียง หมายถึง การขับร้องที่ใช้เสียงสูงลงมาหาต่ำหรือเสียงต่ำขึ้นไป หากเสียงสูงในเสียงเดียวกัน ควงเสียงแบ่งเป็นควงเสียงต่ำและควงเสียงสูง

18.1 ควงเสียงต่ำ หมายถึง การร้องที่ต้องใช้การม้วนเสียง โดยเริ่มจากเสียงสูงลงหาเสียงต่ำ โดยให้เสียงต่อเนื่องกันแล้วสะบัดเสียงในตอนท้าย

18.2 ควงเสียงสูง หมายถึง การร้องที่ต้องใช้การม้วนเสียงโดยเริ่มจากเสียงต่ำไปหาเสียงสูง ให้เสียงต่อเนื่องกันแล้วสะบัดเสียงในตอนท้าย

19. ช้อนเสียง หมายถึง ลีลาการร้องที่เน้นถ้อยคำ โดยใช้เสียงต่ำไปหาเสียงสูง

20. ผันเสียง หมายถึง การใส่หางเสียงที่ถ้อยคำนั้น ๆ เพื่อให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น

21. โยกเสียง หมายถึง การทำเสียงสูง ๆ ต่ำ ๆ ในระดับเสียงเดิมหรือจากเสียงหนึ่งไปอีก

เสียงหนึ่ง (ใช้เสียงเอื้อนตั้งแต่ 2 เสียง) กลับไปกลับมาหลาย ๆ ครั้ง มีการผ่อนเสียงบ้างเพื่อให้เกิดความไพเราะ

22. โหนเสียง หมายถึง การทำเสียงเอื้อนให้เลื่อนไหลจากระดับเสียงสูงเดิมให้สูงขึ้นไปอีก ส่วนใหญ่จะใช้กับเพลงที่มีอารมณ์เศร้าประเภทเพลงทยอย

23. ลูกคอ หมายถึง วิธีการร้องที่ใช้การบังคับลมบริเวณลำคอให้หางเสียงเกิดการพลิ้วไหวติดต่อกัน เพื่อความไพเราะเหมือนกับกลเม็ดอย่างหนึ่ง

24. การหยุดเสียง หมายถึง การเน้นคำร้องที่เป็นคำตายให้เกิดเสียงสั้น เพื่อให้ชัดเจนได้ความหมายตามร้อง

25. ลักษณะน้ำเสียงออดอ้อน หมายถึง ลักษณะน้ำเสียงที่นักร้อง ใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะร้องขอความเห็นใจเชิงเกี้ยวพาราสี เช่น เนื้อหาของเพลงที่เป็นเรื่องราวของชายสูงอายุที่ต้องการให้หญิงสาวเรียกตนเองว่าพี่ ก็ขับร้องจึงต้องใช้เสียงสื่อความรู้สึกออดอ้อน

26. ลักษณะน้ำเสียงตัดพ้อ หมายถึง ลักษณะน้ำเสียงที่นักร้องใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะต่อว่าด้วยความน้อยเนื้อต่ำใจในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับชีวิตลักษณะ ต่าง ๆ

27. ลักษณะน้ำเสียงเศร้าสร้อยใจ หมายถึง ลักษณะน้ำเสียงที่นักร้องใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะมีความรู้สึกสะเทือนใจชวนให้โศกเศร้า เพราะคิดถึงหรือผิดหวังในเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับตัวละครที่ผู้ประพันธ์สมมุติขึ้นในบทเพลง

28. ลักษณะน้ำเสียงสนุกสดใส หมายถึง ลักษณะน้ำเสียงที่นักร้องใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะเรื่องราวต่าง ๆ ที่ทำให้รู้สึกเพลิดเพลิน เบิกบานใจ ทั้งนี้ทำนองและจังหวะจะมีส่วนสนับสนุนให้ผู้ขับร้องต้องใช้น้ำเสียง สนุกสดใสกระฉับกระเฉงเพื่อให้ผสมกลมกลืนในลักษณะเดียวกัน

29. ลักษณะน้ำเสียงขอร้อง คือ ลักษณะ น้ำเสียงที่นักร้องใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะวิงวอน ขอความช่วยเหลือเพื่อขอความเห็นใจจากอีกฝ่ายหนึ่ง

30. ลักษณะเสียงท้อแท้ คือ ลักษณะน้ำเสียงที่นักร้องใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะเรื่องราวความรู้สึกท้อแท้ไม่มีกำลังใจจะสู้ เสียใจไม่สมหวังในความรักหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คาดหวังไว้แต่ไม่สมหวังดั่งใจคิด

31. ลักษณะน้ำเสียงต่อว่าต่อขาน คือ ลักษณะน้ำเสียงที่นักร้องใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะการท้วงถามเหตุผลต่อผู้ที่ทำให้ตนไม่พอใจไม่ทำตามที่พูดหรือสัญญาไว้

32. ลักษณะน้ำเสียงนุ่มนวล คือ ลักษณะน้ำเสียงที่นักร้องใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะการบรรยายเรื่องราวด้วยถ้อยคำที่อ่อนหวาน อ่อนโยน ละมุนละไม ไพเราะเพราะพริ้ง

33. ลักษณะน้ำเสียงเน้นหนัก-เบา คือ ลักษณะน้ำเสียงที่นักร้องใช้สำหรับถ่ายทอดคำร้องในบทเพลงที่มีเนื้อหาลักษณะที่มีอารมณ์ดีใจ เสียใจ คับแค้น ซึ่งผู้ขับร้องต้องพิจารณาการใช้เสียงหนัก-เบา เพื่อเน้นถ้อยคำให้ถูกต้องตามความหมายของคำร้อง (กาญจนา อินทรสุนานนท์, 2540, หน้า 63-65)

4.3 เสียงเครื่องดนตรี (Musical Instruments) เครื่องดนตรี คือ อุปกรณ์ในการสร้าง

เสียงดนตรีที่สำคัญ ความแตกต่างของรูปร่าง ลักษณะของวัตถุที่ใช้ทำเครื่องดนตรี และวิธีการทำให้เกิดเสียงจะทำให้เสียงดนตรีที่แตกต่างให้อารมณ์แก่ผู้ฟังที่ต่างกัน การจัดแบ่งกลุ่มหรือประเภทของเครื่องดนตรีอาจทำได้หลายวิธีการอาจจัดตามรูปร่างลักษณะ วิธีการทำให้เกิดเสียง ฯลฯ ในดนตรีของชาติต่าง ๆ ก็มีวิธีการจัดโดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่แตกต่างกันออกไปสำหรับเครื่องดนตรีสากล ในปัจจุบันนิยมแบ่งเป็นกลุ่มดังนี้

4.3.1 ประเภทเครื่องสาย (String Instrumcnts)

4.3.2 ประเภทเครื่องลมไม้ (Wood Wind Instrumcnts)

4.3.3 ประเภทเครื่องเป่าประเภทโลหะ (Brass Wind Instrumcnts)

4.3.4 ประเภทเครื่องกระทบหรือเครื่องตีกระทบหรือเครื่องตีประกอบจังหวะ (Percussion Instrumcnts)

5. เสียงประสาน (Harmony)

การประสานเสียงเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของเสียงที่ได้จากความกลมกลืนในแนวตั้งทั้งจากแนวนอนและแนวตั้ง อาจอยู่ในรูปของคู่เสียง คือ เสียงที่เกิดขึ้นพร้อมกัน 2 เสียง และในรูปของคอร์ด (Chord) ซึ่งเกิดจากเสียงที่เกิดขึ้นพร้อมกันตั้งแต่ 3 เสียง ขึ้นไป

6. พื้นผิวหรือผิวสัมผัส (Texture)

พื้นผิวของสียงเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างทำนองกับการประสานเสียง พื้นผิวเป็นลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างทำนองและเสียงประสานคล้ายกับการวางเส้นด้ายในการทอผ้าที่มีการจัดเส้นทั้งแนวนอนและแนวตั้งมีหลายรูปแบบ พื้นผิวแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามลักษณะของทำนอง ดังนี้ (สมชาย รัศมี, 2536, หน้า 3-7)

6.1 พื้นผิวแบบโมโนโฟนิค (Monophonic Texture) เป็นลักษณะของทำนองเพลงที่มีทำนองเดียวไม่มีเสียงอื่นใด เช่น ในขณะที่เราร้องเพลงคนเดียว หรือการสวดมนต์ที่ทุกคนสวดเป็นเสียงเดียวกัน

6.2 พื้นผิวแบบโฮโมโฟนิค (Homophonic Texture) เป็นลักษณะของทำนองเพลงหรือดนตรีที่มีการประสานเสียงโดยใช้คอร์ด หรือเสียงที่เพิ่มสอดแทรกประกอบช่วยให้ทำนองมีความไพเราะขึ้น

6.3 พื้นผิวแบบโปลีโฟนิค (Polyphonic Texture) เป็นลักษณะของดนตรีที่มีทำนองตั้งแต่ 2 ทำนอง ขึ้นไป แต่ละทำนองมีความโดดเด่นเฉพาะตัวและมีความสัมพันธ์กันทางการประสานเสียง บางครั้งเรียกรูปพรรณนี้ว่า เคาน์เตอร์พ้อยท์ (Counterpoint)

7. คีตลักษณ์ (Music Form)

คำว่า “คีตลักษณ์ หรือ รูปแบบ” มีลักษณะและความสัมพันธ์กับรูปร่าง โครงสร้าง หรือการจัดองค์กร นอกจากนี้รูปแบบยังเปรียบได้กับร่างกายของมนุษย์เรา ที่มีความสมดุลทั้งร่างกายหรือการจัดความเหมะสมในการวาดภาพ ดนตรีคีตลักษณ์ หมายถึง โครงสร้างที่เป็นแบบแผนในการประพันธ์เพลง หรืออาจมี ครุ-เบา ประโยคเพลง (Phrase) ประโยค (Period) จุดพักเสียง (Cadence) และการจบ (Ending) สิ่งเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีเพื่อสร้างความรู้สึกที่สมดุลให้แก่ผู้ฟังที่เป็นรูปแบบของการบรรเลงหรือรูปแบบการร้องเพลง องค์ประกอบทั้งเจ็ดประการต้องมารวมหรือมาประสมกันในสัดส่วนที่เหมาะจึงจะได้เพลงที่ไพเราะน่าฟัง ไม่มุ่งเน้นอย่างใดอย่างมากเกินไป เพราะ

จะเป็นการทำให้บทเพลงด้อยค่าเกินไป ในขณะเดียวกันผู้ฟังเพลงต้องใช้ความรู้ทั้ง 7 ประการประกอบการฟังเพื่อจะได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเพลงที่ฟังได้ มิใช่ใช้แต่อารมณ์ความรู้สึกส่วนตัวเท่านั้น

จังหวะลีลาศ หรือการเต้นรำ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Social Dance หมายถึง การเต้นเพื่อความสนุกสนานและได้พบปะกับบุคคลอื่น ๆ ในสังคม งานสังสรรค์ หรืองานราตรีสโมสร พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิต ฉบับปี 2525 ได้ให้ความหมาย “ลีลาศ” ว่าท่าทางอันงาม การเยื้องกาย ส่วนคำว่า “เต้นรำ” แปลว่า การเคลื่อนที่ไปโดยมีระยะก้าวตามกำหนดให้เข้ากับจังหวะดนตรี ประเภทของลีลาศแบ่งออกเป็นได้ 2 ประเภท คือ

1. ประเภทบอลรูม (Ballroom) มีลักษณะการเต้นและจังหวะดนตรีค่อนข้างช้า สง่า นิ่มนวล ลำตัวผึ่งผายตั้งตรงการก้าวเดินในลักษณะลากเท้าไปกับพื้นหรือเรียบกับพื้น ซึ่งมีอยู่ 5 จังหวะ คือ 1) ควิก สเต็ป (Quick Step) 2) วอลซ์ (Waltz) 3) ควิกวอลซ์ (Quick Waltz) 4) สโลว์ฟอกซ์ทรอท (Slow Fox-Trot) 5) แทงโก้ (Tango)

2. ประเภทลาตินอเมริกา (Latin American) มีลักษณะการเต้นจังหวะดนตรีจะค่อนข้างเร็วและสนุกเร้าใจ ใช้ความคล่องแคล่วปราดเปรียวว่องไว ส่วนใหญ่ผู้เต้นจะใช้เอว สะโพก หัวไหล่ แขน เข่า ข้อเท้า ช่วยในการเคลื่อนไหว การก้าวเท้ายกเท้าขึ้นพ้นพื้นได้ ซึ่งมีอยู่ 5 จังหวะ คือ 1) คิวบันรุมบ้า 2) ช่า ช่า ช่า (Cha- Cha- Cha) 3) แซมบ้า (Samba) 4) ไจฟว์ (Jive) และ 5) พาโซโดเบิล (Paso Dobic)

ปัจจุบันได้มีจังหวะใหม่ ๆ เกิดขึ้น แต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับกันในระดับสากลหรือยังไม่แพร่หลาย จึงจัดแยกอยู่ในประเภทเบ็ดเตล็ด ซึ่งประกอบด้วยจังหวะต่าง ๆ ดังนี้ บีกิน (Beguin) อเมริกา รุมบ้า (American Rumba) กัวราช่า (Guaracha) ออฟบีท (Off-Beat) ตลุงเทมโป้ (Taloong Tempo) ร๊อคแอนด์โรล (Rock and Roll) ทวิส (Twist) คาลิปโซ (Calypho) บั้ม (Bump) ดิสโก (Disco) แมมโบ (Mambo) ฮัลเซิล (Hustle) (ทวีลาภ บริสุทธิ์ธรรม, 2541, หน้า 1-4)

สรุปเกี่ยวกับเพลงลูกทุ่ง คือ เพลงที่ได้จากการประสมประสานของเพลงแบบต่าง ๆ หลายประการรวมกัน ได้แก่ เพลงพื้นบ้าน เพลงไทยเดิม เพลงเพื่อชีวิต และเพลงไทยสากล เพลงลูกทุ่งมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว (พูนพิศ อมาตยกุล, 2532, หน้า 65-66) คือ

1. ร้อยเนื้อหนึ่งทำนอง
2. บรรยายความอันเกี่ยวเนื่องชีวิตไทยในชนบท
3. ดนตรีไม่สนใจ แยกเสียงประสาน สนใจเสียงร้อง และคำร้องมากกว่า
4. นักร้องเพลงลูกทุ่ง คือ นักร้องเต็มเสียง ใช้เสียงแท้
5. ใช้สำนวนลีลาว่ากันตรงไปตรงมาอย่างชาวบ้าน จึงคล้ายเพลงพื้นบ้านมาก
6. ใช้วิธีการพูดแบบซื่อ ๆ ทว่าใช้แสงสีเครื่องแต่งกาย และผู้ประกอบฉากจำนวนมากก่อให้เกิดภาพที่ตระการตา ตระการใจ

การเรียบเรียงเสียงประสานดนตรี ได้แก่ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนคอร์ด คอร์ดชนิดต่าง ๆ ที่เราได้รู้จักกันบ้างแล้ว การเขียนชื่อคอร์ดและการอ่านชื่อคอร์ด เพื่อให้การมองเห็นชื่อคอร์ดสำหรับอ่านชื่อคอร์ด ที่เขียนประกอบตัวโน้ตในบทเพลง สะดวก รวดเร็ว เหมาะสมจึงจำเป็นต้องมีสัญลักษณ์แทนมาประกอบชื่อคอร์ด

ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์แทนชื่อคอร์ด

| ชนิดคอร์ด | สัญลักษณ์ | ชื่อคอร์ด |
|---|---|---|
| เมเจอร์ (Major) | Maj. | Cmaj. C |
| ไมเนอร์ (Minor) | M. | Cm. C- |
| ดิมินิช (Diminished) | Dim.” | Cdim. C |
| อ็อกเมนเต็ด (Augmented) | Aug.$^{+}$ | Caug. C- |

คอร์ด (Chord) หมายถึง กลุ่มของเสียงหรือตัวโน๊ตตั้งแต่ 3 ตัว ขึ้นไป จัดเรียงกันในแนวตั้งหรือปฏิบัติออกเสียงพร้อมกัน คอร์ดที่มีโน้ต 3 ตัว เรียกว่า ตรัยแอด (Triad) จะประกอบด้วยโน๊ตฐานรากโน๊ตคู่ 3 และโน้ตขั้นคู่ 5 และคอร์ดที่มีโน้ต 4 ตัว เรียกว่า เซเว่นคอร์ด ประกอบด้วย โน้ตฐานราก โน้ตคู่ 3 โน้ตขั้นคู่ 5 และโน้ตขั้นคู่ 7

ชนิดของคอร์ดมี 4 ชนิดคือ เมเจอร์ (Major) ไมเนอร์ (Minor) ดิมินิช (Diminished) อ็อกเมนเต็ด (Augmented)

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนคอร์ดมีดังนี้ M แทน เมเจอร์ m แทน ไมเนอร์ Dim แทน ดิมินิช และ Aug แทน อ็อกเมนเต็ด

คอร์ดพื้นฐาน 8 ชนิดและหลักสูตร

1. เมเจอร์ 6 (Major 6) ประกอบด้วย 1, 3, 5, 6
2. เมเจอร์ 7 (Major 7) ประกอบด้วย 1, 3, 5, 7
3. ดอมินันท์ 7 (Dominant 7) ประกอบด้วย 1, 3, 5, $^{b}$7
4. ไมเนอร์ 6 (Minor 6) ประกอบด้วย 1, $^{b}$3, 5, 6
5. ไมเนอร์ 7 (Minor 7) ประกอบด้วย 1, $^{b}$3, 5, $^{b}$7
6. ไมเนอร์ 7 (Minor 7) ประกอบด้วย 1, $^{b}$3, $^{b}$5, $^{b}$7
7. อ็อกเมนเต็ด 7 (Augmented 7) ประกอบด้วย 1, 3, $^{b}$5, $^{b}$7
8. ดิมินิช 7 (Diminished 7) ประกอบด้วย 1, $^{b}$3, $^{b}$5, $^{b}$7

การเคลื่อนที่แบบไดอาโทนิกคอร์ดเป็นกลุ่มคอร์ดที่สร้างขึ้นบนบันไดเสียงไดอาโทนิกเมเจอร์ เรียงกันไปตามลำดับจากคอร์ด I, II, Iv, V, VI, VII การนำไปใช้อาจเรียงขึ้นหรือลงก็ได้

คอร์ดดอมินันท์ เป็นการใช้คอร์ด V7 เป็นหลัก เคลื่อนไปหาคอร์ดอื่นในรูปแบบต่าง ๆ หรือเป็นการนำคอร์ดมารวมกันเข้าเป็นชุด คอร์ดดอมินันท์มี 4 แบบ คือ

1. ชุดคอร์ดดอมินันท์ที่ 1 V7/I เป็นการใช้คอร์ด V7 เคลื่อนที่เข้าหาคอร์ด I
2. ชุดคอร์ดดอมินันท์ที่ 2 IIm7 V7/I เป็นการใช้คอร์ด IIm7 เคลื่อนที่เข้าหาคอร์ด V7 แล้วคอร์ด V7 เคลื่อนที่เข้าหาคอร์ด I
3. ชุดคอร์ดดอมินันท์ที่ 3 V7/V เป็นการใช้คอร์ด V7 เคลื่อนที่เข้าหาคอร์ด V
4. ชุดคอร์ดดอมินันท์ที่ 4 V7/IIm V7/I เป็นการใช้คอร์ด V7 ของคอร์ด IIm7 เคลื่อนที่เข้าหาคอร์ด IIm7

คอร์ดคาเดนส์ (Cadence Chord) เป็นกลุ่มคอร์ดที่อยู่ในกลุ่มคอร์ดตระกูลเดียวกัน เช่น คอร์ด I, IV, IVm, V7 การนำไปใช้สามารถวางสลับที่กันได้หลาย ๆ แบบหรือรวมคอร์ดเข้าเป็นชุดตามความเหมาะสม เมื่อนำไปใช้จะเป็นการบ่งบอกถึงการจบประโยคในบทเพลง

คอร์ดบลูส์ (Blue Chord) เป็นโครงสร้างพื้นฐานต้นแบบของดนตรีแจ๊ส (Jass Music) โดยจะมีตำแหน่งของเสียงมีสำเนียงแปลกไปจากบทเพลงธรรมดาในตำแหน่งที่ $^{b}3$, $^{b}5$, $^{b}7$ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการนำไปอิมโพรไวเซชั่นในโสไตร์ของแจ๊ส (Improviasation Jass Style)

กฎการเคลื่อนที่ของคอร์ด เป็นกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเป็นแนวทางในการใช้คอร์ดกับทำนองเพลงมี 4 ข้อ คือ

1. คอร์ดทุกคอร์ดตามหลังคอร์ด I ได้
2. ใช้คีย์เดียวกันหรือเปลี่ยนไปเป็นคีย์อื่นก็ได้
3. ห้ามใช้คอร์ด I ของคีย์เดิมกับคอร์ด I ของคีย์ในหมู่อยู่ชิดติดกัน
4. การเปลี่ยนคีย์จะเปลี่ยนคีย์ไปเป็นคีย์อื่นก็ได้

การวนย้อนกลับ (Return) เป็นการทำให้ทำนองเพลงและคอร์ดวิ่งวนย้อนกลับมาที่เดิมได้อย่างราบรื่น เหมาะสมกลมกลืน การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของคอร์ดเป็นการทำเพื่อตกแต่งการเคลื่อนที่ของคอร์ดสามารถทำได้หลายวิธี คือ ดีเซพทีพ คาเดนส์ (Deceptive Cadence) เป็นการใช้คอร์ดที่ไม่แท้แต่สามารถนำมาใช้ทดแทนได้ เหมาะที่จะนำไปใช้ในการวางเป็นบทนำ หรือการจบ ไลน์ คลิเช (Line Cliché) เป็นการใช้คอร์ดหลักคอร์ดเดียวแล้วมีการเคลื่อนแนวตัวโน๊ตของคอร์ดขึ้นหรือลงครึ่งเสียง การเปลี่ยนคีย์ เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้ฟังมีความรู้สึกเปลี่ยนแปลง น่าสนใจโดยผู้เรียบเรียงจะทำการเปลี่ยนคีย์จากคีย์หนึ่งตามความเหมาะสม

การเขียนเสียงประสานจะมีการเขียนตั้งแต่ 2-7 แนว โดยอาศัยคอร์ดเป็นหลักในการสร้างแนวการประสานเสียงที่เรียกว่า การวอยซ์ (Voice) ถ้าโน้ตในแนวบนเป็นตัวโน๊ตในคอร์ดเรียกว่า คอร์ดโทน และถ้าโน้ตในแนวบนเป็นตัวโน๊ตนอกคอร์ด เรียกว่า นอนคอร์ดโทน (Canon Tone Chord) การเขียนสียงประสาน 2 แนว ต้องอาศัยคอร์ดโดยเสียงคอร์ดที่นำมาใช้ประสานใช้คู่ 3 คู่ 6 เป็นหลักอาจจะใช้คู่ 5 หรืออาจจะใช้คู่ 2 และคู่ 7 เป็นบางครั้ง แต่ไม่ควรใช้คู่ 4 การเขียนเสียงประสาน 3 แนว เสียงที่ใช้ประสานจะใช้ตัวโน๊ตในคอร์ดเป็นหลัก โดยจะใช้เสียงในคอร์ด 3 เสียง การเขียนเสียงประสาน 3 แนว เสียงที่ใช้ประสานจะใช้ตัวโน๊ตจากคอร์ดเซเว่นคอร์ด ที่มีเสียงตัวโน๊ต 4 เสียง วิธีการเขียนเสียงประสาน 4 แนว มี 2 ชนิดคือ แบบปิด และแบบเปิด

วิธีการวอยซ์เสียงประสานยึดคอร์ดเป็นหลัก มีทั้งโน้ตในคอร์ดและโน้ตนอกคอร์ด การวอยซ์เสียงประสานโน้ตนอกคอร์ดจะตัดเสียงประสานที่อยู่ใกล้กับทำนองที่สุดออก 1 ตัว การวอยซ์โน้ตแอนติซิเปชั่น (Anticipation Note) ตัวโน๊ตที่มีเสียงล้ำหน้ามาก่อนถึงคอร์ดจะอยู่ในตำแหน่งจังหวะยกจะมีเสียงสั้น ๆ คอร์ดที่วอยซ์โน๊ตต้องเป็นไปตามโน๊ตแอนติซิเปชั่น การดรอป เป็นวิธีการวอยซ์เสียงประสานแบบเปิดเพื่อต้องการให้เสียงประสานกว้างขึ้น โดยนำตัวโน๊ตในกลุ่มคอร์ด ที่ทำการวอยซ์ (Voice) ตัวใดตัวหนึ่งหรือสองตัวพลิกกลับต่ำลงคู่ 8 การเขียนบทนำเป็นส่วนของการเริ่มต้นบทเพลง อาจจะนำเอาส่วนที่เป็นเอกลักษณ์ของบทเพลงที่น่าสนใจ ชักนำผู้ฟังให้เกิดความสนใจ คล้อยตาม (ไพรัช มากกาญจนกุล, 2535, หน้า 2)

การเขียนบทเชื่อม เป็นการเชื่อมต่อกลับไปสู่การเล่นหรือร้องซ้ำในเที่ยวที่ 2 หรือการเขียนดนตรีขึ้นใหม่ให้เชื่อมระหว่างท่อนเพลงตามโครงสร้างของเพลง การเขียนบทจบเป็นส่วนของการจบเพลงที่ทำให้บทเพลงมีความสมบูรณ์ตามรูปแบบของบทเพลง บทจบจะเป็นการทิ้งอารมณ์ให้ผู้ฟังอย่างอิ่มใจ ชวนให้คิด หรือน่าติดตาม การอิมโพรไวเซชั่น (Improvisation) เป็นการร้องหรือบรรเลงดนตรีด้วยวิธีคีตปฏิภาณ โดยต้องคิดแนวทำนองขึ้นมาใหม่ทันทีทันใด เป็นรูปแบบของดนตรีแจ๊ส (Jazz) เสียงประสานแบบคอนเสิร์ต (Consertcd Voicing) เป็นการเขียนเสียงประสานที่ต้องการให้กลุ่มเครื่องบราส (Brass Instrument) และกลุ่มแซกโซโฟน (Saxophone Instrument) บรรเลงไปพร้อมกันมีเส้นแนวทำนองในทิศทางเหมือนกัน และเสียงประสานจะเชื่อมต่อกัน มีวิธีการทำอยู่ 2 แบบ คือ ยึดแนวคงที่ และเลื่อนแนวไม่คงที่ เสียงประสานแบบคอนเสิร์ตกับสเพร็ด (Space) จะวอยซ์ (Voice) จากด้านล่างขึ้นด้านบน ด้านล่างจะเป็นรูท (Root) ของคอร์ด (Chord) เหมาะที่จะทำเพื่อเป็นดนตรีประกอบสำหรับการโซโล (Solo) การร้องและเครื่องดนตรีต่างกลุ่ม จะได้เสียงที่แน่นการจัดทำสเพร็ดต้องอาศัยตารางที่จัดทำไว้แล้วเป็นหลัก การวางแผนงานการเรียบเรียงเสียงประสานเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องดำเนินการเพื่อจะทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ตามความต้องการ โดยจะต้องดำเนินการร่วมกันไปทั้งการจัดทำสกอร์และการวางเสียงเครื่องดนตรี

สกอร์ (Score) เป็นส่วนสำหรับไว้เขียนเสียงของเครื่องดนตรีต่าง ๆ ลงไป จะทำให้เราเห็นเค้าโครงของบทเพลง การเขียนสกอร์สามารถเขียนได้ 2 แบบ คือ สกอร์แบบเสียงคอนเสิร์ตและสกอร์แบบเปลี่ยนคีย์ให้กับเครื่องดนตรี การทำแบบร่างเป็นส่วนที่จะทำให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนควรทำแบบร่างเริ่มตั้งแต่ คิดจังหวะ บทนำ ดนตรีประกอบ บทเชื่อม โซโล (Solo) และการจบเพลง (Ending) การจัดเครื่องดนตรีในวงดนตรีขนาดต่าง ๆ การผสมเครื่องดนตรีเป็นวงดนตรีจะใช้ดนตรี 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเครื่องบราส (Bass Wind Instrument) ได้แก่ ทรอมโบน (Trombone) กลุ่มแซกโซโฟน (Saxophone Wind Instrument) ได้แก่ อัลโต (Alto) เทเนอร์ (Tenor) บาริโทน (Baritone) และกลุ่มเครื่องจังหวะได้แก่ กลองชุด (Drum Set) เบส (Bass) กีต้าร์ (Guitar) และเปียโน (Piano) ขนาดของวงมีหลายขนาดเช่น 3×3 4×4 5×5 และ 5×7 เป็นต้น ในบทเพลงบทหนึ่งนั้นโดยทั่วไปจะมีอยู่ 4 ท่อน เนื้อหาที่นิยมเขียนในแต่ละท่อนเป็นดังนี้

ท่อนที่ 1 ถือว่าเป็นท่อนอารัมภบท คือ เป็นการเกริ่นสภาพทั่ว ๆ ไป เช่น บทเพลงประเภทความรักที่สมหวัง มักจะกล่าวถึงความงามทั่วไป สภาพแวดล้อมของสิ่งที่เกี่ยวกับความรัก เป็นต้น

ท่อนที่ 2 เป็นท่อนที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องจากท่อนที่ 1 เป็นส่วนใหญ่ เพลงโดยทั่วไปแล้วมักมีทำนองเพลงเหมือนกับท่อนที่ 1 ฉะนั้น เนื้อร้องจะไม่แตกต่างกันมากนัก เป็นเพลงที่เกี่ยวกับความรักที่สมหวังแล้วมักจะกล่าวถึงความดี ความประทับใจของคนรัก

ท่อนที่ 3 ท่อนที่ถือว่าเป็นท่อนแยก คือ จนแยกความรู้สึกออกจากท่อนแรก จะเป็นท่อนที่แสดงอารมณ์ที่ คำร้องจะแปลกหรือแยกออกเป็นตัวของตัวเอง เช่น ถ้าเป็นเพลงที่เกี่ยวกับความรักที่สมหวังมักจะกล่าวถึงความคิดถึง ความอยากอยู่ใกล้ชิด ความสุขที่อยู่ใกล้ชิดกันหรือการมีส่วนร่วมกิจกรรมด้วยกัน

ท่อนที่ 4 เป็นท่อนที่ผ่านพ้นจากท่อนที่ 3 ทุกสิ่งทุกอย่างจะสงบลงความคิดถึงการได้ร่วมกิจกรรมกัน ต่างจะได้จางหายไปเหลือเพียงความคะนึงหา มีแต่ความทรงจำ ความประทับใจ ฉะนั้นท่อนนี้จึงเรียบง่ายเหมือนท่อนที่ 1 หรือท่อนที่ 2 และทำนองเพลงนั้นก็จะคล้ายหรือเหมือนกับท่อน

ที่ 1 กฎเกณฑ์ที่กำหนดนี้จะเป็นเพียงแนวทางกว้าง ๆ เท่านั้น อาจนำมาดัดแปลงเติมแต่งไม่ควรถือเอาทฤษฎีเป็นสิ่งจำกัดความคิดแต่ขอให้ถือว่ากฎเกณฑ์หรือทฤษฎีนั้นเป็นเพียงแนวทางไปสู่บทเพลงอันล้ำค่าเท่านั้น

**งานวิจัยเที่เกี่ยวข้องกับเพลงไทยลูกทุ่ง**

นิพินธุ์ สุวรรณรงค์ (2554) ได้ศึกษาประวัติความเป็นมาของการประพันธ์เพลงลูกทุ่งอีสาน ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหารูปแบบการประพันธ์เพลงลูกทุ่งอีสาน และพัฒนารูปแบบการประพันธ์เพลงลูกทุ่งอีสานเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยเน้นศึกษาผลงานของนักประพันธ์เพลงจำนวน 6 คน ประชากรกลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง จำนวน 149 คน ประกอบด้วย กลุ่มผู้รู้ จำนวน 33 คน ผู้ปฏิบัติ จำนวน 50 คน และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลทั่วไป จำนวน 60 คน เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสำรวจเบื้องต้น แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบบันทึกสนทนากลุ่ม และแบบบันทึกการประชุมเชิงปฏิบัติการ ตรวจสอบข้อมูลโดยใช้เทคนิคการตรวจสอบแบบสามเส้า และนำเสนอผลการวิจัยแบบพรรณนา ผลการวิจัยปรากฏว่า ประวัติความเป็นมาของเพลงลูกทุ่งอีสานพัฒนาการมาจากหมอลำและเพลงพื้นบ้าน ตลอดจนเพลงไทยเดิม และสภาพปัจจุบัน การประพันธ์เพลงทั้งเนื้อร้องและทำนอง มิได้ขึ้นอยู่กับศิลปิน หากเกี่ยวข้องกับความต้องการของตลาด

นิวัฒน์ วรรณธรรม (2557) ได้ศึกษาเพลงลูกทุ่งเป็นพัฒนาการทางวัฒนธรรม โดยการผสมผสานระหว่างเพลงพื้นบ้านของไทยและวัฒนธรรมดนตรีต่างถิ่น ซึ่งเป็นที่นิยมของคนไทยมาช้านาน วงดนตรีลูกทุ่งมัธยมศึกษาเป็นกิจกรรมหนึ่งในการอนุรักษ์และส่งเสริมวัฒนธรรมของชาติ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาบริบท และปัจจัยสู่ความเป็นเลิศของวงดนตรีลูกทุ่งมัธยมศึกษาในประเทศไทย โดยการรวบรวมข้อมูลเอกสารและข้อมูลภาคสนามระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2553 – พฤษภาคม พ.ศ. 2555 เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสำรวจเบื้องต้น แบบสัมภาษณ์และการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการจากวงดนตรีลูกทุ่งมัธยมศึกษา จำนวน 13 วง กลุ่มผู้รู้ด้านขับร้อง 4 คน ด้านดนตรี 5 คน ด้านการเต้น 3 คน กลุ่มผู้ปฏิบัติ 29 คน และบุคคลทั่วไป 13 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า วงดนตรีที่ทำการศึกษาตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพฯ ปริมณฑลและต่างจังหวัด มีพื้นที่ตั้งแต่ 3.3 ไร่ ถึง 184 ไร่ เป็นโรงเรียนาขนาดใหญ่ถึงขนาดใหญ่พิเศษ ประเภทสหศึกษาและประเภทสตรีล้วน ครูผู้ควบคุมวง เป็นชายทั้งหมด วุฒิการศึกษา ตั้งแต่อนุปริญญาถึงปริญญาโท ครูดนตรีและครูขับร้องเป็นครูประจำการ ส่วนครูสอนเต้นประกอบเพลง เป็นครูประจำการและครูจ้างพิเศษ ผู้บริหารและครูผู้รับผิดชอบส่วนใหญ่เห็นว่า เพลงลูกทุ่งเป็นวัฒนธรรมของชาติควรให้การอนุรักษ์สืบสานและส่งเสริม มีความสำคัญต่อหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ นักเรียนได้แสดงออกตามความถนัด บูรณาการกับกลุ่มนสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และฝึกให้เป็นผู้มีจิตสาธารณะ การจัดตั้งวงดนตรี พบว่า ส่วนใหญ่ครูผู้สอนดนตรีเป็นผู้จัดตั้ง มีทั้งเริ่มจากวงดนตรีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกตามที่ตนเองถนัดเป็นการอนุรักษ์ ส่งเสริมและสืบสานวัฒนธรรม การใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ห่างไกลจากยาเสพติด รู้จักการทำงานเป็นทีม ประชาสัมพันธ์โรงเรียน และเพื่อประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

อัษฎาวุธ ไสยรส (2558) ได้ศึกษาวิเคราะห์มโนอุปลักษณ์ความเป็นอีสานในบทเพลงลูกทุ่งอีสานร่วมสมัย และวิเคราะห์หน้าที่ของถ้อยคำอุปลักษณ์ความเป็นอีสานในบทเพลงลูกทุ่งอีสานร่วมสมัยตามแนวทางการศึกษาหน้าที่ของอุปลักษณ์ตามแนวคิดทฤษฎีวัจนปฏิบัติศาสตร์ของ Goatly

(1997, 2000) โดยศึกษาจากเพลงลูกทุ่งที่มีการเผยแพร่และวางจำหน่ายในระหว่างปี พ.ศ. 2540 - 2557 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงจากนักร้องจำนวน 6 คน ได้แก่ ศิริพร อำไพพงษ์, จินตหรา พูนลาภ, ต่าย อรทัย, ไผ่ พงศธร, มนต์แคน แก่นคูณ และไหมไทย ใจตะวัน จำนวนทั้งสิ้น 531 เพลง ผลจากการศึกษาปรากฏว่า มโนอุปลักษณ์ความเป็นอีสานที่สะท้อนผ่านถ้อยคำอุปลักษณ์ในบทเพลงลูกทุ่งอีสานร่วมสมัย มีจำนวน 15 มโนอุปลักษณ์ ได้แก่ ความเป็นอีสาน คือ การต่อสู้แข่งขัน, การเดินทาง, ธุรกิจ, พื้นที่หรือสถานที่, ธรรมชาติ, สัตว์, พืช, การศึกษา, มนุษย์, อาหาร, การรักษาโรค, เครื่องใช้และสิ่งปลูกสร้าง, วัตถุสิ่งของ, ภัยพิบัติ และการประหยัดอดออมหน้าที่ของถ้อยคำ อุปลักษณ์ความเป็นอีสานในบทเพลงลูกทุ่งอีสานร่วมสมัยมี 3 ด้าน คือ 1) หน้าที่ด้านการถ่ายทอดความคิด ได้แก่ เติมช่องว่างในคลังคำ, อธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมและเป็นแบบจำลอง และกำหนดมุมมองใหม่ 2) หน้าที่ด้านบุคคลสัมพันธ์ ได้แก่ แสดงอารมณ์ความรู้สึก, ช่วยในการตกแต่งหรืออำพราง, เป็นการกล่าวเกินจริง, สร้างความสนิทสนม, สร้างอารมณ์ขันและใช้ในการละเล่นทางภาษา, เป็นแนวเทียบหรือเป็นการทิ้งเหตุผลเพื่อโน้มน้าวให้ผู้ฟังทำหรือไม่ทำบางอย่างและสื่ออุดมการณ์ 3) หน้าที่ด้านการเรียบเรียงความ ได้แก่ ช่วยเรียบเรียงความ, เป็นบันเทิงคดีที่ช่วยสร้างโลกจินตนาการ มองว่านวนิยายหนึ่งเรื่องเป็นอุปลักษณ์ และช่วยให้จำ ทำให้เด่น ใช้คำน้อยแต่สื่อความได้มาก ผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะช่วยทำให้เข้าใจระบบความคิดของคนในสังคมที่มีต่อสังคมอีสานและทำให้ทราบถึงความสำคัญของอุปลักษณ์ในฐานะเครื่องมือทางภาษาที่ใช้ในการโน้มน้าวใจที่มีอิทธิพลและส่งผลต่อความคิด ความรู้สึกและการกระทำของคนในสังคมซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความเป็นอีสานได้ อีกทั้งยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่และเติมเต็มองค์ความรู้ที่มีอยู่ให้กับการศึกษาในด้านภาษาศาสตร์ภาษาไทยอีกด้วย

## ตอนที่ 5 เพลงไทยบรรเลงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพลงหรือดนตรีไทย (Classic หรือ Traditional Music) เป็นศิลปะแขนงหนึ่ง มีมาตั้งแต่โบราณก่อนที่ไทยจะอพยยพมาสู่ดินแดนสุวรรณภูมิที่เป็นประเทศไทยในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาให้เจริญรุ่งเรืองมาเรื่อย ๆ จนเจริญถึงขั้นสูงสุดในยุครัตนโกสินทร์ ก่อนการเปลี่ยนแปลงการปกครอง (ชิ้น ศิลปบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์, 2521, หน้า 29) ได้รับอิทธิพลมาจากประเทศต่าง ๆ เช่น อินเดีย จีน อินโดนีเซีย ประกอบด้วย เครื่องดนตรี 4 ประเภท คือ ดีด สี ตี เป่า มักเล่นกันเป็นวงดนตรี

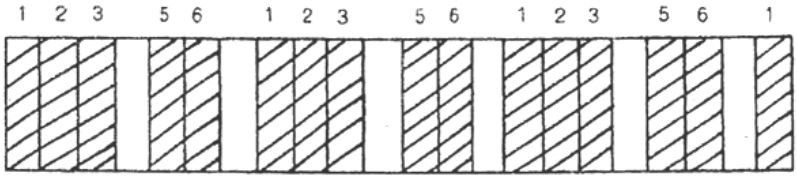
**องค์ประกอบของดนตรีไทย**

ดนตรีไทยมีองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ ซึ่งมีนักวิชาการด้านดนตรีไทยแบ่งจำนวนองค์ประกอบของดนตรีไทยไว้แตกต่างกัน แต่มีทิศทางไปในทิศทางเดียวกัน โดยแบ่งองค์ประกอบของดนตรีไทยเป็น 6 ประการ ดังนี้

1. บันไดเสียงหรือมาตราเสียงทางดนตรี (Scale) หมายถึง เสียงที่เรียงลำดับขึ้นลง โดยบันไดเสียงหรือมาตราเสียงของดนตรีไทยประกอบด้วย 7 เสียง ใน 1 ช่วงทบเสียง (Octave) ที่มีระยะห่างเท่ากัน (อรวรรณ บรรจงศิลป, โกวิทย์ ขันธศิริ, สิริชัยชาญ ฟักจำรูญ และปกรณ์ รอดช้างเผื่อน, 2546, หน้า 111) ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่มีชื่อโน้ตกำหนดจะใช้การร้องเลียนแบบทำนองสูงต่ำของระดับเสียง เช่น นอย หนอย น้อย เป็นต้น เมื่อดนตรีตะวันตกเข้ามามีบทบาทในสังคมไทย จึงขอยืมชื่อตัวโน้ตของดนตรีตะวันตกมาใช้ คือ โด เร มี ฟา ซอล ลา ที (ชิ้น ศิลปบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์, 2521, หน้า

24-25; พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550, หน้า 136) ถ้าอยากทราบว่าเพลงใดมีบันไดเสียงหรือมาตราเสียงเป็นอย่างไร ให้นำเสียงที่ใช้ในเพลงนั้น ๆ มาเรียงลำดับ ก็จะได้บันไดเสียงหรือมาตราเสียงของเพลงนั้น ๆ สำหรับดนตรีไทยจัดอยู่ในกลุ่มดนตรีประเภทปัญจะโฆษะหรือระบบห้าเสียง (Pentatonic Scale) คือ ใน 1 ช่วงทบเสียง (Octave) ที่แบ่งเป็น 7 เสียงเท่า ๆ กัน จะมีโน้ตหลักอยู่ 5 เสียง มีโน้ตรองหรือโน้ตประกอบ 2 เสียง โดยมีเสียง 3 เสียงเรียงติดต่อกัน แล้วข้าม 1 เสียง และมีอีก 2 เสียงเรียงติดกันอีกเป็นอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ มีบันไดเสียงหลักต่าง ๆ (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533, หน้า 3, 44-47) ดังนี้

บันไดเสียงโด คือ บทเพลงที่ใช้โน้ต ด ร ม ซ ล เป็นโน้ตหลัก ใช้ ฟ ท เป็นโน้ตรอง
บันไดเสียงซอล คือ บทเพลที่ใช้โน้ต ซ ล ท ร ม เป็นโน้ตหลัก ใช้ ด ฟ เป็นโน้ตรอง
บันไดเสียงฟา คือ บทเพลงที่ใช้โน้ต ฟ ซ ล ด ร เป็นโน้ตหลัก ใช้ ท ม เป็นโน้ตรอง
บันไดเสียงที คือ บทเพลงที่ใช้โน้ต ท ด ร ฟ ซ เป็นโน้ตหลัก ใช้ ม ล เป็นโน้ตรอง
บันไดเสียง คือ บทเพลงที่ใช้โน้ต ร ม ฟ ล ท เป็นโน้ตหลัก ใช้ ซ ด เป็นโน้ตรอง




ภาพที่ 2-20 แผนผังระบบห้าเสียง (Pentatonic Scale) บนผืนระนาดเอก (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533, หน้า 3)

การที่บันไดเสียงหรือมาตราเสียงของไทยมี 7 เสียง และมีระยะห่างเท่ากัน ทำให้นักดนตรีโดยเฉพาะระนาดและฆ้องวงสามารถเปลี่ยนระดับเสียงของการบรรเลงได้โดยเกือบไม่มีผลต่อความรู้สึกที่เรียกว่า เพี้ยน แต่จะทำให้เครื่องดนตรีบางชนิด เช่น ปี่ ซอ ขลุ่ย เกิดนิ้วตายขึ้น ทำให้การบรรเลงตะกุกตะกักหรืออาจบรรเลงต่อไม่ได้ นอกจากนี้ ยังทำให้อารมณ์ของเพลงเปลี่ยนไป ดังนั้น ในการเปลี่ยนบันไดเสียงหรือเปลี่ยนทางบรรเลงต้องขึ้นอยู่กับชนิดของปี่หรือขลุ่ยที่ใช้ โอกาสของการแสดงและลักษณะของวงดนตรี (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546, หน้า 44; อรวรรร บรรจงศิลป และคณะ, 2546, หน้า 119) สำหรับการกำหนดบันไดเสียงหรือมาตราเสียงที่ใช้บรรเลงในวงดนตรีไทยใช้การกำหนดระดับเสียงที่เครื่องเป่าที่ใช้บรรเลงในวงบรรเลงได้สะดวกที่สุด แบ่งออกเป็น 7 ทาง (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550, หน้า 138; มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533, หน้า 4-8; สงบศึก ธรรมวิหาร, 2540, หน้า 61-63; อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546, หน้า 119-121) คือ

1.1 ทางเพียงออล่างหรือทางในลด เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 3 และ 10 อนุโลมเทียบกับเสียงของดนตรีสากลตรงกับเสียงฟา เพราะเสียงฆ้องลูกนี้มักจะเป็นเสียงหนักหรือเสียงที่ปกครอง (Governing Sound) เป็นทางที่ซอด้วงและขลุ่ยเพียงออบรรเลงได้สะดวกที่สุด ใช้บรรเลงประกอบการแสดงละครดึกดำบรรพ์หรือละครอื่น ๆ ที่บรรเลงด้วยวงปี่พาทย์ไม้นวม

1.2 ทางใน เป็นทางที่สูงกว่าทางเพียงออล่าง 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับ

ลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 4 และ 11 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงซอล เป็นทางที่ปี่ในบรรเลงได้สะดวกที่สุด ใช้ในการบรรเลงของวงปี่พาทย์ไม้แข็งและมักใช้บรรเลงประกอบละครในละครนอกและโขนในปัจจุบัน

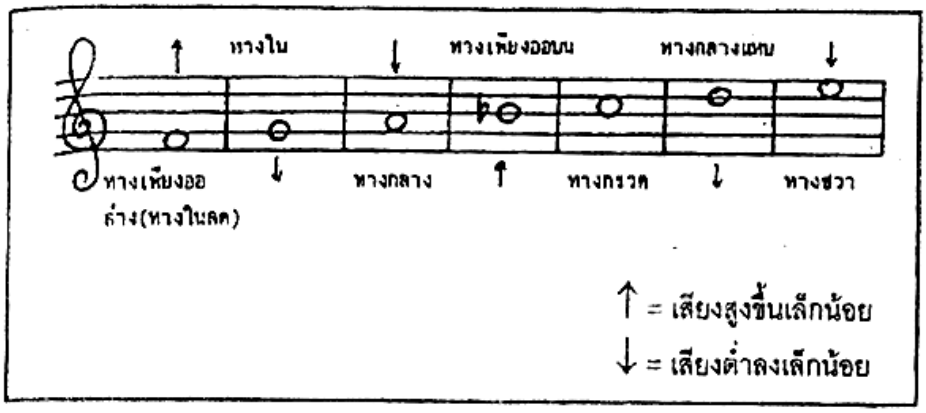
1.3 ทางกลาง เป็นทางที่สูงกว่าทางใน 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 5 และ 12 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงลา เป็นทางที่ปี่กลางบรรเลงได้สะดวกที่สุด ใช้ในการบรรเลงของวงปี่พาทย์ประกอบการแสดงหนังใหญ่และโขนในสมัยโบราณปัจจุบันทางนี้ไม่ค่อยใช้บรรเลงกันมากนัก

1.4 ทางเพียงออบนหรือทางนอกต่ำ เป็นทางที่สูงกว่าทางกลาง 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 6 และ 13 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงที่แฟลต เป็นทางที่ขลุ่ยเพียงพอ ซออู้ ซึ่งใช้เป่าอยู่ในวงปี่พาทย์ไม้นวมและเครื่องสาย รวมทั้งปี่นอกซึ่งใช้เป่าอยู่ในวงปี่พาทย์บรรเลงได้สะดวกที่สุด ใช้บรรเลงประจำกับการบรรเลงมโหรีและเครื่องสาย

1.5 ทางกรวดหรือทางนอก เป็นทางที่สูงกว่าทางเพียงออบน 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 7 และ 14 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงโด เป็นทางที่ปี่นอกบรรเลงได้สะดวกที่สุด ใช้บรรเลงประกอบการขับเสภาหรือบรรเลงปี่พาทย์รับร้อง รวมถึงละครนอกในสมัยโบราณ

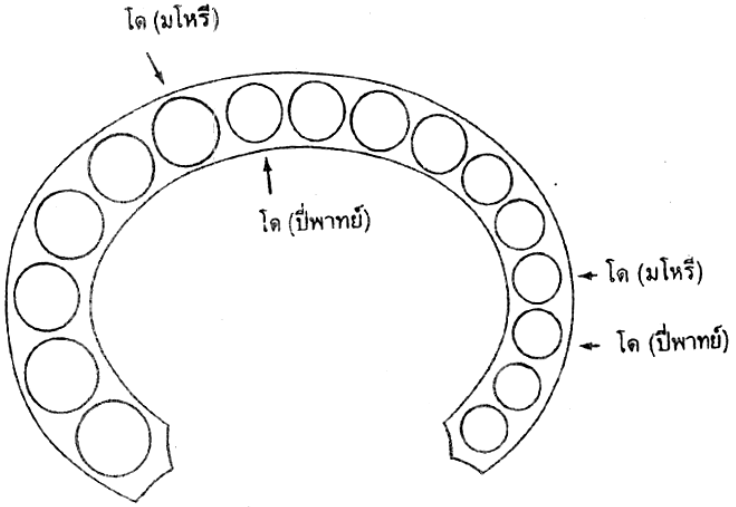
1.6 ทางกลางแหบ เป็นทางที่สูงกว่าทางกรวด 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 1, 8 และ 15 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงเร เป็นทางที่ปี่กลางบรรเลงได้สะดวก แต่เป็นทางที่ค่อนข้างบรรเลงยาก ไม่ได้ใช้ประจำกับการแสดงใด

1.7 ทางชวา เป็นทางที่สูงกว่าทางกลางแหบ 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 2, 9 และ 16 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงมี เป็นทางที่ปี่ขวาบรรเลงได้ถนัดและสะดวกที่สุด ใช้ประจำกับการบรรเลงที่มีปี่ขวา เช่น เครื่องสายปี่ชวา เป็นต้น ยกเว้นการบรรเลงปี่พาทย์นางหงส์ ซึ่งแม้จะผสมปี่ชวา ก็ไม่บรรเลงทางขวา แต่บรรเลงทางเพียงออบนเพื่อสะดวกแก่การบรรเลงเครื่องดนตรีอื่น ๆ ในวงปี่พาทย์




ภาพที่ 2-21 บันไดเสียงหรือมาตรเสียงที่ใช้บรรเลงในวงดนตรีไทย (อรวรรณ และคณะ, 2546)

การเล่นดนตรีไทยจำเป็นต้องระบุว่าวงดนตรีที่บรรเลงเป็นวงประเภทไหน เพื่อให้ผู้เล่นทุกคนรู้ว่าต้องบรรเลงในทางใด จะได้ไม่เกิดความคลาดเคลื่อนขัดแย้งกันเมื่อเรียกชื่อโน้ต เช่น อาจเรียกชื่อโน้ตเหมือนกันแต่คนละเสียง หรือเสียงเดียวกันแต่คนละชื่อ เพราะตำแหน่งของเสียงโด ที่ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่แตกต่างกัน คือ เสียงโดของวงมโหรีหรือเสียงโดของขลุ่ย ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 6 และ 13 ส่วนเสียงโดของวงปี่พาทย์ไม้แข็งหรือเสียงโดของปี่ ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 7 และ 14 ดังภาพที่ 2-22 สำหรับทางที่เหมาะกับวงเครื่องสายและวงมโหรี คือ ทางเพียงออบนและทางเพียงออล่าง เนื่องจากเป็นทางที่ขลุ่ยเพียงออ ซอด้วง และซออู้ ซึ่งเป็นเครื่องดนตรีที่อยู่ในวงสามารถบรรเลงได้สะดวก โดยมีทางเพียงออบนเป็นหลัก ส่วนวงปี่พาทย์ไม้แข็งเครื่องคู่ มีทางในและทางกรวดหรือทางนอกเป็นทางที่บรรเลงได้สะดวก มีทางกรวดหรือทางนอกเป็นหลัก วงปี่พาทย์มีทางกลางแหบและทางกลางเป็นทางที่บรรเลงได้สะดวก มีทางกลางแหบเป็นหลัก (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533, หน้า 12-14)

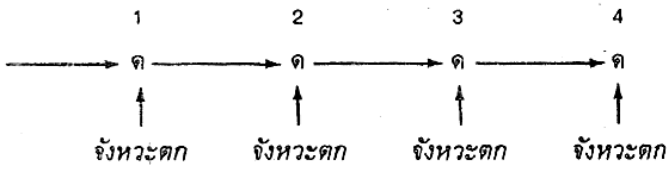



ภาพที่ 2-22 เสียงโดของวงมโหรีและวงปี่พาทย์บนลูกฆ้องวงใหญ่ (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533)

2. จังหวะ (Rhythm) หมายถึง ส่วนย่อยของบทเพลง ซึ่งดำเนินไปด้วยเวลาอันสม่ำเสมอ (มนตรี ตราโมท, 2540, หน้า 51) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 จังหวะสามัญ หมายถึง จังหวะทั่วไปที่จะต้องยึดถือเป็นหลักสำคัญของการขับร้องและการบรรเลง แม้จะไม่มีสัญญาณใดให้จังหวะ จังหวะนี้ก็ต้องมีอยู่ในใจของผู้ขับร้องและผู้บรรเลงทุกคน (อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546, หน้า 123) ส่วนที่สำคัญในจังหวะสามัญ คือ จังหวะตก (Down Beat) ซึ่งในดนตรีไทยจะแตกต่างจากดนตรีสากล โดยในดนตรีไทยจุดที่เป็นจังหวะตกเป็นจุดจบ ดังนั้น จุดเริ่มของแต่ละจังหวะจะเริ่มหลังจากจังหวะตกของโน้ตตัวที่อยู่หน้า ส่วนดนตรีสากลจุดที่เป็นจังหวะตกเป็นจุดเริ่มต้น ดังภาพที่ 2-23 ดังนั้น ความยาวของโน้ตตัวแรกจะยาวไปจนชิดหรือจุดเริ่มต้นของโน้ตตัวที่ 2 (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533, หน้า 145-146)

ก.




ข.

ภาพที่ 2-23 จังหวะตก ก.) ดนตรีไทย ข.) ดนตรีสากล (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533)

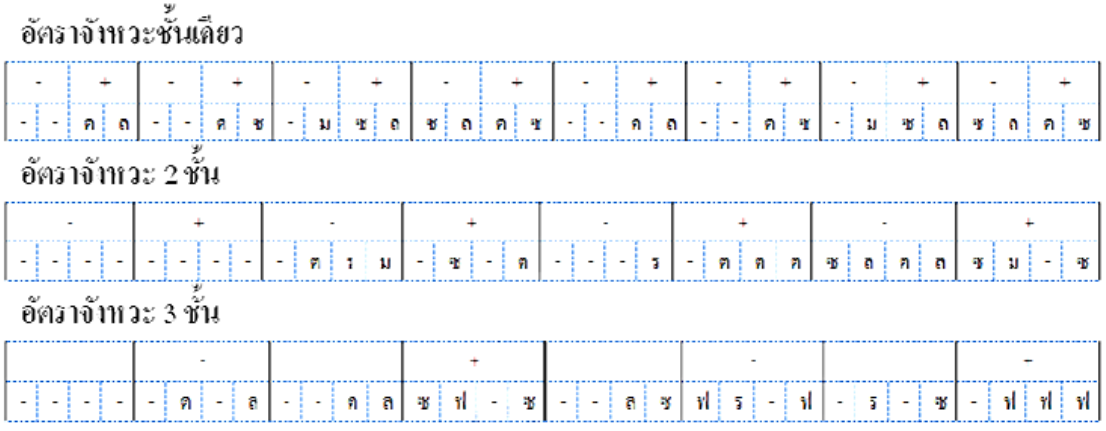
2.2 จังหวะฉิ่ง หมายถึง การแบ่งจังหวะด้วยเสียงตีฉิ่ง ซึ่งกำหนดให้มี 2 เสียง โดยเสียง “ฉิ่ง” เป็นจังหวะเบา ให้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายลบ และเสียง “ฉับ” เป็นจังหวะหนัก ถือว่าเป็นเสียงจังหวะตก ให้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายบวก (สงัด ภูเขาทอง, 2532, หน้า 33; อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546, หน้า 123) จำแนกออกได้ดังนี้

2.2.1 จังหวะยืนหรือการบรรเลงแบบธรรมดา หมายถึง จังหวะที่ยึดเวลาที่เท่ากันระหว่างเสียงฉิ่งกับเสียงฉับ แบ่งเป็น 3 อัตราจังหวะ (ชิ้น ศิลปะบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์, 2521, หน้า 23; มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533, หน้า 147-149; สงัด ภูเขาทอง, 2532, หน้า 33)

1) อัตราจังหวะหนึ่งชั้นหรือชั้นเดียว เป็นจังหวะที่เร็ว จะกำหนดให้บรรเลงเสียง “ฉับ” ตรงกับจังหวะตกของทุก ๆ จังหวะเคาะ และบรรเลงเสียง “ฉิ่ง” ระหว่างกลางของจังหวะฉับ

2) อัตราจังหวะสองชั้น เป็นจังหวะปานกลาง จะกำหนดให้บรรเลงเสียง “ฉิ่ง” ตรงกับจังหวะตกจังหวะแรก (ห้องแรก) และบรรเลงเสียง “ฉับ” ที่จังหวะตกต่อไป (ห้องต่อไป) สลับกันไปเรื่อย ๆ

3) อัตราจังหวะสามชั้น เป็นจังหวะช้า จะกำหนดให้บรรเลง “ฉิ่ง” ตรงกับจังหวะที่ 2 (ห้องที่ 2) และบรรเลงเสียง “ฉับ” ที่จังหวะตกจังหวะที่ 4 (ห้องที่ 4) สลับกันไปเรื่อย ๆ ดังภาพที่ 2-24

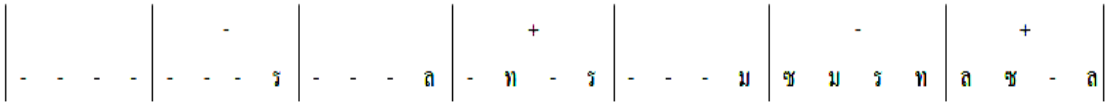



ภาพที่ 2-24 การแบ่งกลุ่มด้วยเสียงฉิ่งในอัตราจังหวะต่าง ๆ

2.2.2 จังหวะพิเศษ เป็นจังหวะที่กำหนดส่วนปรุงแต่ง ระยะที่ห่างของเวลาที่แตกต่างกันออกไป เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของเพลง และการบรรเลงบางประเภท (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533, หน้า 149-151; สงัด ภูเขาทอง, 2532, หน้า 35-40) ได้แก่

1) จังหวะฉิ่งที่ใช้กับเพลงสาธุการ คือ มีแต่เสียง “ฉิ่ง” อย่างเดียว ไม่มีเสียง “ฉับ”

2) จังหวะฉิ่งตัด เป็นจังหวะผสมระหว่างอัตราจังหวะสามชั้นกับสองชั้น ประกอบด้วย อัตราจังหวะสามชั้น 3 จังหวะ และอัตราจังหวะสองชั้น 1 จังหวะ มักใช้กับดนตรีที่เกี่ยวกับการฟ้อนรำในเชิงละคร ทั้งที่เป็นละครนอก ละครใน หรือโขน การบรรเลงฉิ่ง ให้บรรเลงเสียง “ฉิ่ง” ตรงกับจังหวะตกห้องที่ 2 เสียง “ฉับ” ตรงกับจังหวะตกห้องที่ 4 และเสียง “ฉิ่ง” ต่อไปตรงกับจังหวะตกห้องที่ 6 เสียง “ฉับ” ต่อไปตรงกับจังหวะตกห้องที่ 7 ดังภาพที่ 2-25

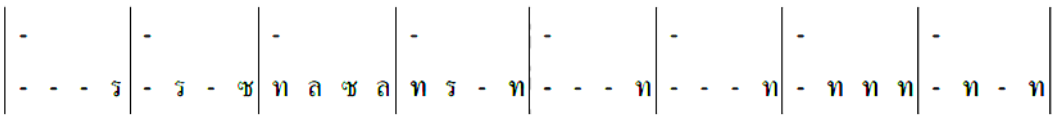



ภาพที่ 2-25 การแบ่งกลุ่มเสียงในจังหวะฉิ่งตัด

3) จังหวะที่ใช้สำหรับเพลงที่มีทำนองเป็นเสียงจีนหรือญวน จะตีเป็นเสียง “ฉิ่ง ฉิ่ง ฉับ” โดยให้จังหวะแรกเป็นอัตราจังหวะสามชั้น ส่วนจังหวะที่ 2 และ 3 เป็นอัตราจังหวะ สองชั้น ส่วนมากนิยมใช้ในอัตราจังหวะสองชั้นหรือชั้นเดียว ดังภาพที่ 2-26

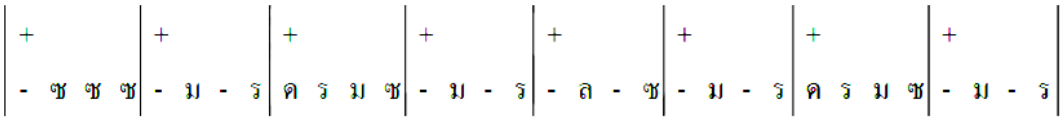
ภาพที่ 2-26 การแบ่งกลุ่มเสียงในจังหวะที่ใช้สำหรับเพลงที่มีทำนองเสียงจีนหรือญวน

4) เพลงที่มีแต่เสียงฉิ่งอย่างเดียว คือ บรรเลงเสียง “ฉิ่ง” ทุก ๆ จังหวะตก ได้แก่ เพลงเชิดฉิ่งหรือเพลงรัว ซึ่งเป็นเพลงหน้าพาทย์ ดังภาพที่ 2-27




ภาพที่ 2-27 การแบ่งกลุ่มเสียงในจังหวะที่ใช้สำหรับเพลงที่มีแต่เสียงฉิ่งอย่างเดียว

5) เพลงที่มีแต่เสียงฉับอย่างเดียวโดยบรรเลงเสียง “ฉับ” ทุก ๆ จังหวะตก ดังภาพที่ 2-28



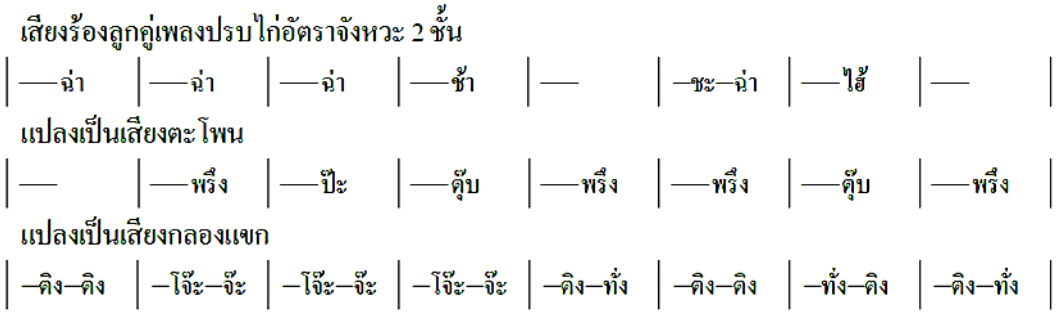

ภาพที่ 2-28 การแบ่งกลุ่มเสียงในจังหวะที่ใช้สำหรับเพลงที่มีแต่เสียงฉับอย่างเดียว

6) เพลงในจังหวะวอลซ์ โดยธรรมชาติ ไม่ใช่เป็นลักษณะจังหวะพื้นเมืองของไทย แต่เป็นเพลงพื้นเมืองของชาติข้างเคียง เช่น จีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย จังหวะนี้ยังไม่เป็นที่นิยมในหมู่นักดนตรีไทย

2.3 จังหวะหน้าทับ หมายถึง การถือทำนองเครื่องหนัง (รูปแบบจังหวะการตีกลอง) เป็นเกณฑ์นับจังหวะ เมื่อตีหน้าทับจบ 1 เที่ยว ถือเป็น 1 จังหวะ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท (สงัด ภูเขาทอง, 2532, หน้า 42; อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546, หน้า 125) คือ

2.3.1 หน้าทับหลัก เป็นจังหวะที่นักดนตรีไทยนิยมนำมาใช้บรรเลงประกอบการร้องรับหรือการแสดงทั่วไป (สงบศึก ธรรมวิหาร, 2540, หน้า 57-58; สงัด ภูเขาทอง, 2532, หน้า 42-44; อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546, หน้า 126-129) ได้แก่

1) หน้าทับปรบไก่ เป็นหน้าทับที่มีจังหวะค่อนข้างยาว ใช้สำหรับตีประกอบเพลงที่มีทำนองดำเนินประโยควรรคตอนที่เป็นระเบียบ มีจังหวะแน่นอนตายตัว ปราชญ์ทางดนตรีโบราณได้คิดหน้าทับชนิดนี้ในอัตราจังหวะสองชั้นขึ้นมาก่อน โดยแปลงมาจากเสียงร้องของลูกคู่ในการร้องเพลงปรบไก่ซึ่งเป็นเพลงพื้นเมืองโบราณที่เคยนิยมเล่นในภาคกลาง ที่ร้องว่า “ฉ่า ฉ่า ฉ่า ช้า ชะฉ่าไฮ้” มาแปลงเป็นเสียงตะโพนว่า “พรึง ป๊ะ ตุ๊บ พรึง พรึง ตุ๊บ พรึง” และแปลงเป็นเสียงกลองแขกว่า “ติง ติง โจ๊ะ จ๊ะ โจ๊ะ จ๊ะ โจ๊ะ จ๊ะ ติง ทั่ง ติง ติง ทั่ง ติง ติง ทั่ง” เมื่อเขียนเป็นโน้ตไทยจะมีความยาว 8 ห้อง ดังภาพที่ 2-29 ในสมัยที่นิยมประดิษฐ์ทำนองเพลงให้เป็นเพลงเก่า หน้าทับปรบไก่ก็ถูกขยายขึ้นเป็นอัตราจังหวะสามชั้น มีความยาวเท่ากับ 16 ห้องของโน้ตไทย และถูกตัดลงไปเป็นอัตราจังหวะชั้นเดียว มีความยาวเท่ากับ 4 ห้องของโน้ตไทย เมื่อมีการบรรเลงหน้าทับนี้ ผู้ตีจังหวะอาจปรุงแต่งเสียงให้พิสดารออกไปได้ แต่ต้องคงเสียงหนักและต้องอยู่ในกรอบอัตราจังหวะที่กำหนดไว้




ภาพที่ 2-29 การแปลงเสียงร้องลูกคู่เพลงปรบไก่เป็นเสียงตะโพนและกลองแขก

2) หน้าทับสองไม้ เป็นหน้าทับที่มีจังหวะค่อนข้างสั้น มีความยาวเพียงครึ่งหนึ่งของหน้าทับปรบไก่ ใช้กับทำนองเพลงที่มีประโยคสั้น ๆ หรือเพลงที่มีทำนองพลิกแพลงหรือเพลงที่กำหนดความยาวไม่แน่นอน มักใช้ประกอบเพลงที่มีจังหวะไม่แน่นอน ปราชญ์ทางดนตรีไทยได้คิดขยายจากลำนำการตีเครื่องหนังของหน้าทับเพลงเร็วขึ้นเป็นอัตราจังหวะสองชั้น ใช้สำหรับตีประกอบการร้องดันสองไม้ มีความยาวเท่ากับ 4 ห้องของโน้ตไทย โดยใช้ตะโพนตี มีเสียงว่า “ป๊ะ ตุ๊บ ติง ป๊ะ ตุ๊บ พรึง” หรือ “ตุ๊บ พรึง พรึง พรึง”ดังภาพที่ 2-30 เมื่อมีทำนองเพลงอัตราจังหวะสามชั้น และเพลงเถาเกิดขึ้น หน้าทับนี้ก็ขยายเป็นอัตราจังหวะสามชั้น มีความยาวเท่ากับ 8 ห้องของโน้ตไทยและถูกตัดลงไปเป็นอัตราจังหวะชั้นเดียว มีความยาวเท่ากับ 2 ห้องของโน้ตไทย

| ป๊ะ | ตุ๊บ–ติง | ป๊ะ | ตุ๊บ–พรึง |

หรือ

| ตุ๊บ | พรึง | พรึง | พรึง |

ภาพที่ 2-30 เสียงตะโพนในจังหวะหน้าทับสองไม้

2.3.2 หน้าทับพิเศษ เป็นหน้าทับที่ดีประกอบเพลงที่ไม่สามารถใช้หน้าทับปรบไก่และหน้าทับสองไม้ได้ เพราะเพลงบางชนิดมีจังหวะไม่คงที่ เช่น เพลง เชิด รัว คุกพาทย์ หรือเพลงบางเพลงมีสำเนียงภาษาของชาติต่าง ๆ ก็ต้องใช้หน้าทับกำกับจังหวะให้ฟังเป็นเพลงของชาตินั้นจริง ๆ เช่น เพลงแขก เพลงมอญ เป็นต้น (สงบศึก ธรรมวิหาร, 2540, หน้า 59; สงัด ภูเขาทอง, 2532, หน้า 47) นอกจากนี้ ยังใช้กับเพลงที่ต้องการแสดงอารมณ์ หรือมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น เพลงหน้าพาทย์สำหรับไหว้ครู ใช้หน้าทับพิเศษเฉพาะเพลง เมื่อบรรเลงทำนองและหน้าทับเข้าด้วยกัน จะทำให้เกิดความรู้สึกถึงความยิ่งใหญ่ สง่าผ่าเผย ความศักดิ์สิทธิ์ น่าเกรงขาม (อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546, หน้า 129)

3. ทำนอง (Melody) หมายถึง การจัดลำดับเสียงในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีจังหวะเป็นตัวควบคุม (อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546, หน้า 130) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ทำนองร้อง ประกอบด้วย ทำนองจริงของเพลงและคำร้อง ซึ่งผู้ร้องจำเป็นต้องพยายามปรุงแต่งเสียง เพื่อทำให้เกิดความไพเราะและถูกต้องตามไวยากรณ์โดยยึดทำนองหลัก (Basic Melody) และประเภทที่สอง ทำนองบรรเลง ประกอบด้วย ทำนองจริงของเพลงและทำนองปรุงแต่ง (เฉลิมศักดิ์ พิกุลศรี, 2530, หน้า 5; สงัด ภูเขาทอง, 2532, หน้า 65-69) เนื่องจากการบรรเลงของวงดนตรีไทย ฆ้องวงใหญ่จะเป็นผู้บรรเลงเนื้อเพลงหรือทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องซึ่งมีเสียงห่าง ๆ นักดนตรีที่บรรเลงเครื่องดนตรีอื่น ๆ ในวง เช่น ระนาดเอก ระนาดทุ้ม ปี่ ห้องวงเล็ก ฯลฯ ต้องแปรทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องนี้ออกเป็นทำนองเต็ม (Full Melody) ให้เข้ากับเครื่องดนตรีที่ตนบรรเลงอยู่ เพื่อช่วยกันตกแต่งให้ทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องสวยงามจึงช่วยทำให้เพลงไพเราะขึ้น เช่น คนระนาดเอกต้องแปรทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องออกเป็นทำนองระนาดเอก หรือที่นักดนตรีนิยมเรียกว่าทางระนาดเอก คนระนาดทุ้มก็ต้องแปรทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องออกเป็นทำนองระนาดทุ้มหรือทางระนาดทุ้ม (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546, หน้า 48, 54)

การแปรทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องออกเป็นทางต่างนั้น ๆ นักดนตรีไทยเรียกว่า การแปรทำนอง (Variation) แม้ว่าจะเป็นเครื่องดนตรีชนิดเดียวกัน ก็อาจแปรทำนองให้พลิกแพลงไปได้หลายทาง (สงัด ภูเขาทอง, 2532) เช่น ระนาดเอกอาจแปรทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องออกไปได้หลายทางโดยไม่ซ้ำกันเลย คือ บรรเลงครั้งหนึ่งก็แปรไปอย่างหนึ่ง แต่ใคร ๆ ฟังแล้วย่อมรู้ว่าเป็นเพลงนั้นเพลงนี้ เพราะแปรมาจากลูกฆ้องมาตรฐานอันเดียวกัน (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546) ซึ่งหลักในการแปรทำนอง (Variation) จะพิจารณาจากจังหวะตกทุก ๆ จังหวะของทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องกับทำนองเต็ม (Full Melody) โดยมีแนวทางในการบ่งบอกความสัมพันธ์ (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533) ดังนี้

ถ้าโน้ตเหมือนกันทุกจังหวะตก แสดงว่า ทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องกับทำนองเต็ม (Full Melody) มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด

ในกรณีที่เป็นอัตราจังหวะชั้น ถ้าทำนองที่จังหวะตกห้องที่ 2 และห้องที่ 4 ตรงกันแสดงว่าทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องกับทำนองเต็ม (Full Melody) มีความสัมพันธ์รองลงมา

ถ้าทำนองที่ลูกตกซึ่งเป็นโน้ตตัวสุดท้ายของวรรคเพลง (มี 4 ห้อง) ตรงกันที่จังหวะตกห้องที่ 4 ห้องเดียว แสดงว่า ทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องกับทำนองเต็ม (Full Melody) มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด

การแปรทำนอง (Variation) จากทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องที่มีลูกตกเป็นเสียงที่ 2, 5 และ 6 ของบันไดเสียง เมื่อแปรเป็นทำนองเต็ม (Full Melody) จะพบว่า จังหวะตกห้องที่ 2 ของทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องสามารถตกที่เสียงอื่น ๆ ได้หลาย ๆ เสียง ดังนั้นจึงอาจทำให้โน้ตที่จังหวะตกในห้องที่ 2 ของทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องไม่ตรงกับโน้ตที่จังหวะตกในห้องที่ 2 ของทำนองเต็ม (Full Melody) เนื่องจากโครงสร้างของวรรคเพลงที่มีลูกตกเสียงที่ 2 มีโครงสร้างเหมือนลูกตกเสียงที่ 6 จึงทำให้ทำนองแปรบางทำนองเหมือนกัน แต่ต่างกันที่ระดับเสียง ดังนั้น จึงนำทำนองแปรเสียงที่ 2 มาใช้กับทำนองแปรเสียงที่ 6 ได้ ส่วนลูกตกเสียงที่ 5 มีโครงสร้างของทำนองหลักอยู่ที่ 2 ห้องสุดท้าย คือ ห้องที่ 3 และห้องที่ 4 ดังนั้น จังหวะตกห้องที่ 2 จึงมีอิสระมากขึ้นสามารถตกที่เสียงอื่น ๆ ได้แต่พึงระลึกไว้ว่า ความสัมพันธ์ของการแปรทำนองและความไพเราะอาจจะไม่สอดคล้องกัน คือ ทำนองเต็ม (Full Melody) บางทำนองมีจังหวะตกตรงกับทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องทุกจังหวะแต่เป็นทำนองที่ไม่ไพเราะกลมกลืนกันกับวรรคอื่น ๆ และบางทำนองเต็ม (Full Melody) มีจังหวะตกห้องที่ 4 เท่านั้น ที่ตรงกับทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องแต่เป็นที่ยอมรับว่าเป็นทำนองแปรที่สละสลวย ดังนั้น การพิจารณาทำนองเต็ม (Full Melody) ที่กลมกลืนกันในแต่ละบทเพลงนอกจากจะพิจารณาว่าทำนองเต็ม (Full Melody) แต่ละวรรคจะต้องสัมผัสกลมกลืนกับทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องแล้วยังต้องพิจารณาว่าทำนองเต็ม (Full Melody) แต่ละทำนองต้องสัมผัสกลมกลืนกันตลอดเพลงด้วย (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533)

สำหรับการแปรทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องนี้นักดนตรีทุกคนมีอิสระที่จะทำตามที่ตนเห็นว่าไพเราะที่สุด ฉะนั้น ทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องลูกเดียวกันจึงสามารถแปรออกให้เป็นทางหวานซาบซึ้งหรือ แปรเป็นทางเก็บทางขยี้ทางรัวอย่างไรก็ได้ขึ้นอยู่กับการควรหรือไม่ควรเป็นสำคัญมีแนวทางในการดำเนินทำนองดนตรีไทย (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546) ดังต่อไปนี้

ทางหวานหรือทางโอด หมายถึง การแปรทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องออกมาเป็นทางช้า ๆ แต่หวานซาบซึ้งคล้าย ๆ กับทางร้อง

ทางเก็บหรือทางพัน เกิดขึ้นเมื่อแปรทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องออกมาเป็นทำนองเต็ม (Full Melody) โดยขยายทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องซึ่งมีลักษณะเป็นตัวเขบ็ตชั้นเดียวบ้างตัวดำบ้างตัวขาวบ้าง ฯลฯ ให้เป็นตัวเขบ็ตสองชั้นโดยตลอด

ทางโอดพัน เป็นวิธีดำเนินทำนองที่มีทั้งทางโอดและทางพันประกอบกันไป โดยดนตรีแต่ละท่อนอาจดำเนินทางโอดเที่ยวหนึ่งก่อน แล้วจึงดำเนินทางพันอีกเที่ยวหนึ่ง หรือจะดำเนินทำนองให้มีทางโอดบ้างพันบ้างสลับกันไปเป็นตอน ๆ ก็ได้

ทางกรอ เป็นวิธีการทางดำเนินทำนองที่คู่กับทางเก็บ เหมือนกับทางโอดที่คู่กับทางพัน ซึ่งแนวทำนองทั้งสี่นี้นับแยกกันไม่ใคร่ออก เพราะถ้าระนาดจะตีทางโอดก็ต้องตีทางกรอด้วย คือ รัวไปตามลูกฆ้องอย่างหวานซึ้งแต่ต้องรัว 2 มือเป็นคู่พร้อมกัน อาจรัวเป็นคู่ 8 หรือคู่อื่น ๆ ก็ได้ แต่ถ้าระนาดตีทางพันก็ต้องเก็บถี่ยิบไปให้เป็นทำนองเต็ม (Full Melody) ใช้ในกรณีที่ทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องนั้นเป็นลูกฆ้องบังคับ

ทางเก็บขยี้ เป็นทางที่บรรเลงโดยเพิ่มพยางค์ลงไปบนทางเก็บธรรมดาอีกเท่าตัว ถ้าเขียนโน้ตสากลทางเก็บธรรมดาในอัตรา 2/4 แล้วจะได้โน้ตเขบ็ตสองชั้นเต็มที่ห้องละ 8 ตัว ถ้าเป็นทางเก็บขยี้ต้องขยายโน้ต 8 ตัว ขึ้นไปอีกเท่าตัว เป็น 16 ตัว โดยใช้เวลาเท่ากัน ผู้บรรเลงอาจขยี้จากทางเก็บธรรมดาตอนใดตอนหนึ่งที่เห็นว่าเหมาะสม หรือจะขยี้ทั้งเพลงติดต่อกันก็ได้

ทางรัว เป็นวิธีการบรรเลงดนตรีด้วยพยางค์ที่ถี่ยิบที่สุด อาจรัวขยี้ไปทั้งท่อนหรือรัวบ้างเก็บบ้างสลับกันไปก็ได้

ทางเดี่ยว เป็นวิธีการดำเนินทำนองอย่างพิเศษของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดเครื่องดนตรีที่นำมาเดี่ยว คือ เครื่องทำทำนองต่าง ๆ เช่นในวงปี่พาทย์ จะใช้ปี่ชนิดต่าง ๆ ระนาดเอก ระนาดทุ้ม ฆ้องใหญ่ และฆ้องเล็ก มาเดี่ยว ในวงเครื่องสายจะใช้ขลุ่ยต่าง ๆ ซออู้ ซอด้วง จะเข้ มาเดี่ยว เป็นต้น

ส่วนทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องที่นำมาใช้ในการแปรทำนองนั้น จะมีทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องอย่างเดียวกันในเพลงแต่ละเพลง ไม่ว่าจะเรียนจากครูคนไหนก็ต้องเป็นอย่างเดียวกันหมด แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546) คือ

ลูกฆ้องอิสระ ได้แก่ ทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องที่สามารถแปรออกเป็นทางต่าง ๆ ได้หลายทาง โดยอาศัยจังหวะตกเป็นหลักสำคัญ ข้อดี คือ ผู้บรรเลงสามารถแปรออกเป็นทางต่าง ๆ ได้หลายทาง จึงทำให้เกิดความสนุกสนานในการบรรเลง และการคิดทางร้องจากลูกฆ้องชนิดนี้ทำได้ง่ายกว่าลูกฆ้องประเภทอื่น ข้อเสีย คือ ผู้บรรเลงพยายามแปรโดยไม่คำนึงถึงลูกฆ้องตามสมควร เช่น ลูกฆ้องตกเสียง “เร” ในห้องที่สอง ก็ไม่ได้ยึดเอาจังหวะตกนี้ในการแปรทำนอง คงยึดเอาแต่จังหวะตกเสียง “ลา” ซึ่งเป็นลูกตกที่สำคัญของทำนองในห้องที่ 4 เท่านั้น

ลูกฆ้องบังคับ ได้แก่ ลูกฆ้องที่แปรออกเป็นทางอื่นไม่ได้ นอกจากต้องบรรเลงไปตามลูกฆ้องที่กำหนดเท่านั้น ส่วนใหญ่เป็นลูกฆ้องประเภท “กรอ”

ลูกฆ้องกึ่งบังคับกึ่งอิสระ ได้แก่ ลูกฆ้องซึ่งส่วนหนึ่งบังคับ แต่อีกส่วนหนึ่งเป็นอิสระในทางที่บังคับนั้น ผู้บรรเลงจะแปรเป็นอย่างอื่นไม่ได้แต่ในส่วนที่เป็นอิสระนั้น ผู้บรรเลงอาจแปรได้หลายทาง แต่ต้องพยายามให้เข้ากับลูกฆ้องประเภทบังคับ และต้องให้ลูกตกตรงเสียงที่กำหนดไว้ ในเพลงหนึ่ง ๆ

นั้นอาจมีลูกฆ้องทั้งสามประเภทปะปนคลุกเคล้ากันไปในอัตราเท่าที่เห็นว่าจะก่อให้เกิดความไพเราะ

ตามปกติการบรรเลงทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องด้วยฆ้องวงใหญ่ อาจจะตีลูกฆ้องทีละมือ หรือตีพร้อม ๆ กันทั้งสองมือก็ได้ ซึ่งการตีลูกฆ้องโดยใช้มือทั้งสองตีลงไปสองเสียงพร้อมกันจะทำให้ได้เสียงประสาน เช่น การใช้มือสองข้างตีลงบนลูกฆ้องพร้อมกัน โดยให้เสียงห่างกัน 4 เสียงจะได้คู่ประสานหรือคู่เสียง (Interval) ที่เรียกว่า คู่สี่คู่ประสานหรือคู่เสียง (Interval) นี้มีตั้งแต่คู่สองเรื่อยไปจนถึงคู่หกและคู่แปด แต่คู่เจ็ดและคู่เก้าไม่มีใครใช้เพราะใช้แล้วจะฟังไม่ได้เรื่อง คู่ประสานหรือคู่เสียง (Interval) สำหรับลูกฆ้องนั้น ผู้แต่งจะกำหนดมาให้อย่างชัดเจน เมื่อกำหนดมาอย่างใดก็ต้องตีอย่างนั้น จะไปดัดแปลงไม่ได้ ถ้ามีการดัดแปลงลูกฆ้องก็เท่ากับดัดแปลงเนื้อเพลงที่แท้จริง ถ้าผู้บรรเลงตีลูกฆ้องถูกทำนองแต่ไม่ถูกคู่ประสานหรือคู่เสียง (Interval) ที่กำหนดมาให้เรียกว่า “ผิดมือฆ้อง” (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546) ดังนั้น ในการบรรเลงฆ้องวงใหญ่ จึงมี 2 แนว คือ แนวทำนอง และแนวประสาน การพิจารณาโน้ตเพลงว่า แนวใดเป็นทำนอง แนวใดเป็นแนวประสาน มีหลักการ (มานพ วิสุทธิแพทย์, 2533) ดังนี้

ในทำนองเพลงตอนนั้น ๆ ถ้าทั้ง 2 แนวเคลื่อนที่ หมายความว่า ไม่ได้เล่นซ้ำอยู่เสียงเดิม แนวทำนองจะอยู่ที่แนวบน แนวประสานจะอยู่ที่แนวล่าง

ในทำนองเพลงตอนนั้น ๆ ถ้าแนวหนึ่งเคลื่อนที่ และอีกแนวหนึ่งอยู่กับที่ แนวทำนองจะอยู่ที่แนวที่เคลื่อนที่ ส่วนแนวประสานจะอยู่ที่แนวไม่เคลื่อนที่

แม้ว่าทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องในเพลงแต่ละเพลงจะเป็นอย่างเดียวกัน แต่การเรียนดนตรีไทย ส่วนมากอาศัยความจำ จึงทำให้ครูหลงลืมลูกฆ้องเลยถ่ายทอดรายละเอียดของลูกฆ้องให้ลูกศิษย์ผิดไปจากเดิม เช่น แทนที่จะใช้มืออย่างนี้กลับไปใช้อย่างโน้น แทนที่จะตีเป็นลูกถี่กลับตีเป็นลูกห่าง แทนที่จะใช้คู่ประสานหรือคู่เสียง (Interval) อย่างโน้นกลับมาใช้อย่างนี้หรือจากการเรียนดนตรีโดยอาศัยการลักจำจากผู้อื่น เช่น อาจได้ยินวงดนตรีบรรเลงเพลงหลาย ๆ หน เลยจำได้แต่ฟังลูกฆ้องไม่ถนัดจึงมาคิดลูกฆ้องเอาเอง หรือจากการที่ครูแต่งลูกฆ้องขึ้นมาใหม่ และตั้งใจทำลูกฆ้องให้ผิดไปจากเดิม แต่ยังรักษาจังหวะตกให้คงเดิมไว้ จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ลูกฆ้องผันแปรไปได้ แต่คงไม่ผันแปรไปมากนัก เพราะมีจังหวะตกของแต่ละวรรคคอยบังคับอยู่ (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546)

4. การประสานเสียง (Harmony) หมายถึง การผสมผสานของหลาย ๆ แนวที่เกิดขึ้นพร้อมกันในเชิงดนตรี (อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546) สำหรับดนตรีไทยมีทั้งที่เป็นทางร้องและทางบรรเลง มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การประสานเสียงในบทขับร้องของไทย มักมีดนตรีเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย คือเป็นการประสานเสียง ที่เกิดขึ้นจากทั้งคนร้อง และดนตรีดำเนินไปพร้อม ๆ กัน ทำให้เกิดเป็นการประสานเสียงแบบต่าง ๆ ขึ้น เท่าที่นิยมมี 3 แบบ (สงัด ภูเขาทอง, 2532) คือ

4.1.1 ร้องคลอ หมายถึง การบรรเลงดนตรีไปพร้อม ๆ กับการร้องเพลง โดยให้เสียงดนตรีผันแปรไปตามเสียงคนร้อง ซึ่งตรงกับแบบการประสานเสียงของดนตรีตะวันตกที่เรียกว่า โมโนโฟนี่ (Monophony)

4.1.2 ร้องเคล้า หมายถึง เสียงดนตรีก็เลียนเสียงคนร้องเหมือนกัน แต่ต่างฝ่ายต่างดำเนินทำนองไปตามทางของตน คือ คนร้องก็ดำเนินไปตามทางร้อง ส่วนดนตรีก็ดำเนินไปตามทาง

ของดนตรีตรงกับแบบการประสานเสียงของดนตรีตะวันตกที่เรียกว่า เฮเทอโรโฟนี่ (Heterophony)

4.1.3 ร้องลำลอง เป็นการบรรเลงดนตรีพร้อมกับการขับร้อง แต่ต่างฝ่ายต่างดำเนินไปโดยอิสระ เป็นคนละเพลงคนละจังหวะ เพียงแต่เสียงที่ขับร้องกับการบรรเลงอยู่ในระดับเสียง (Key) เดียวกัน เพื่อให้เสียงกลมกลืนกัน ซึ่งคล้ายกับแบบการประสานเสียงของดนตรีตะวันตก ที่เรียกว่า โฟลีโฟนี่ (Polyphony)

4.2 การประสานเสียงในการบรรเลงเพลงไทย มีวิธีการประสานเสียง (ชิ้น ศิลปบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์, 2521; สงัด ภูเขาทอง, 2532; อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546) ดังนี้

4.2.1 การประสานเสียงระหว่างเครื่องดนตรี การบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีต่างชนิดจะให้สุ้มเสียงและความรู้สึกของเครื่องดนตรีต่างกัน แม้จะบรรเลงเหมือนกันก็ตาม ดังนั้น เมื่อบรรเลงจึงทำให้มีการประสมกัน ระหว่างกระแสเสียงที่ต่างกัน

4.2.2 การประสานเสียงในเครื่องดนตรีเดียวกัน เครื่องดนตรีบางชนิดสามารถบรรเลงสองเสียงพร้อมกันได้ เช่น ระนาด ฆ้องวง จะเข้ ขิม ซอสามสาย เป็นต้น ดังนั้น เมื่อบรรเลงเครื่องดนตรีดังกล่าว ตัวโน๊ตที่เป็นคู่ประสานหรือคู่เสียง (Interval) เช่น คู่ 4 คู่ 5 ก็จะทำให้เกิดการประสานเสียง

4.2.3 การประสานเสียงแบบแปรทำนอง การบรรเลงของดนตรีไทยจะมีการแปรทำนองหลักเป็นทางของเครื่องดนตรีต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับเทคนิคการบรรเลง คุณภาพเสียงและหน้าที่ของเครื่องดนตรีนั้น ๆ ดังนั้น การบรรเลงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน คือ ต่างคนต่างบรรเลงในแนวทางของตน แนวต่าง ๆ ที่บรรเลงพร้อมกันนี้จะพันไปพันมากับทำนองหลัก (Basic Melody) หรือลูกฆ้องเป็นสำคัญ จึงทำให้เกิดการประสานเสียง ซึ่งตรงกับแบบการประสานเสียงของตนตรีตะวันตกที่เรียกว่า เฮอเทอโรโฟนี่ (Heterophony)

4.2.4 การประสานเสียงโดยอาศัยเทคนิคการบรรเลงตามปกติ เพลงไทยทั้งหลายผู้แต่งเพลงมักจะกำหนดว่า เพลงใดควรใช้วิธีบรรเลงอย่างไรจึงจะเหมาะกับทำนองของเพลงนั้น ๆ เพลงที่มีทำนองหวานผู้แต่งจะกำหนดวิธีบรรเลงให้เป็นไปอย่างเรียบ ๆ แต่เพลงที่ทำนองค่อนข้างเข้มแข็ง หรือค่อนข้างกร้าวผู้แต่งมักจะกำหนดวิธีบรรเลงค่อนข้างพลิกแพลง ซึ่งมีเทคนิคการบรรเลงที่แปลก ๆ เช่น มีลูกล้อ ลูกขัด ลูกล้วง ลูกเหลี่ยม เป็นต้น อันเป็นเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีทุก ๆ เครื่องดนตรีดำเนินไปด้วยกัน แม้ว่าเพลงที่บรรเลงนั้นเป็นเพลงเดียวกัน แต่อาจจะบรรเลงคนละครึ่งหรือบรรเลงพร้อมกับที่ฝ่ายหนึ่งจบก่อน อีกฝ่ายหนึ่งจบทีหลัง หรืออาจมีเสียงขัดแย้งภายในตัวด้วย เหตุนี้ จึงทำให้เสียงของเครื่องดนตรีต่าง ๆ ประสานคลุกเคล้ากัน สำหรับเทคนิคการบรรเลงที่ใช้ในเพลงไทย (อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2546) ได้แก่

1) ลูกล้อ หมายถึง เครื่องดนตรีที่บรรเลงนำ โดยมากเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงแหลม เช่น ปี่ ในระนาดเอกระนาดเอกทอง ฆ้องวงเล็ก เป็นต้น บรรเลง“ลูกล้อ”ล่วงหน้าไปก่อน แล้วเครื่องดนตรีที่บรรเลงตามส่วนใหญ่มักมีเสียงทุ้ม เช่น ระนาดทุ้มฆ้องใหญ่และระนาดทุ่มเล็กจะบรรเลง “ล้อ” ตามลูกที่ผู้บรรเลงล่วงหน้าไปตามวิถีแห่งเครื่องดนตรีของตนอีกที่หนึ่ง

2) ลูกต่อ หมายถึง ผู้บรรเลงลูกที่จะต่อกันไปครึ่งหนึ่งก่อน เสร็จแล้วผู้ตามจึงจะต่ออีกครึ่งหนึ่งให้ครบ ลูกที่ต่อกันมานี้ โดยมากจะเอาลูกล้อลูกเดิมมาตัดครึ่งแล้วบรรเลง ต่อกันคนละครึ่ง

3) ลูกขัด คล้ายกับลูกล้อแต่เป็นลูกสั้น ๆ แล้วทิ้งจังหวะท้ายไว้ให้เท่ากับลูกที่ตน

นำไปนั้น ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ตามใช้ลูกทำนองเดียวกันสอดใส่ให้ครบจังหวะ

4) ลูกเหลื่อมหรือลูกเฉี่ยว เป็นการบรรเลงที่ให้ผู้นำบรรเลงขึ้นประโยคล่วงหน้าไปนิดหนึ่ง แล้วผู้ตามก็บรรเลงประโยคเดียวกันนั้น ให้ท้ายประโยคลงจังหวะพอดีเมื่อฟังเข้าด้วยกันจะเห็นว่าตอนท้ายประโยคมีการเหลื่อมกันนิด ๆ

5) ลูกโยน ตามปกติจะอยู่ตอนต้นหรือตอนท้ายของเพลงประกอบด้วยกระบวนการล้อ-ต่อ-ขัด หรือ ล้อ-ต่อ-เหลื่อม โดยกระบวนการลูกล้อต่อขัดหรือเหลื่อมทั้งหมดจะต้องรักษาลูกตกเสียงเดิมให้คงที่อยู่เสมอจะตกเสียงอื่นไม่ได้ เช่น ถ้าบรรเลงเนื้อเพลงมาตกเสียง “เร” แต่ลูกที่พลิกแพลงไปก็จะต้องลงจังหวะสำคัญด้วยเสียง “เร” และต้องจบชุดของลูกโยนด้วยเสียง “เร ” ลูกโยนนี้ใช้ในเพลงหน้าทับสองไม้และเป็นลูกที่ไม่กำหนดจังหวะ เมื่อผู้แต่งยืดขยายเพลงขึ้นเป็นอัตราจังหวะสามชั้น จะขยายลูกโยนอัตราจังหวะสองชั้นให้ยาวขึ้นไปกี่จังหวะก็ได้ โดยไม่ถือว่าผิดแต่ประการใด แม้จะเป็นเพลงในอัตราจังหวะสองชั้น ผู้แต่งก็อาจขยายลูกโยนพลิกแพลงเพิ่มเติมขึ้นได้เช่นเดียวกัน แต่ขอให้ไพเราะและอย่าให้ยาวหรือสั้นเกินไปเมื่อบรรเลงลูกโยนจบแล้วมักจะบรรเลงเนื้อเพลงต่อไปทันที

6) การลักจังหวะ เป็นการบรรเลงที่ตั้งใจจะให้คลาดจังหวะไป อาจเกิดจากผู้แต่งจงใจแต่งให้มีการลักจังหวะ หรือ เกิดจากผู้บรรเลงหาทางพลิกแพลงเล่น ให้เกิดความไพเราะมากขึ้น มีอยู่ 2 อย่าง คือ การล่วงหน้าและการย้อยจังหวะการล่วงหน้า หมายถึง การบรรเลงที่ผู้บรรเลงบางคนแกล้งพลิกแพลงทำประโยคเพลงให้สั้นกว่าธรรมดา เวลาขึ้นประโยคก็ขึ้นพร้อมกับคนอื่น แต่เวลาลงกลับลงก่อนจังหวะ เป็นเหตุให้ลงก่อนคนอื่น ที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้บรรเลงแกล้งตัดประโยคของเพลงให้สั้นลงเล็กน้อยการย้อยจังหวะ เป็นการแกล้งยืดประโยคเพลงให้ยาวออกไปจนต้องจบประโยคทีหลังจังหวะซึ่งตรงข้ามกับการล่วงหน้า

5. รูปแบบคีตลักษณ์ (Form) หมายถึง รูปร่างของบทเพลงที่สามารถมองเห็นได้ภายนอก ซึ่ง ผู้แต่งคิดหารูปแบบต่าง ๆ ขึ้น เพื่อทำให้ผู้ฟังได้ติดตามทำนองเพลงไปอย่างกลมกลืนและสัมพันธ์กัน อีกทั้งยังเกิดความเข้าใจในบทเพลงนั้น ๆ ด้วย รูปแบบหรือคีตลักษณ์ของเพลงไทยจำแนกได้ (สงัดภูเขาทอง, 2532) ดังนี้

5.1 รูปแบบที่แบ่งออกเป็นท่อน (Sectional Forms) เป็นการแบ่งบทเพลงออกเป็นส่วนย่อยๆ แต่ละส่วนจะรู้สึกว่าจบภายในตัวของมันเองไม่ว่าเพลงนั้นจะมีกี่ท่อน จึงช่วยทำให้ผู้ฟังได้พักเหนื่อยภายในตัว สามารถจับใจความในทำนองของเพลงได้ง่าย สามารถฟังติดต่อกันไปโดยไม่เสียรสของเพลง นอกจากนี้ ผู้ฟังยังสามารถแยกรายละเอียดของเพลงได้ว่าตอนใดมีลักษณะอย่างไร มีสำนวนเป็นอย่างไร เพราะในแต่ละส่วนของบทเพลงผู้แต่งย่อมแทรกรสศิลปะของดนตรีเอาไว้ไม่เหมือนกัน รูปแบบของเพลงประเภทนี้จะไม่รวมถึงการบรรเลงที่ต่อด้วยเพลงอื่น ๆ จำแนกออกเป็น (สงัดภูเขาทอง, 2532)

5.1.1 เพลงที่มีท่อนเดียว (A A...) หรือเรียกว่า เอกบท เป็นเพลงที่ถือเอาคำร้องเป็นเกณฑ์ คือ มีคำร้องเพียงท่อนเดียว ส่วนทำนองบรรเลงหรือทำนองรับนั้นหากมากกว่าหนึ่งก็ถือว่าเป็นทางเปลี่ยน คือ การสร้างทำนองใหม่โดยไม่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของเพลงเดิมเพื่อไม่ให้ผู้ฟังเกิดความเบื่อหน่าย

5.1.2 เพลงที่มี 2 ท่อน (A B) หรือเรียกว่า ทวิบท

5.1.3 เพลงที่มี 3 ท่อน หรือเรียกว่า ตติยบท หรือตรีบท

5.1.4 เพลงที่มี 4 ท่อน หรือเรียกว่า จตุรบท

5.1.5 เพลงที่มี 5 ท่อน หรือเรียกว่า ปัญจบท

เพลงที่แบ่งเป็นหลาย ๆ ท่อน โดยเฉพาะตั้งแต่ 4 ท่อนขึ้นไป มีน้อยมาก เพราะยากต่อการแต่งที่ไม่ให้ทำนองซ้ำกัน และให้อยู่ในเสียงเดียวกัน

5.2 รูปแบบที่มีลูกนำ (ลูกนำ + เพลง) ลูกนำจะเป็นทำนองเพลงส่วนหนึ่ง ซึ่งแยกออกจากทำนองเพลงที่แท้จริง ผู้แต่งจะแต่งทำนองสั้น ๆ ประมาณ 2 จังหวะหน้าทับปรบไก่ 3 ชั้น โดยสร้างทำนองและสำเนียงให้เข้ากับทำนองของตัวเพลงที่ดูประหนึ่งว่าเป็นทำนองส่งร้อง หากจะตัดออกไปก็ได้มักใช้บรรเลงก่อนที่จะเริ่มร้องในตอนแรกมักเป็นอัตราจังหวะสามชั้นของท่อนแรก (สงัด ภูเขาทอง, 2532)

5.3 รูปแบบที่มีลูกหมด (เพลง + ลูกหมด) ลูกหมด หมายถึง เพลงสั้น ๆ มีจังหวะเร็ว เทียบเท่ากับหน้าทับสองไม้ชั้นเดียวหรือครึ่งชั้น สำหรับใช้บรรเลงท้ายเพลงต่าง ๆ เพื่อเป็นสัญลักษณ์แสดงว่า การบรรเลงเพลงนั้น ๆ ได้จบลงแล้ว เพื่อให้ผู้บรรเลงทุกคนจบอย่างพร้อมเพรียงกันจะใช้กับเพลงที่ตอนจบไม่ทอดเสียงลงอย่างช้า ๆ หรือไม่ได้โรยเสียง (มนตรี ตราโมท, 2540; สงัด ภูเขาทอง, 2532)

5.4 รูปแบบที่มีเพลงหางเครื่องต่อท้าย (เพลง + เพลงหางเครื่อง) เพลงหางเครื่องหรือเพลงท้ายเครื่อง หรือเพลงลูกบท หมายถึง เพลงเล็ก ๆ อาจมีกี่เพลงก็ได้ ใช้บรรเลงต่อท้ายเพลงใหญ่ คือ (เพลงสามชั้น หรือเพลงเถา) เพื่อเป็นการยืดขยายเวลาในการบรรเลง ส่วนมากมักเป็นเพลงอัตราจังหวะสองชั้นหรืออัตราจังหวะชั้นเดียว บางครั้งใช้เป็นการแสดงฝีมือแสดงทางเพลงแปลก ๆ ที่คิดค้นขึ้นใหม่ โดยทั่วไปมักจัดเป็นชุด ๆ ตามภาษา สำเนียงของเพลง เช่น หางเครื่องชุดแขก มอญ พม่า เป็นต้น ส่วนการใช้หางเครื่องชุดใดและภาษาใดบรรเลงขึ้นอยู่กับเพลงใหญ่ที่บรรเลงนำมาก่อน ถ้าเพลงใหญ่ที่บรรเลงเป็นเพลงในสำเนียงมอญก็ต้องออกหางเครื่องให้เป็นชุดมอญ นอกจากนี้ ต้องคำนึงถึงอารมณ์เพลงด้วย ถ้าเพลงใหญ่เป็นเพลงสนุกสนานและเป็นสำเนียงลาว การออกหางเครื่องลาวก็ต้องสนุกสนานตามไปด้วย เพื่อไม่ให้ขัดกับอารมณ์ ความรู้สึกที่แสดงออกในเพลงใหญ่ (พูนพิศ อมาตยกุล, 2529; สงัด ภูเขาทอง, 2532; อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2512)

5.5 รูปแบบที่มีสร้อยหรือดอก (เพลง + สร้อยหรือดอก) เพลงมีสร้อยเป็นเพลงที่ประกอบด้วยทำนองหลักกับทำนองพิเศษ มีวัตถุประสงค์เพื่ออวดฝีมือนักดนตรี (สงัด ภูเขาทอง, 2532)

6. อารมณ์เพลง แม้ดนตรีไทยจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างจากดนตรีสากล แต่ก็สามารถโน้มน้าวให้ผู้ฟังเกิดอารมณ์ ความรู้สึก และภาพพจน์ต่าง ๆ ได้เหมาะสมกับลักษณะแบบไทย ๆ (สงบศึกธรรมวิหาร, 2540) อันเนื่องมาจากผลรวมที่เหมาะสมของสิ่งต่าง ๆ ของบทเพลงชิ้นนั้น เช่น จังหวะ ทำนอง ลีลา ความสามารถของผู้บรรเลงในการใช้กลเม็ดเด็ดพรายต่าง ๆ เพื่อเร้าให้ผู้ฟังเกิดอารมณ์คล้อยตาม ซึ่งไม่สามารถบอกกฎเกณฑ์ที่ตายตัวได้ อย่างไรก็ตาม มีลักษณะบางอย่างที่อาจสังเกตได้ว่า มีผลทำให้ผู้ฟังเกิดอารมณ์และความรู้สึกต่าง ๆ ต่อเพลงนั้น ๆ (อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546) คือ

6.1 ให้ความรู้สึกโศกเศร้า คร่ำครวญ และอาลัยอาวรณ์ มักเป็นเพลงที่มีจังหวะช้า ทำนองเรียบ ๆ หน้าทับอาจจะเป็นประเภทปรบไก่ หรือสองไม้ หรืออาจเป็นหน้าทับพิเศษ หรือหน้า

ทับภาษาต่าง ๆ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับทำนองเพลง เครื่องดนตรีที่ใช้บรรเลงอาจเป็นเครื่องดนตรีชิ้นเดียว หรือหลายชิ้นก็ได้ แต่การบรรเลงเดี่ยว เครื่องดนตรีบางชนิด เช่น ปี่ ขลุ่ย หรือซอ โดยใช้เทคนิคการบรรเลงที่เหมาะสมก็ยิ่งให้ความรู้สึกโอดครวญ โศกเศร้า หรืออาลัยอาวรณ์มากขึ้น

6.2 แสดงความยิ่งใหญ่ เกรียงไกร สง่าผ่าเผย ส่วนใหญ่เป็นเพลงที่มีจังหวะช้าพอประมาณ แนวทำนองมักไม่ราบเรียบ หน้าทับมักเป็นหน้าทับพิเศษ มีการเน้นจังหวะหนักแน่นดนตรีมักบรรเลงด้วยวงปี่พาทย์ และใช้เครื่องจังหวะที่มีเสียงดังชัดเจน ก่อให้เกิดความรู้สึกของความยิ่งใหญ่มากกว่าการบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีเพียงชิ้นเดียว

6.3 แสดงอารมณ์โกรธเกรี้ยว เยาะเย้ย ส่วนใหญ่เป็นเพลงที่มีจังหวะค่อนข้างรวดเร็ว แนวทำนองไม่เรียบนัก ประเภทของหน้าทับขึ้นกับทำนองเพลง จังหวะจะเน้นหนักชัดเจนเครื่องดนตรีมักเป็นการบรรเลงหมู่ ซึ่งจะให้ความรู้สึกของความโกรธได้ชัดเจนกว่าบรรเลงเดี่ยว

6.4 ให้ความรู้สึกศักดิ์สิทธิ์ น่าเกรงขาม โดยทั่วไปมีจังหวะช้าพอประมาณ แนวทำนองเรียบแต่มีความซับซ้อนอยู่ในตัว มักใช้หน้าทับพิเศษ จังหวะนอกจากความแสดงความหนักแน่นมั่นคง บางตอนกลองอาจใช้เทคนิคการย้อยจังหวะเล็กน้อย เพื่อทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ หรือสนเท่ห์ วงดนตรีที่บรรเลงมักใช้วงปี่พาทย์ซึ่งมีเสียงดังชัดเจนสง่าผ่าเผย

6.5 ให้ความรู้สึกน่ากลัว เยือกเย็น มักเป็นเพลงที่มีจังหวะช้าทำนองเรียบ ๆ หน้าทับที่ใช้มักเป็นหน้าทับพิเศษ วงดนตรีจะบรรเลงด้วยเสียงที่ค่อนข้างเบาและนุ่มนวล ทำให้เกิดบรรยากาศของความวังเวงน่ากลัว

6.6 ให้อารมณ์รักอ่อนหวาน ส่วนใหญ่เป็นเพลงที่มีจังหวะช้าพอประมาณ ทำนองเรียบ ๆ หน้าทับอาจเป็นประเภทปรบไก่ สองไม้ หรือหน้าทับภาษา ขึ้นกับทำนองเพลง ดนตรีจะบรรเลงอย่างนิ่มนวลและอ่อนหวาน

6.7 ให้อารมณ์รื่นเริง สนุกสนาน มักเป็นเพลงที่มีจังหวะค่อนข้างเร็วหรือเร็ว แนวทำนองอาจมีลักษณะแบบเรียบ ๆ หรือกระโดดไปกระโดดมาก็ได้ หน้าทับขึ้นกับทำนองเพลง ดนตรีที่ใช้บรรเลงจะเป็นวงปี่พาทย์เครื่องสายหรือมโหรีก็สามารถให้ความสนุกสนานได้เช่นกันเพียงแต่ใช้เครื่องจังหวะต่าง ๆ จำเป็นมากในการช่วยสร้างบรรยากาศ เพลงประเภทนี้ เช่น เพลงอัตราจังหวะชั้นเดียว เพลงหางเครื่องต่าง ๆ เพลงสิบสองภาษา

6.8 ให้ความรู้สึกฮึกเหิมหรือให้บรรยากาศของการต่อสู้ สู้รบกันจะมีจังหวะรุกเร้ารวดเร็ว แนวทำนองมักอยู่ในรูปแบบของการบรรเลงซ้ำ ๆ โดยอาจเปลี่ยนทำนองตอนเริ่มต้น แต่ตอนหลังทำนองจะเหมือนกัน หน้าทับจะเป็นหน้าทับพิเศษที่ใช้เฉพาะเพลง เครื่องดนตรีมักใช้วงปี่พาทย์เนื่องจากมีเสียงดังหนักแน่นชัดเจน โดยเฉพาะเครื่องจังหวะซึ่งให้บรรยากาศของการสู้รบและต่อสู้กันอย่างเหมาะสม

6.9 ให้ความรู้สึกสบายใจ น่าฟัง สดชื่น โดยทั่วไปเป็นเพลงที่มีจังหวะช้าพอประมาณ แนวทำนองอาจเป็นเสียงเรียบ ๆ หรือเสียงกระโดดที่ไม่กว้างมากนัก หน้าทับขึ้นกับทำนองเพลง ดนตรีที่บรรเลงส่วนใหญ่เป็นการบรรเลงหมู่ เพลงประเภทนี้มักเป็นพวกเพลงชมธรรมชาติ

6.10 ให้ความรู้สึกของสำเนียงชาติต่าง ๆ เพลงประเภทนี้มีจังหวะช้าและเร็วแนวทำนองและหน้าทับขึ้นกับสำเนียงเพลง เครื่องดนตรีที่บรรเลงมักจะพยายามเลียนแบบเครื่องดนตรีของชาตินั้น ๆ ส่วนใหญ่เป็นการบรรเลงหมู่ เพลงประเภทนี้ ได้แก่ เพลงที่มีสำเนียงชาติต่าง ๆ

**การประสมวงดนตรีไทย**

การประสมวง หมายถึง การนำเครื่องดนตรีประเภทต่าง ๆ ทั้งฝ่ายดำเนินทำนองและฝ่ายกำกับจังหวะ มาบรรเลงร่วมกันอย่างมีหลักเกณฑ์ โดยคำนึงถึงการเหมาะสมเพื่อให้เครื่องดนตรีแต่ละชนิดสามารถทำหน้าที่ของตนได้อย่างสมภาคภูมิ ไม่ก้าวก่ายซึ่งกันและกัน รวมทั้งก่อให้เกิดความพวยพุ่งแห่งอารมณ์ (ชิ้น ศิลปบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์, 2521) มีหลักในการประสมวงดนตรีไทย ดังนี้

1. คัดเลือกเครื่องดนตรีที่เหมาะสมกับระบบเสียงถือเป็นข้อสำคัญมากสำหรับการประสมวง เนื่องจากเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นถูกสร้างขึ้นมาสำหรับการบรรเลงเดี่ยว เพื่อต้องการให้สามารถเก็บรายละเอียดของเพลงให้ได้มากที่สุด ดังนั้น เมื่อนำเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นมาประสบวงกัน จึงต้องคัดเลือกเครื่องดนตรีที่มีลักษณะเสียงกลมกลืนกันมากที่สุด (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550) ถ้าต้องการนำเครื่องดนตรีที่มีเสียงตายตัว คือ แก้ไขความถี่ห่างของการเรียงเสียงไม่ได้ เช่น ขลุ่ย ปี่ ระนาด เป็นต้น มาประสมวงกันต้องพิจารณาว่าความถี่ห่างของเสียงเรียงเหมือนกันหรือไม่ หากการเรียงเสียงมีความถี่ห่างแตกต่างกัน ถึงเสียงจะสมควรผสมอย่างไรก็จะผสมกันไม่ได้เป็นอันขาด (มนตรี ตราโมท, 2540)

2. การปรับปรุงเครื่องดนตรีให้เหมาะสม เมื่อใช้หลักการประสมโดยยึดระบบเสียงของเครื่องดนตรีเป็นหลักแล้ว ในบางโอกาสเมื่อมีการประสมวงขนาดใหญ่ขึ้น เช่น วงมโหรี ย่อมจำเป็นต้องปรับขนาดและรูปร่างของดนตรีบางชิ้นให้มีเสียงเข้ากันด้วย เช่น ปรับระนาดให้มีขนาดเล็กลง สร้างซอหลิบซึ่งมีขนาดเล็กกว่าซอธรรมดา และสร้างขลุ่ยหลิบที่มีขนาดเล็กและเสียงสูง เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการปรับวงให้เหมาะสมกับการบรรเลงเพลงไทยแต่ละแบบด้วย เช่น ใช้วงปี่พาทย์เสภา สำหรับบรรเลงเพลงจำพวกทยอยที่มีลีลาทำนองแบบเร็ว (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550)

3. ใช้วงดนตรีตามระบบความเชื่อและค่านิยม เนื่องจากมีความเชื่อและค่านิยมว่าการบรรเลงในงานมงคลและอวมงคลควรใช้เครื่องดนตรีต่างกัน ทำให้การจัดวงดนตรีต้องมีความสอดคล้องไปด้วย เช่น วงมโหรีไม่ควรนำไปบรรเลงในงานอวมงคล หรือวงปี่พาทย์นางหงส์ไม่ควรนำไปใช้ในงานมงคล เป็นต้น (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550)

การประสมวงดนตรีไทยมีมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย และได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงมาทุกสมัยเพื่อให้เข้ากับสถานที่และรสนิยม เพิ่งมายุติเป็นที่แน่นอนในราวรัชกาลพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (ชิ้น ศิลปบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์, 2521) สำหรับการประสมวงดนตรีไทยในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ วงปี่พาทย์ วงเครื่องสาย และวงมโหรี

1. วงปี่พาทย์ หมายถึง วงดนตรีที่เกิดจากการประสมกันระหว่างเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่า ได้แก่ ปี่ (เป็นประธาน) และเครื่องดนตรีประเภทเครื่องตี ได้แก่ ระนาด ฆ้อง และกลองผสมกันเป็นหลักของวง มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ (กฤชกร เพชรนอก, 2553; เฉลิมศักดิ์ พิกุลศรี, 2530; ประดิษฐ์ อินทนิล, 2536; อานันท์ นาคคง, 2550) ดังนี้

1.1 วงปี่พาทย์เครื่องห้า แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ วงปี่พาทย์เครื่องห้าอย่างเบา และวงปี่พาทย์เครื่องห้าอย่างหนัก

1.1.1 วงปี่พาทย์เครื่องห้าอย่างเบา หรือวงปี่พาทย์ชาตรี ที่เรียกชื่อนี้เพราะเครื่องดนตรีที่ใช้ประกอบส่วนใหญ่มีน้ำหนักเบา นิยมใช้ประกอบการแสดงหนังตะลุงและโนราห์ชาตรีเท่านั้น ประกอบไปด้วย ปี่นอก 1 เลา ฆ้องคู่ 1 ชุด กลองชาตรี 1 คู่ โทนชาตรี 1 คู่ และฉิ่ง 1 คู่ ปัจจุบันไม่ค่อยได้พบเห็นแล้ว

1.1.2 วงปี่พาทย์เครื่องห้าอย่างหนัก ที่เรียกชื่อนี้เพราะประกอบด้วยเครื่องดนตรีที่มีน้ำหนักมาก พัฒนามาจากวงปี่พาทย์เครื่องอย่างเบาหรือวงปี่พาทย์ชาตรีใช้บรรเลงประกอบการแสดงโขน ละคร ประกอบด้วย ปี่ 1 เลา ระนาดเอก 1 ราง ฆ้องวงใหญ่ 1 ราง ตะโพน 1 ใบ กลองทัด 1 คู่ และฉิ่ง 1 คู่ ในกรณีที่บรรเลงประกอบการแสดงกลางแจ้ง จะใช้ปี่กลางและกลองทัดขนาดย่อม เพื่อให้เสียงสูงดังไปได้ไกล ถ้าเป็นการแสดงประกอบละครในหรือโขนซึ่งเล่นในที่ร่มมักใช้ปี่ใน ส่วนกลองทัดก็ใช้ขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้มีเสียงกังวานต่ำลงมา

1.2 วงปี่พาทย์เครื่องคู่ เป็นวงปี่พาทย์ที่มีเครื่องดนตรีเพิ่มเติมเข้าไปในวงปี่พาทย์เครื่องห้า ให้เป็นคู่กับเครื่องดนตรีที่เคยใช้มาแต่เดิม คือ เพิ่มระนาดทุ้มให้เป็นคู่กับระนาดเอก เพิ่มฆ้องวงเล็กให้เป็นคู่กับฆ้องวงใหญ่ เพิ่มปี่นอกให้เป็นคู่กับปี่ใน เพิ่มฉาบเล็กให้เป็นคู่กับฉิ่ง นิยมใช้ประกอบการแสดงโขน ละคร และงานมงคลต่าง ๆ ประกอบด้วย ปี่นอก 1 เลา ปี่ใน 1 เลา ระนาดเอก 1 ราง ระนาดทุ้ม 1 ราง ฆ้องวงใหญ่ 1 วง ฆ้องวงเล็ก 1 วง ตะโพน 1 ใบ กลองทัด 1 คู่ฉิ่ง 1 คู่ ฉาบ 1 คู่ กรับ 1 คู่ และโหม่ง 1 ใบ

1.3 วงปี่พาทย์เครื่องใหญ่ ประกอบด้วย เครื่องดนตรีเช่นเดียวกับวงปี่พาทย์เครื่องคู่ แต่เพิ่มเครื่องดนตรีเข้าไปอีก 2 ชิ้น คือ ระนาดเอกเหล็ก และระนาดทุ้มเหล็ก ทำให้ขนาดของวงขยายใหญ่ขึ้น

1.4 วงปี่พาทย์ไม้นวม เป็นวงที่ปรับการบรรเลงของวงปี่พาทย์เครื่องคู่และวงปี่พาทย์เครื่องใหญ่จากไม้ตี เครื่องมือทุกชนิดที่เป็นไม้ส่วนหัวทำด้วยวัสดุแข็งมาเป็นไม้ตีที่ส่วนหัวทำด้วยวัสดุที่นุ่มขึ้น ทำให้เสียงของปี่พาทย์ลดความแข็งกร้าว กลายเป็นเสียงที่นุ่มนวลเหมาะกับการบรรเลงในอาคารมากกว่าบรรเลงกลางแจ้ง นอกจากนี้ ยังมีการปรับเครื่องดนตรีชนิดอื่น ๆ อีก เพื่อทำให้เสียงมีความนุ่มนวล อ่อนหวานมากขึ้น คือ ใช้ขลุ่ยเพียงออแทนปี่ในและปี่นอกรวมทั้งเพิ่มซออู้เข้าไปในวงด้วย สำหรับปี่พาทย์ไม้นวมที่ใช้เครื่องเป็นคู่ ๆ เรียกว่าปี่พาทย์ไม้นวมเครื่องคู่ประกอบด้วย ขลุ่ยเพียงออ 1 เลา ซอ อู้ 1 คัน ระนาดเอก 1 ราง ระนาดทุ้ม 1 ราง ฆ้องวงใหญ่ 1 วง ฆ้องวงเล็ก 1 วง กลองตะโพน 1 คู่ ตะโพน 1 ใบ และฉิ่ง 1 คู่ ถ้าเป็นเครื่องใหญ่เรียกปี่พาทย์ไม้นวมเครื่องใหญ่ วงปี่พาทย์ไม้นวมนี้จะใช้บรรเลงในงานรื่นเริง หรืองานมงคลต่าง ๆ ส่วนวงปี่พาทย์ไม้แข็งใช้บรรเลงสำหรับงานพิธีที่สำคัญและต้องการความขลัง หรือศักดิ์สิทธิ์ หรือใช้บรรเลงเพลงหน้าพาทย์ประกอบการแสดงโขน ละคร

1.5 วงปี่พาทย์นางหงส์ เป็นวงที่ใช้บรรเลงเฉพาะงานศพ ที่เรียกชื่อว่า ปี่พาทย์นางหงส์ก็เนื่องจากต้องบรรเลงเพลงเรื่องนางหงส์สองชั้นเป็นประจำ เกิดจากการนำวงบัวลอยซึ่งประกอบด้วยกลองมลายู 2 ลูก ปี่ชวา 1 เลา และฆ้องเหม่ง 1 ลูก มาประกอบกับวงปี่พาทย์ไม้แข็ง โดยถอดเครื่องดนตรีบางอย่างที่ใช้ในวงปี่พาทย์ออกแล้วให้เครื่องดนตรีในวงบัวลอยเข้ารับหน้าที่แทน คือ ใช้ปี่ชวา 1 เลา แทนปี่ในและปี่นอก ใช้กลองมลายู 2 ลูกแทนตะโพนและกลองทัดรวมทั้งตัดฆ้องเหม่งออกเพื่อไม่ให้ตีแข่งกับโหม่ง แบ่งออกเป็น วงปี่พาทย์นางหงส์เครื่องคู่และวงปี่พาทย์นางหงส์เครื่องใหญ่ ประกอบด้วยเครื่องดนตรี ดังนี้ ปี่ชวา 1 เลา ระนาดเอก 1 ราง ระนาดทุ้ม 1 ราง ฆ้องวงใหญ่ 1 วง ฆ้องวงเล็ก 1 วง กลองมลายู 1 คู่ ฉิ่ง 1 คู่ ฉาบ 1 คู่ กรับ 1 คู่และโหม่ง 1 ใบ

1.6 วงปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์ เหตุที่เรียกชื่อนี้เพราะ ใช้ประกอบการแสดงละครที่เปิดแสดงใน “โรงละครดึกดำบรรพ์” จึงทำให้เรียกละครที่แสดงในโรงละครนี้และวงปี่พาทย์ที่บรรเลง

ประกอบละครตามชื่อของโรงละครดังกล่าว วงปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์เป็นวงที่ปรับปรุงมาจากวงปี่พาทย์ไม้นวมเครื่องใหญ่แต่ตัดเอาเครื่องดนตรีที่มีเสียงแหลมและอึกทึกครึกโครมออกเสีย คงไว้แต่เครื่องดนตรีที่มีเสียงนุ่มหูเท่านั้น เพื่อให้ฟังไพเราะ นุ่มนวล และฟังเย็นหู โดยตัดฆ้องวงเล็กระนาดเอกเหล็กที่มีเสียงแหลมไป ตัดปี่นอกปี่ในที่มีเสียงจ้าแล้วใช้ขลุ่ยและซออู้แทน ตัดกลองทัดที่มีเสียงตึงตังมากออกไปแล้วใช้กลองตะโพนแทน รวมทั้งสร้างฆ้องหุ่ยขึ้นมาใหม่ ดังนั้น วงดนตรีนี้จึง ประกอบด้วย ระนาดเอก 1 ราง ระนาดทุ้ม 1 ราง ระนาดทุ้มเหล็ก 1 ราง ฆ้องวงใหญ่ 1 วง ฆ้องหุ่ย 1 ชุด ซออู้ 1 คัน ขลุ่ยเพียงออ 1 เลา ขลุ่ยอู้ 1 เลา ตะโพน 1 ใบ กลองตะโพน 1 คู่ฉิ่ง 1 คู่ ฉาบ 1 คู่ กรับ 1 คู่ และโหม่ง 1 ใบ

1.7 วงปี่พาทย์มอญ เป็นวงดนตรีที่นำเอาเครื่องดนตรีของมอญมาผสมกับเครื่องดนตรีในวงปี่พาทย์ของไทย คือ ใช้ปี่มอญแทนปี่ในจะได้เสียงต่ำฟังแล้วเยือกเย็น ฆ้องวงแทนที่จะเป็นวางราบกับพื้นอย่างแบบไทย ก็เป็นฆ้องที่ตั้งเอาวงขึ้นอย่างรามัญ ตะโพนแทนที่จะใช้ตะโพนไทยก็เป็นตะโพนมอญ ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าและมีเสียงลึกกังวานกว่า นอกจากนั้น ยังใช้เปิงมางอีก 7 ลูก ส่วนจำนวนของฆ้องมอญนั้น ไม่มีการกำหนดจำนวนของฆ้องไว้ตายตัวว่าต้องใช้จำนวนเท่าไดขึ้นอยู่กับขนาดของงานและความต้องการของเจ้าภาพ ถ้ามีจำนวนฆ้องมากกว่า 2 วงขึ้นไป ถือว่าเป็นวงพิเศษ วงปี่พาทย์มอญนี้เมื่อบรรเลงจะมีเสียงนุ่มนวลเยือกเย็น จึงนิยมใช้บรรเลงเฉพาะงานศพหรืองานที่ต้องการบรรยากาศเศร้า ๆ แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.7.1 วงปี่พาทย์มอญเครื่องห้า ประกอบด้วย ฆ้องมอญวงใหญ่ 1 วง ระนาดเอก 1 ราง ปี่มอญ 1 เลา เปิงมางคอก 1 ชุด ตะโพนมอญ 1 ใบ โหม่ง 1 ใบ และฉิ่ง 1 คู่

1.7.2 วงปี่พาทย์มอญเครื่องคู่ ประกอบด้วย ฆ้องมอญวงใหญ่ 1 วง ฆ้องมอญวงเล็ก 1 วง ระนาดเอก 1 ราง ระนาดทุ้ม 1 ราง ปี่มอญ 1 เลา เปิงมางคอก 1 ชุด ตะโพนมอญ 1 ใบ โหม่ง 1 ใบ ฉิ่ง 1 คู่ และฉาบ 1 คู่

1.7.3 วงปี่พาทย์มอญเครื่องใหญ่ ประกอบด้วย ฆ้องมอญวงใหญ่ 1 วง ฆ้องมอญวงเล็ก 1 วง ระนาดเอก 1 ราง ระนาดทุ้ม 1 ราง ระนาดเอกเหล็ก 1 ราง ระนาดทุ้มเหล็ก 1 ราง ปี่มอญ 1 เลา เปิงมางคอก 1 ชุด ตะโพนมอญ 1 ใบ โหม่ง 1 ใบ ฉิ่ง 1 คู่ และฉาบ 1 คู่

2. วงเครื่องสาย หมายถึง วงดนตรีที่มีเครื่องดีดและเครื่องสี เช่น ซออู้ ซอด้วง จะเข้ เป็นเครื่องดนตรีหลักมีเครื่องเป่าและเครื่องตีกำกับจังหวะ เช่น ขลุ่ย ฉิ่ง หรือกลองเป็นเครื่องประกอบ (กฤชกร เพชรนอก, 2553) เมื่อบรรเลงจะมีเสียงเบาอ่อนหวาน ไพเราะเหมาะที่จะใช้ในการบรรเลงขับร้องเพื่อการบันเทิง ขับกล่อมภายในอาคารบ้านเรือน (อานันท์ นาคคง, 2550 ) แบ่งออกเป็น 4 ชนิด (กฤชกร เพชรนอก, 2553; ประดิษฐ์ อินทนิล, 2536; อานันท์ นาคคง, 2550) คือ

2.1 วงเครื่องสายวงเล็ก ประกอบด้วย จะเข้ 1 ตัว ซอด้วง 1 คัน ซออู้ 1 คัน ขลุ่ยเพียงออ 1 เลา โทน-รำมะนา 1 คู่ ฉิ่ง 1 คู่ ฉาบ 1 คู่ กรับ 1 คู่ และโหม่ง 1 ใบ

2.2 วงเครื่องสายเครื่องคู่ เป็นการประสมผสมวงซึ่งขยายจากเครื่องสายวงเล็ก โดยเพิ่มเครื่องทำทำนองทุกอย่างให้เป็นคู่กัน ทั้งนี้ อาศัยหลักความเหมาะสมและความกลมกลืนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย จะเข้ 2 ตัว ซอด้วง 2 คัน ซออู้ 2 คัน ขลุ่ยเพียงออ 1 เลา ขลุ่ยหลีบ 1 เลา โทน-รำมะนา 1 คู่ ฉิ่ง 1 คู่ ฉาบ 1 คู่ กรับ 1 คู่ และโหม่ง 1 ใบ

2.3 วงเครื่องสายปี่ชวา เกิดจากการนำเครื่องดนตรีหลักในวงเครื่องสายมาบรรเลงร่วม

กับวงปี่ชวากลองแขก โดยสับเปลี่ยนหน้าที่และถอดถอนเครื่องดนตรีบางชนิดที่ทำหน้าที่คล้ายกันออกบ้างเท่าที่เห็นควรจะมีสุ้มเสียงและลักษณะของบทเพลงบรรเลงที่เฉพาะแตกต่างออกไปใช้บรรเลงทั้งในงานมงคลและอวมงคล แบ่งออกเป็น

2.3.1 วงเครื่องสายปี่ชวาเครื่องเล็ก ประกอบด้วย ปี่ชวา 1 เลา จะเข้ 1 ตัว ซอด้วง 1 คัน ซออู้ 1 คัน ขลุ่ยหลีบ 1 เลา กลองแขก 1 คู่ ฉิ่ง 1 คู่ ฉาบ 1 คู่ กรับ 1 คู่ และโหม่ง 1 ใบ

2.3.2 วงเครื่องสายปี่ชวาเครื่องใหญ่ ประกอบด้วย ปี่ชวา 1 เลา จะเข้ 2 ตัว ซอด้วง 2 คัน ซออู้ 2 คัน ขลุ่ยหลีบ 1 เลา กลองแขก 1 คู่ ฉิ่ง 1 คู่ ฉาบ 1 คู่ กรับ 1 คู่ และโหม่ง 1 ใบ

2.4 วงเครื่องสายผสม เป็นคำกลาง ๆ ที่ใช้เรียกวงเครื่องสายที่นำเครื่องดนตรีต่างชาติต่างวัฒนธรรมเข้ามาร่วมในวง รวมถึงการนำเครื่องดนตรีไทยที่ตามปกติไม่ได้ใช้ในวงเครื่องสาย เช่น ระนาดเอก หรือซอสามสาย เข้ามาผสมซึ่งอาจเป็นการประสมเครื่องดนตรีต่างวัฒนธรรมเพียงเครื่องเดียวหรือหลายเครื่องในวงเดียวกันก็ได้ ทั้งนี้ต้องมีการเทียบเสียงให้เข้ากันและปรับหนทางการบรรเลงให้เอื้อต่อการเสพสัมผัส โดยมีเครื่องสายเป็นศูนย์กลางของการประสมวง เนื่องจากสามารถเทียบเสียงให้เข้ากับเครื่องดนตรีที่นำมาผสมได้ง่ายกว่าเครื่องดนตรีไทยอื่น ๆ การเรียกชื่อวงขึ้นอยู่กับว่ามีเครื่องดนตรีใดผสม ถ้าเป็นขิมเรียกว่าเครื่องสายผสมขิม ถ้าเป็นออร์แกนเรียกว่าเครื่องสายผสมออร์แกน

3. วงมโหรี เป็นวงดนตรีที่เกิดจากการประสมวงปี่พาทย์และเครื่องสายเข้าด้วยกันเพียงแต่ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเครื่องดนตรีให้เหมาะสม คือ ใช้ขลุ่ยแทนปี่เพราะเสียงปี่ดังเกินไปย่อขนาดของระนาดเอก ระนาดทุ้ม ฆ้องวงใหญ่ ฆ้องวงเล็ก รวมทั้งเครื่องประกอบจังหวะ เช่น กลองแขก กลองทัดให้เล็กลงกว่าเครื่องดนตรีในวงปี่พาทย์ของเดิม เพื่อให้เหมาะกับผู้หญิงเล่นและจะได้มีเสียงกลมกลืนกับเครื่องสาย (ชิ้น ศิลปบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์, 2521; ประดิษฐ์ อินทนิล, 2536; อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2512) นอกจากนี้ ยังใช้ไม้ตีชนิดนวมเท่านั้น เพื่อเสียงดนตรีจะได้ไม่ดังจนกลบเครื่องสาย และมีซอสามสายเป็นเครื่องดนตรีเด่นในวงชนิดนี้ (ประดิษฐ์ อินทนิล, 2536) แบ่งออกเป็น 3 ชนิด (กฤชกร เพชรนอก, 2553; ประดิษฐ์ อินทนิล, 2536; อานันท์ นาคคง, 2550 ) คือ

3.1 วงมโหรีเครื่องเล็ก หรือวงมโหรีเครื่องเดี่ยว ประกอบด้วย ระนาดเอกมโหรี 1 ราง ฆ้องมโหรีหรือเรียกว่าฆ้องกลาง 1 วง ซอสามสาย 1 คัน ซอด้วง 1 คัน ซออู้ 1 คัน ขลุ่ยเพียงออ 1 เลา จะเข้ 1 ตัว โทน-รำมะนา 1 คู่ และฉิ่ง 1 คู่

3.2 วงมโหรีเครื่องคู่ ประกอบด้วย เครื่องดนตรีที่ทำทำนองทุกอย่างเป็นคู่ คือ ระนาดเอกมโหรี 1 ราง ระนาดทุ้มมโหรี 1 ราง ฆ้องมโหรีหรือเรียกว่าฆ้องกลาง 1 วง ฆ้องเล็ก 1 วง ซอสามสาย 1 คัน ซอสามสายหลีบ 1 คัน ซอด้วง 2 คัน ซออู้ 2 คัน ขลุ่ยเพียงออ 1 เลา ขลุ่ยหลีบ 1 เลา จะเข้ 2 ตัว โทน-รำมะนา 1 คู่ ฉิ่ง 1 คู่ กรับพวง ฉาบเล็ก 1 คู่ และโหม่ง 1 ชุด

3.3 วงมโหรีเครื่องใหญ่ ประกอบด้วย เครื่องดนตรีในวงมโหรีเครื่องคู่โดยเพิ่มระนาดเอกเหล็กมโหรี ระนาดทุ้มเหล็กมโหรี ขลุ่ยอู้ และใช้โหม่งสามใบแทนโหม่ง

**ประเภทของดนตรีไทย**

ดนตรีไทยมีด้วยกันหลายเพลง มีการจัดแบ่งประเภทของดนตรีไทยไว้หลายลักษณะ เช่น การแบ่งตามอัตราของเพลง การแบ่งตามลักษณะของการใช้ และการแบ่งตามวิธีการบรรเลง (สงบศึก ธรรมวิหาร, 2540) มีรายละเอียดดังนี้

1. การแบ่งตามอัตราของเพลง แบ่งได้เป็น 3 ประเภท (สุรพล สุวรรณ, 2551; อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546) ได้แก่

1.1 เพลงชั้นเดียว เป็นเพลงที่มีประโยคสั้นที่สุด ได้แก่พวกเพลงเร็ว เพลงฉิ่งต่าง ๆ และเพลงสองชั้นที่ตัดลงมาชั้นเดียว

1.2 เพลงสองชั้น เป็นเพลงที่ยืดขยายจากเพลงชั้นเดียวอีกเท่าตัว เช่น เพลงชั้นเดียวมี 2 ห้อง เพลงสองชั้นก็ต้องมี 4 ห้อง นั่นคือ ทำนองแต่ละวรรคของเพลงชั้นเดียวจะยืดขยายออกไปอีกเท่าตัว โดยยืดลูดตกเสียงเดิมไว้ มีทั้งที่เป็นเพลงบรรเลงล้วน ๆ ได้แก่ เพลงเรื่อง ซึ่งอาจเป็นเพลงช้า เพลงฉิ่ง หรือเพลงสองไม้ นอกจากนั้น เป็นเพลงหน้าพาทย์ ซึ่งใช้ประกอบอากัปกิริยาของตัวโขน ละครเพลง ที่ใช้บรรเลงรับรอง ซึ่งนิยมใช้ในการแสดงโขนละครตลอดจนลิเก อีกทั้งยังนิยมบรรจุอยู่ในเพลงตับต่าง ๆ อีกด้วย

1.3 เพลงสามชั้น เป็นเพลงที่ยืดขยายมาจากเพลงในอัตราสองชั้นอีกเท่าตัว โดยยึดหลักเดียวกับที่ยืดขยายจากชั้นเดียวขึ้นมาเป็นสองชั้น ส่วนมากเป็นเพลงที่แต่งขึ้นในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ มีทั้งเพลงบรรเลงล้วน ๆ และเพลงบรรเลงขับร้อง

2. การแบ่งตามลักษณะของการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ (ชิ้น ศิลปบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์, 2521; เฉลิมศักดิ์ พิกุลศรี, 2530; พูนพิศ อมาตยกุล, 2529; สงบศึก ธรรมวิหาร, 2540; อุทิศ นาคสวัสดิ์, 2512) คือ

2.1 เพลงที่ใช้ดนตรีล้วน ๆ แบ่งออกเป็นหลายอย่าง เช่น

2.1.1 เพลงโหมโรง เป็นเพลงที่ใช้โคมเบิกโรง หรือเพลงที่ใช้บรรเลงก่อนที่จะทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อบอกให้ชาวบ้านทราบว่าที่นี่เขามีอะไรกัน รวมทั้งใช้เป็นการอันเชิญเทพยดา และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายมาชุมนุมกัน เพื่อเป็นสิริมงคลแก่งาน แบ่งออกเป็นหลายชนิดตามลักษณะของงาน ลักษณะของมหรสพที่แสดง และลักษณะของการบรรเลงเป็นสำคัญ มีอยู่ด้วยกัน 7 ชนิด คือ โหมโรงปี่พาทย์ โหมโรงเทศน์ โหมโรงโขนละคร โหมโรงเสภา โหมโรงมโหรี โหมโรงหุ่นกระบอก และโหมโรงหนังใหญ่

2.1.2 เพลงหน้าพาทย์ เป็นเพลงที่แสดงอากัปกิริยาของตัวโขนละคร หรือใช้สำหรับอันเชิญพระเป็นเจ้า ฤาษี เทวดา และครูบาอาจารย์ให้มาร่วมในพิธีไหว้ครูและพิธีเป็นมงคลต่าง ๆ

2.1.3 เพลงเรื่อง เป็นเพลงที่เอาเพลงหลาย ๆ เพลงที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมารวมกัน เพื่อให้สามารถบรรเลงติดต่อกันได้เป็นชุดแล้วตั้งชื่อกำกับไว้ เช่น เพลงเรื่องฉิ่งพระฉัน เพลงเรื่องจีนแส เพลงเรื่องเต่ากินผักบุ้ง เพลงเรื่องมอญแปลง เป็นต้น แต่ละเรื่องมีจำนวนเพลงมากน้อยไม่เท่ากัน ยาวสั้นไม่เท่ากัน มีระดับความยากง่ายในเทคนิคการบรรเลงแตกต่างกันเพลงชนิดนี้ใช้สำหรับบรรเลงปี่พาทย์

2.1.4 เพลงหางเครื่อง เป็นเพลงที่ใช้บรรเลงต่อท้ายเพลงใหญ่ คือ (เพลงสามชั้นหรือเพลงเถา) เพื่อยืดเวลาบรรเลงให้คนฟัง มักจัดไว้เป็นชุด ๆ ตามภาษาสำเนียงของเพลงมีความยาวประมาณร้อยละ 20-30 ของเพลงใหญ่

2.1.5 เพลงภาษาต่าง ๆ เป็นเพลงชุดเดียวกับเพลงหางเครื่อง แต่แทนที่จะเอาเพลงภาษาใดภาษาหนึ่งมารวมเข้ากันเป็นชุดภาษา ก็เอาเพลงหลาย ๆ ภาษามารวมเข้ากันเป็นชุด เพลงเหล่านี้อาจเป็นเพลงดั้งเดิมของภาษานั้นจริง ๆ หรือเป็นเพลงที่ไทยแต่งขึ้นเลียนสำเนียงภาษา นั้น ๆ

ก็ได้ ส่วนการเรียงลำดับภาษากำหนดไว้เฉพาะตอนต้น 4 ภาษา คือ จีน เขมร ตะลุง และพม่า สำหรับลำดับต่อ ๆ ไปให้พิจารณาตามที่เห็นว่าเหมาะสม แตกต่างจากเพลงหางเครื่องที่เพลงที่นำมาบรรเลงไม่ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับเพลงใหญ่ และความยาวของเพลงภาษานี้อาจจะยาวกว่าสั้นกว่าหรือพอดีกับเพลงใหญ่ก็ได้ไม่กำหนด

2.2 เพลงที่ใช้ร้องประกอบมีหลายประเภท ดังนี้

2.2.1 เพลงเถา คือ เพลงที่บรรเลงตั้งแต่อัตราสามชั้นติดต่อกันเรื่อยมาจนถึงชั้นเดียว โดยเริ่มตั้งแต่ในอัตราสามชั้นก่อน เสร็จแล้วดนตรีรับ แล้วจึงร้องในอัตราสองชั้นและชั้นเดียวตามลำดับ

2.2.2 เพลงตับ เป็นเพลงชุดที่ใช้เพลงรับร้องหลาย ๆ เพลง มารวมกันส่วนมากเป็นเพลงอัตราจังหวะสองชั้นมี 2 ชนิด คือ

1) ตับเรื่อง เป็นตับที่เรียบเรียงขึ้นโดยถือเอาเนื้อร้องหรือบทร้องที่จะร้องติดต่อกันได้เรื่องราวเป็นสำคัญ ไม่จำเป็นต้องเป็นเพลงประเภทเดียวกัน แต่บทร้องต้องฟังได้เรื่องราวติดต่อกันเป็นชุด

2) ตับเพลง เป็นตับที่เรียบเรียงขึ้นโดยถือเอาเพลงที่จะบรรเลงติดต่อกันให้ถูกแบบแผนเป็นสำคัญ คือ ทำนองเพลงที่นำมาเรียบเรียงอยู่ในอัตราจังหวะเดียวกัน และต้องมีความเหมาะสมกลมกลืนทั้งในเรื่องระดับเสียงทางขึ้นทางลง สามารถบรรเลงสวมต่อกันได้สนิทสนมฟังแล้วไม่ขัดเขิน โดยไม่คำนึงถึงว่าเนื้อร้องจะติดต่อเป็นเรื่องราวหรือไม่ ฉะนั้น แม้บทร้องจะเป็นเรื่องเดียวกัน คนฟังก็อาจฟังไม่รู้เรื่องเพราะเป็นบทร้องคนละตอนที่เลือกมาให้เข้ากับทำนองเพลง

2.2.3 เพลงเกร็ด คือ เพลงที่ไม่ได้รวมเข้าเป็นเถาเป็นชุด หรือตับ ใช้สำหรับบรรเลงในเวลาสั้น ๆ

3. การแบ่งตามวิธีบรรเลง แบ่งได้เป็น 4 ประเภท (สงบศึก ธรรมวิหาร, 2540; สุรพล สุวรรณ, 2551; อรวรรณ บรรจงศิลป และคณะ, 2546) คือ

3.1 เพลงทางพื้น เป็นเพลงที่มีทำนองเรียบ ๆ ไม่มีพลิกแพลง ผู้บรรเลงเครื่องดนตรีแต่ละประเภทมีโอกาสจะใช้สติปัญญาของตนคิดประดิษฐ์ทำนองได้ตามความพอใจ แต่ต้องให้กลมกลืนกันทุก ๆ คน ได้แก่ เพลงที่บรรเลงด้วยวิธี ”เก็บ”

3.2 เพลงทางกรอ เป็นเพลงที่ผู้แต่งแต่งทำนองไว้เป็นทางบังคับ ผู้บรรเลงไม่สามารถคิดประดิษฐ์ทำนองเองได้ เพลงประเภทนี้เป็นเพลงที่ดำเนินทำนองช้าแต่หวานซึ้ง ไพเราะจับใจ

3.3 เพลงลูกล้อลูกขัด เป็นเพลงที่มีความสนุกสนาน มีการแบ่งพวกดำเนินทำนองออกเป็น 2 พวก พวกแรก คือ พวกที่มีเสียงสูงจะดำเนินทำนองไปก่อน แล้วพวกหลัง คือ พวกที่มีเสียงต่ำจะดำเนินทำนองเหมือนกับพวกแรก เช่นนี้เรียกว่า ลูกล้อ ถ้าเป็นลูกขัด พวกแรกจะทำทำนองไปอีกอย่างหนึ่ง แต่พวกหลังจะไม่ทำตามกับทำไปอีกอย่างหนึ่ง เช่นนี้เรียกว่า ลูกขัด เพลงแบบนี้เกิดขึ้นในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น เช่น เพลงเชิดจีน ทยอยใน แขกลพบุรี เขมรราชบุรี เป็นต้น

3.4 เพลงเดี่ยว มิใช่หมายความว่า บรรเลงคนเดียว แต่เป็นการบรรเลงที่มีจุดมุ่งหมายอวดอยู่ 3 ประการ คือ

ประการแรก ทำนองเพลงที่ครูตกแต่งขึ้นไว้อย่างไพเราะและวิจิตรพิสดารสมที่จะบรรเลงอวดได้

ประการที่สอง ผู้บรรเลงมีความแม่นยำ จดจำทำนอง เม็ดทราย และวิธีการที่ครูผู้แต่งได้ประดิษฐ์ไว้นั้นอย่างถี่ถ้วนทุกประการ

ประการที่สาม ผู้บรรเลงสามารถบรรเลงเดี่ยวดนตรีชนิดนั้น ๆ ได้ตามที่ครูผู้แต่งได้ประดิษฐ์ไว้ ไม่ว่าจะโลดโผน หรือพลิกแพลงเพียงใด ก็สามารถทำได้ถูกต้องคล่องแคล่วไม่มีบกพร่อง

**การฟังดนตรีไทย**

การฟังดนตรีมีอยู่ด้วยกันหลายระดับ แต่การฟังดนตรีแล้วชอบใจในดนตรีนั้นจนถึงขั้นที่เรียกว่า ซาบซึ้งในดนตรีนั้น ๆ (Music Appreciation) จะต้องฟังให้เข้าถึงวัตถุประสงค์ที่ว่าฟังด้วยรสนิยม และจะต้องฝึกหัดฟังดนตรีให้ได้ถึงระดับที่เรียกว่า ฟังด้วยใจสัมผัสจำ (พูนพิศ อมาตยกุล, 2532)

คำว่า “ฟังด้วยรสนิยม” หมายถึง ผู้ฟังตั้งใจฟังอย่างจริงจัง ฟังแล้วคิดตามด้วยความชื่นชม พร้อมในการติดตามเนื้อหาสาระของดนตรีโดยละเอียด และใช้อารมณ์กับดนตรีได้เป็นอย่างดี ส่วนคำว่า “ฟังด้วยใจสัมผัสจำ” หมายถึง การฟังดนตรีที่รู้ความหมายทั้งในเนื้อร้องและทำนองเพลง รู้ว่าบทร้องนั้นเข้ากับทำนอง เข้ากับเสียงร้อง จนเป็นที่ถูกใจสามารถจำดนตรีนั้น ๆ ได้ดี จนบางเพลงร้องตามได้ นำตัวเข้าไปผูกพันกับดนตรีมากขึ้น เกิดอารมณ์ตามดนตรีไปได้ เช่น มีความสุขกับดนตรีที่สุข มีความทุกข์กับดนตรีที่ทุกข์ นอกจากนี้ก็ยังมีความต้องการฟังดนตรีนั้นซ้ำ ๆ ด้วย (พูนพิศ อมาตยกุล, 2532)

สำหรับการฟังดนตรีเพลงไทยจนเกิดความชื่นชมนั้น ก็ต้องฟังให้เข้าถึงวัตถุประสงค์ที่ว่าฟังด้วยรสนิยม และจะต้องฝึกหัดฟังดนตรีให้ได้ถึงระดับที่เรียกว่า ฟังด้วยใจสัมผัสจำด้วยเช่นกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับปัจจัย 2 ประการ คือ องค์ประกอบของดนตรี และคุณสมบัติของผู้ฟังดนตรี

องค์ประกอบของดนตรี ที่ช่วยทำให้ดนตรีขึ้นสู่ระดับความใส่ใจและความพึงพอใจของผู้ฟัง จนสามารถฟังและจำได้ (พูนพิศ อมาตรยกุล, 2532) มีดังนี้

1. ท่วงทำนองต้องไพเราะเสนาะหู คือ เป็นดนตรีที่แต่งมาดี มีการบรรเลงประสานเสียงที่ดี จังหวะ เนื้อร้องเหมาะสมดีแล้ว

2. มีความหมายดี และเป็นความหมายที่ต้องใจผู้ฟัง

3. มีนักร้องนักดนตรีที่ดี สามารถถ่ายทอดความไพเราะของดนตรีนั้นออกมาสู่โสตประสาทของผู้ฟังได้ดี และครบครัน

4. ดนตรีนั้นเมื่อบรรเลงออกมาสู่ประชาชน จะต้องได้รับการฝึกซ้อม ปรับวง ปรับเสียง ต้องใช้ความสามัคคีร่วมแรงใจกันบรรเลง

5. ดนตรีนั้นต้องให้อารมณ์ เช่น เพลงปลุกใจ มีพลังที่ทำให้คนรู้สึกคึกคัก ให้รู้สึกรักชาติบ้านเมือง หรือเพลงรัก ต้องให้อารมณ์รักที่ละเมียดละไม ฟังแล้วอารมณ์คล้อยตามได้

คุณสมบัติของผู้ฟังดนตรี ผู้ฟังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการฟังดนตรี เพราะจะชอบหรือไม่ชอบดนตรีนั้น ๆ ขึ้นอยู่กับผู้ฟังเป็นสำคัญ ซึ่งมีปัจจัยอยู่ 4 ประการ ที่ทำให้ผู้ฟังชื่นชมกับดนตรี (พูนพิศ อมาตยกุล, 2529) คือ

1. มีอายุ การศึกษาพอจะฟังดนตรีนั้น ๆ เช่น ให้เด็กอายุ 14 ปี ที่ไม่เคยรู้เรื่องอิเหนามาก่อนฟังบทร้องจากเรื่องอิเหนาตอนบุษบาตัดพ้ออิเหนา แม้ว่า คนร้อง คนแต่งเพลง คนบรรเลง คนประสานเสียง คนปรับวงดนตรี จะทำงานได้ดีเพียงใด เด็กคนนั้นก็ไม่รู้เรื่องดนตรีในอารมณ์ตัดพ้อนั้น

2. ต้องมีความคุ้นเคยกับดนตรีในรูปแบบนั้น ๆ มาก่อน

3. มีประสบการณ์ชีวิต เช่น เคยตัดพ้อต่อว่าคนรักมาแล้ว เมื่อมาฟังบุษบาต่อว่าอิเหนาก็เข้าใจได้ในทันที

4. มีอารมณ์คล้อยตามดนตรีนั้น ๆ

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพลงไทยบรรเลง**

นันทพร ปรากฏชื่อ, นุจรี ไชยมงคล และยุนี พงศ์จตุรวิทย์ (2554) ได้ศึกษาผลของการฟังดนตรีไทยบรรเลงต่อพฤติกรรมอารมณ์และระยะเวลาการนอนหลับของทารก โดยเปรียบเทียบพฤติกรรมอารมณ์และระยะเวลาการนอนหลับของทารก ในระยะก่อน ระหว่าง และภายหลังการให้ฟังดนตรีไทยบรรเลงประชากรเป็นทารกที่สุขภาพปกติ อายุระหว่าง 6-19 เดือน จำนวนทั้งหมด 15 คน เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถามพฤติกรรมอารมณ์ มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าคอรนบาค ($\alpha$) เท่ากับ .75 และแบบบันทึกระยะเวลาการนอนหลับของทารกวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พิสัย Friedman Test และ Wilcoxon Test ผลการวิจัย ปรากฏว่า 1) พฤติกรรมอารมณ์ของทารก ในระยะก่อน ระหว่าง และภายหลังการให้ฟังเพลงไทยบรรเลงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($X^2$ = 19.14, $p$ < .001) และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ พบว่า ทารกมีพฤติกรรมอารมณ์ระหว่างและภายหลังการให้ฟังเพลงไทยบรรเลงดีกว่าในระยะก่อนการให้ฟังเพลงไทยบรรเลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Z$ = 3.183, $p$ < .01 และ $Z$ = 3.059, $p$ < .01 ตามลำดับ) และพฤติกรรมอารมณ์ระหว่างกับหลังการให้ฟังดนตรีไทยบรรเลงไม่แตกต่างกัน ($Z$ = - .179, $p$ > .05) 2) ระยะเวลาการนอนหลับของทารกในระยะก่อนระหว่างและภายหลังการให้ฟังเพลงไทยบรรเลงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($X^2$ = 20.13, $p$ < .001) และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ พบว่า ทารกมีระยะเวลาการนอนหลับระหว่างการให้ฟังเพลงไทยบรรเลงนานกว่าในระยะก่อนและภายหลังการให้ฟังเพลงไทยบรรเลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Z$ = 3.0408, $p$ < .01 และ $Z$ = 3.237, $p$ < .01 ตามลำดับ) และระยะเวลาการนอนหลับในระยะก่อนกับภายหลังการให้ฟังเพลงไทยบรรเลงไม่แตกต่างกัน ($Z$ = - 1.022, $p$ >.05)

เพ็ญประภา อิ่มเอิบ, วรีวรรณ คงชุ่ม และกรณิศ หริ่มสืบ (2556) ได้ศึกษาผลของดนตรีบรรเลงต่อระดับความปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดศัลยกรรมทั่วไป โดยใช้แนวคิดทฤษฎีควบคุมประตูและทฤษฎีควบคุมความปวดภายใน โดยการประเมินความปวดของผู้ป่วย และจัดการกับความปวดด้วยการใช้ดนตรีบรรเลงร่วมกับการใช้ยา กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดศัลยกรรมทั่วไป โดยการเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดย กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม 10 คน และกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย โปรมแกรมการฟังดนตรีบรรเลง แบบวัดความรู้สึกปวดหลังผ่าตัด แบบบันทึก การใช้ยาแก้ปวด ความเชื่อมั่นของแบบประเมินความปวด = 0.79 วิเคราะห์ข้อมูลความปวด โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบที (Pair $t$-test) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบที (Independent $t$-test) ผลการวิจัย ปรากฏว่า หลังผ่าตัด 48 ชั่วโมง ผู้ป่วยที่ได้รับการฟังดนตรีบรรเลงมีคะแนนเฉลี่ยความรู้สึกปวดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t$ = - 2.27, $p$ = .04) ผู้ป่วยที่ได้รับการฟังดนตรีมีคะแนนเฉลี่ย

ความรู้สึกปวดหลังทดลองต่ำกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t$ = 7.154, $p$ = .000) ผู้ป่วยที่ได้รับการฟังดนตรีมีจำนวนครั้งของการใช้ยาระงับปวดไม่แตกต่างกลุ่มควบคุมในระยะ 48 ชั่วโมง หลังผ่าตัด ($t$ = - .802, $p$ = .43)

อัญชนา จุลศิริ (2556) ได้ศึกษาผลการฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ และศึกษาคลื่นไฟฟ้าคลื่นสมอง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน มีอายุเฉลี่ย 67.20 ปี ใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง ดนตรีที่ใช้ในการทดลองเป็นดนตรีไทยเดิมบรรเลงที่ฟังแล้วรู้สึกสนุกสนานและรู้สึกตื่นตัว ระยะเวลาในการฟังดนตรี 3.19-5.40 นาที วัดความจำขณะคิดก่อนและหลังฟังดนตรีที่พึงพอใจด้วยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงและเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าของการทำกิจกรรมขณะนับเลข วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขด้วยสถิติทดสอบที เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงและเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าของการทำกิจกรรมขณะนับเลข ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบวัดซ้ำ ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขและเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้าเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าบริเวณร่างแหของวงจรเซลล์ประสาทบริเวณสมองด้านหน้ากับสมองด้านพาไรเอทัลของการทำกิจกรรมขณะนับเลข หลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจลดลงจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีความจำขณะคิดหลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ

วิชชุดา โชติคณาทิศ (2557) ได้ศึกษาผลของดนตรีไทยบรรเลงและเสียงธรรมชาติต่อระดับความเครียดและคลื่นสมอง เป็นการเปรียบเทียบผลของเสียงดนตรีไทยเมื่อเทียบกับเสียงธรรมชาติและไม่มีเสียง ศึกษาโดย 1) ทำแบบทดสอบความเครียดด้วยแบบวัดความเครียดสำหรับคนไทยโดยประเมินก่อนการฟังเสียงดนตรีและหลังฟังเสียงดนตรี 2) การบันทึกคลื่นสมองด้วยเครื่อง Brain Actor ผลการวิจัยปรากฏว่า หลังจากการฟังเสียงดนตรีไทยบรรเลงและเสียงธรรมชาติมีแนวโน้มระดับความเครียดที่ลดลง โดยมีระดับความรู้สึกในด้านบวกเพิ่มมากขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และในส่วนของการบันทึกคลื่นสมองพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Methods) แบบแผนการทดลองแบบ 2-Factor Pretest and Posttest Control Group Design (Edmonds & Kennedy, 2017, pp. 38-39) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ และเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจโดยการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด และการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน แยกเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องและเพลงไทยบรรเลงที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

ระยะที่ 2 การศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุโดยการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด และการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน แสดงผังขั้นตอนการดำเนินงาน (Work Flow) ดังภาพที่ 3-1

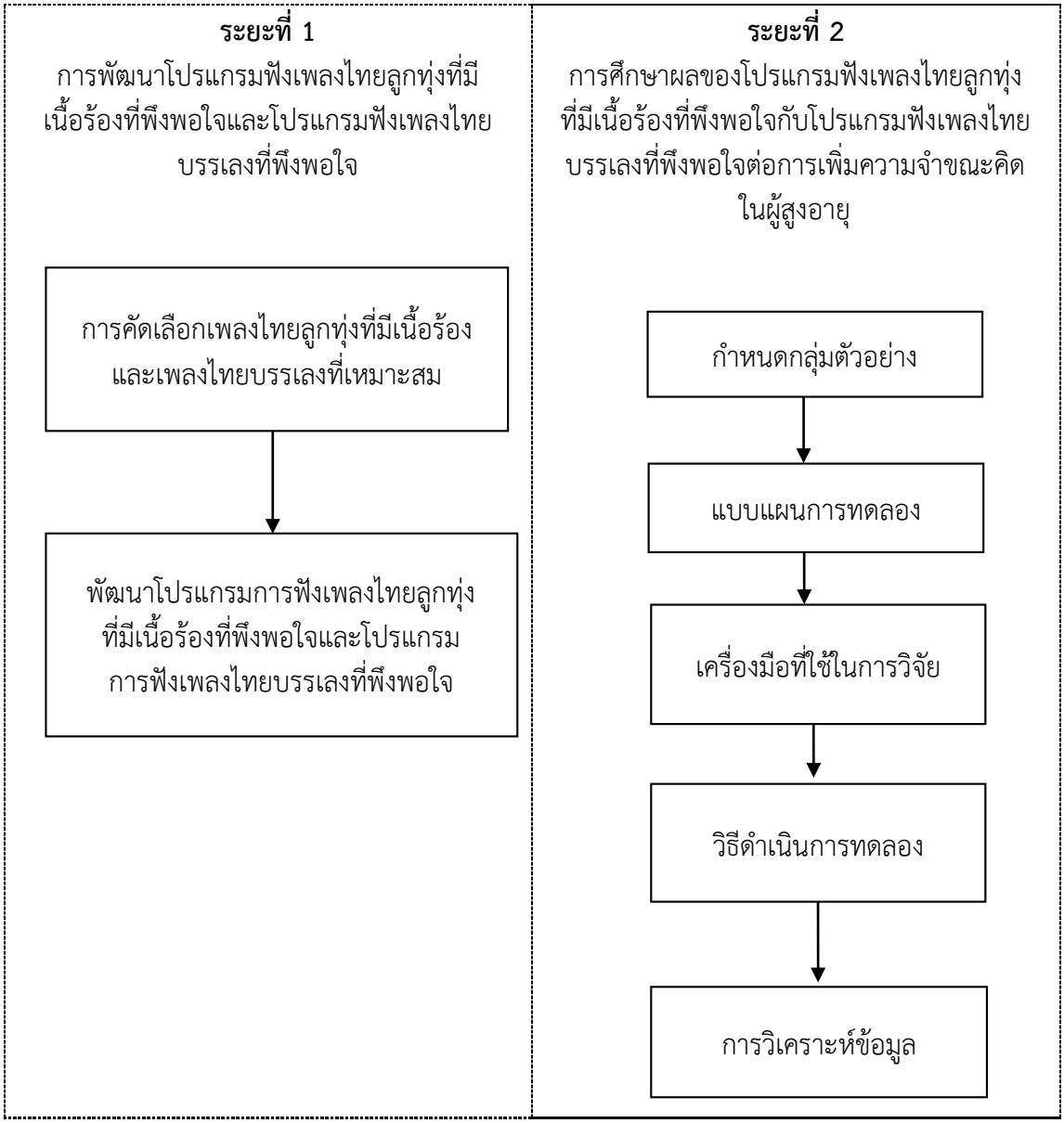
ขั้นตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 แบบแผนการทดลอง

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 4 วิธีดำเนินการทดลอง

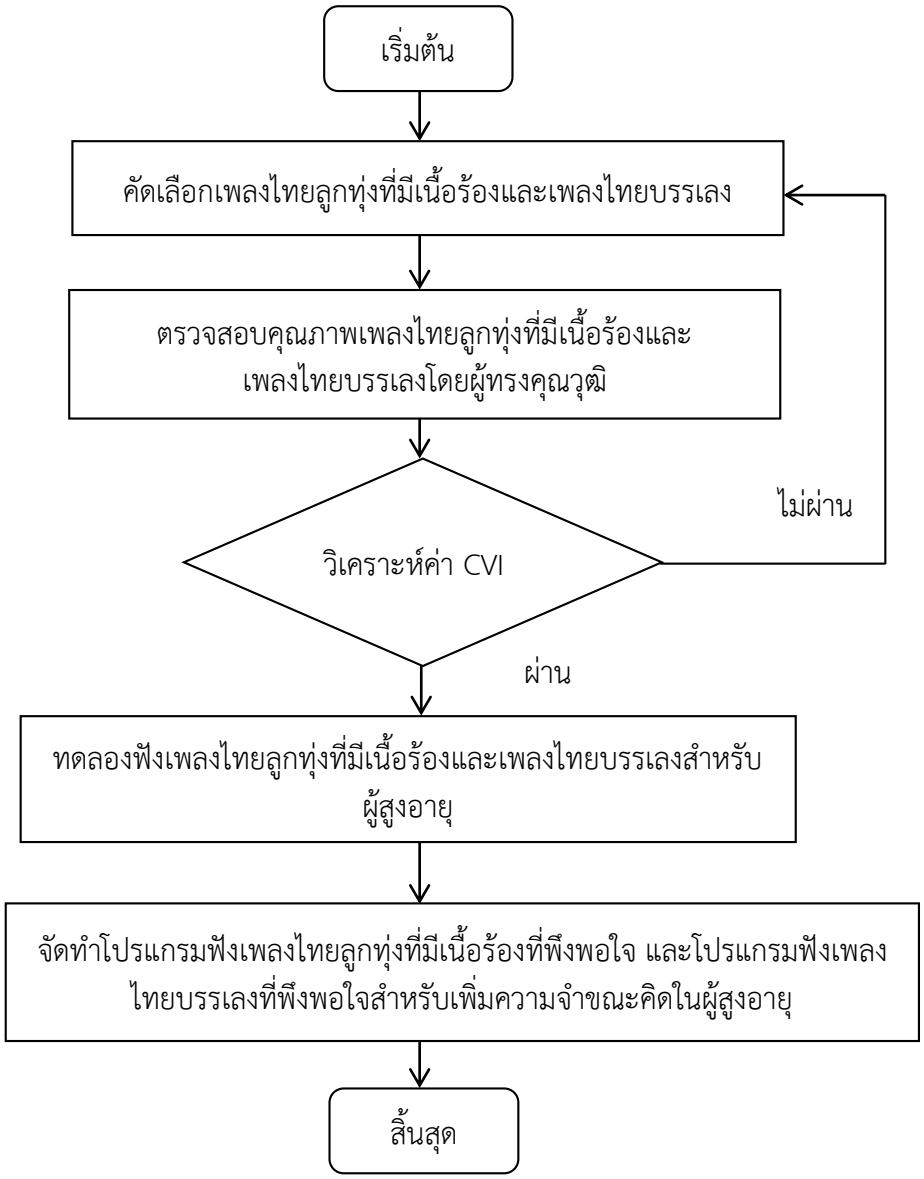
ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล




ภาพที่ 3-1 การดำเนินการวิจัย

**ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีขั้นตอนดังนี้**

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ (Flow Chart) ดังภาพที่ 3-2




ภาพที่ 3-2 การคัดเลือกเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

คัดเลือกเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องและเพลงไทยบรรเลง

1. แนวทางการคัดเลือกเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ เนื่องจากเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษามาก่อนว่า เพลงที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจนั้นสามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์เพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่แสดงถึงความสนุกสนานทั้งในจังหวะท่วงทำนอง คำร้อง เนื้อร้อง การขับร้องจากนักร้องที่ถ่ายทอดน้ำเสียง อารมณ์ และภาษาที่ฟังแล้วมีความเข้าใจและคล้อยตามได้ เป็นเพลงที่คุ้นเคยและผสมผสานวัฒนธรรมของสังคมไทย และเป็นบทเพลงที่คุ้นหู ทำนองและจังหวะใช้ดนตรีแบบสากลประกอบ มีความหลากหลายทั้งจังหวะแบบไทย เช่น รำวง ตะลุง กลองยาว เซิ้ง เป็นต้น และจังหวะแบบสากล เช่น โบเลโร่ บีกิน ช่าช่าช่า รุมบ้า กัวราช่า เป็นต้น (วินัย ศิริเสรีวรรณ, 2524) การเคาะจังหวะ (Beat) เน้นกลุ่ม 4 จังหวะ เช่น โบเลโร่ บีกิน สโลว์ แทงโก้ ช่าช่าช่า เป็นต้น มีอัตราความเร็วของจังหวะที่ช้า (Tempo) โดยผู้วิจัยคัดเลือกของเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ จากนักร้องที่มีชื่อเสียง บทเพลงที่คุ้นหูและคุ้นเคย ภาษาที่ฟังแล้วเข้าใจง่าย มีความไพเราะท่วงทำนองเสนาะหู ฟังทีละบทเพลงจนจบ แล้วคัดเลือกจนครบ จำนวน 13 เพลง

เมื่อได้เพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสมคัดเลือกขึ้นมาจากผู้วิจัยแล้ว จึงดำเนินการติดต่อบริษัท โรส มีเดีย แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเม้นท์ จำกัด เพื่อขออนุญาตลิขสิทธิ์ดาวน์โหลดจากเว็ปไซต์ และจากซีดีเพลงนักร้องลูกทุ่งสังกัดค่ายเพลงต่าง ๆ รวมจำนวน 13 เพลง ระยะเวลา 45 นาที ได้แก่ 1) เพลงกราบเท้าย่าโม ขับร้องโดย สุนารี ราชสีมา 2) เพลงมนต์รักลูกทุ่ง ขับร้องโดย ยอดรัก สลักใจ 3) เพลงนักร้องบ้านนอก ขับร้องโดย พุ่มพวง ดวงจันทร์ 4) เพลงเสียงขลุ่ยเรียกนาง ขับร้องโดย ชรัม เทพชัย 5) เพลงด่วนพิศวาส ขับร้องโดย ผ่องศรี วรนุช 6) เพลงล่องเรือหารัก ขับร้องโดย ยอดรัก สลักใจ 7) เพลงโรงแรมใจ ขับร้องโดย คัทรียา มารศรี 8) เพลงคิดถึงพี่ไหม ขับร้องโดย ศรคีรี ศรีประจวบ 9) เพลงใจอ่อน ขับร้องโดย ฝน ธนสุนทร 10) เพลงเทพธิดาผ้าซิ่น ขับร้องโดย เสรี รุ่งสว่าง 11) เพลงสยามเมืองยิ้ม ขับร้องโดย พุ่มพวง ดวงจันทร์ 12) เพลงล้นเกล้าเผ่าไทย ขับร้องโดย สายัณห์ สัญญา 13) เพลงอยากฟังซ้ำ ขับร้องโดย ศิรินทรา นิยากร

2. แนวทางการคัดเลือกเพลงไทยบรรเลง

การคัดเลือกเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ คัดเลือกเพลงไทยบรรเลง จำนวน 13 เพลง ซึ่งมีผู้จัยได้ศึกษาไว้แล้วที่แสดงให้เห็นว่า เพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจช่วยเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ (อัญชนา จุลศิริ, 2556) เป็นเพลงที่มีการประสานเสียงของท่วงทำนองที่กลมกลืนไม่ขัดหู (Consonant) มีอัตราจังหวะสองชั้น เป็นดนตรีที่คุ้นหู และทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนาน รื่นเริงร่วมกับเกิดความรู้สึกตื่นตัว หรือตื่นเต้น เร้าใจ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ใช้วงปี่พาทย์ทั้งไม้นวมหรือไม้แข็งในการบรรเลงดนตรี เนื่องจากวงดนตรีทั้งสองจะมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน คือ วงปี่พาทย์ไม้นวมเป็นวงดนตรีที่เหมาะสมสำหรับผู้หัดฟังเพลงบรรเลง อีกทั้งยังมีเสียงนุ่มนวล ไม่บาดหู ฟังได้ทุกเวลา (พูนพิศ อมาตยกุล, 2532) จึงทำให้เกิดความเพลิดเพลิน ส่วนวงปี่พาทย์ไม้แข็งเสียงจะมีความแข็งกร้าวมากกว่า เหมาะสำหรับการบรรเลงเพลงที่ต้องการความขลังหรือศักดิ์สิทธิ์ ในงานวิจัยนี้ต้องการให้ผู้ฟังรู้สึกเพลิดเพลิน และเกิดความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้น และเร้าใจด้วย จึงใช้เพลงบรรเลงทั้ง 2 ประเภท นอกจากนี้ วงดนตรีทั้งสองยังมีฆ้อง

วงใหญ่เป็นส่วนประกอบ ทำให้เครื่องดนตรีชิ้นอื่น ๆ สามารถบรรเลงตามทางของตน โดยยึดให้จังหวะตก (Down Beat) ของทำนองเต็ง (Full Melody) ตรงกับจังหวะตกของทำนองหลัก (Basic Melody) ได้ จึงทำให้เกิดความไพเราะและกลมกลืนของเสียง

2.2 ใช้เพลงที่มีอัตราจังหวะสองชั้น หรือมีจังหวะค่อนข้างเร็วหรือเร็ว แนวทำนองมีลักษณะเรียบหรือกระโดดไปมา ซึ่งจะทำให้เกิดอารมณ์รื่นเริง สนุกสนาน รวมทั้งเป็นเพลงที่ผู้สูงอายุคุ้นเคย เพราะจะทำให้เข้าถึงจิตใจได้ง่าย และไม่ทำให้เกิดความรู้สึกแปลกแยก (สุกรี เจริญสุข, 2550)

เพลงไทยบรรเลง จาก ดร.อัญชนา จุลศิริ ที่ได้ศึกษาไว้แล้ว จำนวน 13 เพลง ระยะเวลา 57 นาที ได้แก่ 1) เพลงอัศวลีลา 2) เพลงลาวดวงเดือน (ปี่พาทย์ไม้แข็ง) 3) เพลงลาวดวงเดือน (ปี่พาทย์ไม้นวม) 4) เพลงค้างคาวกินกล้วย (ปี่พาทย์ไม้แข็ง) 5) เพลงค้างคาวกินกล้วย (ปี่พาทย์ไม้นวม) 6) เพลงจีนหุยฮา-จีนชักใบ 7) เพลงจีนแดง-ฮ่อแห่ 8) เพลงจีนรัว 9) เพลงขับนกขับไม้ 10) เพลงต้นวรเชษฐ์ 11) เพลงญวนรำกระถาง 12) เพลงลาวสวยรวย และ 13) เพลงเขมรเขด็จ

ตรวจสอบคุณภาพเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสมและเพลงไทยบรรเลงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

นำเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสม และเพลงไทยบรรเลง นำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอารมณ์เพลงว่าเป็นเพลงที่ทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนาน ทำให้รู้สึกตื่นตัว รวมทั้งตรวจสอบความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการวิจัยสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้

รายชื่อผู้ทรงวุฒิ เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส วัฒนไชยยศ
   อาจารย์ประจำภาควิชาดนตรีตะวันตก มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วารินทร์ สุภาภรณ์
   อาจารย์ประจำภาควิชาดนตรี ภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
3. อาจารย์ ดร.พีร วงศ์อุปราช
   อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญา
   มหาวิทยาลัยบูรพา
4. อาจารย์นวรัตน์ นักเสียง
   อาจารย์ประจำภาควิชาดนตรี ภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เกณฑ์การคัดเลือกเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องและเพลงไทยบรรเลง

เพลงที่นำมาใช้ในการทดลอง จะเป็นเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสม และเพลงไทยบรรเลงสำหรับผู้สูงอายุที่ทำให้รู้สึกพึงพอใจและตื่นตัวหรือตื่นเต้นเพื่อให้กระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) และกระตุ้นเรติคูลาร์ ฟอร์เมชัน (Reticular Fomation) ของก้านสมอง (Brain Stem) ได้ด้วย รวมทั้งช่วยลดความเครียด มีเกณฑ์ในการพิจารณา 2 ด้าน คือ

1. ด้านความพึงพอใจสำหรับผู้สูงอายุต่อเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องและเพลงไทยบรรเลง ประกอบด้วย คะแนนความชอบต่อเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่ฟัง และเพลงไทยบรรเลงที่ฟัง ต้องมีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน

2. ด้านความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้นสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วย คะแนนความรู้สึกตื่นตัวเมื่อฟังเพลงนั้น ๆ ต้องมีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน และ/หรือมีการเกิดอาการความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) คือ มีอาการขนลุกหรือเสียวสันหลังวาบเกิดขึ้นขณะฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องและเพลงไทยบรรเลง

แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้สูงอายุในการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง และเพลงไทยบรรเลง เป็นแบบประเมินความชอบ ความตื่นตัวหรือตื่นเต้น และการเกิดความรู้สึกหนาว (Shiver or Chill) ได้แก่ ความรู้สึกเกี่ยวกับอาการขนลุกหรือเสียวสันหลังวาบที่เกิดขึ้นขณะฟังดนตรี โดยการประเมินความชอบ และความตื่นตัวหรือตื่นเต้นนั้น ใช้แนวคิดของแลง (Lang) ซึ่งพัฒนาแบบประเมินให้มีลักษณะเป็นรูปภาพ เพื่อให้ใช้ง่าย และประเมินอารมณ์ความรู้สึกได้อย่างรวดเร็ว ชื่อว่า แบบประเมินตนเองรูปคนแคระ (SAM) แบ่งเป็น 3 มิติ คือ มิติที่ใช้ประเมินความพึงพอใจ จะมีภาพหน้ายิ้มไปจนถึงหน้าขมวดคิ้ว มิติที่ใช้ประเมินความตื่นตัวหรือตื่นเต้น จะมีภาพที่แสดงถึงความตื่นตัวไปจนถึงภาพหลับตา และมิติที่ใช้ประเมินการมีอำนาจ สามารถควบคุมสถานการณ์นั้น ๆ ได้ จะมีภาพคนตัวเล็กไปถึงคนตัวใหญ่ แต่ละมิติจะให้คะแนนโดยใช้มาตรประมาณค่า (Rating Scale) 9 คะแนน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำเครื่องหมายลงบนรูปภาพใดรูปภาพหนึ่งหรือทำเครื่องหมายระหว่างรูปภาพทั้งสอง (Bradley & Lang, 1994) เกณฑ์คะแนนที่ได้อยู่ในระดับ 7 จึงถือว่ามีความพึงพอใจ (ภาคผนวก ข)

การประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาของเพลงสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยผู้ทรงคุณวุฒิเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง ประเมินใน 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ ด้านเสียงดนตรีที่เกิดจากการสั่นสะเทือนอย่างสม่ำเสมอ และมีระบบก่อนให้เกิดความไพเราะมีความสุข และความพอใจ ด้านจังหวะ (Rhythm) ที่เป็นตัวกำหนดความช้า-ความเร็วของดนตรี ที่บอกถึงช่วงระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ ด้านทำนอง (Memody) คือความต่อเนื่องของเสียงสูงเสียงต่ำที่ได้ถูกจัดวางไว้อย่างมีระบบแบบแผน โดยเสียงที่เปล่งออกมาจะมีความต่อเนื่องกันเป็นระบบทำนองที่ง่ายต่อการจำ ด้านคุณภาพของเสียง (Tone Color) ที่เป็นลักษณะเฉพาะของเสียงร้องของมนุษย์และเครื่องดนตรี (ภาคผนวก ค) และสำหรับเพลงไทยบรรเลง ประเมินใน 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ ด้านทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนาน ด้านทำให้รู้สึกตื่นตัว และด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้ (ภาคผนวก ค)

วิเคราะห์ค่า CVI

การประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสมและเพลงไทยบรรเลง สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 4 ระดับ (Likert Scales) แล้วนำผลการประเมินที่ได้มาแปลงเป็นค่าคะแนน ดังนี้

4 หมายถึง เพลงมีความเหมาะสมไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อยู่ในระดับมากที่สุด

3 หมายถึง เพลงมีความเหมาะสมไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อยู่ในระดับมาก

2 หมายถึง เพลงมีความเหมาะสมไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง เพลงมีความเหมาะสมไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

การแปลผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา

นำผลการประเมินรายด้านไปคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน 3.26–4.00 หมายถึง เพลงมีความเหมาะสมไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนน 2.51–3.25 หมายถึง เพลงมีความเหมาะสมไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อยู่ในระดับมาก

คะแนน 1.76–2.50 หมายถึง เพลงมีความเหมาะสมไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อยู่ในระดับน้อย

คะแนน 1.00–1.75 หมายถึง เพลงมีความเหมาะสมไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

การคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) เกณฑ์การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาจากค่า CVI ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .80 (Yaghmale, 2003; Polit & Beck, 2006) โดยมีสูตรการคำนวณค่า CVI ดังนี้

$$CVI = \frac{\text{จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนให้ความคิดเห็นในระดับ 3 และ 4}}{\text{จำนวนข้อทั้งหมด}}$$

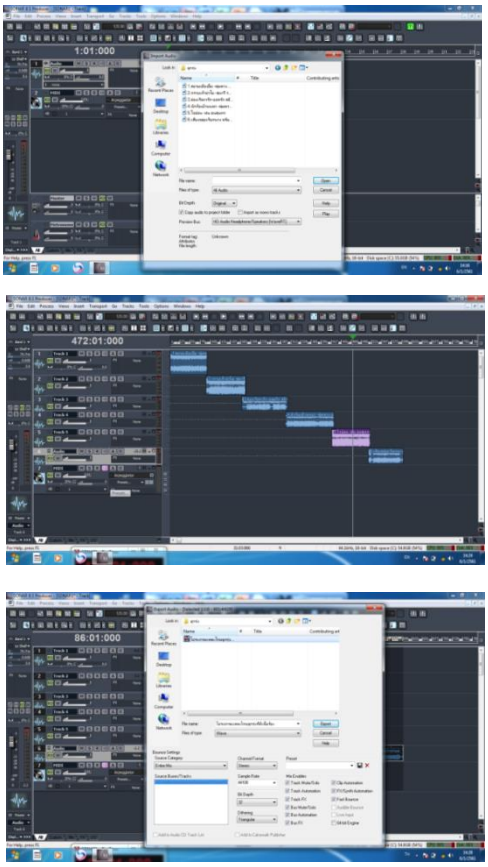
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

เมื่อได้เพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสม ที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 13 เพลง และเพลงไทยบรรเลงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ นำเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง จำนวน 13 เพลง และเลือกเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสม จำนวน 6 เพลง และเพลงไทยบรรเลง จำนวน 6 เพลง ที่ได้จากการจัดลำดับความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ภาคผนวก ค) นำไปทดลองใช้ (Pilot Study) กับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน เป็นเวลา 1 วัน ใช้ระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยกลุ่มที่ 1 ทดลองฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องต่อเนื่อง 6 เพลง เมื่อฟังเพลงจบให้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง ใช้ระยะเวลาประมาณ 30 นาที และกลุ่มที่ 2 ทดลองฟังเพลงไทยบรรเลงต่อเนื่อง 6 เพลง เมื่อฟังเพลงจบ ให้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจการฟังเพลงไทยบรรเลง ใช้ระยะเวลาการฟังเพลงประมาณ 30 นาที ทั้ง 2 กลุ่มที่ฟังเพลง

กลุ่มผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องประเมินความพึงพอใจ จำนวน 6 เพลง ประกอบด้วย 1) เพลงสยามเมืองยิ้ม 2) เพลงกราบเท้าย่าโม 3) เพลงล่องเรือหารัก 4) เพลงนักร้องบ้านนอก 5) เพลงใจอ่อน 6) เพลงเสียงขลุ่ยเรียกนาง และ

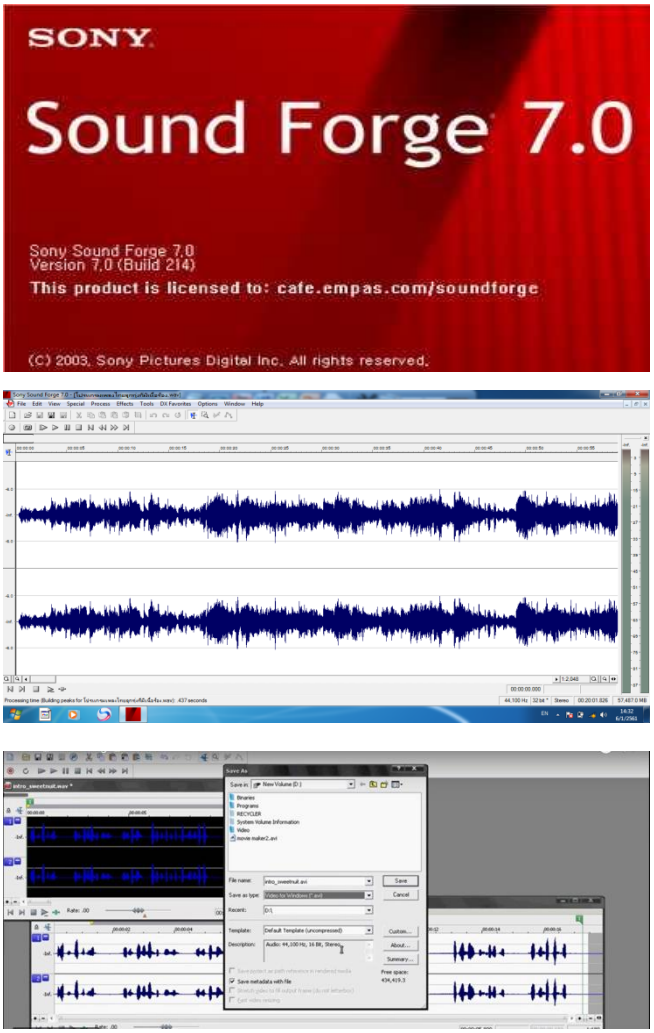
กลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลง ประเมินความพึงพอใจ จำนวน 6 เพลง ประกอบด้วย 1) เพลงอัศวลีลา (ปีพาทย์ไม้แข็ง) 2) เพลงลาวดวงเดือน (ปีพาทย์ไม้นวม) 3) เพลงค้างคาวกินกล้วย (ปีพาทย์ไม้นวม) 4) เพลงต้นวรเชษฐ์ (ปี่พาทย์ไม้แข็ง) 5) เพลงญวนรำกระถาง (ปี่พาทย์ไม้แข็ง) 6) เพลงลาวสวยรวย (ปี่พาทย์ไม้นวม) นำไปดำเนินการจัดทำโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ด้วยคอมพิวเตอร์พกพา (Nootbook) ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 10 จัดทำเป็นโดยโปรแกรมมัลติมิเดีย จากโปรแกรมการใช้งาน 3 โปรแกรม ประกอบด้วย 1) โปรแกรม Sonar 8.5 Producer เพื่อให้เพลงฟังได้แบบต่อเนื่อง 2) โปรแกรม Sony Sound Fox 6.0 เพื่อปรับระดับคลื่นของเสียงให้มีระดับที่สม่ำเสมอ และ 3) โปรแกรม Format Factory 2.8 สำหรับแปลงไฟล์ข้อมูลโปรแกรมเพลง โปรแกรมเพลงที่จัดทำขึ้นจะมีระดับเสียงไม่สะดุดหู ไม่มีเสียงรบกวน และฟังได้ต่อเนื่อง ซึ่งอาจทำให้มีความรู้สึกที่ผ่อนคลาย และมีความชอบในเสียงดนตรีเสียงนักร้องที่ได้รับฟัง มีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และเปิดโปรแกรม Sonar 8.0 นำเข้าข้อมูลเพลง (Import Audio Data) จำนวน 6 เพลง โดยจัดวางเพลงที่ 1 ก่อนแล้ววางเพลงที่ 2 ให้เสียงเริ่มต้นของเพลงที่ 2 มาวางต่อช่วงจบของเพลงที่ 1 วางเพลงที่ 3, 4, 5 และ 6 เช่นเดียวกัน จนได้เพลงจำนวน 6 เพลงต่อเนื่อง แล้วบันทึกข้อมูลตั้งชื่อไฟล์เป็นนามสกุล .WAV (Export Audio Data) ดังภาพที่ 3-3



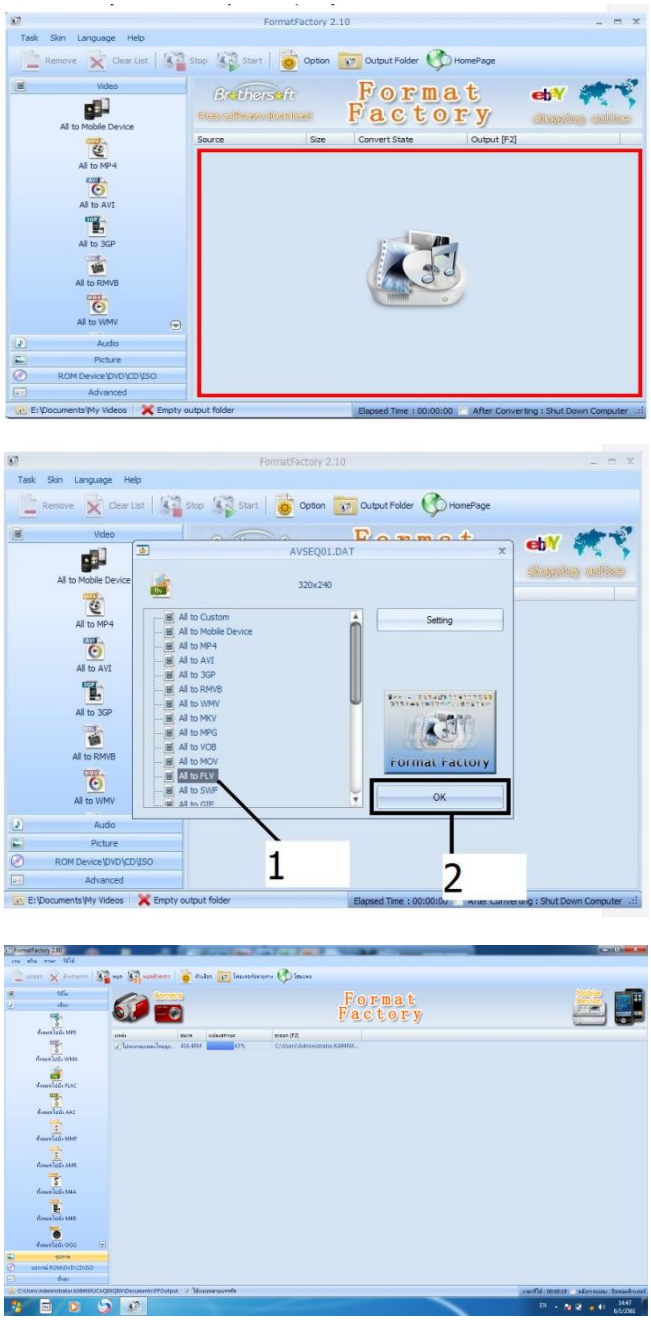
ภาพที่ 3-3 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Sonar 8.5 สำหรับจัดทำโปรแกรมฟังเพลง

2. โปรแกรม Sony Sound Fox 6.0 เพื่อปรับระดับคลื่น (Wave) ของเสียงให้มีระดับที่สม่ำเสมอ โดยนำเข้ามูลเพลงที่จัดทำไว้จากโปรแกรม Sonar 8.5 (Import File Music) พร้อมตรวจสอบไฟล์เสียงเพลงที่นำเข้าให้ถูกต้อง จะปรากฏคลื่นของเสียงเพลง กรองสัญญาณคลื่นเสียงที่เป็นจุดว่างหรือส่วนที่เกินออกได้ ปรับแต่งคุณภาพของเสียงเพลงทั้งหมดให้มีระดับความดัง-ค่อย ระดับช้า-เร็ว ที่เท่ากันและสม่ำเสมอ ทดลองฟังเพลงทั้งหมดจนแน่ใจว่ามีความต่อเนื่องไม่สะดุดแล้ว จะได้ความถี่อยู่ที่ 44,100 Hz, 32 bit ระบบ Sterio แล้วบันทึกข้อมูลเพลง ดังภาพที่ 3-4




ภาพที่ 3-4 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Sony Sound Fox 6.0 สำหรับจัดทำโปรแกรมฟังเพลง

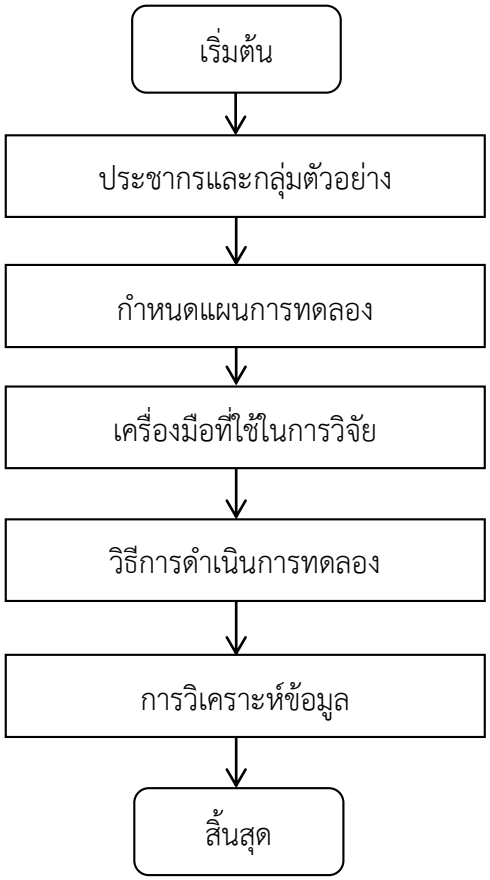
3. โปรแกรม Format Factory 2.8 สำหรับแปลงไฟล์ข้อมูลโปรแกรมเพลง นำไฟล์ข้อมูลเพลงเข้าสู่โปรแกรม (Import Data File) แปลงไฟล์ข้อมูลโปรแกรมเพลง ให้เป็นไฟล์ .MP3 ก็จะได้โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนำไปใช้ในการทดลองต่อไป ดังภาพที่ 3-5




ภาพที่ 3-5 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Format Factory 2.8 แปลงไฟล์ข้อมูลเพลงเพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

4. หลังจากนั้นปฏิบัติตามข้อ 1, 2 และ 3 เพื่อจัดทำโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

**ระยะที่ 2 การศึกษาผลของโปรแกรมการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมการฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ**




ภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

จากภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ มีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุของโรงพยาบาลตราด มีจำนวน 751 คน มีภูมิลำเนาอยู่ในตำบลบางพระ และตำบลวังกระแจะ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ในปี พ.ศ. 2560

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) มีดังนี้

1. เป็นผู้สูงอายุอายุ 60 ปีขึ้นไป ถนัดมือขวา ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ
2. ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นประจำ

3. มีคะแนนประเมินจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai) (สถาบันเวชศาสตร์, 2548)

4. ไม่เคยเรียนดนตรี นอกเหนือจากที่เรียนตามหลักสูตรการศึกษาหรือไม่เล่นเครื่องดนตรีชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นประจำ

5. ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบประสาทและการไหลเวียนเลือด

6. ไม่มีภาวะซึมเศร้า

7. การได้ยินและการมองเห็นปกติ ไม่มีตาบอดสี

8. สามารถอ่านและเขียนภาษาไทยได้

9. ไม่ได้สูบบุหรี่และไม่ได้ดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำ

10. ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria)

1. ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่อง

2. มีปัญหาสุขภาพหรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องเข้ารับการรักษาระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุของโรงพยาบาลตราด และอาศัยอยู่ในเขตชุมชนเทศบาลเมืองตราด ตำบลบางพระ และตำบลวังกระแจะ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ในปี พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้วิจัยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลตราด นายกเทศมนตรีเมืองตราด ประธานชุมชนจำนวน 7 ชุมชน ในเขตเทศบาลเมืองตราด เพื่อขอความอนุเคราะห์ และขอความร่วมมือในการทำวิจัย และขอความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการเข้าพบผู้สูงอายุ

2. ผู้วิจัยเข้าพบประธานชุมชนจำนวน 7 ชุมชน ในวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2560 เพื่อชี้แจงให้ทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการทำวิจัย และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการทำวิจัย พร้อมทั้งสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมวิจัย

3. นัดประชุมผู้สูงอายุเพื่อชี้แจงให้ทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับ ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการทำวิจัย วันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2560 ณ ห้องประชุม 2 ชั้น 3 อาคารสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเทศบาลเมืองตราด พร้อมทั้ง สอบถามความสมัครใจ รับสมัครอาสาสมัคร และให้อาสาสมัครกรอบแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ในกรณีผู้สูงอายุยินดีเข้าร่วมวิจัยจะทำการประเมินความสามารถทางสมองด้วยแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย ประเมินภาวะซึมเศร้าด้วยแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ ประเมินการมองเห็นระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart) และด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวัดค่าระดับสายตา ประเมินตาบอดสี ด้วยแบบทดสอบตาบอดสี ประเมินความถนัดการใช้มือด้วยแบบประเมินความถนัดการใช้มือของเอดินเบอร์ก และทดสอบการได้ยิน ประเมินสำหรับภาวะติดนิโคติน และภาวะติดแอลกอฮอล์ ใช้เวลาประมาณ 30-40 นาทีต่อคน

4. ดำเนินการคัดกรองอาสาสมัคร จำนวน 65 คน ณ ห้องประชุม 2 ชั้น 3 อาคารสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเทศบาลเมืองตราด โดยผู้วิจัยได้เรียนเชิญพยาบาลวิชาชีพ

เฉพาะทางด้านจิตเวช และพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลตราด ดำเนินการคัดกรองประเมินความสามารถทางสมองด้วยแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย ประเมินภาวะซึมเศร้า ด้วยแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ และผู้เชี่ยวชาญด้านสายตา คัดกรองประเมินการมองเห็นระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart) และด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวัดค่าระดับสายตา ได้ผู้ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน

5. ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีจับฉลากแบบไม่คืนที่ ได้กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง จำนวน 20 คน ชี้แจงขั้นตอนการวิจัยแก่กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มโดยละเอียด โดยใช้โปรแกรมนำเสนองาน Microsoft Poser Point เป็นสไลด์ที่อธิบายวิธีการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ตลอดจนให้กลุ่มตัวอย่างได้ซักถามข้อสงสัยพร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างลองทดสอบด้วยชุดแบบฝึกทักษะกิจกรรมขณะนับเลขที่สร้างจากโปรแกรมนำเสนองาน Microsoft Power Point จำนวน 5 ข้อ ก่อนทำแบบทดสอบชุดจริง ซึ่งเป็นแบบทดสอบคนละชุดกับแบบทดสอบจริง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความคุ้นเคยและเข้าใจการทำกิจกรรมนับเลขทางด้านหน้าจอคอมพิวเตอร์ แจกรายละเอียดคำชี้แจงที่เป็นเอกสารการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ให้กลับกลุ่มตัวอย่างพร้อมกำหนดตารางวัน/เวลา คนละ 1 ชุด ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 กำหนดตารางปฏิทินในการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

| กลุ่ม | วัน/เดือน/ปี | เวลา | รายการ/กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|---|---|
| กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน | 25 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 26 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 27 ต.ค. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 28 ต.ค. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา |

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

| กลุ่ม | วัน/เดือน/ปี | เวลา | รายการ/กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|---|---|
| กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน | 27 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 28 ก.ย.2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 29 ต.ค.2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 1 พ.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 20 คน | 29 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 2 ต.ค. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 2 พ.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 3 พ.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |

6. ให้กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน ลงนามยินยอมในหนังสือการพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัย

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากขนาดของอิทธิพล (Effect Size: ES) ใช้วิธีเทียบกับขนาดการแจกแจงของประชากร โดยมีเกณฑ์ ดังนี้ ES = 0.2s หมายถึง ผลการทดลองขนาดเล็ก ES = 0.5s หมายถึง ผลการทดลองขนาดกลาง และ ES = 0.8s หมายถึง ผลการทดลองขนาดใหญ่ (Cohen, Manion, & Morrison, 2007, p. 521) ในการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ One-Way ANOVA ที่กำหนดว่า จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยควรมีอย่างน้อย 20 คน ต่อกลุ่มที่ศึกษา (Hair, Black,

Babin, & Anderson, 2014, p. 679) ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน เทียบกับขนาดการแจกแจงของประชากรขนาดกลาง = 0.5s โดยทำการสุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 สำหรับได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน กลุ่มทดลองที่ 2 สำหรับได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากแบบไม่คืนที่

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดแบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2-Factor Pretest and Posttest Control Group Design (Edmonds & Kennedy, 2017, pp. 38-39) มีแบบแผนการทดลอง ดังภาพที่ 3-7

| การสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Assignment) | กลุ่ม (Group) | ก่อนการทดสอบ (Pretest) | Treatment | หลังการทดสอบ (Posttest) |
|---|---|---|---|---|
| | A | $O_1$ | $X_A$ | $O_2$ |
| R | B | $O_1$ | $X_B$ | $O_2$ |
| | C | $O_1$ | - | $O_2$ |

ภาพที่ 3-7 แบบแผนการทดลองแบบ 2-Factor Pretest and Posttest Control Group Design

การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

R หมายถึง การสุ่มตัวอย่างรายคนเข้ากลุ่มทดลอง

A หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

B หมายถึง กลุ่มทดลองที่เป็นผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

C หมายถึง กลุ่มควบคุมที่เป็นผู้สูงอายุที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

$O_1$ หมายถึง การทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนการทดลอง

$O_2$ หมายถึง การทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลอง

$X_A$ หมายถึง โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

$X_B$ หมายถึง โปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม มีรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ความสามารถในการอ่านและเขียนภาษาไทย ความสามารถในการนับเลข ประวัติ

การเจ็บป่วย การใช้ยาและสมุนไพร การดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน การออกกำลังกาย การเล่นเกมในคอมพิวเตอร์ การเล่นเครื่องดนตรี ลักษณะของดนตรีที่ชอบ/ไม่ชอบ การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ (ภาคผนวก ข)

3.1.2 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai) เป็นแบบทดสอบมาตรฐานของสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข แปลจากแบบทดสอบ Mini–Mental State Examination ของ Folstein (Folstein, and McHugh, 1975, pp. 189-198) แบบทดสอบนี้เป็นแบบคัดกรองเพื่อตรวจหาความบกพร่องทางปัญญา (Cognitive impairment) ในด้านต่าง ๆ คือ ด้านการรับรู้เวลาและสถานที่ (Orientation to Time and Place) ด้านความจำ (Registration and Memory) ด้านความใส่ใจและการคำนวณ (Attention and Calculation) ด้านความเข้าใจทางภาษาและการแสดงออกทางภาษา (Verbal, Written Command and Writing) รวมถึงการจำภาพโครงสร้างด้วยตา (Visual Construction) ประกอบด้วยข้อคำถาม 11 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน การแปลผลคะแนนพิจารณาจากระดับการศึกษาของผู้สูงอายุ ในกรณีที่ไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้) ผู้สูงอายุปกติจะมีคะแนนรวมมากกว่า 14 คะแนน กรณีที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษาผู้สูงอายุปกติจะมีคะแนนรวมมากกว่า 17 คะแนน และในกรณีที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษาผู้สูงอายุปกติจะมีคะแนนรวมมากกว่า 22 คะแนน (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2548) (ภาคผนวก ข)

3.1.3 แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9) ฉบับภาษาไทย เป็นแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า ชนิดให้ตอบแบบประเมินด้วยตนเอง ประกอบด้วยข้อคำถาม 9 ข้อ ซึ่งมาจากเกณฑ์การวินิจฉัยโรคซึมเศร้าตามคู่มือการวินิจฉัยและสถิติสำหรับความผิดปกติทางจิต (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM) จัดทำโดยสมาคมจิตเวชศาสตร์สหรัฐอเมริกา (American Psychiatric Association) ฉบับปรับปรุงล่าสุดคือ DSM-IV ข้อคำถามแต่ละข้อของ PHQ-9 มีคะแนน 4 ระดับ คือ ไม่มีเลย (0 คะแนน) มีบางวันไม่บ่อย (1 คะแนน) มีค่อนข้างบ่อย (2 คะแนน) และมีเกือบทุกวัน (3 คะแนน) โดยมีค่าคะแนนรวมระหว่าง 0 - 27 คะแนน ในการวิจัยนี้ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้สูงอายุทุกคนต้องมีคะแนนรวมน้อยกว่า 9 คะแนน ที่บ่งชี้ถึงการไม่มีภาวะซึมเศร้า (ภาคผนวก ข)

3.1.4 แบบทดสอบตาบอดสี (Test for Color-Deficiency) เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับการรับรู้สี โดยใช้แผ่นทดสอบตาบอดสี อิชิฮารา (Ishihara) ซึ่งเป็นกระดาษแบนราบ และมีวงกลมเป็นพื้นจุดสีแดง ตัวเลขจุดสีเขียวหรือเป็นพื้นจุดสีเขียว ตัวเลขจุดสีแดงเป็นต้น ออกแบบโดยชิโนบุ อิชิฮารา (Shinobu Ishihara) ใช้สำหรับทดสอบผู้มีความบกพร่องในการรับรู้สีแดง-สีเขียว จัดทำเป็นหนังสือที่มีแผ่นทดสอบตาบอดสีจำนวน 24 แผ่น ในการวิจัยนี้การคัดกรองโดยใช้การทดสอบเบื้องต้นเพียง 6 แผ่น ได้แก่ แผ่นที่ 1, 4, 8, 12, 16 และ 20 โดยให้อ่านแบบทดสอบตาบอดสีทีละแผ่นที่เตรียมไว้ พร้อมบันทึกผลการทดสอบ และประเมินคำตอบถูก หรือผิด หากตอบถูกทั้ง 6 แผ่นแสดงว่าไม่มีตาบอดสีหรือการมองเห็นสีปกติ หากตอบผิด 1-6 แผ่น สงสัยมีตาบอดสีให้ส่งต่อพบจักษุแพทย์เพื่อตรวจเพิ่มเติมและให้การวินิจฉัยต่อไป ดังตารางที่ 3-2 (ภาคผนวก ข)

ตารางที่ 3-2 การแปลผลการตรวจตาบอดสี (Ishihara)

| แผ่นที่ | อ่าน | ถูก | ผิด | การรับรู้ของสี | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | √ | x | อ่าน | ถูก | ผิด |
| 4 | 16 | √ | x | สีส้ม | √ | x |
| 8 | 5 | √ | x | สีเขียว | √ | x |
| 12 | 26 | √ | x | สีเหลือง | √ | x |
| 16 | 6 | √ | x | สีชมพู | √ | x |
| 20 | ไม่มีเลข | √ | x | สีแดง | √ | x |
| รวมแผ่นที่อ่านได้ | | 6 | 0 | | 6 | 0 |

ผลการตรวจ: ◯ ตอบถูก 6 แผ่น ไม่มีตาบอดสี/ การมองเห็นเป็นปกติ
◯ ตอบผิด 1-6 แผ่น สงสัยมีตาบอดสี ให้ส่งต่อพบจักษุแพทย์เพื่อตรวจเพิ่มเติมและให้การวินิจฉัยต่อไป

3.1.5 แบบประเมินความถนัดการใช้มือของเอดินเบอร์ก (Edinburgh Handedness Inventory) พัฒนาโดย โอดฟิลล์ (Oldfield, 1971) เป็นแบบประเมินความชอบในการใช้มือเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การเขียนหนังสือ การวาดรูป การจัดกรรไกร การแปรงฟัน การจัดมีด เป็นต้น โดยใช้ข้อคำถาม จำนวน 20 ข้อ (ภาคผนวก ข) การแปลผลจะนำผลการประเมินที่ได้มาคำนวณหาความถนัดการใช้มือ (Lateality Quotien: L.Q.) ดังนี้

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

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

เมื่อ $X(i,R)$ แทน ข้อที่ชอบใช้มือข้างขวาทำกิจกรรม
$X(i,L)$ แทน ข้อที่ชอบใช้มือข้างซ้ายทำกิจกรรม

การแปลผล

หาก $H > 0$ หมายความว่า กลุ่มตัวอย่างใช้มือขวาในการทำกิจกรรมมากกว่ามือซ้าย
หาก $H < 0$ หมายความว่า กลุ่มตัวอย่างใช้มือซ้ายในการทำกิจกรรมมากกว่ามือขวา

3.1.6 แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินสภาวะติดนิโคติน (FTND) เป็นแบบประเมินตนเองที่พัฒนาตามแนวคิดการพึ่งนิโคติน โดยฟาเกอร์สตอม (Fagerstrom) ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ จำนวน 6 ข้อ ผู้ที่ได้คะแนน < 3 เป็นผู้มีสภาวะติดนิโคตินต่ำ (ภาคผนวก ข)

3.1.7 แบบทดสอบภาวะติดแอลกอฮอล์ (AUDIT) เป็นแบบประเมินผู้ติดแอลกอฮอล์เบื้องต้น พัฒนาโดยนักวิจัยจากองค์การอนามัยโลก ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ 10 ข้อ ผู้มีคะแนน < 7 เป็นผู้ที่มีภาวะติดแอลกอฮอล์ต่ำ (ภาคผนวก ข)

3.1.8 การวัดระดับสายตา การวิจัยนี้ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำกิจกรรมวัดระดับค่าสายตาเบื้องต้นด้วยคอมพิวเตอร์ในการทดสอบ โดยวัดค่าสายตาทีละข้างโดยเริ่มต้นจากตั้งเครื่องวัดให้ได้ระดับพอดี เลนส์ในช่องมองภาพ (ช่องที่ผู้ทดสอบมอง) ทำความสะอาดโดยใช้ผ้านุ่ม ๆ เช็ดที่เครื่อง ปรับระดับให้หางตาของผู้ทดสอบอยู่ตรงขีดสีแดง ส่วนคางกับหน้าผากต้องวางชิดแป้นพอดี ให้ผู้ทดสอบมองตรง มองสบาย ๆ ไม่ต้องเพ่งสายตา ปรับโฟกัสหน้าจอให้พอดี และกดปุ่มบันทึกผล ผลที่ได้จะประเมินค่าสายตา คือ สายตาที่มองเห็นได้ในระยะปกติ (Visual Naked Acuty: VN) และสายตาที่ต้องเพิ่มการมองใกล้ (Addition: ADD) สำหรับผู้มีสายตาปกติจะอยู่ที่ระดับไม่เกิน 20/40 เมตร เมื่อได้ผลที่ได้จากการตรวจสอบสายตาเบื้องต้นจากคอมพิวเตอร์แล้ว ดำเนินการวัดสายตาระยะใกล้ (Nar Visual Acuity) ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chat) (ภาคผนวก ข) เริ่มต้นโดยวัดสายตาทีละข้าง เริ่มจากตาข้างขวาก่อน ส่วนตาข้างซ้ายให้ใช้กระดาษแข็งเล็ก ๆ บังตาไว้ ให้ผู้สูงอายุถือเจเกอร์ชาร์ต ห่างจากตาประมาณ 14 นิ้ว อ่านตัวเลขทุกตัวออกเสียงตั้งแต่บรรทัดบนสุดลงมาอ่านได้ถึงบรรทัดไหน ให้บันทึกระดับสายตาที่ระดับนั้น เช่น อ่านได้ถึงบรรทัดที่มีตัวเลข "8 7 4 5" ให้บันทึกระดับสายตาว่า "เจ 7 (J7)" เป็นต้น ถ้าที่ระดับสายตา เจ 7 อ่านได้ 2 ตัว เช่น อ่านได้เลข "8 7" ให้บันทึกระดับสายตาว่า "เจ $7^{-2}$ ($J7^{-2}$)" หรือบันทึกว่า "เจ $10^{+2}$ ($J10^{+2}$)" เป็นต้น เปลี่ยนมาวัดตาข้างซ้าย โดยใช้กระดาษแข็งเล็ก ๆ บังตาข้างขวาไว้ แล้วปฏิบัติตามวิธีการเดียวกันกับวัดตาข้างขวา (ภาคผนวก ข)

3.1.9 การทดสอบการได้ยินใช้วิธีการทดสอบโดยผู้ทดสอบถูนิ้วห่างจากหูประมาณ 1 นิ้ว โดยทำทีละข้าง ถ้าได้ยินเสียงถูนิ้วที่หน้าหู แสดงว่า การได้ยินปกติ (สุจิตรา ประสานสุข, 2550) การวิจัยนี้คัดเลือกเฉพาะผู้ที่ได้ยินเสียงทั้ง 2 ข้าง เข้าร่วมการทดลอง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และโปรแกรมเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ที่พัฒนาขึ้นในระยะที่ 1 ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพ และผ่านการประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุเรียบร้อยแล้ว โดยบันทึกโปรแกรมเพลงลงในแผ่นซีดีเพลง เพื่อให้ผู้สูงอายุกลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ มีทั้งหมด 6 เพลง ใช้เวลาในการฟังเพลงต่อเนื่อง 25 นาที ดังตารางที่ 3-2 และโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมในการนำไปใช้ และผ่านการประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้สูงอายุ มีทั้งหมด 6 เพลง ใช้เวลาในการฟังเพลงต่อเนื่อง 25 นาที (ดังตารางที่ 3-3) โดยให้กลุ่มตัวอย่างนำแผ่นซีดีที่บันทึกโปรแกรมฟังเพลงนำไปใช้เปิดฟังเพลงกับเครื่องเสียงที่อยู่ในบ้านพักอาศัยโดยไม่ได้กำหนดช่วงเวลาในการฟัง ให้ฟังวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 20 วัน และแต่ละกลุ่มเข้าร่วมกิจกรรมทดลองฟังเพลง

ที่ห้องประชุมอาคารสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเทศบาลเมืองตราด เปิดในเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Nootbook) จำนวน 2 เครื่อง ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro 64 bit ที่มีโปรแกรม aTunes รองรับไฟล์ชนิด MP3 และหูฟังชนิดไร้สาย Sony Deep Bass Bluetooth Over-Ear Headphones รุ่น MDR-XB650BT เป็นเวลา 10 วันๆ ละ 25 นาที รวมระยะเวลาในการทดลองฟังเพลง ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เป็นเวลา 30 วัน โดยจัดทำตารางปฏิทินการฟังเพลงให้กลุ่มตัวอย่างเพื่อปฏิบัติตามตารางที่กำหนดให้กับกลุ่มตัวอย่างทุกคน (ดังตาราง ที่ 3-4) สำหรับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 20 คน ใช้ชีวิตประจำวันปกติ แต่จะต้องไม่ฟังเพลงทุกประเภทเป็นเวลา 30 วัน

ตารางที่ 3-3 รายชื่อเพลงที่อยู่ในโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน 6 เพลง

| ชื่อเพลงไทยลูกทุ่ง | ขับร้องโดย | ระยะเวลา (นาที) | ที่มา |
|---|---|---|---|
| 1. สยามเมืองยิ้ม | พุ่มพวง ดวงจันทร์ | 4.42 | ซีดีเพลง 10 ปี พุ่มพวง ดวงจันทร์ บริษัท ท๊อปไลน์ จำกัด |
| 2. กราบเท้าย่าโม | สุนารี ราชสีมา | 4.43 | บริษัท โรส มีเดีย แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเม้นท์ จำกัด |
| 3. ล่องเรือหารัก | ยอดรัก สลักใจ | 3.55 | ซีดีเพลงชุดปัดฝุ่นรุ่นพิเศษ 5+1 บริษัท นพพร ซิลเวอร์โกลด์ จำกัด |
| 4. นักร้องบ้านนอก | พุ่มพวง ดวงจันทร์ | 4.20 | บริษัท โรส มีเดีย แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเม้นท์ จำกัด |
| 5. ใจอ่อน | ฝน ธนสุนทร | 4.25 | ซีดีเพลงชุดใจอ่อน บริษัท ชัวร์เอ็นเตอร์เทนเม้นท์ จำกัด |
| 6. เสียงขลุ่ยเรียกนาง | ชรัม เทพชัย | 4.15 | บริษัท โรส มีเดีย แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเม้นท์ จำกัด |
| | รวมเวลา | 25.00 | |

ตารางที่ 3-4 รายชื่อเพลงที่อยู่ในโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ จำนวน 6 เพลง

| ชื่อเพลง | ระยะเวลา | บรรเลงโดยวง | ที่มา |
|---|---|---|---|
| 1. อัศวลีลา | 4.40 นาที | ปี่พาทย์ไม้แข็ง | ซีดีเพลงไทยเดิม ระนาดไม้เอก THAI CLASSICAL MUSIC (RA-NARD MAI KING) อัศวลีลา (ม้าย่อง) |
| 2. ลาวดวงเดือน | 4.41 นาที | ปี่พาทย์ไม้นวม | ซีดีปี่พาทย์ไม้นวม THAI CLASSICAL MUSIC (PEE-PARD MAI NOUM) ชุดพิเศษลาวดวงเดือน โดย อาจารย์กรมศิลปากร |

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

| ชื่อเพลง | ระยะเวลา | บรรเลงโดยวง | ที่มา |
|---|---|---|---|
| 3. ค้างคาวกินกล้วย | 3.19 นาที | ปี่พาทย์ไม้นวม | ซีดีปี่พาทย์ไม้นวม THAI CLASSICAL MUSIC (PEE-PARD MAI NOUM) ชุดพิเศษลาวดวงเดือน โดย อาจารย์กรมศิลปากร |
| 4. ต้นวรเชษฐ์ | 4.42 นาที | ปี่พาทย์ไม้เข็ง | ซีดีเพลงบรรเลงวงปี่พาทย์ไม้แข็ง ชุดค้างคาวกินกล้วย โดย อ. ทวีศักดิ์ อัครวงษ์ |
| 5. ญวนรำกระถาง | 4.43 นาที | ปี่พาทย์ไม้แข็ง | ซีดีเพลงไทยเดิม ระนาดไม้เอก THAI CLASSICAL MUSIC (RA-NARD MAI KING) |
| 6. ลาวสวยรวย | 4.15 นาที | ปี่พาทย์ไม้นวม | ซีดีปี่พาทย์ไม้นวม THAI CLASSICAL MUSIC (PEE-PARD MAI NOUM) ชุดลมพัดชายเขา โดย อาจารย์กรมศิลปากร |
| รวมเวลา | 25 นาที | | |

ตารางที่ 3-5 กำหนดตารางปฏิทินในการทดลองฟังเพลงของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

| กลุ่ม | วัน/เดือน/ปี | เวลา | รายการ/กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|---|---|
| กลุ่มทดลองที่ได้รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน | 27 ก.ย. 2560 ถึง 1 ต.ค. 2560 | 09.00-10.00 น. เวลาในการฟังเพลง 25 นาที | รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ | อาคารสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม |
| | 2-21 ต.ค. 2560 | เวลาในการฟังเพลง 25 นาที ไม่กำหนดเวลา | รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ | บ้านพักอาศัย |
| | 22-26 ต.ค. 2560 | 13.00-14.00 น. เวลาในการฟังเพลง 25 นาที | รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ | อาคารสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม |

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

| กลุ่ม | วัน/เดือน/ปี | เวลา | รายการ/กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|---|---|
| กลุ่มทดลอง ที่ได้รับฟัง โปรแกรมฟังเพลง ไทยบรรเลง ที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน | 29 ก.ย.2560 ถึง 3 ต.ค. 2560 | 13.00-14.00 น. เวลาในการฟัง เพลง 25 นาที | รับฟังโปรแกรม ฟังเพลงไทย บรรเลงที่พึงพอใจ | อาคาร สาธารณสุขและ สิ่งแวดล้อม |
| | 4-23 ต.ค. 2560 | เวลาในการฟัง เพลง 25 นาที ไม่กำหนดเวลา | รับฟังโปรแกรม ฟังเพลงไทย บรรเลงที่พึงพอใจ | บ้านพักอาศัย |
| | 24-28 ต.ค. 2560 | 09.00-10.00 น. เวลาในการฟัง เพลง 25 นาที | รับฟังโปรแกรม ฟังเพลงไทยลูกทุ่ง ที่มีเนื้อร้องที่ พึงพอใจ | อาคาร สาธารณสุขและ สิ่งแวดล้อม |

3.3 เครื่องมือที่ใช้วัดความจำขณะคิด

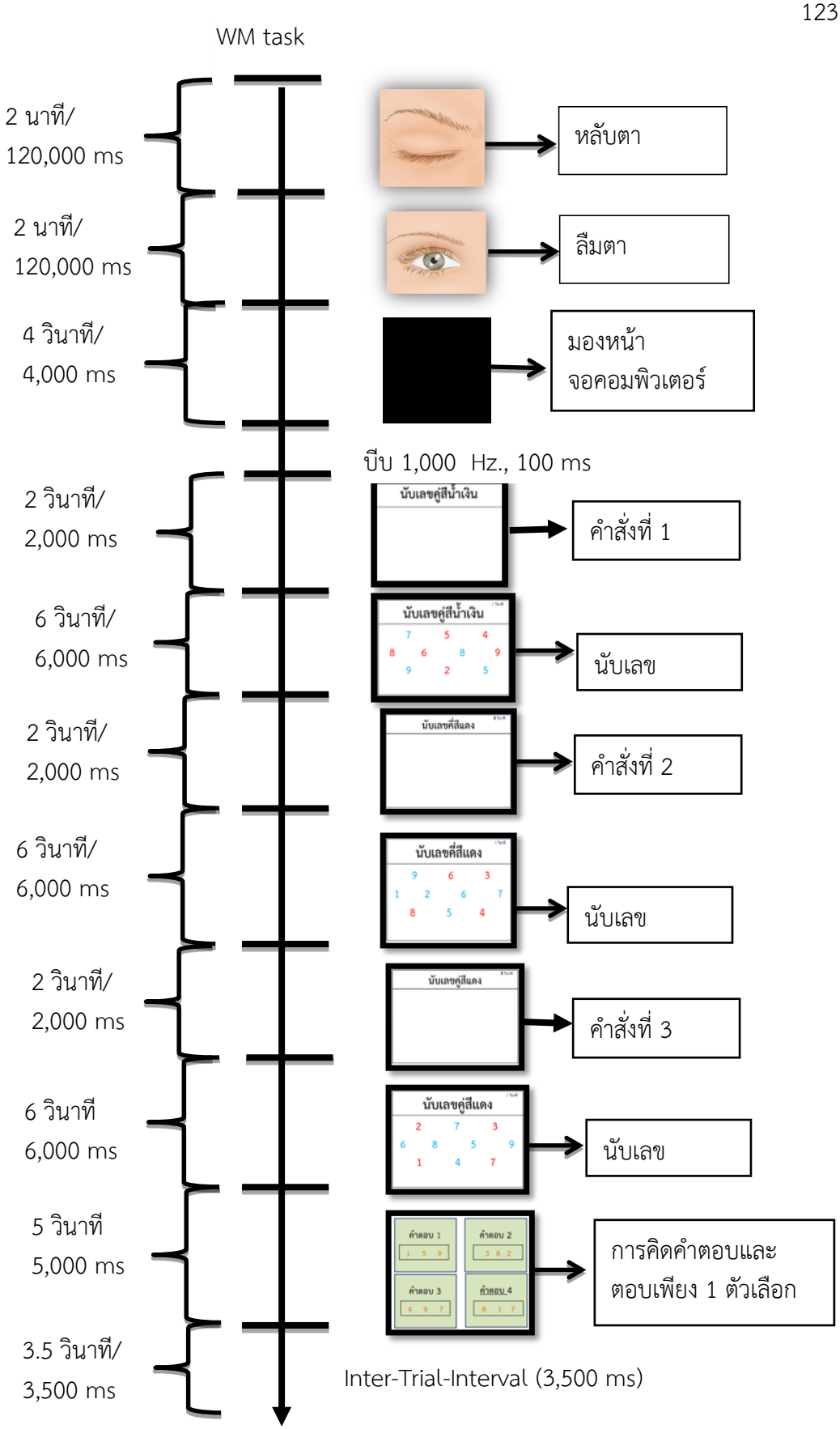
เครื่องมือวัดความจำขณะคิดเป็นกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ใช้หลักการทำงานของสมอง 2 อย่างในเวลาเดียวกันคือ การจัดเก็บข้อมูลร่วมกับการดำเนินการของข้อมูล โดยกำหนดกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ได้แก่ กิจกรรมการอ่าน (Reading Span Task) กิจกรรมขณะคำนวณ (Operation Span Task) จากแนวคิดของแกรบเนอร์ และคณะ (Grabner et al., 2004) กิจกรรมนับเลข (Counting Span Task: CST) และได้พัฒนาขึ้นโดย อัญชนา จุลศิริ (อัญชนา จุลศิริ, 2556) ตัวเลขมีสีที่แตกต่างกัน โดยนับจำนวนของตัวเลขตามคำสั่งและจำคำตอบเพื่อไว้ตอบภายหลัง ตั้งแต่ 2 ตัว ถึง 7 ตัว โดยมีคำสั่งที่นับเลข ได้แก่ ให้นับเลขคู่สีแดง เลขคี่สีแดง เลขคู่สีน้ำเงิน เลขคี่สีน้ำเงิน ประกอบด้วยจำนวนที่ต้องจำตั้งแต่ 3 ถึง 5 ตัว ในการทดลองอาจให้จำโดยการเรียง ลำดับจำนวนที่ต้องจำจากน้อยไปมาก หรือใช้วิธีการสุ่มจำนวนที่ต้องจำก็ได้ มีระยะเวลาที่ให้อ่านคำสั่ง 2,000 มิลลิวินาที แล้วจึงมีหน้าจอที่ให้นับเลขตามคำสั่งปรากฏให้เห็นอีก 6,000 มิลลิวินาที สำหรับการตอบจำนวนที่ต้องจำโดยลำดับให้ถูกต้องมีระยะเวลา 5,000 มิลลิวินาที ส่วนการทดลองต่อไปจะเริ่มต้นหลังจากสิ้นสุดการทดลองก่อนหน้าประมาณ 3,500 มิลลิวินาที ในแต่ละการทดลองกลุ่มตัวอย่างต้องตอบจำนวนที่ให้นับได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 75 นั่นคือ การทดลองที่มีจำนวนที่ต้องจำ 3 ตัว ต้องตอบให้ถูกต้อง 2 ตัว การทดลองที่มีจำนวนที่ต้องจำ 4 และ 5 ตัว ต้องตอบให้ถูกต้อง 3 ตัว จึงนำผลมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาเครื่องมือวัดความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยดำเนินการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยใช้กิจกรรมนับเลข ไปพร้อม ๆ กับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) พัฒนาจากแนวคิดของแกรบเนอร์ และคณะ (Grabner et al., 2004) โดย อัญชนา จุลศิริ (อัญชนา จุลศิริ, 2556) โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าร่วมด้วย จึงได้พัฒนากิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยใช้กิจกรรมนับเลข ในการวิจัยนี้ที่ต้องดำเนินการภายใต้โปรแกรม Stim$^2$

กิจกรรมในช่วงคิดคำตอบไม่สามารถพิมพ์คำตอบลงไปได้ จึงได้พัฒนาเครื่องมือในการคิดคำตอบ โดยให้กลุ่มตัวอย่างกดปุ่มตัวเลขบนแป้นพิมพ์ที่ปรากฏตัวเลขอยู่ 4 หมายเลข ได้แก่ เลข 1 เลข 2 เลข 3 และเลข 4 อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุซึ่งไม่คุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์ และยังพัฒนาการสร้างข้อคำถามชุดใหม่ จำนวน 15 ข้อ แบบทดสอบกิจกรรมวัดความจำขณะคิด โดยใช้กิจกรรมนับเลข โดยนับจำนวนของตัวเลขตามคำสั่งและจำคำตอบเพื่อไว้ตอบภายหลังมีตัวเลขเดียวตั้งแต่เลข 1 ตัว ถึงเลข 9 ตัว จัดทำเป็น 2 ชุด คำสั่งจะมีระดับความยากง่ายในการจำแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการสุ่มโดยคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ระดับที่ 1 จำ 3 ตัว ระดับที่ 2 จำ 4 ตัว ระดับที่ 3 จำ 5 ตัว ระดับที่ 4 จำ 6 ตัว ซึ่งในแต่ละข้อคำถามจะมีคำสั่งที่ให้จำอยู่ 3 คำสั่ง โดยมีลำดับของกิจกรรมดังนี้ กิจกรรมหลับตา ลืมตา กิจกรรมดึงความสนใจ กิจกรรมนับเลข และกิจกรรมการคิดคำตอบ การให้คะแนนความถูกต้องคิดจากอัตราส่วนของจำนวนที่ผู้สูงอายุที่ตอบคำถามในข้อนั้น ๆ คือ ถ้าตอบข้อที่จำได้ 1 ข้อ คะแนนเท่ากับ 1 คะแนน ถ้าตอบข้อที่จำไม่ได้ 1 ข้อ คะแนนเท่ากับ 0 คะแนน มีข้อคำถามทั้งหมด 15 ข้อ ถ้าตอบถูกจำนวน 7 ข้อ จะได้ 7 คะแนน เป็นต้น

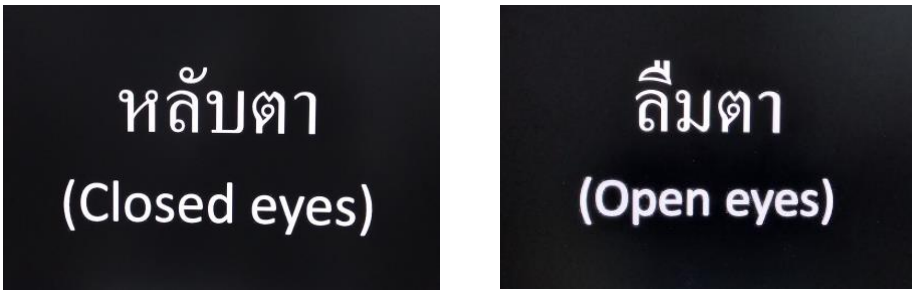
1. ลักษณะของเครื่องมือวัดความจำขณะคิด

เครื่องมือสำหรับประเมินความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ที่ได้พัฒนากิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยใช้กิจกรรมนับเลขตามแนวคิดของแกรบเนอร์ และคณะ (Grabner et al., 2004) การพัฒนาแบบทดสอบความจำขณะคิด (Working Memory Test: WMT) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นำข้อคำถามการทดสอบความจำขณะคิดโดยใช้กิจกรรมนับเลข จำนวน 15 ข้อ เข้าสู่โปรแกรม $Stim^2$ ซึ่งสามารถบันทึกคำตอบ และเวลาของกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ดังแสดงตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรมของ $Stim^2$ ที่ใช้สร้างกิจกรรมนับเลข โดยกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 15 ข้อ มีตั้งแต่ระดับความง่ายถึงระดับความยาก มีอยู่ 4 ระดับ โดยให้นับจำนวนของตัวเลขตามคำสั่งและจำคำตอบเพื่อไว้ตอบภายหลังระดับที่ 1 จำตัวเลข 3 ตัว ระดับที่ 2 จำตัวเลข 4 ตัว ระดับที่ 3 จำตัวเลข 5 ตัว และระดับที่ 4 จำตัวเลข 6 ตัว ดังภาพตัวอย่างลำดับเหตุการณ์การทดสอบความจำขณะคิด ดังภาพที่ 3-18




ภาพที่ 3-8 ตัวอย่างลำดับเหตุการณ์ของกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

1.1 กิจกรรมขณะพัก โดยให้ผู้สูงอายุนั่งในท่าที่สบายตามปกติหลับตาเป็นเวลา 2 นาที และลืมตาเป็นเวลา 2 นาที เป็นช่วงกำหนดให้เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพัก ดังภาพที่ 3-9




ภาพที่ 3-9 การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะพักของกิจกรรมนับเลข

1.2 กิจกรรมการดึงความสนใจจะมีเครื่องหมายกากบาทปรากฏอยู่ตรงกลางหน้าจอคอมพิวเตอร์ นาน 4 วินาที (4,000 มิลลิวินาที) เพื่อดึงความสนใจของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องปรากฏอยู่ในทุกข้อคำถาม ตามด้วยสัญญาณเสียง “บีบ” ที่มีความถี่ 1,000 เฮิร์ต นาน 100 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 3-10

ภาพที่ 3-10 ลักษณะหน้าต่างแสดงเครื่องหมายกากบาทในกิจกรรมนับเลข

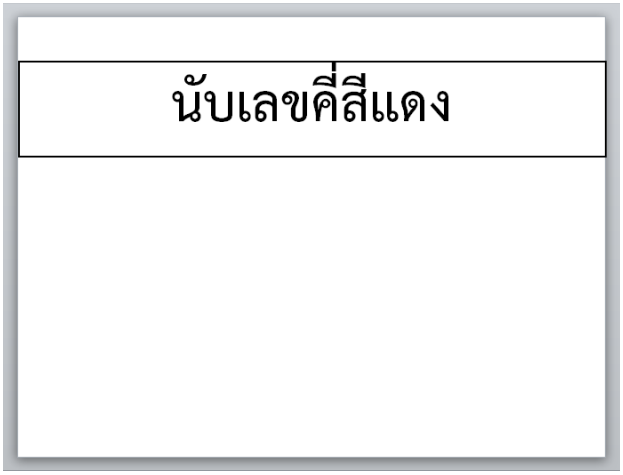
1.3 กิจกรรมการอ่านคำสั่ง จะมีคำสั่งให้นับสิ่งเร้าทั้งหมด 4 คำสั่ง ได้แก่ นับเลขคู่สีแดง นับเลขคี่สีแดง นับเลขคู่สีน้ำเงิน และนับเลขคี่สีน้ำเงิน ในแต่ละข้อคำถามจะมี 3 คำสั่ง ปรากฏให้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามระยะเวลาที่กำหนดคำสั่ง 2 วินาที (2,000 มิลลิวินาที) โดยคอมพิวเตอร์จะสุ่มเลือกมาเพียงคำสั่งเดียว กลุ่มตัวอย่างต้องอ่านคำสั่งให้เร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ ดังภาพที่ 3-11

ภาพที่ 3-11 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการอ่านคำสั่งที่ 1 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างอ่านในกิจกรรมนับเลข

1.4 กิจกรรมการนับเลข หลังจากหน้าจอการอ่านคำสั่งที่ 1 หายไป จะปรากฏหน้าจอที่ประกอบด้วยคำสั่งและตัวเลข โดยตัวเลขที่ปรากฏบนหน้าจอ จะเป็นตัวเลขหลักเดียวมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 9 มีทั้งสีแดงและสีน้ำเงินปะปนกัน จำนวน 10 ตัว ปรากฏให้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามระยะเวลาที่กำหนด 6 วินาที (6,000 มิลลิวินาที) กลุ่มตัวอย่างต้องนับจำนวนสิ่งเร้าตามคำสั่งให้เร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เช่น นับเลขคู่สีแดง กลุ่มตัวอย่างต้องนับว่ามีจำนวนเลขคู่สีแดงอยู่เท่าไร แล้วต้องจำจำนวนตัวเลขที่นับได้ไว้เพื่อตอบในภายหลัง ซึ่งการทดลองนั้นจะมีจำนวนตัวเลขที่ต้องจำในแต่ละคำสั่งอยู่ที่ประมาณ 1-3 ตัว ขึ้นอยู่กับคำสั่ง กลุ่มตัวอย่างจะเห็นคำสั่งให้นับสิ่งเร้าที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีตัวเลขทั้งสีแดงและสีน้ำเงินปรากฏให้เห็นในกิจกรรมการนับเลขจากคำสั่ง ปรากฏแต่ละครั้งจะถูกสุ่มโดยคอมพิวเตอร์ ช่วงเวลาที่ให้กลุ่มตัวอย่างนับสิ่งเร้า เป็นระยะเวลาที่ใช้คำนวณอีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และคำนวณอีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ในช่วงนับเลข ดังภาพที่ 3-12

ภาพที่ 3-12 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างกิจกรรมการนับเลขของคำสั่งที่ 1 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับเลขในกิจกรรมนับเลข

1.5 กิจกรรมการอ่านคำสั่ง จะมีคำสั่งที่ 2 ข้อคำถามที่ 1 ให้นับสิ่งเร้าทั้งหมด 4 คำสั่ง ได้แก่ นับเลขคู่สีแดง นับเลขคี่สีแดง นับเลขคู่สีน้ำเงิน และนับเลขคี่สีน้ำเงิน อีกครั้ง ปรากฏให้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามระยะเวลาที่กำหนดคำสั่ง 2 วินาที (2,000 มิลลิวินาที) โดยคอมพิวเตอร์จะสุ่มเลือกมาเพียงคำสั่งเดียว กลุ่มตัวอย่างต้องอ่านคำสั่งให้เร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ ดังภาพที่ 3-13

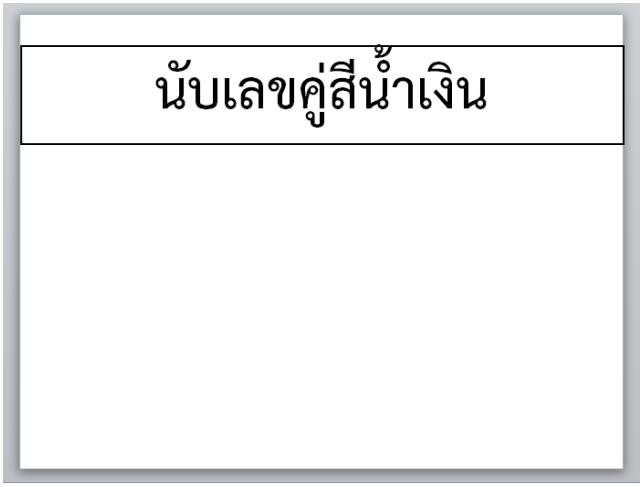



ภาพที่ 3-13 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการอ่านคำสั่งที่ 2 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างอ่านในกิจกรรมนับเลข

1.6 กิจกรรมการนับเลข หลังจากหน้าจอการอ่านคำสั่งที่ 2 หายไป จะปรากฏหน้าจอที่ประกอบด้วยคำสั่งและตัวเลข โดยตัวเลขที่ปรากฏบนหน้าจอจะเป็นตัวเลขหลักเดียวมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 9 มีทั้งสีแดงและสีน้ำเงินปะปนกัน จำนวน 10 ตัว อีกครั้ง ปรากฏให้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามระยะเวลาที่กำหนด 6 วินาที (6,000 มิลลิวินาที) กลุ่มตัวอย่างต้องนับจำนวนสิ่งเร้าตามคำสั่งให้เร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เช่น นับเลขคู่สีแดง กลุ่มตัวอย่างต้องนับว่ามีจำนวนเลขคู่สีแดงอยู่เท่าไร แล้วต้องจำจำนวนตัวเลขที่นับได้ไว้เพื่อตอบในภายหลัง ซึ่งการทดลองนั้นจะมีจำนวนตัวเลขที่ต้องจำในแต่ละคำสั่งอยู่ที่ประมาณ 1-3 ตัว ขึ้นอยู่กับคำสั่ง กลุ่มตัวอย่างจะเห็นคำสั่งให้นับสิ่งเร้าที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีตัวเลขทั้งสีแดงและสีน้ำเงินปรากฏให้เห็นจะถูกสุ่มโดยคอมพิวเตอร์ ช่วงเวลาที่ให้กลุ่มตัวอย่างนับสิ่งเร้าเป็นระยะเวลาที่ใช้คำนวณอีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และคำนวณอีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ในช่วงนับเลข ดังภาพที่ 3-14

ภาพที่ 3-14 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างกิจกรรมการนับเลขของคำสั่งที่ 2 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับเลขในกิจกรรมนับเลข

1.7 กิจกรรมการอ่านคำสั่ง จะมีคำสั่งที่ 3 ข้อคำถามที่ 1 ให้นับสิ่งเร้าทั้งหมด 4 คำสั่ง ได้แก่ นับเลขคู่สีแดง นับเลขคี่สีแดง นับเลขคู่สีน้ำเงิน และนับเลขคี่สีน้ำเงิน อีกครั้ง ปรากฏให้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามระยะเวลาที่กำหนดคำสั่ง 2 วินาที (2,000 มิลลิวินาที) โดยคอมพิวเตอร์จะสุ่มเลือกมาเพียงคำสั่งเดียว กลุ่มตัวอย่างต้องอ่านคำสั่งให้เร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ ดังภาพที่ 3-15




ภาพที่ 3-15 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการอ่านคำสั่งที่ 3 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างอ่านในกิจกรรมนับเลข

1.8 กิจกรรมการนับเลข หลังจากหน้าจอการอ่านคำสั่งที่ 3 หายไป จะปรากฏหน้าจอที่ประกอบด้วยคำสั่งและตัวเลข ดังภาพที่ 3-16 โดยตัวเลขที่ปรากฏบนหน้าจอ จะเป็นตัวเลขหลักเดียวมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 9 มีทั้งสีแดงและสีน้ำเงินปะปนกัน จำนวน 10 ตัว อีกครั้ง ปรากฏให้เห็นบน

หน้าจอคอมพิวเตอร์ตามระยะเวลาที่กำหนด 6 วินาที (6,000 มิลลิวินาที) กลุ่มตัวอย่างต้องนับจำนวนสิ่งเร้าตามคำสั่งให้เร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เช่น นับเลขคู่สีแดง กลุ่มตัวอย่างต้องนับว่ามีจำนวนเลขคู่สีแดงอยู่เท่าไร แล้วต้องจำจำนวนตัวเลขที่นับได้ไว้เพื่อตอบในภายหลัง ซึ่งการทดลองนั้นจะมีจำนวนตัวเลขที่ต้องจำในแต่ละคำสั่งอยู่ที่ประมาณ 1-3 ตัว ขึ้นอยู่กับคำสั่ง กลุ่มตัวอย่างจะเห็นคำสั่งให้นับสิ่งเร้าที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีตัวเลขทั้งสีแดงและสีน้ำเงินปรากฏให้เห็น จะถูกสุ่มโดยคอมพิวเตอร์ ช่วงเวลาที่ให้กลุ่มตัวอย่างนับสิ่งเร้า เป็นระยะเวลาที่ใช้คำนวณอีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และคำนวณอีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ในช่วงนับเลข

ภาพที่ 3-16 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยทำกิจกรรมนับเลขของคำสั่งที่ 3 ข้อคำถามที่ 1 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับเลขในกิจกรรมนับเลข

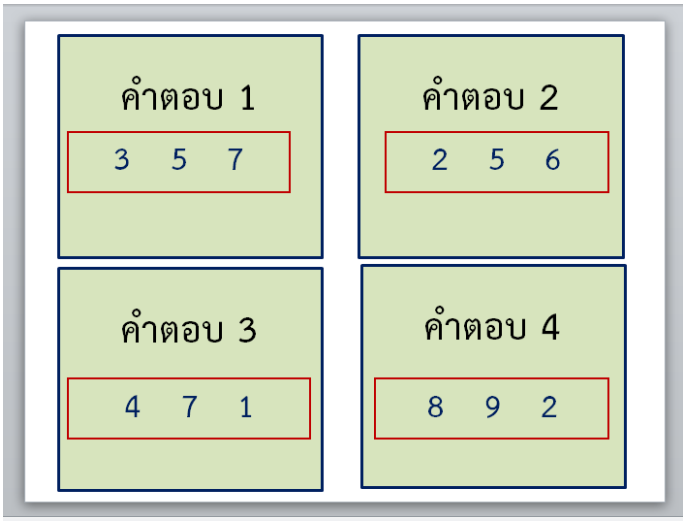
1.9 กิจกรรมการคิดคำตอบ หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างอ่านคำสั่งและนับเลขที่ต้องจำทั้ง 3 คำสั่งในข้อคำถามที่ 1 แล้วต้องยื่นคำตอบที่ได้จำไว้โดยการกดปุ่มยืนยันบนอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ดังภาพที่ 3-17 ตามระยะเวลาที่กำหนด 5 วินาที (5,000 มิลลิวินาที) ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ใช้ประเมินคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยา และใช้คำนวณอีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และคำนวณอีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ในช่วงคิดคำตอบ เป็นการสิ้นสุดการทำกิจกรรมในข้อคำถามที่ 1 แล้ว กิจกรรมในข้อต่อไปจะปรากฏให้เห็น หลังสิ้นสุดกิจกรรมในข้อนี้ 3.5 วินาที (3,500 มิลลิวินาที) การคิดคำตอบจะมี จำนวน 4 คำตอบให้เลือกตอบ ดำเนินการภายใต้โปรแกรม Stim$^2$ ดังนี้

หากกลุ่มตัวอย่างจำตัวเลขตามคำสั่งได้ว่าอยู่คำตอบที่ 1 ก็ให้กดเลข 1 บนปุ่มกดคำตอบแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์

หากกลุ่มตัวอย่างจำตัวเลขตามคำสั่งได้ว่าอยู่คำตอบที่ 2 ก็ให้กดเลข 2 บนปุ่มกดคำตอบแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์

หากกลุ่มตัวอย่างจำตัวเลขตามคำสั่งได้ว่าอยู่คำตอบที่ 3 ก็ให้กดเลข 3 บนปุ่มกดคำตอบแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์

หากกลุ่มตัวอย่างจำตัวเลขตามคำสั่งได้ว่าอยู่คำตอบที่ 4 ก็ให้กดเลข 4 บนปุ่มกดคำตอบแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์




ภาพที่ 3-17 ลักษณะหน้าต่างแสดงหน้าจอกิจกรรมการคิดคำตอบ ข้อคำถามที่ 1 ให้เลือกคำตอบในการทำกิจกรรมนับเลข

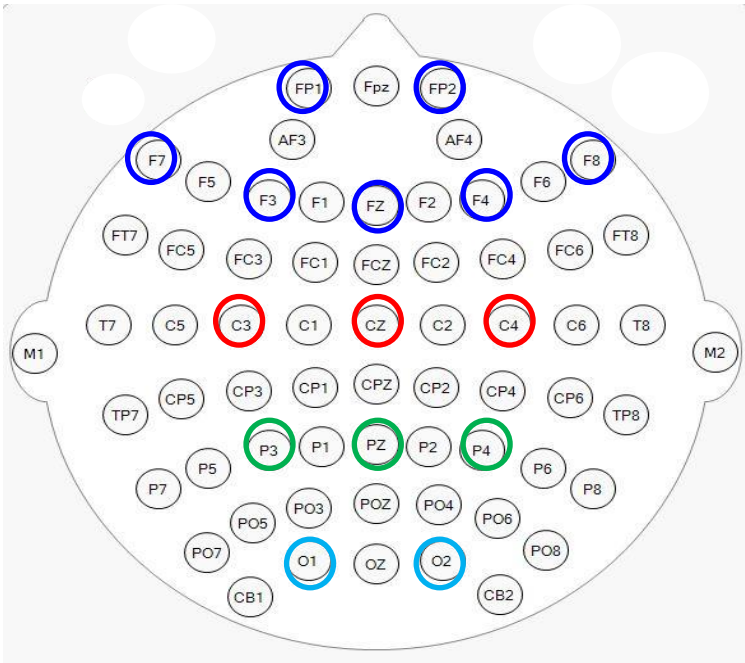
1.10 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมนับเลขในข้อที่ 1 เสร็จ จะเริ่มกิจกรรมข้อคำถามข้อที่ 2 ต่อไป โดยเริ่มจากกิจกรรมข้อที่ 1.2 ถึง กิจกรรมข้อ 1.9 ที่แสดงไว้แล้ว เช่นเดียวกัน แต่จะสุ่มข้อคำถามจากคอมพิวเตอร์ที่มีทั้งระดับความยากง่าย โดยจะมีชุดคำถามในการทดสอบจำนวน 2 ชุด แต่ละชุดจะสลับระดับความยากง่ายแตกต่างกันในแต่ละข้อ เช่น ชุดคำถามชุดที่ 1 อาจให้จำตัวเลขในระดับง่ายก่อนในข้อที่ 1 คือ จำตัวเลขเพียง 3 ตัว ในชุดคำถามที่ 2 อาจให้จำตัวเลขในระดับที่ยากก่อนในข้อที่ 1 คือจำตัวเลข 6 ตัวเป็นต้น จนครบจำนวน 15 ข้อ ระยะเวลา 13 นาที

ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความจำขณะคิด เพื่อใช้ประเมินความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยนำข้อคำถามที่พัฒนาขึ้นและเลือกใช้กิจกรรมนับเลข เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ ความเหมาะสม จากนั้นจึงนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และเพื่อปรับกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยใช้กิจกรรมนับเลข ที่ได้แทนค่าในโปรแกรม Stim$^2$ การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะการพัฒนาเครื่องมือวัดความจำขณะคิด สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ควรมีระยะเวลาในการทำกิจกรรมอยู่ที่ 13 นาที ขึ้นไป ต่อกิจกรรมนั้น ๆ

3.5 เครื่องมือบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องมือที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง บันทึกโดยเครื่อง NeuroScan จากประเทศสหรัฐอเมริกาที่ประกอบด้วย โปรแกรม Stim$^2$ : Compumedics NeuroScan ซึ่งเป็นโปรแกรมสร้างกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด และโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมบันทึกและคัดกรองคลื่นไฟฟ้าสมอง

หมวกอิเล็กโทรด ที่ใช้สำหรับสัญญาณไฟฟ้าสมองจากศรีษะเป็นหมวกสำเร็จรูปตามมาตรฐานสากล eci (E1 Electro Cap) ระบบวางขั้วไฟฟ้าแบบ 10-20 โดยมีขั้วไฟฟ้าจำนวน 15 ขั้ว ได้แก่ FP1, FP2, F7, F3, FZ, F4, F8, C3, CZ, C4, P3, PZ, P4, O1 และ O2 ดังภาพที่ 3-18




ภาพที่ 3-18 ตำแหน่งการติดขั้วไฟฟ้าเพื่อใช้วัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง

ขั้นตอนที่ 4 วิธีดำเนินการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะก่อนการทดลอง ระยะการทดลอง และระยะหลังการทดลอง

ระยะที่ 1 ก่อนการทดลอง ดำเนินการ ดังนี้

การทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัครผู้สูงอายุ ดำเนินการที่ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ตามตารางวันและเวลาที่นัดหมายไว้ โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด และอธิบายการใช้งานเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง NeuroScan พร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างฝึกทำแบบทดสอบตัวอย่าง ก่อนที่จะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

ในการวัดผลจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด กลุ่มตัวอย่างจะต้องทำกิจกรรมนับเลขไปพร้อม ๆ กับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยระยะเวลาบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในห้องปฏิการ ๆ ใช้เวลา 30 นาที ต่อกลุ่มตัวอย่าง 1 คน และภายใน 1 วัน สามารถทำกิจกรรมนับเลขพร้อมกับบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้จำนวน 10 คน โดยรวมกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 60 คน ใช้เวลาทำกิจกรรมนับเลขพร้อมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 6 วัน วันละ 6 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 25 กันยายน ถึงวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2560 ยกเว้นวันเสาร์และอาทิตย์ ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 วันและเวลาการทดสอบกิจกรรมวัดความจำขณะคิดกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (Pretest)

| กลุ่ม | วัน/เดือน/ปี | เวลา | รายการ/กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|---|---|
| กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจจำนวน 20 คน | 25 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 26 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจจำนวน 20 คน | 27 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 28 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 20 คน | 29 ก.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 2 ต.ค. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |

ระยะที่ 2 การทดลองโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ จะได้รับการทดลองฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและเพลงไทยบรรเลงที่พึงใจ ที่อาคารสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเทศบาลเมืองตราด ถนนสันติสุข ตำบลบางพระ อำเภอเมือง จังหวัดตราด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ที่เข้าร่วมการทดลอง จำนวน 20 คน ในวันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 09.00-10.00 น. จำนวน 6 เพลง ใช้เวลาฟังต่อเนื่อง 25 นาที ระยะเวลาในการฟัง จำนวน 5 วัน และกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ที่เข้าร่วมการทดลอง จำนวน 20 คน ในวันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 13.00-14.00 น. จำนวน 6 เพลง ใช้เวลาฟังต่อเนื่อง 25 นาที ระยะเวลาในการฟัง จำนวน 5 วัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ นำแผ่นบันทึกข้อมูลโปรแกรมที่เป็นแผ่นซีดี ที่ได้รับจากผู้วิจัยนำไปฟังเพลงที่บ้านพักอาศัย ไม่กำหนดเวลาในการฟังเพลง ขึ้นอยู่กับความสะดวกของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจทดลองฟังเพลง ในวันที่ 2-21 ตุลาคม พ.ศ. 2560 โดยฟังต่อเนื่องทุกวันเป็นเวลา 20 วัน ๆ ละ 25 นาที กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจทดลองฟังเพลง ในวันที่ 4-23 ตุลาคม พ.ศ. 2560 โดยฟังต่อเนื่องทุกวันเป็นเวลา 20 วัน ๆ ละ 25 นาที

การเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลองของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ การผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้โทรศัพท์มือถือติดต่อสอบถามกลุ่มตัวอย่างถึงวิธีการฟังเพลง รวมถึงปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น ซึ่งเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการติดตามผลในระหว่างฟังเพลงเป็นเวลา 25 วัน ติดต่อกลุ่มทดลองโดยเว้นระยะเวลาทุก ๆ 2 วัน

3. กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจจะได้รับการทดลองฟังเพลงที่บ้านพักอาศัยเป็นเวลา 25 วัน แล้ว กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงใจ เข้าร่วมทดลองฟังเพลงอีกครั้ง ที่อาคารสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเทศบาลเมืองตราด ถนนสันติสุข ตำบลบางพระ อำเภอเมือง จังหวัดตราด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน 20 คน ในวันที่ 22 ถึง 26 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 13.00-14.00 น. จำนวน 6 เพลง ใช้เวลาฟังต่อเนื่อง 25 นาที ระยะเวลาในการฟัง จำนวน 5 วัน และกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจเข้าร่วมการทดลองฟังเพลง จำนวน 20 คน ในวันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2560 ถึง 3 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เวลา 13.00-14.00 น. จำนวน 6 เพลง ใช้เวลาฟังต่อเนื่อง 25 นาที ระยะเวลาในการฟัง จำนวน 5 วัน พร้อมทั้งทบทวนตารางวันและเวลาอีกครั้ง ก่อนที่จะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลองฟังเพลงของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Nootbook) จำนวน 2 เครื่อง ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro 64bit ที่มีโปรแกรม aTunes รองรับไฟล์ชนิด MP3 และหูฟังชนิดไร้สาย Sony Deep Bass Bluetooth Over-Ear Headphones รุ่น MDR-XB650BT

ระยะที่ 3 หลังการทดลอง (Postest)

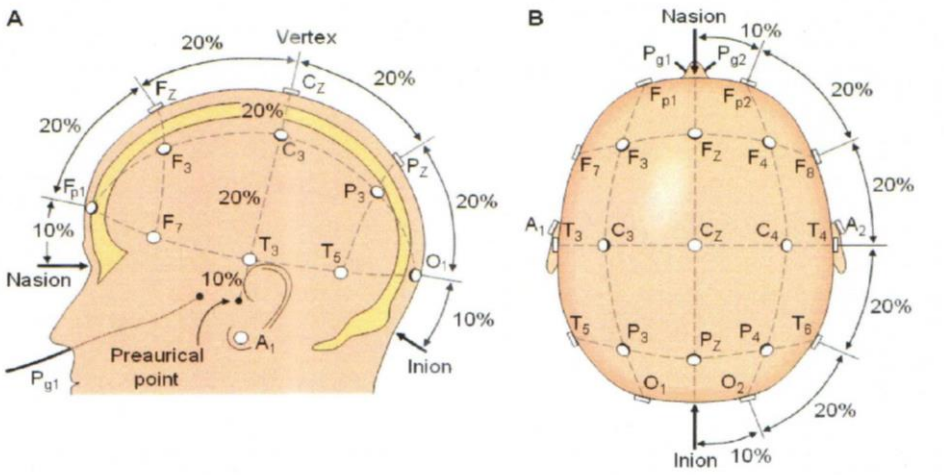
การทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดหลังการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุดำเนินการที่ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ตามตารางวันและเวลาที่นัดหมายไว้ โดยใช้กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดเดิม (การทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดก่อนการทดลอง) การทำกิจกรรมนับเลขไปพร้อม ๆ บันทึกคลื่นไฟฟ้า ดำเนินการระหว่างวันที่ 27 ตุลาคม ถึงวันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ยกเว้นวันเสาร์และอาทิตย์ (ดังตารางที่ 3-7)

ตารางที่ 3-7 วันและเวลาการทดสอบกิจกรรมวัดความจำขณะคิดกับกลุ่มตัวอย่าง หลังการทดลอง (Postest)

| กลุ่ม | วัน/เดือน/ปี | เวลา | รายการ/กิจกรรม | สถานที่ |
|---|---|---|---|---|
| กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจจำนวน 20 คน | 27 ต.ค. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 28 ต.ค. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจจำนวน 20 คน | 29 ต.ค. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 1 พ.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงจำนวน 20 คน | 2 พ.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |
| | 3 พ.ย. 2560 | 09.00-16.00 น. | วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง/ทดสอบความจำขณะคิด จำนวน 10 คน | วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและการปัญญามหาวิทยาลัยบูรพา |

ขั้นตอนสำหรับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

1. ทำความสะอาดหนังศรีษะด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 75% เพื่อขจัดเซลล์ที่ตายแล้วออกไปและลดความต้านทานบริเวณหนังศีรษะ จากนั้นวัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวกให้เหมาะสมกับขนาดศีรษะ โดยที่หมวกขนาดเล็กสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 50-54 เซนติเมตร ขนาดกลางสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 54-58 เซนติเมตร และขนาดใหญ่สำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศรีษะเท่ากับ 58-62 เซนติเมตร ด้วยการใช้แถบวัดความยาวจากจุดรอยต่อระหว่างกระดูกหน้าผากและกระดูกจมูก (Nasion) ไปจนถึงรอยนูนด้านหลังศีรษะ (Inion) ต่อด้วยการกำหนดตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 และ FP2 ให้อยู่ระหว่างจุดที่วัดจาก Nasion ขึ้นมา 100% ของความยาวที่วัดได้ ด้วยการใช้ดินสอสีแบบลบออกได้ทำเครื่องหมายบนศรีษะเพื่อระบุตำแหน่ง จากนั้นใช้แถววัดเส้นรอบศรีษะให้ผ่านจุดทั้งสอง (จุด Nasion และ Inion) ว่ามีความยาวเท่ากับกี่เซนติเมตร แล้วเลือกขนาดของหมวกให้ตรงกับความยาวที่วัดได้ ดังภาพที่ 3-19

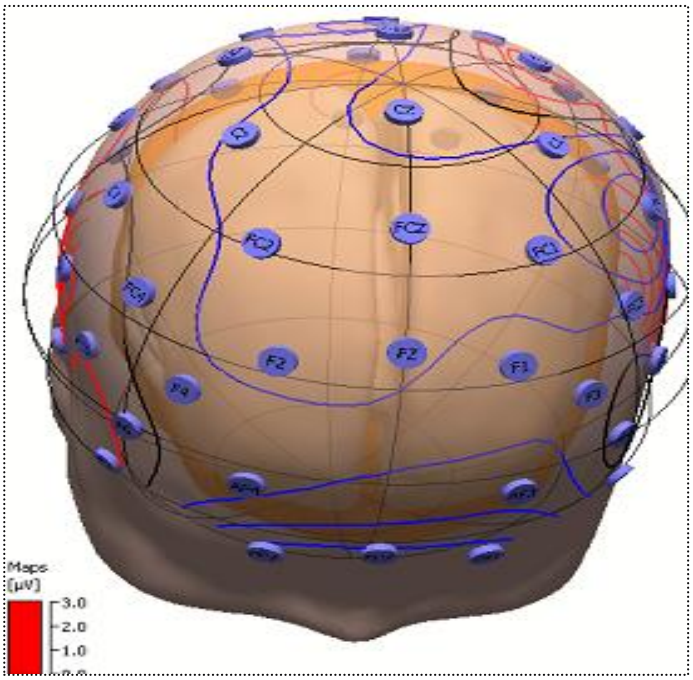



ภาพที่ 3-19 ระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10-20 (A) ด้านซ้าย และ (B) ด้านบนของศีรษะ

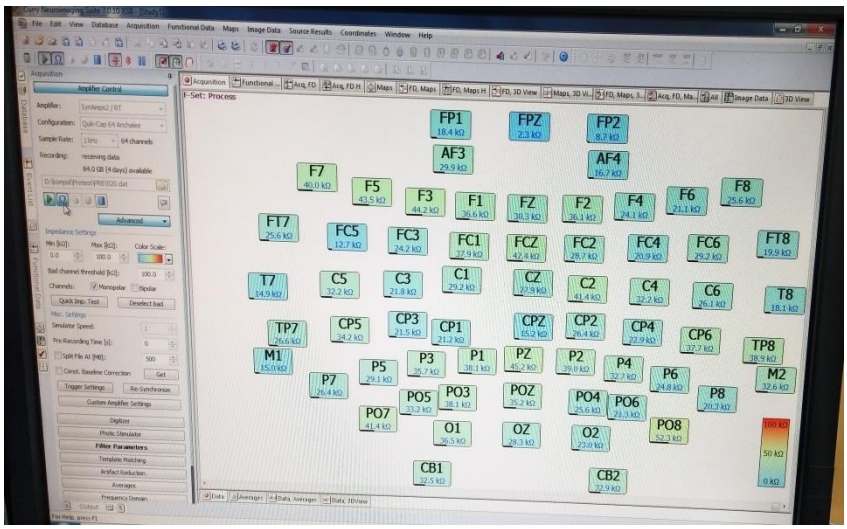
2. สวมหมวกอิลาสติกที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) แบบ Ag/AgCl วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 Channels (International System of Electrode Placement) บนศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง โดยให้ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 และ FP2 อยู่ตรงตำแหน่งที่ระบุไว้ ตรวจดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่อยู่ภายในหมวกอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยเฉพาะขั้วไฟฟ้าที่ต้องอยู่ในแนวกลางศีรษะ คือ FZ, CZ และ PZ รวมทั้งตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอื่น ๆ และติดตั้งขั้วไฟฟ้าที่บริเวณหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1, M2) เพื่อเป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Referen Electrode) จำนวน 2 ขั้ว

3. บรรจุเจลสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า (Electrolyte) โดยใช้เข็มฉีดยาปลายทู่ (Blunt Needle) ดูดเจลนำสัญญาณไฟฟ้าที่เตรียมไว้ เข้าไปในหลอดฉีดยา (Syringe) เพื่อนำไปบรรจุลงในตำแหน่งที่เชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่อยู่ข้างใต้หมวกจนครบทุกขั้วไฟฟ้า

4. การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograms Recording) ด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง NeuroScan จากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) ทำการบันทึกแบบ Real-Time Recorder พร้อมหมวกอิลาสติก (Elastic Cap) ที่มีขั้วไฟฟ้าวางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement) การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากลจะประกอบไปด้วย A = Ear Lobe, C = Central, P = Parietal, F = Frontal, T = Temporal Lobe, FP = Frontal Polar, O = Occipital ขั้วไฟฟ้าในแนวกลางศีรษะ 3 ตำแหน่ง (FZ, CZ, PZ) และใช้ขั้วไฟฟ้าที่บริเวณหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1, M2) เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว คลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึก จะได้รับการแปลงสัญญาณอนาล็อก (Analog Signal) เป็นสัญญาณดิจิตอล (Digital Signal) ด้วยอัตราการสุ่ม 250 เฮิร์ตซ์ (Hz) กำหนดค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 5 กิโลโอห์ม (KΩ) ดังภาพที่ 3-20




ภาพที่ 3-20 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าจากโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0



ภาพที่ 3-21 หน้าจอแสดงค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้า (Impedance)

5. กลุ่มตัวอย่างนั่งบนเก้าอี้แบบมีพนักพิงตรงหน้าจอคอมพิวเตอร์ในท่าที่สบาย ไม่เกร็งกล้ามเนื้อ ห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ 60 เซนติเมตร โดยต่อสายจากขั้วไฟฟ้าเข้ากับระบบบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง เมื่อพร้อมแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด พร้อมกับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่อง โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมและให้การดูแลตลอดระยะเวลาขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

6. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ให้ผู้รับการทดลองทำความสะอาดศีรษะด้วยการสระผม ในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้และเดินทางกลับ จากนั้นทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทดลองครั้งต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานด้วยการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ โดยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โดยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

5. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

6. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ โดยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

7. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โดยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

8. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

9. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

การวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมที่บันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป Stim2 ของการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ได้แก่ คะแนนความถูกต้อง ในช่วงคิดคำตอบ เป็นเวลา 5,000 มิลลิวินาที คะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด มีเกณฑ์การให้คะแนนตอบถูกให้เป็น 1 คะแนน ตอบผิดให้เป็น 0 คะแนน มีจำนวนทั้งหมด 15 ข้อ รวบรวมข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2. การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขั้นตอนในการประมวลคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนนำไปทดสอบทางสถิติดังนี้

2.1 กำหนดช่วงความถี่ของคลื่นอัลฟาระดับสูงและคลื่นเธต้าที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน เนื่องจากความถี่ของคลื่นอัลฟาของแต่ละคนจะแตกต่างกันตามอายุ การกำหนดคลื่นความถี่ของอัลฟาให้เท่ากันหมดทุกคนจะทำให้การแปลผลผิดพลาดได้ (Klimmesch, 1999) ดังนั้น จึงกำหนดช่วงความถี่ของคลื่นอัลฟาระดับสูงและคลื่นเธต้าด้วยการหาความถี่ของคลื่นอัลฟารายบุคคล (Individual Alpha Frequency: IAF) ตามแนวคิดของคลิมเมซ (Klimesch, 1999) ในช่วงดึงความสนใจ เป็นเวลา 4,000 มิลลิวินาที (4 วินาที) ในช่วงขณะนับเลข เป็นเวลา 18,000 มิลลิวินาที (18 วินาที) และในช่วงคิดคำตอบ เป็นเวลา 5,000 มิลลิวินาที (5 วินาที) ของแต่ละข้อคำถาม โดยใช้โปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 ดังนี้

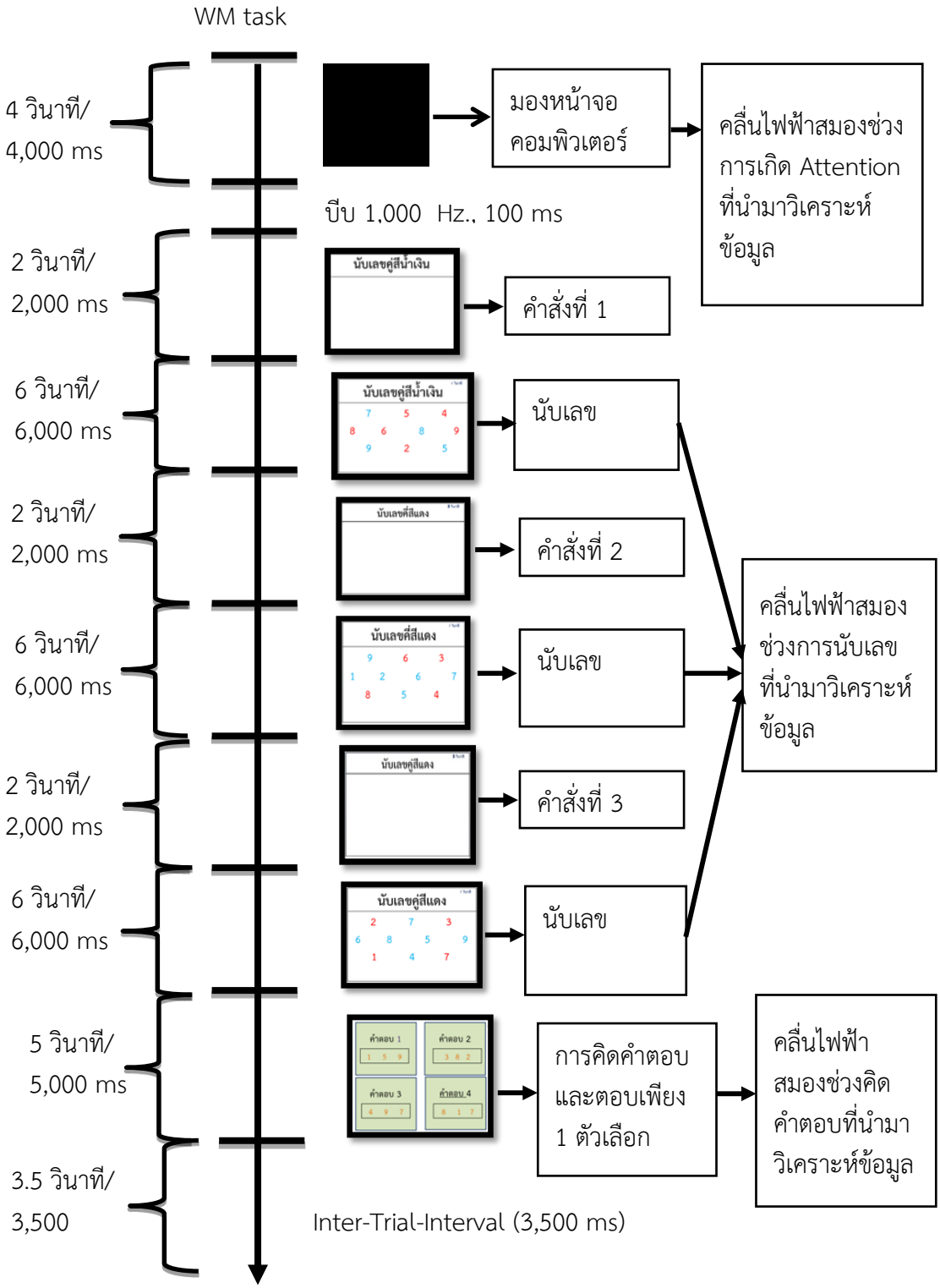
2.2 คำนวณค่าความถี่ของคลื่นอัลฟาระดับสูงและคลื่นเธต้า ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ คลื่นอัลฟาระดับสูง มีความถี่อยู่ระหว่าง 10-12 Hz และคลื่นเธต้า มีความถี่อยู่ที่ระหว่าง 4-8 Hz การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 ดังนี้

กำหนดช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

คลื่นไฟฟ้าสมองขณะพัก (Reference) ใช้ช่วงดึงความสนใจ (Attention) เป็นเวลา 4,000 มิลลิวินาที (4 วินาที) มาใช้ในการวิเคราะห์

คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด (Active) มี 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงการนับเลข ใช้เวลา 6,000 มิลลิวินาที มีคำสั่งในช่วงการนับเลข 3 ครั้ง รวมเวลา 18,000 มิลลิวินาที โดยเริ่มวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการอ่านคำสั่งหายไปที่หน้าจอคอมพิวเตอร์มีสิ่งเร้าที่เป็นตัวเลขปรากฏให้เห็น

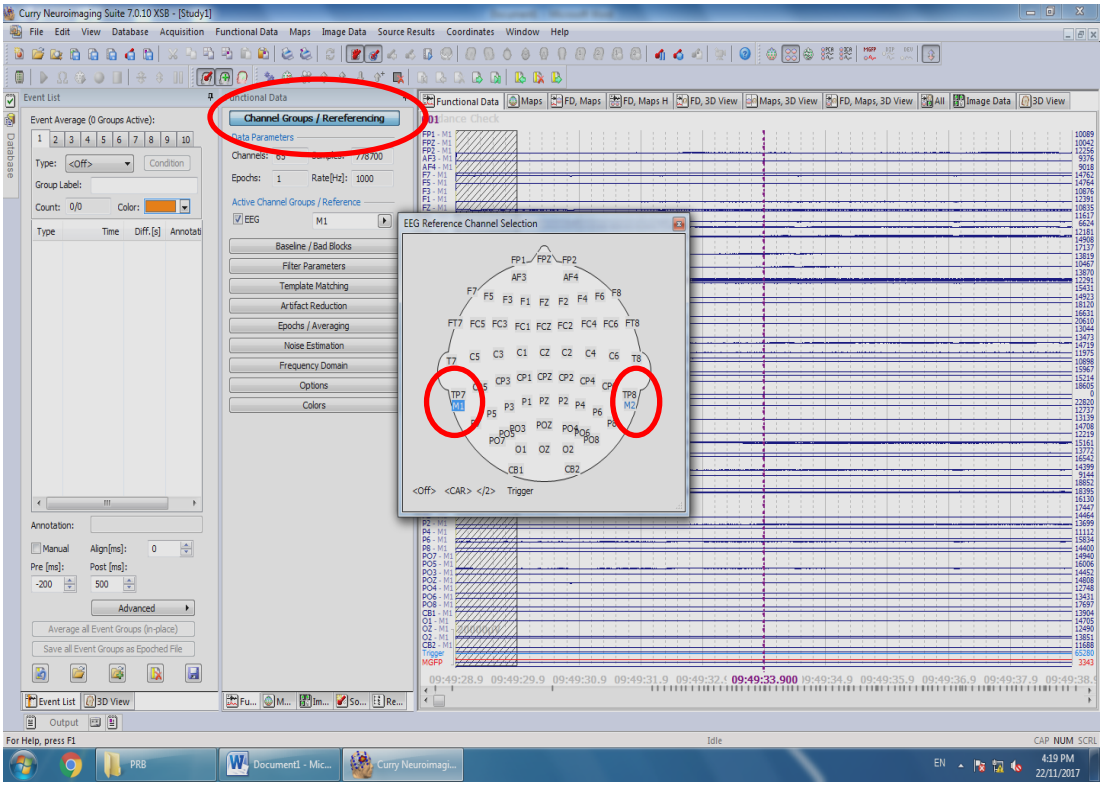
ช่วงที่ 2 คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคิดคำตอบ ใช้เวลา 5,000 มิลลิวินาที โดยเริ่มวิเคราะห์ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์มีสิ่งเร้าที่เป็นคำสั่งเลือกตอบให้เห็น จนหน้าจอคำสั่งเลือกตอบหายไป ดังภาพที่ 3-22




ภาพที่ 3-22 ตัวอย่างการกำหนดช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า

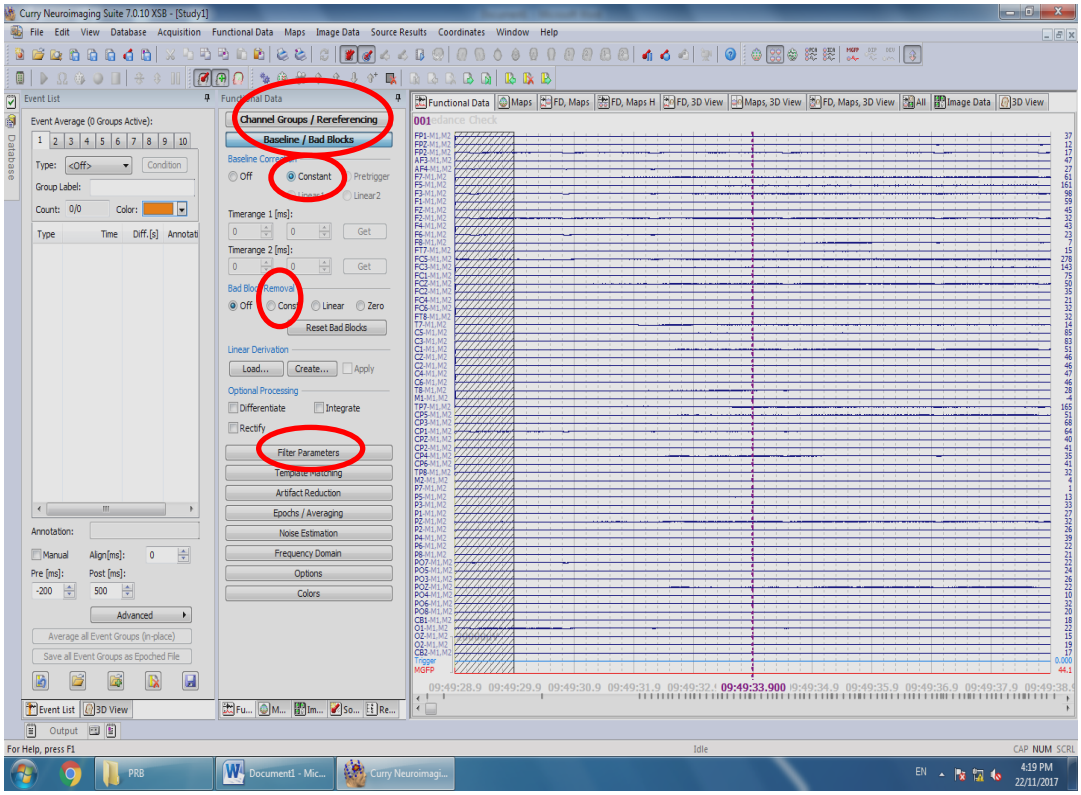
2.3 ข้อมูลจากการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ทำการคัดกรองคลื่นไฟฟ้าสมองและตัดคลื่นตามช่วงที่กระตุ้นด้วยกิจกรรมในช่วงดึงความสนใจ (Attention) ช่วงนับเลขและช่วงคิดคำตอบ ก่อนนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

2.3.1 เลือกข้อมูลในโปรแกรมสำเร็จรูป โปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แล้วเลือกจุดอิเลคโทรด จุด M1 และ M2 ซึ่งเป็นจุดอ้างอิง (Refence) ดังภาพที่ 3-23



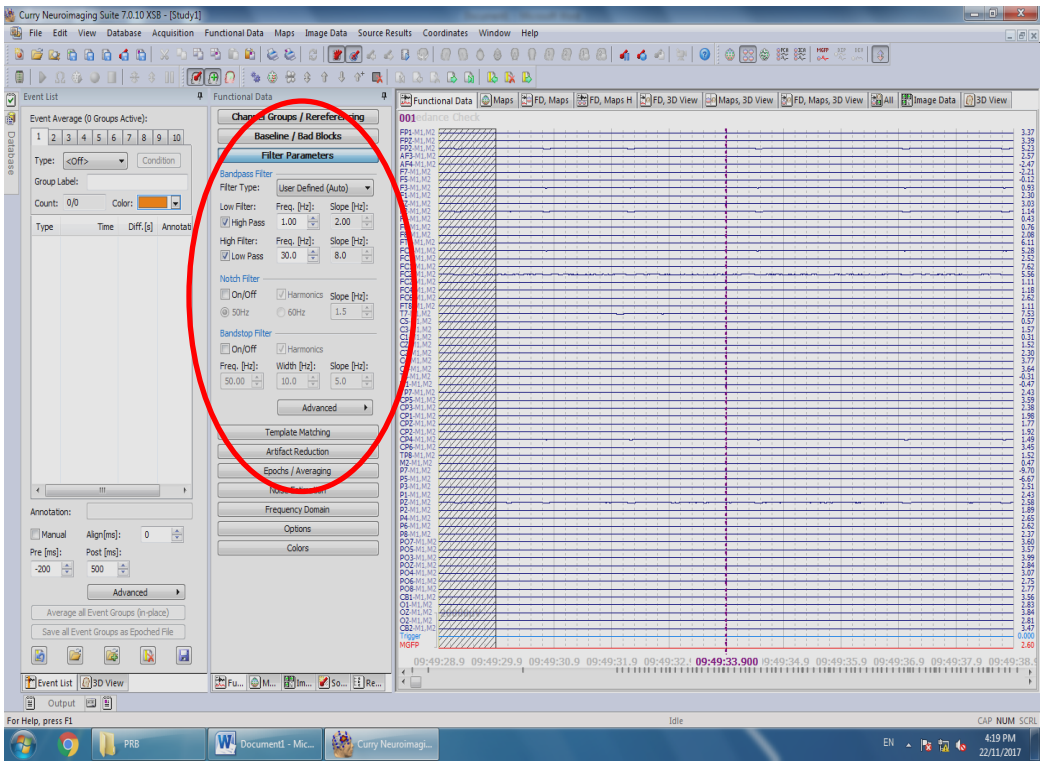

ภาพที่ 3-23 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 เลือกจุดอ้างอิง (Reference) คลื่นไฟฟ้าสมอง

2.3.2 เลือกเมนู Baseline/Bad Block แล้วเลือกค่าคงที่ (Constant) เลือกคำสั่ง Filter Parameters เพื่อกรองสัญญาณที่ไม่ดีออก ดังภาพที่ 3-24



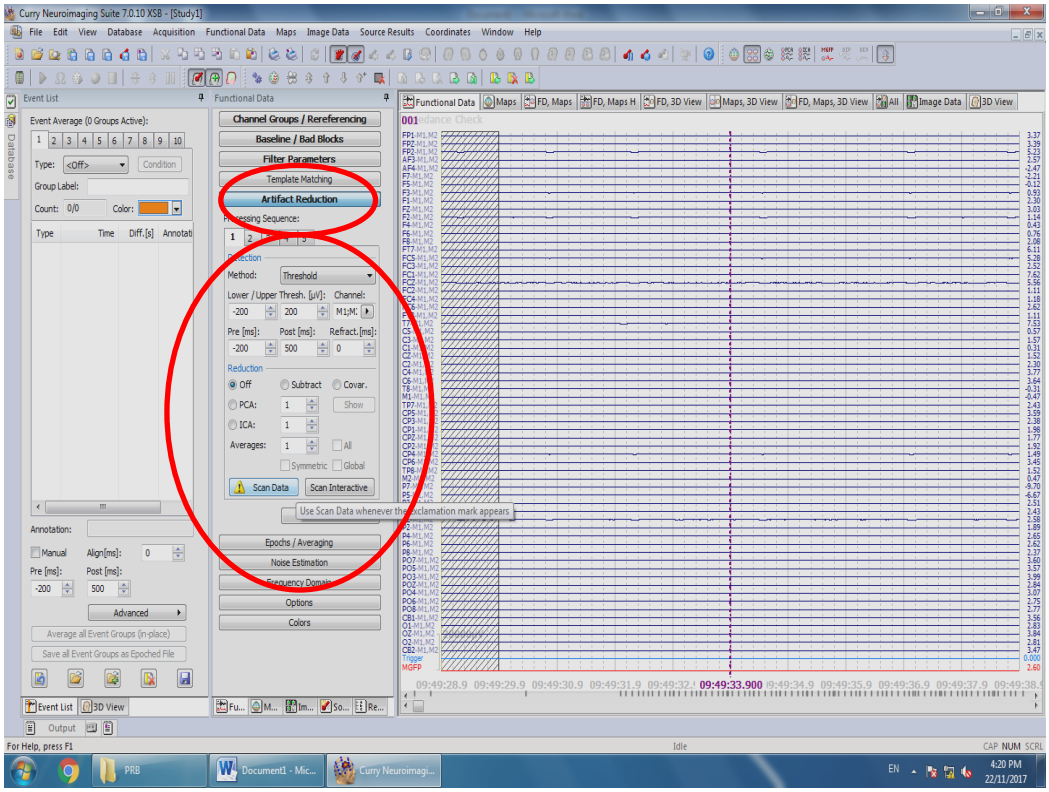

ภาพที่ 3-24 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการกรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมอง

2.3.3 การกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน (Band Pass Filter) ให้อยู่ในช่วง 1-30 Hz เลือกที่เมนู Filter Parameter ที่ Filter Type เลือก User Defined (Auto) และกำหนดค่าความถี่ Low Filter High Pass ที่ความถี่ 1Hz กำหนดค่า High Filter Low Pass ที่ความถี่ 30 Hz จากนั้น เปิด ON ที่ตำแหน่ง Notch Filter และ Band Stop Filter ดังภาพที่ 3-25




ภาพที่ 3-25 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการกรองสัญญาณช่วงความถี่

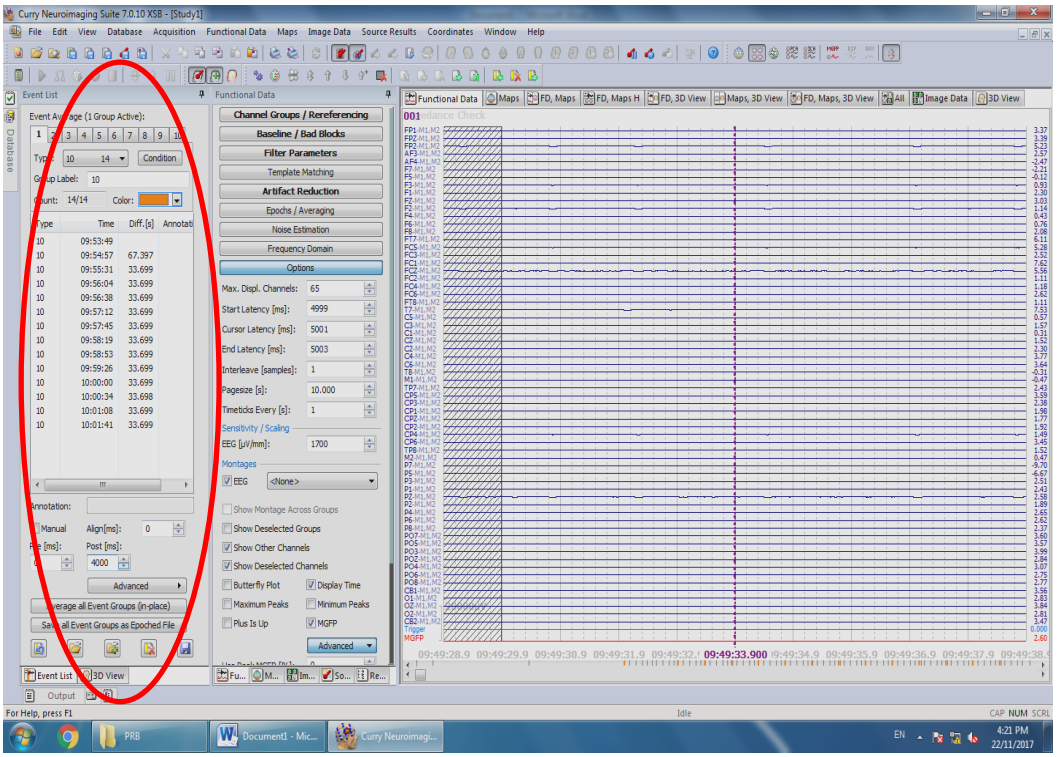
2.3.4 ตัดสัญญาณรบกวน (Artifact Reduction) โดยการเลือกที่เมนู Artifact Reduction ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 เลือกวิธีการ (Method) ที่ Threshold เลือกช่องสัญญาณ (Channels) ที่จุดอ้างอิง M2 และกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการตัดสัญญาณรบกวน เวลาเริ่มก่อน (Pre) ได้รับสิ่งกระตุ้นที่เวลา -200 ms และเวลาสิ้นสุด (Post) หลังได้รับสิ่งกระตุ้นที่เวลา 1,000 ms แล้วกดปุ่ม Scan Data ดังภาพที่ 3-26




ภาพที่ 3-26 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการตัดสัญญาณรบกวน

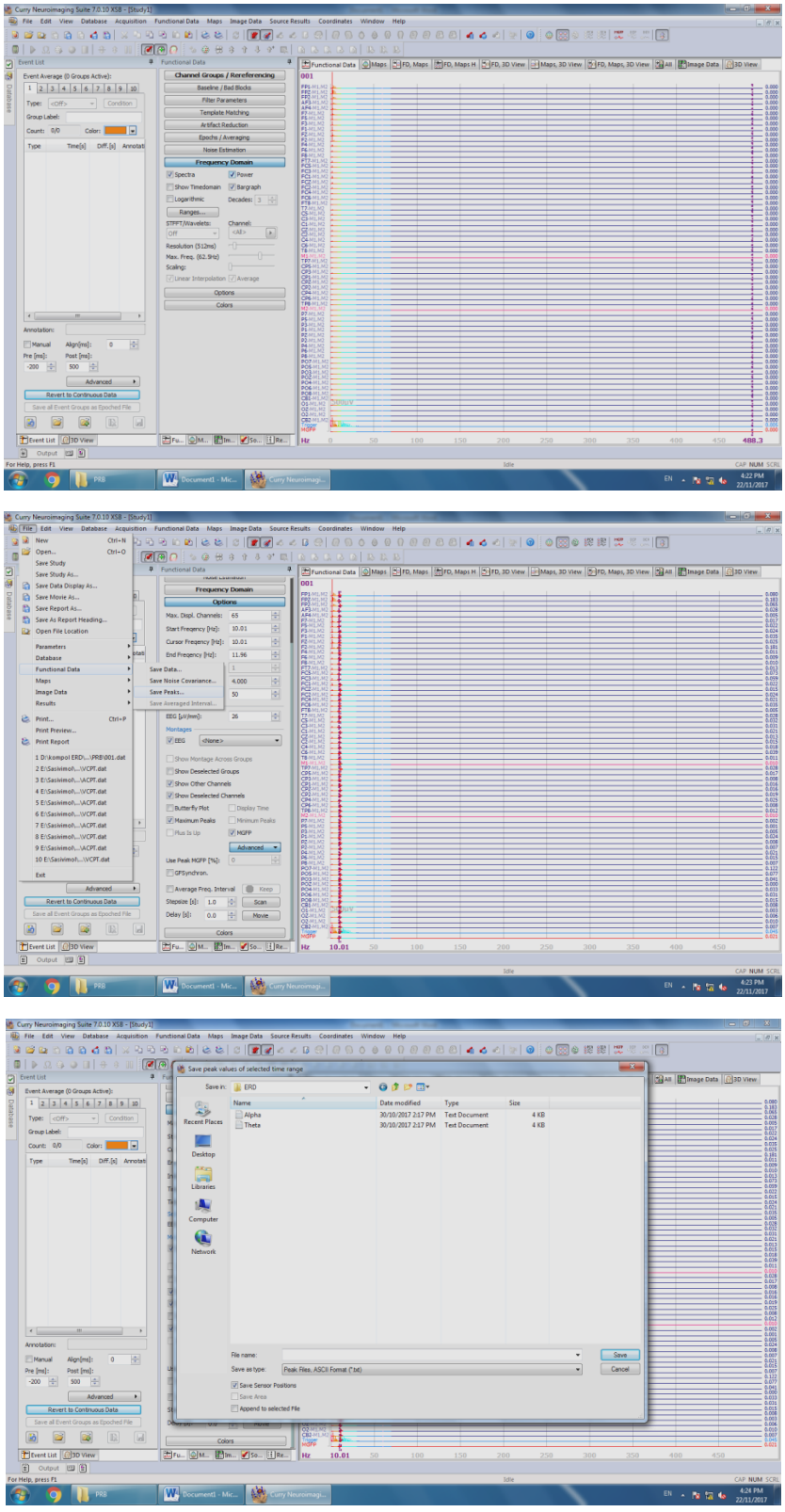
2.3.5 ช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองโดยเลือกที่เมนู Event List ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 เลือกวิเคราะห์สิ่งเร้าทั้งหมดทุกข้อทีละไฟล์ข้อมูล เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ได้แก่

1) เลือกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงการดึงความสนใจ (Attention) เลือกช่วงเวลาที่เมนู Pre (ms) 0 และ Post (ms) 4000 (4000 มิลลิวินาที) เพื่อนำไปวิเคราะห์เป็นช่วง Basline เลือกคำสั่ง Save all Event Groups as Epoched File โปรแกรมจะตัดคลื่นที่ไม่ต้องการออก จะคงเหลือคลื่นไฟฟ้าสมองอีอาร์ดี (ERD) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ดังภาพที่ 3-27




ภาพที่ 3-27 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ต้องการเพื่อนำไปวิเคราะห์

2) การตัดคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อวิเคราะห์หาคลื่นอัลฟาระดับสูง และคลื่นเธต้า เลือกเมนู Option แล้วเลือกจุดอ้างอิง (M1 และ M2) เลือกเมนู Frequency Domain เลือก Spectra และ Power เลือก Option แล้วกำหนดจุดเริ่มต้นของคลื่นอัลฟาระดับสูงที่ Start Frequency เป็น 10 Hz กำหนดจุดสูงสุดของคลื่นอัลฟาระดับสูงที่ End Frequency เป็น 12 Hz หลังจากนั้นเลือกคำสั่ง Maximum Peaks เลือกเมนู File เลือกคำสั่ง Functional Data เลือก Save Peaks และการตัดคลื่นเธต้าจะดำเนินการเช่นเดียวกับคลื่นอัลฟาระดับสูง แตกต่างกันตรงที่กำหนดจุดเริ่มต้นที่คลื่นเธต้า Start Frequency เป็น 4 Hz กำหนดจุดสูงสุดของคลื่นเธต้าที่ End Frequency เป็น 8 Hz จะได้คลื่นอัลฟาและคลื่นเธต้า นำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ดังภาพที่ 3-28

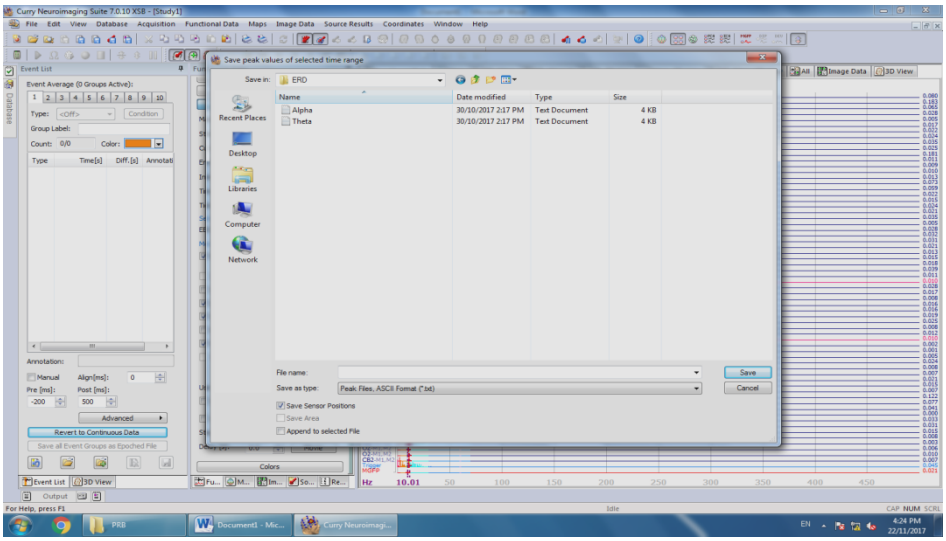


ภาพที่ 3-28 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงช่วงการตัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ของคลื่นอัลฟาระดับสูง และคลื่นเธต้า

3) การตัดคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงนับเลข เลือกช่วงเวลาที่เมนู Pre (ms) 0 (มิลลิวินาที และ Post (ms) 6000 (6000 มิลลิวินาที) เพื่อกำหนดหาคลื่นอัลฟาระดับสูง และคลื่นเธต้า ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.3.5 เพื่อนำไปวิเคราะห์เป็นช่วงนับเลข

4) การตัดคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงการคิดคำตอบ เลือกช่วงเวลาที่เมนู Pre (ms) 0 (มิลลิวินาที และ Post (ms) 5000 (5000 มิลลิวินาที) เพื่อกำหนดหาคลื่นอัลฟาระดับสูง และคลื่นเธต้า ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.3.5 เพื่อนำไปวิเคราะห์เป็นช่วงคิดคำตอบ

5) เมื่อตัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่จะนำไปวิเคราะห์แล้วจะได้ไฟล์ข้อมูลที่เป็นคลื่นอัลฟาระดับสูงช่วงสูงสุด (Peaks) และคลื่นเธต้าช่วงสูงสุด (Peaks) ในแต่ละช่วงของคลื่นที่กำหนดจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 60 คน ดังภาพที่ 3-29




Alpha - Notepad

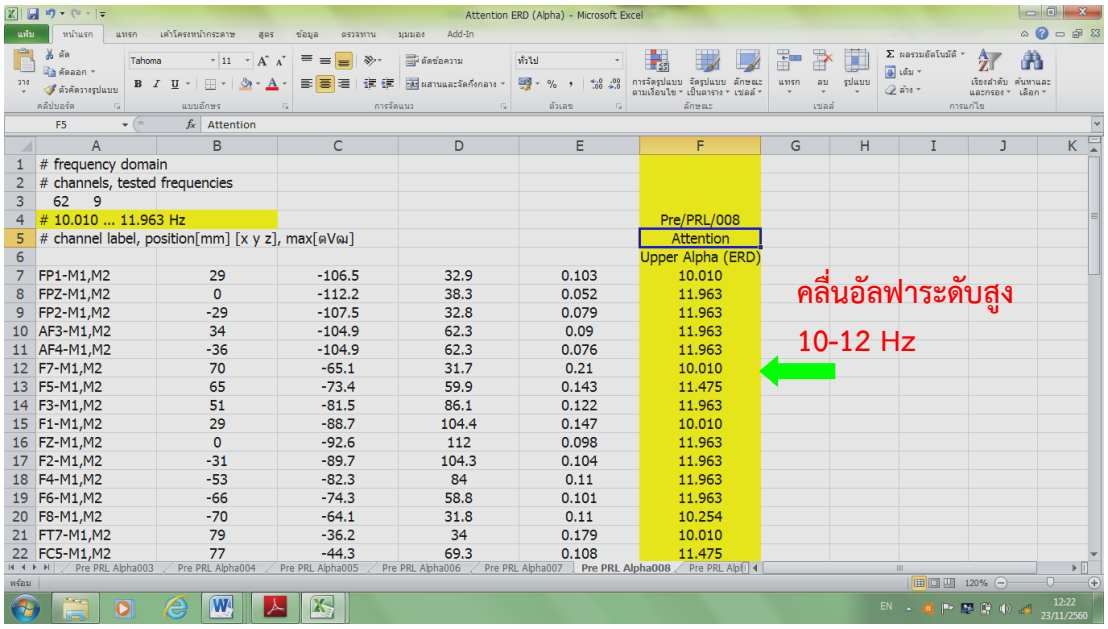
```
# frequency domain
# channels, tested frequencies
  62   17
# 10.010 ... 11.963 Hz
# channel label, position[mm] [x y z], max[µV²]
FP1-M1,M2          29.00   -106.50   32.90    0.079    10.376
FPZ-M1,M2          -0.00   -112.20   38.30    0.089    10.498
FP2-M1,M2         -29.00   -107.50   32.80    0.066    10.498
AF3-M1,M2          34.00   -104.90   62.30    0.075    10.376
AF4-M1,M2         -36.00   -104.90   62.30    0.076    10.376
F7-M1,M2   70.00   -65.10   31.70    0.043    10.376
F5-M1,M2   65.00   -73.40   59.90    0.063    10.376
F3-M1,M2   51.00   -81.50   86.10    0.054    10.376
F1-M1,M2   29.00   -88.70  104.40    0.037    10.376
FZ-M1,M2           -0.00   -92.60  112.00    0.028    10.376
F2-M1,M2  -31.00   -89.70  104.30    0.070    11.597
F4-M1,M2  -53.00   -82.30   84.00    0.041    10.498
F6-M1,M2  -66.00   -74.30   58.80    0.024    11.230
```

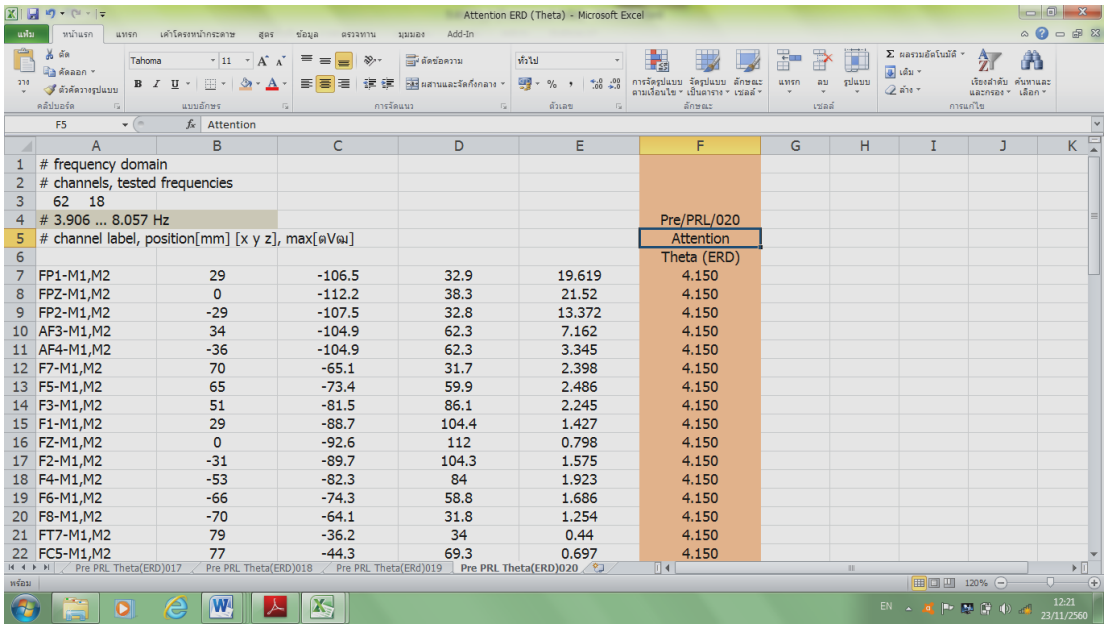
Theta - Notepad

```
# frequency domain
# channels, tested frequencies
  62   34
# 4.028 ... 8.057 Hz
# channel label, position[mm] [x y z], max[µV²]
FP1-M1,M2          29.00   -106.50   32.90    2.299     4.028
FPZ-M1,M2          -0.00   -112.20   38.30    2.597     4.028
FP2-M1,M2         -29.00   -107.50   32.80    1.569     4.028
AF3-M1,M2          34.00   -104.90   62.30    1.502     4.028
AF4-M1,M2         -36.00   -104.90   62.30    0.799     4.028
F7-M1,M2   70.00   -65.10   31.70    1.044     4.028
F5-M1,M2   65.00   -73.40   59.90    0.963     4.028
F3-M1,M2   51.00   -81.50   86.10    0.832     4.028
F1-M1,M2   29.00   -88.70  104.40    0.615     4.028
FZ-M1,M2           -0.00   -92.60  112.00    0.614     4.028
F2-M1,M2  -31.00   -89.70  104.30    3.361     4.517
F4-M1,M2  -53.00   -82.30   84.00    0.246     4.028
F6-M1,M2  -66.00   -74.30   58.80    0.156     4.028
```

ภาพที่ 3-29 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการตัดคลื่นไฟฟ้าสมองของคลื่นอัลฟาระดับสูง และของคลื่นเธต้า

2.3.6 แปลง Text File ให้อยู่ในรูปของ Excel File เพื่อให้ได้ค่าของคลื่นคลื่นอัลฟาระดับสูงที่ระดับ 8-12 Hz และของคลื่นเธต้า ที่ระดับ 4-8 Hz ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองในช่วงของการนำไปวิเคราะห์ 3 ช่วง คือ ช่วงการเกิดความสนใจ (Attention) ช่วงนับเลข และช่วงการคิดคำตอบ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป ดังภาพที่ 3-30




ภาพที่ 3-30 หน้าต่างโปรแกรม Excel แสดงการบันทึกคลื่นอัลฟาระดับสูง และของคลื่นเธต้าในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

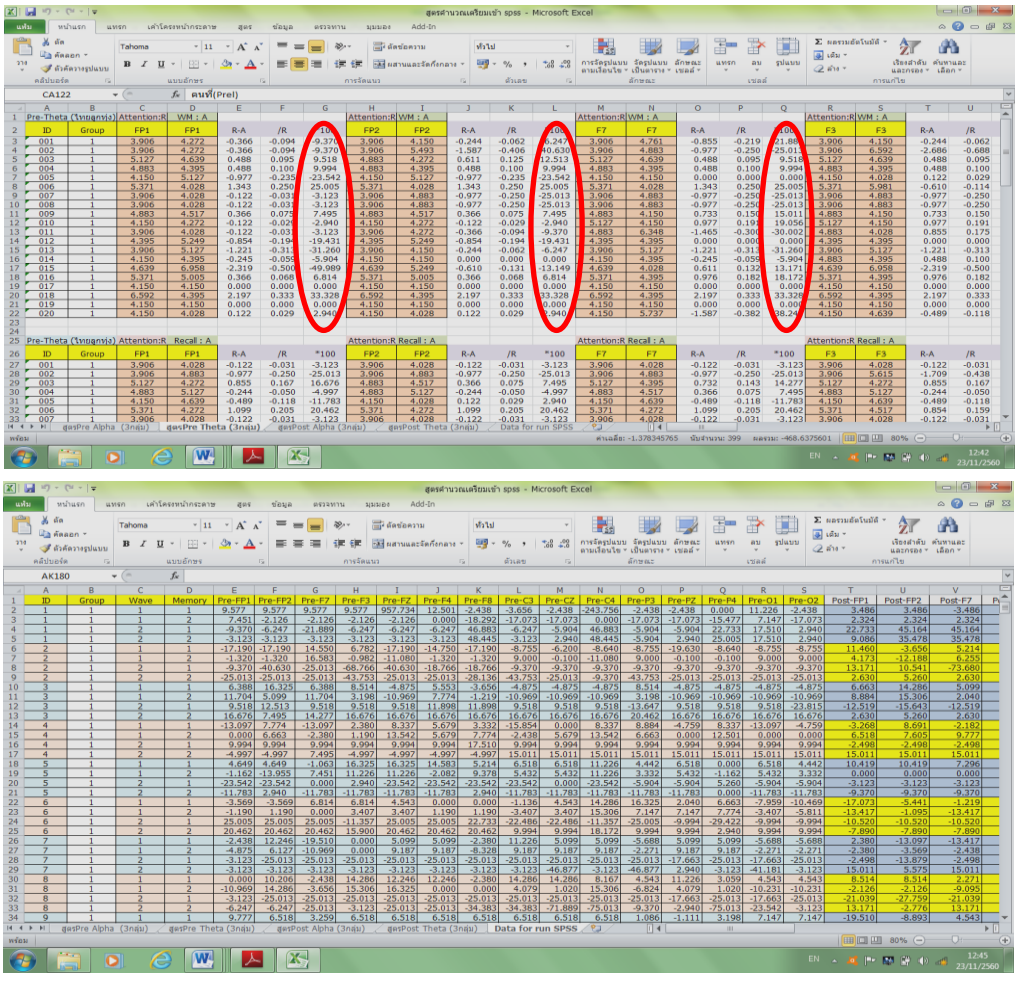
2.4 ก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ ต้องนำกำลังของกลุ่มตัวอย่าง (Power Samples) ทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ยของกำลังที่เปลี่ยนแปลงเทียบกับเส้นอ้างอิงก่อนที่จะมีสิ่งเร้ามากระตุ้น คำนวณหาร้อยละ โดยใช้โปรแกรม Excel เพื่อใช้คำนวณหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า คำนวณโดยใช้สูตร (Pfurtscheller & Lopes da Silva, 1999) ดังภาพที่ 3-31

$$ERD\,\% = \frac{R - A}{R} \times 100$$

โดยที่ R หมายถึง กำลังไฟฟ้าในช่วงเส้นอ้างอิงของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

A หมายถึง กำลังไฟฟ้าของช่วงความถี่ที่สนใจหลังจากมีสิ่งเร้ามากระตุ้น

การแปลผล มีแนวทางในการพิจารณา คือ ร้อยละอีอาร์ดี (ERD %) มีค่าเป็นลบ เรียกว่า อีอาร์เอส ร้อยละอีอาร์ดี (ERD %) มีค่าเป็นบวก เรียกว่า อีอาร์ดี



ภาพที่ 3-31 หน้าต่างโปรแกรม Excel คำนวณหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล ก่อนนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

2.5 นำข้อมูลค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองอีอาร์ดี (ERD%) เป็นค่าเฉลี่ยของอีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และอีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ไปวิเคราะห์ข้อมูลของคลื่นไฟฟ้าสมองทางสถิติด้วยการเปรียบเทียบผลในช่วงนับเลข และในช่วงคิดคำตอบของผู้สูงอายุ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ และเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจด้วยกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด และวัดการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงที่พึงพอใจสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ
- ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ
- ส่วนที่ 2 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| *n* | หมายถึง | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง |
| *M* | หมายถึง | ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) |
| *SD* | หมายถึง | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) |
| *Max* | หมายถึง | ค่าสูงสุดของชุดข้อมูล |
| *Min* | หมายถึง | ค่าต่ำสุดของชุดข้อมูล |
| *t* | หมายถึง | ค่าที่คำนวณได้จากสถิติทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน และกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน |
| *p* | หมายถึง | ค่าความน่าจะเป็น (Probability) |
| *df* | หมายถึง | องศาความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom) |
| *SS* | หมายถึง | ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Squares) |
| *MS* | หมายถึง | ความแปรปรวน (Mean of Squares) |
| *F* | หมายถึง | ค่าสถิติเอฟ |

## ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงที่พึงพอใจสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

### ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

1. ผลการวิเคราะห์เพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสมใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็น

ของผู้ทรงคุณวุฒิจากจำนวน 13 เพลง และเลือกจากการจัดลำดับความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 เพลง โดยประเมินใน 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ด้านเสียงดนตรีที่เกิดจากการสั่นสะเทือนอย่างสม่ำเสมอ และมีระบบก่อนให้เกิดความไพเราะมีความสุข และความพอใจ 2) ด้านจังหวะ (Rhythm) ที่เป็นตัวกำหนดความช้า-ความเร็วของดนตรี ที่บอกถึงช่วงระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ 3) ด้านทำนอง (Memody) คือความต่อเนื่องของเสียงสูงเสียงต่ำที่ได้ถูกจัดวางไว้อย่างมีระบบแบบแผน โดยเสียงที่เปล่งออกมาจะมีความต่อเนื่องกันเป็นระบบทำนองที่ง่ายต่อการจำ และ 4) ด้านคุณภาพของเสียง (Tone Color) ที่เป็นลักษณะเฉพาะของเสียงร้องของมนุษย์และเครื่องดนตรี ได้ค่าเฉลี่ยดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) รวมเท่ากับ .92 (ภาคผนวก ค)

2. ผลประเมินความพึงพอใจการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง จำนวน 6 เพลง ตามแนวคิดของแลง (Lang) ซึ่งพัฒนาแบบประเมินให้มีลักษณะเป็นรูปภาพ เพื่อให้ใช้ง่าย และประเมินอารมณ์ความรู้สึกได้อย่างรวดเร็ว ชื่อว่า แบบประเมินตนเองรูปคนแคระ (SAM) มีเกณฑ์ในการพิจารณา 2 ด้าน คือ 1) ความรู้สึกชอบที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง ต้องมีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน และ 2) ความความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้น เมื่อฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องต้องมีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความพึงพอใจการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง

| ลำดับที่ | คะแนนความชอบ | คะแนนความตื่นตัวหรือตื่นเต้น |
|---|---|---|
| คนที่ 1 | 8 | 9 |
| คนที่ 2 | 9 | 9 |
| คนที่ 3 | 9 | 9 |
| คนที่ 4 | 9 | 9 |
| คนที่ 5 | 9 | 7 |
| รวม | 44 | 43 |
| ค่าเฉลี่ย | 8.8 | 8.6 |

จากตารางที่ 4-1 ผลการทดลองใช้ (Pilot Study) กับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน โดยฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องต่อเนื่องจำนวน 6 เพลง ปรากฏว่าผู้สูงอายุมีความชื่นชอบในทำนอง เนื้อร้อง เสียงร้องของนักร้องที่ถ่ายทอด โดยมีค่าเฉลี่ยความชอบที่ระดับ 8.8 และผู้สูงอายุเมื่อฟังแล้วรู้สึกตื่นตัว มีความรู้สึกสนุกกับจังหวะของดนตรี โดยมีค่าเฉลี่ยความตื่นตัวหรือตื่นเต้นที่ระดับ 8.6

3. ผลการพัฒนาโปรแกรมเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ที่ใช้ในการทดลอง ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจที่ใช้ในการทดลอง

| ลำดับ | รายชื่อเพลง | ขับร้องโดย |
|---|---|---|
| 1 | สยามเมืองยิ้ม | พุ่มพวง ดวงจันทร์ |
| 2 | กราบเท้าย่าโม | สุนารี ราชสีมา |
| 3 | ล่องเรือหารัก | ยอดรัก สลักใจ |
| 4 | นักร้องบ้านนอก | พุ่มพวง ดวงจันทร์ |
| 5 | ใจอ่อน | ฝน ธนสุนทร |
| 6 | เสียงขลุ่ยเรียกนาง | ชรัม เทพชัย |
| ระยะเวลา 25 นาที | | |

จากตารางที่ 4-2 ผลการพัฒนาฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตกแต่งความดัง-ค่อยของเสียง ปรับระดับคลื่น (Wave) ของเสียงให้มีระดับสม่ำเสมอ ตกแต่งไฟล์ข้อมูลเพลง และแปลงไฟล์ข้อมูลเพลง จำนวน 6 เพลง ที่ฟังเพลงได้แบบต่อเนื่องได้ระยะเวลาในการฟังเพลง 25 นาที

**ส่วนที่ 2 ผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ**

1. ผลการวิเคราะห์เพลงไทยบรรเลงที่เหมาะสมใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จากจำนวน 13 เพลง และเลือกจากการจัดลำดับความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 เพลงประเมินใน 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ด้านทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนาน 2) ด้านทำให้รู้สึกตื่นตัว และ 3) ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้ ได้ค่าเฉลี่ยดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) รวมเท่ากับ .94 (ภาคผนวก ค)

2. ผลประเมินความพึงพอใจการฟังเพลงไทยบรรเลง โดยฟังต่อเนื่อง จำนวน 6 เพลง ตามแนวคิดของแลง (Lang) ซึ่งพัฒนาแบบประเมินให้มีลักษณะเป็นรูปภาพ เพื่อให้ใช้ง่าย และประเมินอารมณ์ความรู้สึกได้อย่างรวดเร็ว ชื่อว่า แบบประเมินตนเองรูปคนแคระ (SAM) มีเกณฑ์ในการพิจารณา 2 ด้าน คือ 1) ความรู้สึกชอบที่ฟังเพลงไทยบรรเลง ต้องมีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน และ 2) ความความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้น เมื่อฟังเพลงไทยบรรเลง ต้องมีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน (ดังตารางที่ 4-3)

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจการฟังเพลงไทยบรรเลง

| ลำดับที่ | คะแนนความชอบ | คะแนนความตื่นตัวหรือตื่นเต้น |
|---|---|---|
| คนที่ 1 | 9 | 9 |
| คนที่ 2 | 7 | 7 |
| คนที่ 3 | 7 | 7 |
| คนที่ 4 | 9 | 8 |
| คนที่ 5 | 9 | 9 |
| รวม | 41 | 40 |
| ค่าเฉลี่ย | 8.2 | 8.0 |

จากตารางที่ 4-3 ผลการทดลองใช้ (Pilot Study) กับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน โดยฟังเพลงไทยบรรเลงต่อเนื่องจำนวน 6 เพลง ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีความชื่นชอบในทำนอง เสียงดนตรีไทยโดยมีค่าเฉลี่ยความชอบที่ระดับ 8.2 และผู้สูงอายุเมื่อฟังแล้วรู้สึกตื่นตัว มีความรู้สึกสนุกกับจังหวะของดนตรีไทย โดยมีค่าเฉลี่ยความตื่นตัวหรือตื่นเต้นที่ระดับ 8.0

3. ผลการพัฒนาโปรแกรมเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ที่ใช้ในการทดลอง ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 โปรแกรมเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจที่ใช้ในการทดลอง

| ลำดับ | รายชื่อเพลง |
|---|---|
| 1 | อัศวลีลา |
| 2 | ลาวดวงเดือน |
| 3 | ค้างคาวกินกล้วย |
| 4 | ต้นวรเชษฐ์ |
| 5 | ญวนรำกระถาง |
| 6 | ลาวสวยรวย |
| ระยะเวลา 25 นาที | |

จากตารางที่ 4-4 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตกแต่งความดัง-ค่อยของเสียง ปรับระดับคลื่น (Wave) ของเสียงให้มีระดับสม่ำเสมอ ตกแต่งไฟล์ข้อมูลเพลง และแปลงไฟล์ข้อมูลเพลง จำนวน 6 เพลง ที่ฟังเพลงได้แบบต่อเนื่องได้ระยะเวลาในการฟังเพลง 25 นาที

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 83.3 และเพศชาย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7 มีอายุระหว่าง 60-64 ปีมากที่สุด (ร้อยละ 46.7) อายุระหว่าง 65-69 ปี (ร้อยละ 33.3) อายุระหว่าง 70-74 ปี (ร้อยละ 15.0) และอายุ 75-79 ปี (ร้อยละ 5.0) ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้ประกอบอาชีพ (ร้อยละ 46.7) ค้าขายและรับจ้าง เท่ากัน (ร้อยละ 20) ทำธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 8.3) ทำสวนผลไม้และสวนยางพารา (ร้อยละ 5.0) การศึกษาระดับประถมศึกษามากที่สุด (ร้อยละ 60.0) ทุกคนสามารถอ่านหนังสือออก เขียนได้ นับเลขได้ และไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการได้ยิน ใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 93.3) ทุกคนเล่นเครื่องดนตรีไม่เป็น ส่วนใหญ่ชอบฟังเพลงไทยลูกทุ่ง (ร้อยละ 61.7) รองลงมาเพลงไทยสากล (ร้อยละ 23.3) เพลงไทยบรรเลง (ร้อยละ 13.3) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 จำนวนและร้อยละลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

| ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง | *n* = 60 | |
|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ |
| เพศ | | |
| ชาย | 10 | 16.7 |
| หญิง | 50 | 83.3 |
| อายุ | | |
| 60-64 ปี | 28 | 46.7 |
| 65-69 ปี | 20 | 33.3 |
| 70-74 ปี | 9 | 15.0 |
| 75-79 ปี | 3 | 5.0 |
| การประกอบอาชีพ | | |
| ค้าขาย | 12 | 20.0 |
| ทำสวนผลไม้ | 2 | 3.3 |
| ทำสวนยางพารา | 1 | 1.7 |
| ธุรกิจส่วนตัว | 5 | 8.3 |
| รับจ้างทั่วไป | 12 | 20.0 |
| ไม่ได้ประกอบอาชีพ | 28 | 46.7 |
| ระดับการศึกษา | | |
| ระดับประถมศึกษา | 36 | 60.0 |
| ระดับมัธยมศึกษา | 18 | 30.0 |
| ระดับปริญญาตรี | 6 | 10.0 |

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

| ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง | *n* = 60 | |
|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ |
| การอ่านภาษาไทย | | |
| ได้ | 60 | 100.0 |
| ไม่ได้ | 0 | 0.0 |
| การเขียนภาษาไทย | | |
| ได้ | 60 | 100.0 |
| ไม่ได้ | 0 | 0.0 |
| การนับเลข | | |
| ได้ | 60 | 100.0 |
| ไม่ได้ | 0 | 0.0 |
| ปัญหาเกี่ยวกับการได้ยิน | | |
| มี | 0 | 0.0 |
| ไม่มี | 60 | 100.0 |
| การใช้คอมพิวเตอร์ | | |
| เป็น | 4 | 6.7 |
| ไม่เป็น | 56 | 93.3 |
| การเล่นเครื่องดนตรี | | |
| เป็น | 0 | 0.0 |
| ไม่เป็น | 60 | 100.0 |
| ประเภทของเพลงที่ชอบฟัง | | |
| เพลงไทยสากล | 14 | 23.3 |
| เพลงไทยบรรเลง | 8 | 13.3 |
| เพลงไทยลูกทุ่ง | 37 | 61.7 |
| ไม่ชอบเพลง/ดนตรีประเภทใดเป็นพิเศษ | 1 | 1.7 |

กลุ่มตัวอย่างไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 48.3) และมีอาการความดันโลหิตสูงแต่ไม่ได้ใช้ยา (ร้อยละ 38.3) กลุ่มตัวอย่างไม่ใช้ยาหรือสมุนไพร (ร้อยละ 85.0) ที่เหลือใช้ยาหรือสมุนไพร (ร้อยละ 15.0) การดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาฟีอีนจะดื่มกาแฟ มีจำนวนมากที่สุด (ร้อยละ 60.0) ไม่ได้ดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาฟีอีนและอื่น ๆ (ร้อยละ 40.0) ไม่ได้ออกกำลังกาย (ร้อยละ 8.3) กลุ่มตัวอย่างทุกคนไม่สูบบุหรี่ และไม่ดื่มแอลกอฮอล์ (ร้อยละ 100) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 จำนวนและร้อยละของผู้สูงอายุจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคลด้านสุขภาพ

| ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง | *n* = 60 | |
|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ |
| โรคประจำตัว | | |
| ไขมันในเลือด | 2 | 3.4 |
| ความดันโลหิต | 23 | 38.3 |
| แพ้อากาศ | 2 | 3.3 |
| เบาหวาน | 4 | 6.7 |
| ไม่มี | 29 | 48.3 |
| ยาหรือสมุนไพรที่ใช้เป็นประจำ | | |
| ขมิ้นชัน | 2 | 3.3 |
| ขมิ้นชันและกระเทียมแคปซูล | 1 | 1.7 |
| เห็ดหลินจือสกัด | 1 | 1.7 |
| ฟ้าทะลายโจรและขมิ้นชัน | 2 | 3.3 |
| ยาหอมสูดดมและยาใช้ทาบรรเทาอาการวิงเวียนศรีษะ | 3 | 5.0 |
| ไม่ใช้ | 51 | 85.0 |
| การดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีนและอื่น ๆ | | |
| กาแฟ 1 แก้วต่อวัน | 26 | 43.3 |
| กาแฟ 2 แก้วต่อวัน | 4 | 6.7 |
| ชา 1 แก้วต่อวัน และกาแฟ 1 แก้วต่อวัน | 6 | 10.0 |
| ชา 1 แก้วต่อวัน | 1 | 1.7 |
| ชาผสมน้ำผึ้ง 1 แก้วต่อวัน | 1 | 1.7 |
| โกโก้ 1 แก้วต่อวัน | 3 | 5.0 |
| น้ำอัดลม โค๊ก เปปซี่ ฯลฯ นาน ๆ ครั้ง | 3 | 5.0 |
| ไม่ดื่ม | 16 | 26.6 |
| การออกกำลังกาย | | |
| ทุกวัน ๆ ละประมาณ 30 นาที | 18 | 30.0 |
| 5 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละประมาณ 30 นาที | 11 | 18.3 |
| 3 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละประมาณ 30 นาที | 18 | 30.0 |
| น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ | 8 | 13.3 |
| ไม่ได้ออกกำลังกาย | 5 | 8.3 |
| การสูบบุหรี่ | | |
| สูบบุหรี่ | 0 | 0.0 |
| ไม่สูบบุหรี่ | 60 | 100.0 |

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

| ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง | *n* = 60 | |
|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ |
| การดื่มแอลกอฮอล์ | | |
| ดื่ม | 0 | 0.0 |
| ไม่ดื่ม | 60 | 100.0 |

กลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542 เท่ากับ 24.78 มีค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9) เท่ากับ 1.73 ทุกคนถนัดใช้มือขวา การได้ยิน การมองเห็นเป็นปกติ และไม่มีตาบอดสี ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของผู้สูงอายุ จำแนกตามผลการประเมินจากแบบทดสอบและการตรวจร่างกาย (*n*=60)

| ผลการประเมินจากแบบทดสอบและการตรวจร่างกาย | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| คะแนนจากแบบทดสอบสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542 | | |
| 16-19 | 3 | 5.0 |
| 20-23 | 16 | 26.7 |
| 24.27 | 27 | 45.0 |
| 28-31 | 14 | 23.3 |
| *M* = 24.78 *SD* = 3.10 *Min* = 18 *Max* = 30 | | |
| คะแนนจากแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9) | | |
| ไม่มีโรคซึมเศร้า (0-8) | 60 | 100.0 |
| โรคซึมเศร้าน้อย (9-12) | 0 | 0.0 |
| โรคซึมเศร้าปานกลาง (13-17) | 0 | 0.0 |
| โรคซึมเศร้ารุนแรง (18 ขึ้นไป ) | 0 | 0.0 |
| *M* = 1.73 *SD* = 2.03 *Min* = 0 *Max* = 8 | | |
| คะแนนจากแบบประเมินความถนัดการใช้มือของเอดินเบอร์ก | | |
| มือขวา | 60 | 100.0 |
| มือซ้าย | 0 | 0.0 |
| การได้ยิน | | |
| ปกติ | 60 | 100.0 |
| ผิดปกติ | 0 | 0.0 |

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

| ผลการประเมินจากแบบทดสอบและการตรวจร่างกาย | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| การมองเห็น | | |
| ปกติ | 60 | 100.0 |
| ผิดปกติ | 0 | 0.0 |
| ตาบอดสี | | |
| ปกติ | 60 | 100.0 |
| ผิดปกติ | 0 | 0.0 |

## ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

1. ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติของคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

1.1 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ดังตารางที่ 4-8

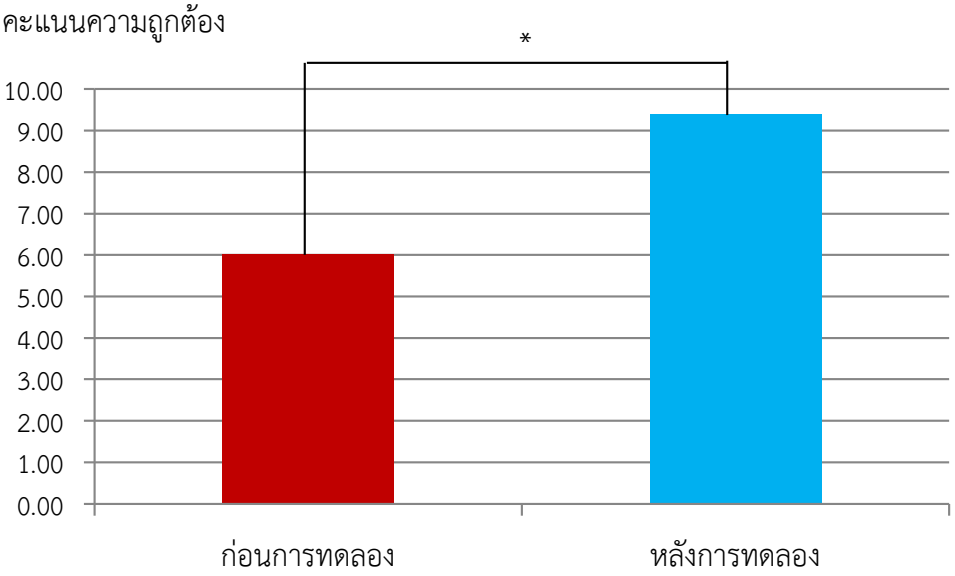
ตารางที่ 4-8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

| กลุ่ม | คะแนนความถูกต้องจากการทดสอบความจำคณะคิด | | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระยะก่อนทดลอง | | | ระยะหลังทดลอง | | | | |
| | *n* | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| กลุ่มที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ | 20 | 6.00 | 2.77 | 9.40 | 2.87 | 19 | -5.04** | .00 |

**$p < .01$

จากตารางที่ 4-8 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 6.00 คะแนน ระยะหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 9.40 คะแนน ผลการวิเคราะห์โดยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกันของคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจมีค่าเฉลี่ย

คะแนนความถูกต้อง ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนำมาจัดทำเป็นกราฟแท่ง ดังภาพที่ 4-1




*$p < .01$

ภาพที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

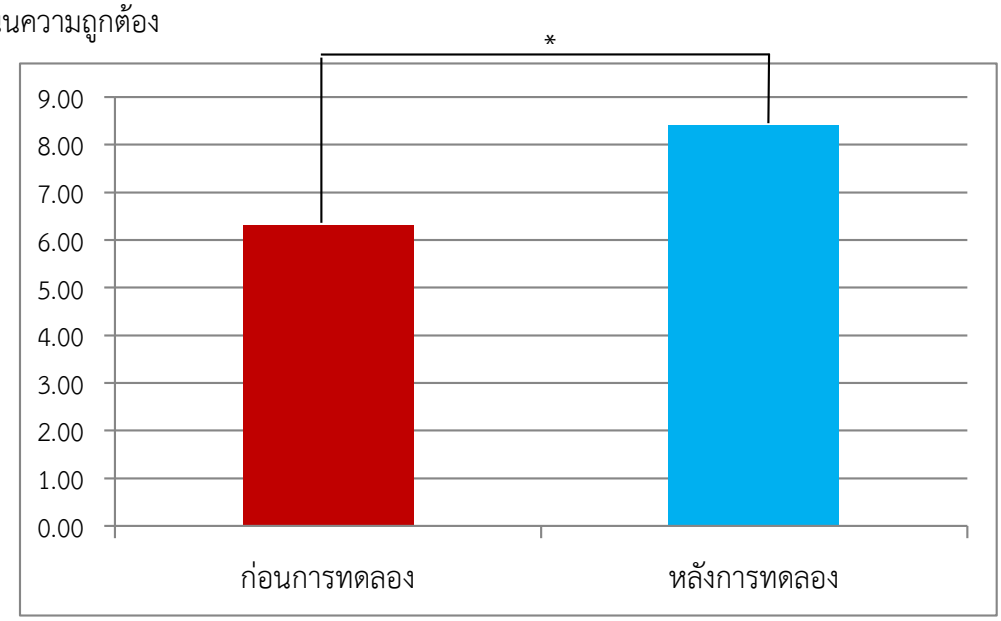
1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

| กลุ่ม | คะแนนความถูกต้องจากการทดสอบความจำคณะคิด | | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระยะก่อนทดลอง | | | ระยะหลังทดลอง | | | | |
| | *n* | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| กลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ | 20 | 6.30 | 4.41 | 8.40 | 4.07 | 19 | -2.35* | .03 |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 6.30 คะแนน ระยะหลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 8.40 คะแนน ผลการวิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกันของคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนำมาจัดทำเป็นกราฟแท่ง ดังภาพที่ 4-2




*$p < .05$

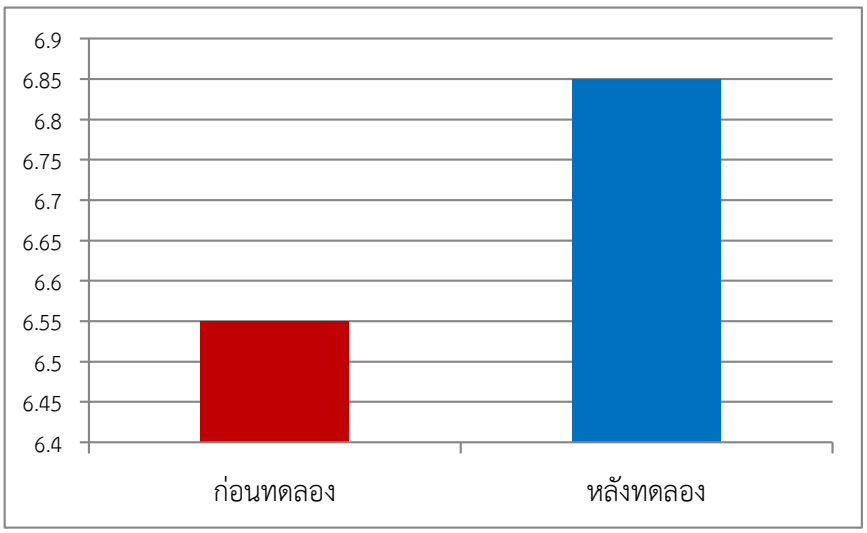
ภาพที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนและระยะหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

1.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

| กลุ่ม | คะแนนความถูกต้องจากการทดสอบความจำคณะคิด | | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระยะก่อนทดลอง | | | ระยะหลังทดลอง | | | | |
| | *n* | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง | 20 | 6.55 | 4.50 | 6.85 | 4.90 | 19 | -.45 | .65 |

จากตารางที่ 4-10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ระยะก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 6.55 คะแนน ระยะหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 6.85 คะแนน ผลการวิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกันของคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด แสดงให้เห็นว่า กลุ่มควบคุมที่ ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง ระยะก่อนกับหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน และนำมาจัดทำเป็นกราฟ ดังภาพที่ 4-3




ภาพที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะก่อนและระยะหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

1.7 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลง และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One–Way ANOVA) ดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

| Leven's Test of equality of Error Variance | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| คะแนนความถูกต้อง | | | | | |
| กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene'stest (p)* | *F* | *p* |
| กลุ่มที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ | 9.40 | 2.87 | 5.09 (.00) | 2.03 | .14 |
| กลุ่มที่ฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ | 8.40 | 4.07 | | | |
| กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง | 6.85 | 4.90 | | | |

จากตารางที่ 4-11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น โดยใช้วิธี *Levene's test* ปรากฏว่า สถิติทดสอบ *Levene* เท่ากับ 5.09 มีค่า *p* เท่ากับ .00 โดยมีความน่าจะเป็นทางสถิติ $p < .01$ แสดงให้เห็นว่า ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง ระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 2.03$, $p = .14$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

## ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

ผลการวิเคราะห์การทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ประเมินโดยการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ได้แก่ เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ในช่วงนับเลข และในช่วงการคิดคำตอบของการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยกิจกรรมนับเลข จากขั้วไฟฟ้าทั้งหมด

15 ขั้ว คือ ตำแหน่ง FP1, FP2, F3, FZ, F4, F7, F8 C3, CZ, C4, P3, PZ, P4, O1 และ O2 ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะมี 15 ค่าต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง นำเสนอเป็นระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

1.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-12

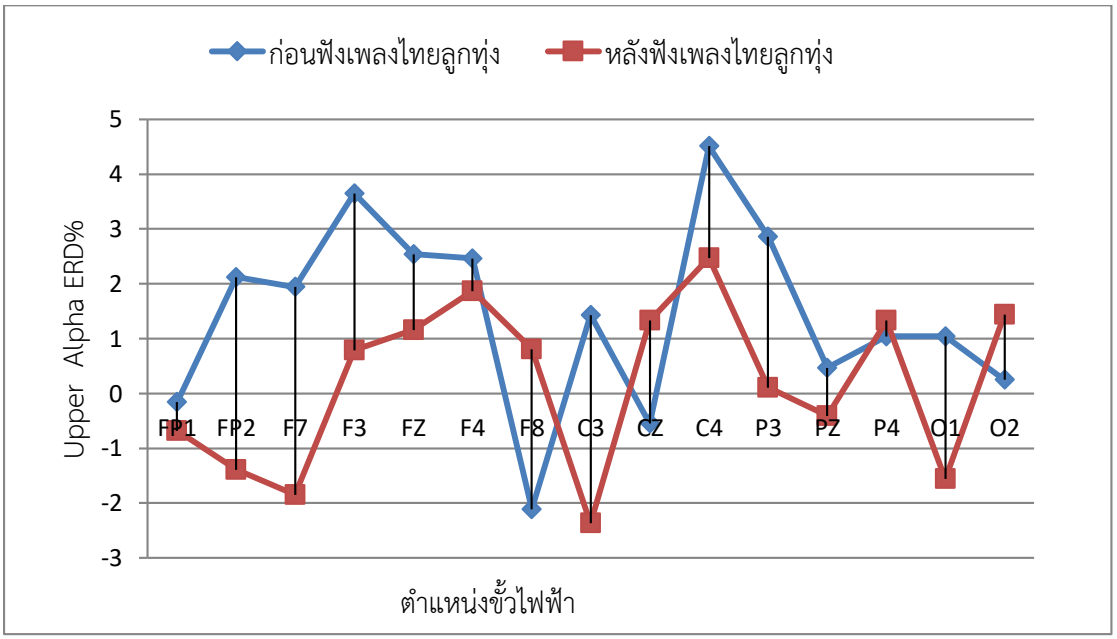
ตารางที่ 4-12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง (*n*=20)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -0.16 | 8.53 | -0.68 | 9.21 | 19 | 0.20 | .85 |
| FP2 | 2.12 | 8.99 | -1.39 | 8.17 | 19 | 1.60 | .13 |
| F7 | 1.94 | 8.71 | -1.85 | 7.41 | 19 | 1.89 | .08 |
| F3 | 3.65 | 7.18 | 0.79 | 7.39 | 19 | 2.17* | .04 |
| FZ | 2.54 | 8.57 | 1.16 | 7.10 | 19 | 0.60 | .56 |
| F4 | 2.46 | 7.84 | 1.87 | 7.13 | 19 | 0.28 | .78 |
| F8 | -2.11 | 7.02 | 0.81 | 7.69 | 19 | -1.41 | .18 |
| C3 | 1.43 | 8.85 | -2.37 | 7.84 | 19 | 1.24 | .23 |
| CZ | -0.55 | 7.10 | 1.33 | 6.38 | 19 | -0.96 | .35 |
| C4 | 4.51 | 6.23 | 2.47 | 7.56 | 19 | 0.85 | .41 |
| P3 | 2.86 | 7.56 | 0.11 | 6.95 | 19 | 1.35 | .19 |
| PZ | 0.47 | 8.69 | -0.41 | 7.69 | 19 | 0.35 | .73 |
| P4 | 1.04 | 5.19 | 1.33 | 6.87 | 19 | -0.16 | .88 |
| O1 | 1.04 | 8.91 | -1.56 | 9.73 | 19 | 0.82 | .42 |
| O2 | 0.25 | 6.91 | 1.44 | 7.78 | 19 | -0.48 | .64 |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง แสดงให้เห็นว่า ระยะหลังการทดลองกลุ่มผู้สูงอายุที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ในระยะก่อนการทดลอง วิเคราะห์ผลโดยสถิติทดสอบที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ชี้ให้เห็นว่าค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นอัลฟาลดลง และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิด บริเวณสมองส่วน Frontal Lobe ในช่วงนับเลขเพิ่มขึ้น

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟแสดงดังภาพที่ 4-4 ดังนี้




ภาพที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

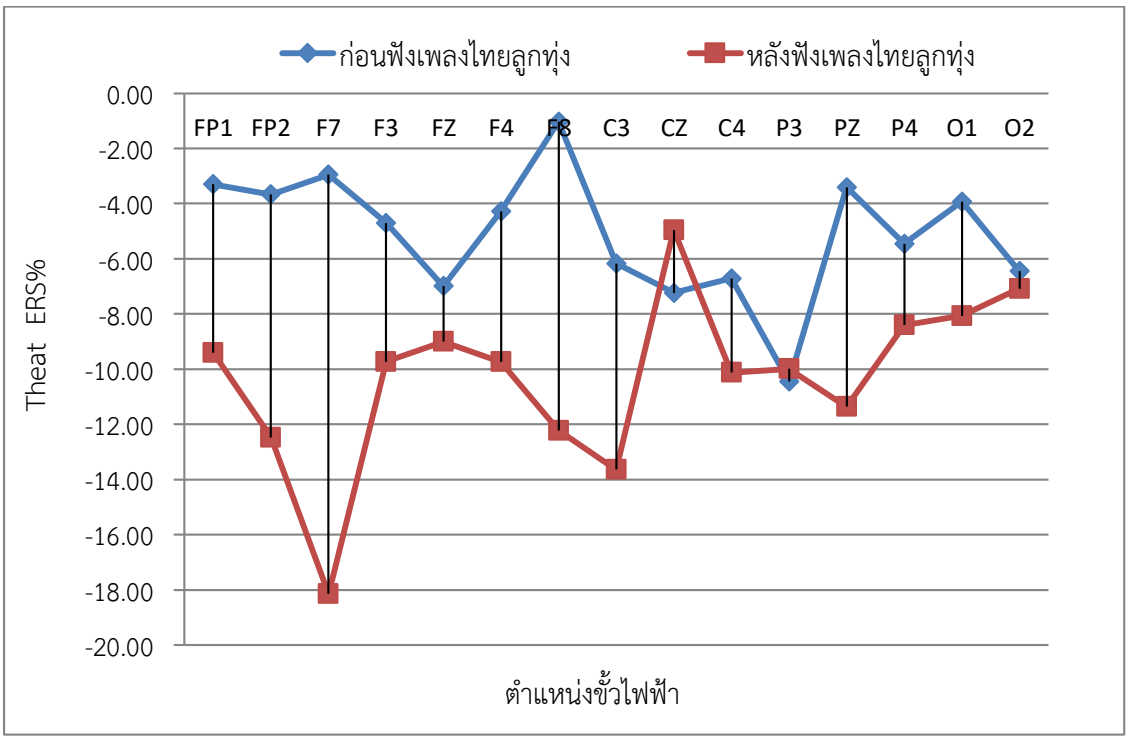
1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองของ (*n*=20)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -3.30 | 18.46 | -9.41 | 16.73 | 19 | 1.05 | .31 |
| FP2 | -3.67 | 17.79 | -12.79 | -12.47 | 19 | 1.21 | .24 |
| F7 | -2.95 | 21.24 | -18.14 | 28.52 | 19 | 1.99 | .06 |
| F3 | -4.70 | 25.09 | -9.73 | 28.24 | 19 | 0.60 | .56 |
| FZ | -6.99 | 21.64 | -9.00 | 24.92 | 19 | 0.24 | .81 |
| F4 | -4.28 | 25.62 | -9.74 | 31.79 | 19 | 0.60 | .55 |
| F8 | -1.03 | 25.85 | -12.22 | 29.08 | 19 | 1.41 | .17 |
| C3 | -6.17 | 21.02 | -13.64 | 25.86 | 19 | 1.06 | .30 |
| CZ | -7.23 | 18.17 | -4.95 | 25.08 | 19 | -0.33 | .75 |
| C4 | -6.71 | 21.53 | -10.12 | 27.75 | 19 | 0.42 | .68 |
| P3 | -10.45 | 22.91 | -9.99 | 25.19 | 19 | -0.05 | .96 |
| PZ | -3.41 | 15.64 | -11.36 | 29.71 | 19 | 0.96 | .35 |
| P4 | -5.45 | 16.98 | -8.40 | 27.73 | 19 | 0.45 | .66 |
| O1 | -3.93 | 19.07 | -8.06 | 27.91 | 19 | 0.47 | .64 |
| O2 | -6.45 | 17.31 | -7.08 | 22.63 | 19 | 0.09 | .93 |

จากตารางที่ 4-13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ระยะก่อนกับหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นเธต้า ไม่แตกต่างกัน และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดในช่วงนับเลข ไม่แตกต่างกัน

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟแสดงดังภาพที่ 4-5 ดังนี้




ภาพที่ 4-5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ($n$=20)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -1.16 | 8.22 | -1.41 | 8.01 | 19 | 0.13 | .90 |
| FP2 | -3.22 | 9.10 | 0.70 | 6.49 | 19 | -1.79 | .09 |

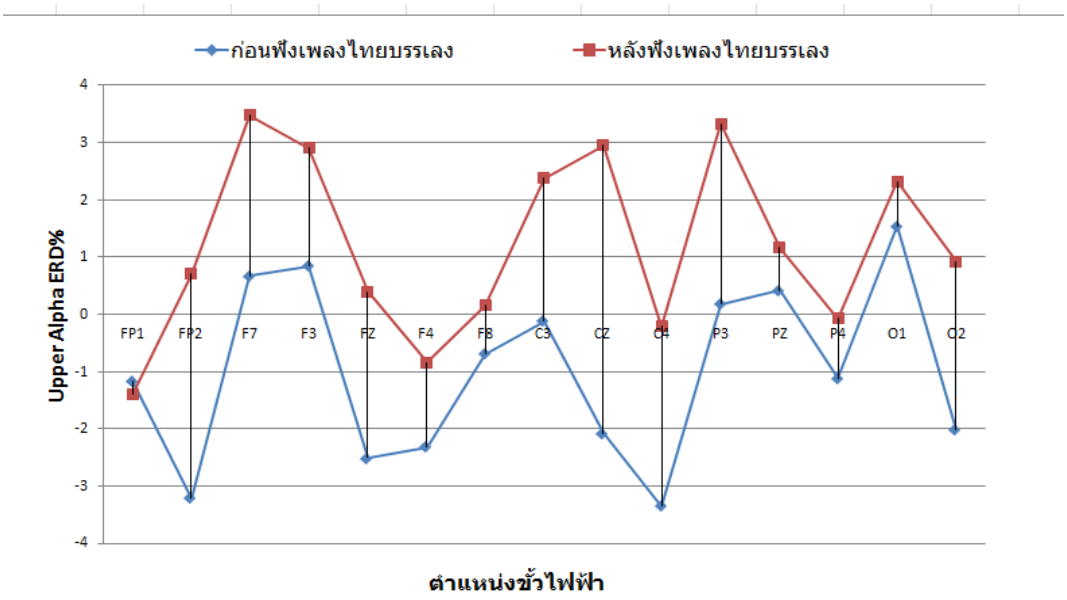
ตารางที่ 4-14 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| F7 | 0.67 | 6.71 | 3.48 | 8.29 | 19 | -1.44 | .17 |
| F3 | 0.84 | 9.55 | 2.90 | 7.33 | 19 | -0.73 | .48 |
| FZ | -2.51 | 7.08 | 0.39 | 6.54 | 19 | -1.81 | .09 |
| F4 | -2.32 | 7.51 | -0.84 | 7.25 | 19 | -0.60 | .55 |
| F8 | -0.70 | 11.71 | 0.15 | 6.81 | 19 | -0.27 | .79 |
| C3 | -0.12 | 10.12 | 2.37 | 6.95 | 19 | -0.93 | .36 |
| CZ | -2.08 | 7.61 | 2.95 | 8.64 | 19 | -2.10* | .05 |
| C4 | -3.35 | 9.28 | -0.21 | 7.13 | 19 | -1.13 | .27 |
| P3 | 0.18 | 6.65 | 3.32 | 5.32 | 19 | -1.85 | .08 |
| PZ | 0.42 | 7.21 | 1.16 | 6.84 | 19 | -0.34 | .74 |
| P4 | -1.12 | 8.81 | -0.08 | 6.87 | 19 | -0.36 | .72 |
| O1 | 1.54 | 6.46 | 2.32 | 5.26 | 19 | -0.60 | .55 |
| O2 | -2.02 | 8.42 | 0.92 | 7.32 | 19 | -1.19 | .25 |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง แสดงให้เห็นว่า ระยะหลังการทดลองกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า CZ ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นอัลฟาลดลง และแสดงให้เห็นว่าความจำขณะคิดบริเวณสมองส่วน Central Lobe ในช่วงนับเลขเพิ่มขึ้น

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟแสดงดังภาพที่ 4-6 ดังนี้




ภาพที่ 4-6 กราฟค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลองของ ($n$=20)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -7.02 | 21.78 | -18.69 | 20.32 | 19 | 1.78 | .09 |
| FP2 | -4.13 | 17.27 | -21.81 | 19.97 | 19 | 2.88* | .01 |
| F7 | -5.54 | 25.59 | -22.33 | 21.72 | 19 | 2.05* | .05 |
| F3 | -8.38 | 25.84 | -17.29 | 20.97 | 19 | 1.00 | .33 |
| FZ | -12.37 | 26.10 | -16.92 | 17.93 | 19 | 0.79 | .44 |

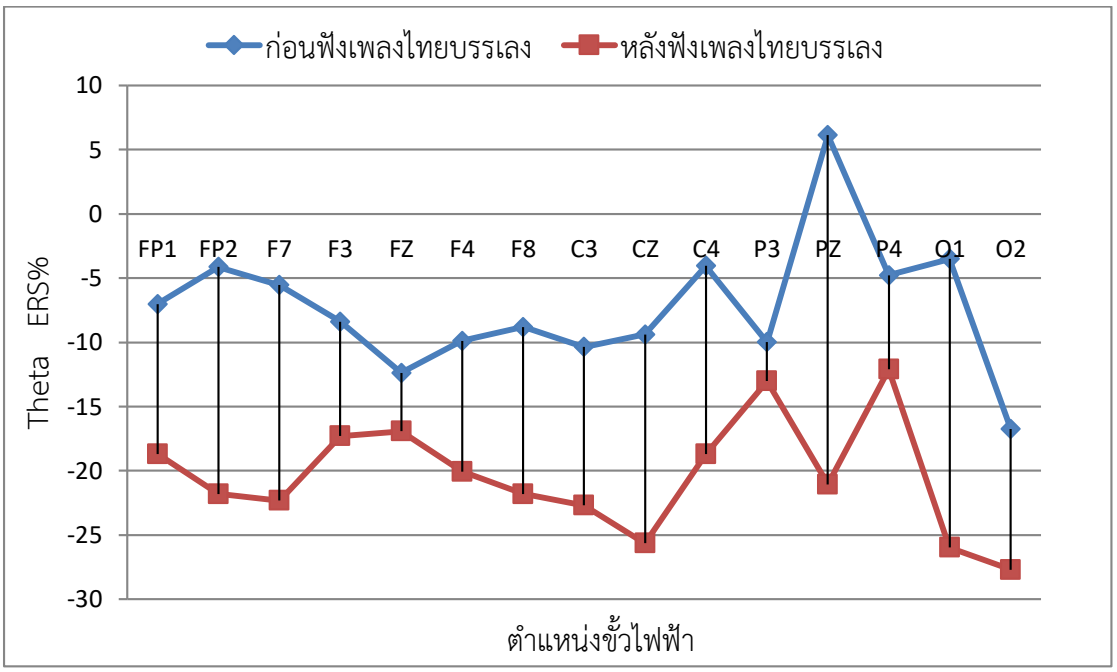
ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| F4 | -9.89 | 26.07 | -20.05 | 23.49 | 19 | 1.73 | .10 |
| F8 | -8.80 | 17.95 | -21.81 | 26.76 | 19 | 2.08* | .05 |
| C3 | -10.37 | 18.28 | -22.70 | 29.60 | 19 | 1.91 | .07 |
| CZ | -9.39 | 21.31 | -25.65 | 26.38 | 19 | 1.97 | .06 |
| C4 | -4.05 | 23.32 | -18.70 | 30.29 | 19 | 1.76 | .09 |
| P3 | -9.99 | 22.50 | -13.01 | 27.74 | 19 | 0.45 | .66 |
| PZ | 6.13 | 23.79 | -21.05 | 27.80 | 19 | 2.84* | .01 |
| P4 | -4.77 | 25.65 | -12.10 | 32.56 | 19 | 0.73 | .48 |
| O1 | -3.51 | 29.00 | -25.98 | 30.75 | 19 | 2.93* | .01 |
| O2 | -16.76 | 29.33 | -27.70 | 29.68 | 19 | 1.49 | .15 |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า ระยะหลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง FP2 F7 F8 PZ และ O1 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้น และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดสมองบริเวณส่วน Frontal Lobe ส่วน Parietal Lobe และส่วน Occipital Lobe ในช่วงนับเลขเพิ่มขึ้น

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟแสดงดังภาพที่ 4-7 ดังนี้




ภาพที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

3.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ($n$=20)

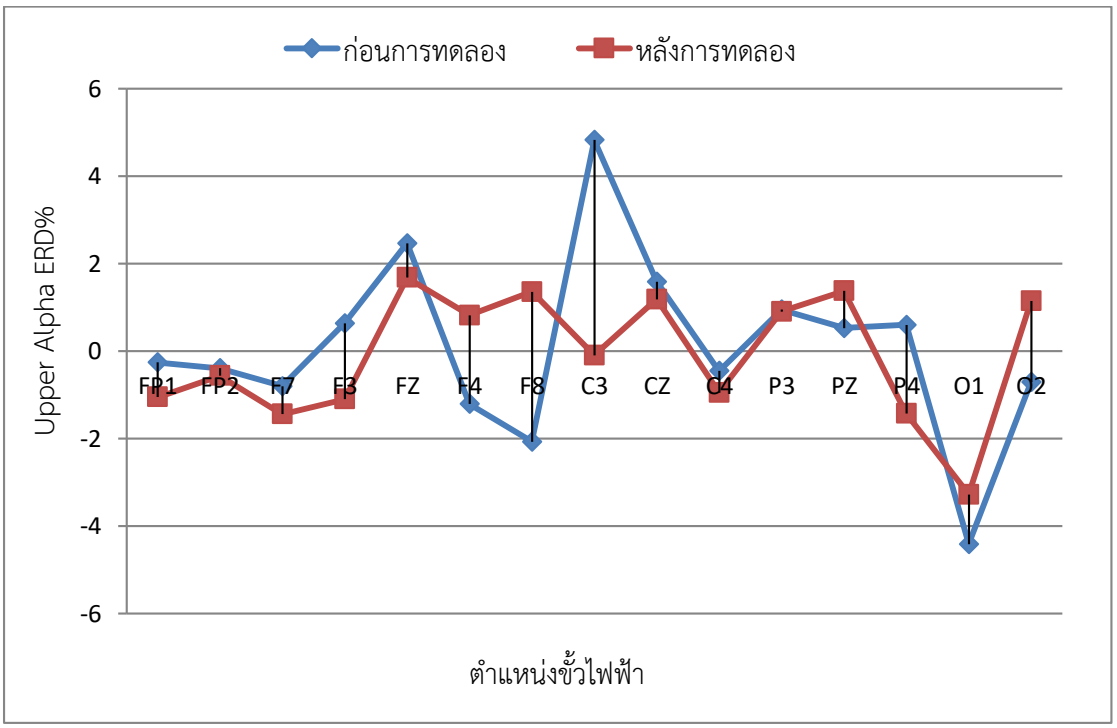
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -0.26 | 8.38 | -1.05 | 7.52 | 19 | 0.31 | .76 |
| FP2 | -0.39 | 8.04 | -0.56 | 6.39 | 19 | 0.06 | .95 |
| F7 | -0.80 | 7.72 | -1.44 | 7.72 | 19 | 0.28 | .79 |

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| F3 | 0.64 | 7.16 | -1.10 | 7.40 | 19 | 0.69 | .50 |
| FZ | 2.47 | 9.62 | 1.68 | 5.42 | 19 | 0.36 | .72 |
| F4 | -1.21 | 9.33 | 0.82 | 3.82 | 19 | -0.96 | .35 |
| F8 | -2.07 | 7.60 | 1.36 | 7.73 | 19 | -1.51 | .15 |
| C3 | 4.83 | 7.25 | -0.09 | 8.43 | 19 | 1.97 | .06 |
| CZ | 1.59 | 7.95 | 1.19 | 7.44 | 19 | 0.20 | .85 |
| C4 | -0.45 | 9.30 | -0.95 | 8.20 | 19 | 0.17 | .86 |
| P3 | 0.95 | 7.20 | 0.91 | 6.40 | 19 | .018 | .99 |
| PZ | 0.53 | 6.56 | 1.38 | 6.80 | 19 | -0.53 | .60 |
| P4 | 0.60 | 6.21 | -1.43 | 8.54 | 19 | 0.95 | .36 |
| O1 | -4.41 | 6.16 | -3.28 | 7.35 | 19 | -0.49 | .63 |
| O2 | -0.70 | 8.61 | 1.15 | 5.10 | 19 | -0.89 | .39 |

จากตารางที่ 4-16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นอัลฟาระดับสูงไม่แตกต่างกัน และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดในช่วงนับเลข ไม่แตกต่างกัน

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟแสดงดังภาพที่ 4-8 ดังนี้




ภาพที่ 4-8 กราฟค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

3.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ($n$=20)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -9.69 | 33.57 | -5.26 | 25.13 | 19 | -0.42 | .68 |
| FP2 | -9.61 | 26.51 | -1.76 | 23.40 | 19 | -1.25 | .23 |
| F7 | -0.02 | 22.02 | 0.48 | 23.52 | 19 | -0.07 | .94 |
| F3 | -15.89 | 32.30 | 3.21 | 16.38 | 19 | -2.09* | .05 |

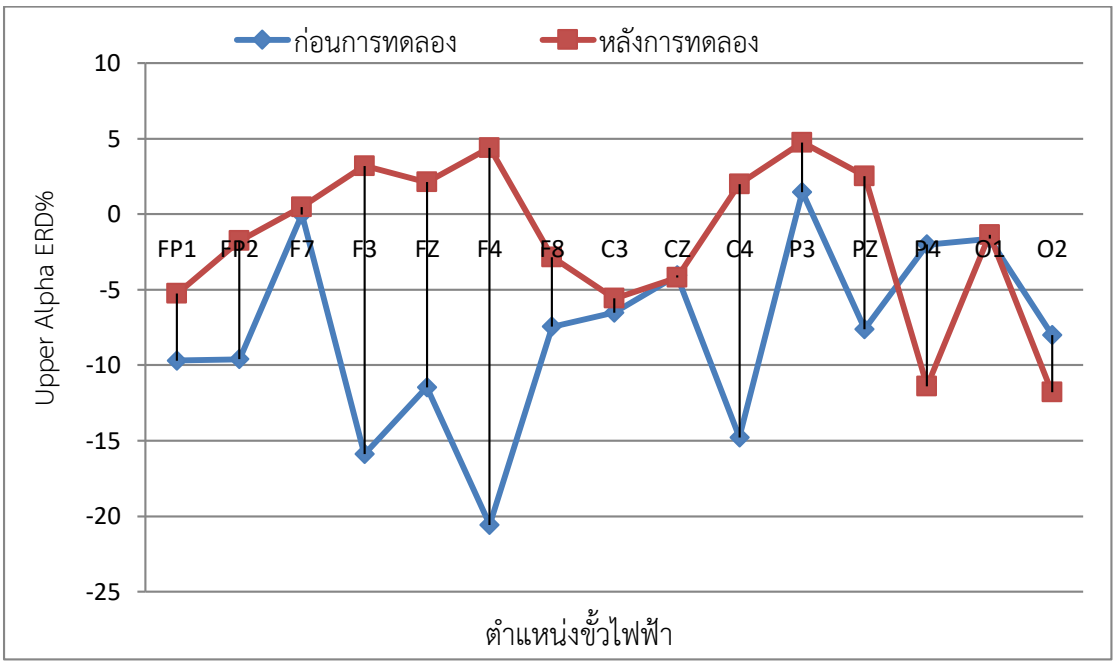
ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FZ | -11.45 | 31.85 | 2.13 | 18.22 | 19 | -1.69 | .11 |
| F4 | -20.58 | 36.88 | 4.40 | 26.62 | 19 | -2.47* | .02 |
| F8 | -7.45 | 21.26 | -2.83 | 28.44 | 19 | 0.62 | .54 |
| C3 | -6.51 | 33.06 | -5.57 | 24.31 | 19 | -0.09 | .93 |
| CZ | -4.06 | 32.57 | -4.19 | 27.12 | 19 | 0.01 | .99 |
| C4 | -14.78 | 34.14 | 2.00 | 31.97 | 19 | -1.84 | .08 |
| P3 | 1.47 | 22.56 | 4.76 | 26.34 | 19 | -0.37 | .72 |
| PZ | -7.61 | 28.42 | 2.54 | 22.55 | 19 | -1.82 | .09 |
| P4 | -2.00 | 25.70 | -11.39 | 31.15 | 19 | 1.14 | .27 |
| O1 | -1.62 | 27.21 | -1.36 | 29.76 | 19 | -0.03 | .98 |
| O2 | -8.00 | 33.26 | -11.80 | 35.70 | 19 | 0.37 | .72 |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า ระยะหลังจากการทดลอง ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง F3 และ F4 ชี้ให้เห็นว่าค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้น และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดบริเวณสมองส่วน Frontal Lobe ในช่วงนับเลขเพิ่มขึ้น

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟแสดงดังภาพที่ 4-9 ดังนี้




ภาพที่ 4-9 กราฟค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง (*n*=20)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -0.83 | 6.19 | -0.95 | 8.95 | 19 | 0.05 | .96 |
| FP2 | 0.50 | 6.74 | -1.94 | 7.33 | 19 | 1.20 | .24 |
| F7 | 0.06 | 8.00 | -2.44 | 8.05 | 19 | 1.27 | .22 |

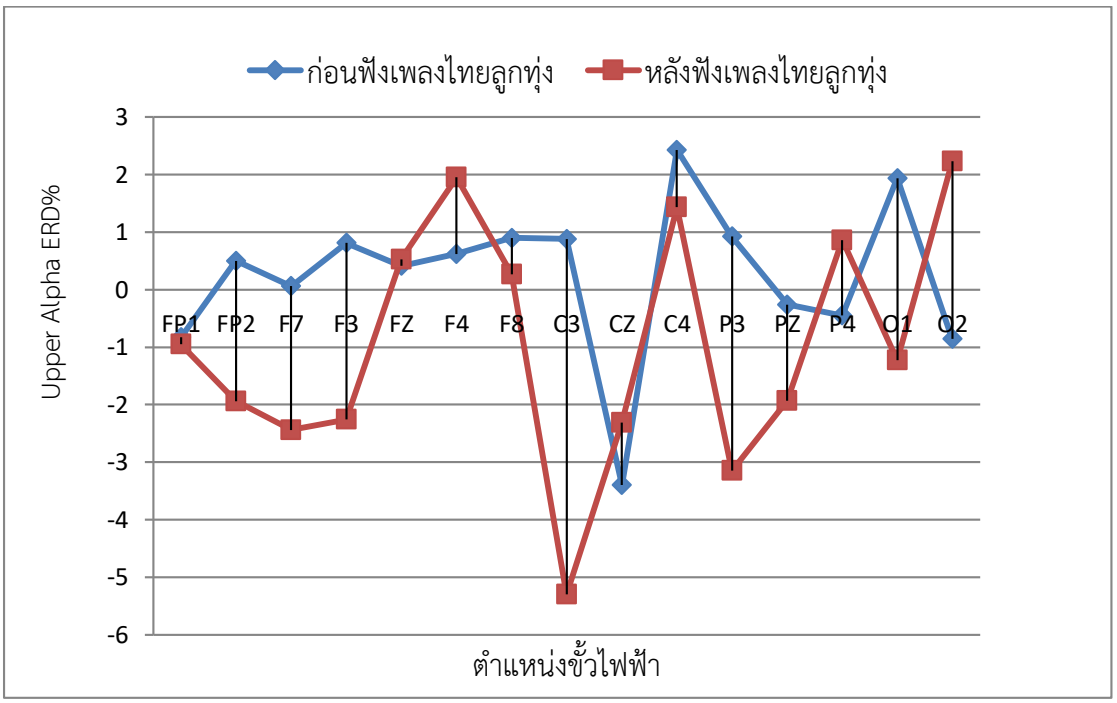
ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| F3 | 0.81 | 7.31 | -2.26 | 7.48 | 19 | 1.60 | .13 |
| FZ | 0.41 | 9.18 | 0.53 | 7.91 | 19 | -0.04 | .97 |
| F4 | 0.62 | 4.58 | 1.95 | 7.78 | 19 | -0.64 | .53 |
| F8 | 0.90 | 8.16 | 0.27 | 8.73 | 19 | 0.24 | .81 |
| C3 | 0.88 | 8.05 | -5.30 | 6.84 | 19 | 2.41* | .03 |
| CZ | -3.40 | 9.10 | -2.31 | 7.05 | 19 | -0.39 | .70 |
| C4 | 2.43 | 9.02 | 1.43 | 8.29 | 19 | 0.34 | .74 |
| P3 | 0.92 | 7.78 | -3.15 | 8.05 | 19 | 1.50 | .15 |
| PZ | -0.26 | 8.60 | -1.93 | 7.66 | 19 | 0.59 | .56 |
| P4 | -0.45 | 7.42 | 0.86 | 8.66 | 19 | -0.57 | .57 |
| O1 | 1.94 | 6.99 | -1.23 | 8.23 | 19 | 1.38 | .18 |
| O2 | -0.86 | 8.68 | 2.23 | 8.54 | 19 | -0.99 | .33 |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจมีค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ระยะหลังการทดลองลดลงจากระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง C3 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้น และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดบริเวณสมองส่วน Central Lobe ในช่วงคิดคำตอบเพิ่มขึ้น

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟแสดง ดังภาพที่ 4-10 ดังนี้




ภาพที่ 4-10 กราฟค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ($n$=20)

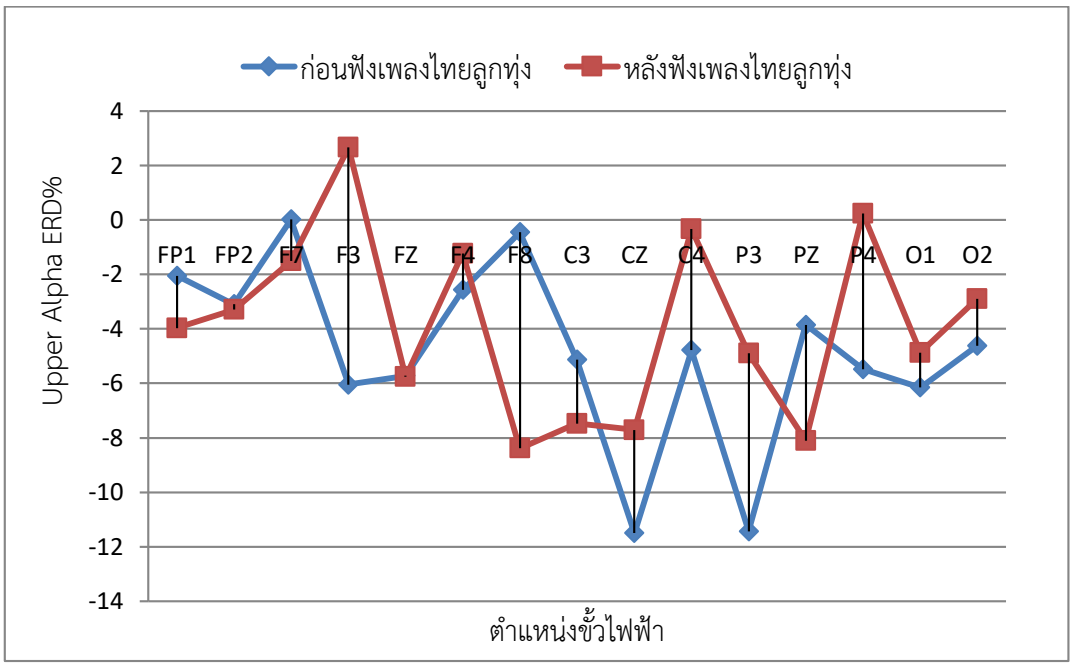
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -2.05 | 14.90 | -3.97 | 16.97 | 19 | 0.35 | .73 |
| FP2 | -3.10 | 14.96 | -3.29 | 14.83 | 19 | 0.04 | .97 |
| F7 | 0.02 | 15.93 | -1.51 | 15.12 | 19 | 0.26 | .80 |
| F3 | -6.05 | 19.25 | 2.66 | 20.51 | 19 | -1.40 | .17 |

ตารางที่ 4-19 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FZ | -5.72 | 20.61 | -5.76 | 25.61 | 19 | 0.00 | .10 |
| F4 | -2.57 | 22.40 | -1.23 | 26.25 | 19 | -0.18 | .86 |
| F8 | -0.45 | 20.12 | -8.39 | 28.33 | 19 | 0.95 | .36 |
| C3 | -5.13 | 19.02 | -7.48 | 20.12 | 19 | 0.35 | .73 |
| CZ | -11.50 | 23.04 | -7.71 | 29.91 | 19 | -0.48 | .64 |
| C4 | -4.78 | 27.09 | -0.33 | 18.38 | 19 | -0.71 | .49 |
| P3 | -11.43 | 24.60 | -4.90 | 27.77 | 19 | -0.72 | .48 |
| PZ | -3.85 | 16.00 | -8.10 | 28.67 | 19 | 0.68 | .51 |
| P4 | -5.48 | 29.04 | 0.24 | 23.79 | 19 | -0.69 | .50 |
| O1 | -6.15 | 23.40 | -4.87 | 26.67 | 19 | -0.19 | .87 |
| O2 | -4.62 | 16.73 | -2.89 | 19.65 | 19 | -0.29 | .78 |

จากตารางที่ 4-19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าไม่แตกต่างกัน และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบไม่แตกต่างกัน

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟแสดงดังภาพที่ 4-11 ดังนี้




ภาพที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

5. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

5.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง (*n*=20)

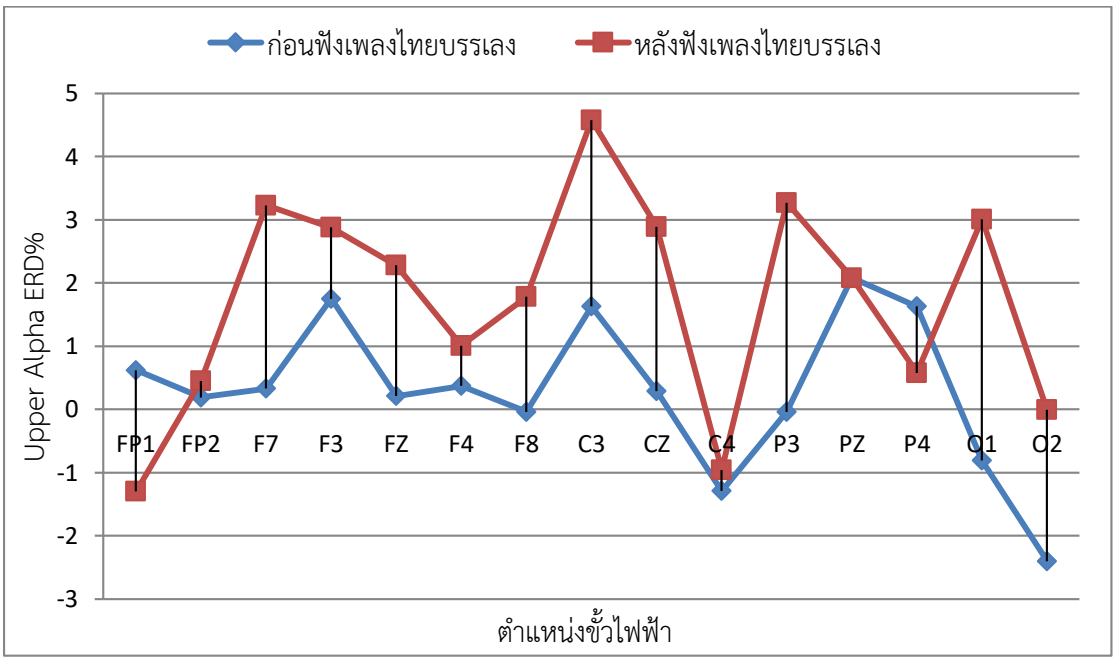
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | 0.62 | 7.69 | -1.30 | 8.85 | 19 | 0.70 | .49 |
| FP2 | 0.19 | 6.67 | 0.45 | 8.16 | 19 | -0.11 | .92 |

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| F7 | 0.33 | 7.41 | 3.23 | 8.83 | 19 | -1.26 | .22 |
| F3 | 1.75 | 7.17 | 2.88 | 8.48 | 19 | -0.46 | .65 |
| FZ | 0.21 | 6.59 | 2.28 | 7.56 | 19 | -0.84 | .41 |
| F4 | 0.37 | 9.18 | 1.01 | 7.74 | 19 | -0.22 | .83 |
| F8 | -0.04 | 8.84 | 1.78 | 6.34 | 19 | -0.70 | .49 |
| C3 | 1.63 | 8.60 | 4.58 | 7.37 | 19 | -1.40 | .18 |
| CZ | 0.29 | 7.22 | 2.89 | 9.51 | 19 | -0.26 | .80 |
| C4 | -1.29 | 7.30 | -0.96 | 8.00 | 19 | -0.13 | .90 |
| P3 | -0.04 | 8.80 | 3.27 | 7.40 | 19 | -1.30 | .21 |
| PZ | 2.08 | 8.72 | 2.08 | 6.79 | 19 | -0.00 | .99 |
| P4 | 1.63 | 7.59 | 0.58 | 8.83 | 19 | 0.39 | .70 |
| O1 | -0.81 | 7.28 | 3.01 | 8.52 | 19 | -1.59 | .13 |
| O2 | -2.40 | 6.22 | -0.01 | 6.61 | 19 | -1.27 | .22 |

จากตารางที่ 4-20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นอัลฟาระดับสูง ไม่แตกต่างกัน และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดในช่วงคิดคำตอบไม่แตกต่างกัน

เมื่อนำค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟโดยจำแนกตามคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังภาพที่ 4-12 ดังนี้




ภาพที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

5.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ($n$=20)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -1.60 | 13.31 | -17.87 | 26.05 | 19 | 2.48* | .02 |
| FP2 | -0.65 | 18.82 | -23.20 | 30.20 | 19 | 2.65* | .02 |
| F7 | -5.58 | 22.01 | -17.92 | 18.91 | 19 | 1.57 | .13 |
| F3 | -8.84 | 22.86 | -14.27 | 16.19 | 19 | 0.87 | .40 |
| FZ | -4.28 | 15.06 | -14.42 | 17.37 | 19 | 1.88 | .08 |

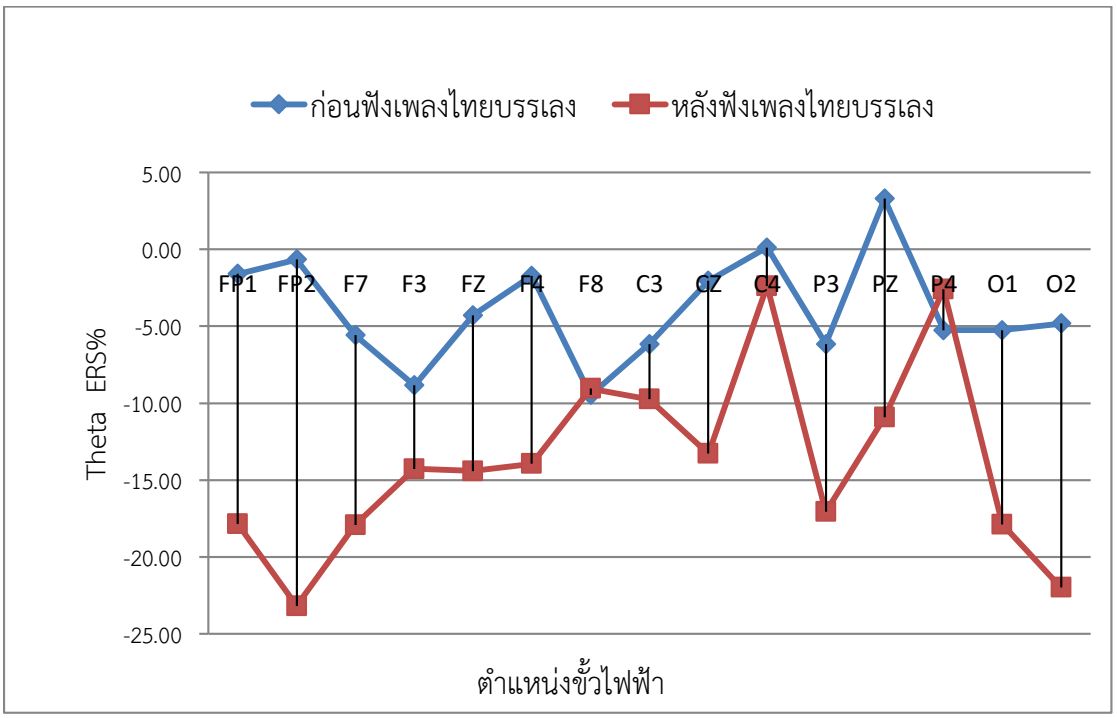
ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| F4 | -1.71 | 15.02 | -13.95 | 14.30 | 19 | 2.58* | .02 |
| F8 | -9.47 | 18.38 | -9.06 | 17.03 | 19 | -0.07 | .95 |
| C3 | -6.15 | 22.95 | -9.75 | 15.14 | 19 | 0.62 | .54 |
| CZ | -2.04 | 13.68 | -13.28 | 16.81 | 19 | 2.50* | .02 |
| C4 | 0.13 | 22.45 | -2.38 | 17.90 | 19 | 0.47 | .64 |
| P3 | -6.16 | 31.98 | -17.07 | 34.37 | 19 | 1.07 | .30 |
| PZ | 3.30 | 29.11 | -10.92 | 26.94 | 19 | 1.68 | .11 |
| P4 | -5.26 | 32.30 | -2.60 | 28.58 | 19 | -0.26 | .80 |
| O1 | -5.26 | 31.68 | -17.89 | 23.38 | 19 | 1.39 | .18 |
| O2 | -4.82 | 22.05 | -21.99 | 28.90 | 19 | 2.78* | .01 |

*$p$<.05

จากตารางที่ 4-21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า ระยะหลังการทดลอง กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้นจากระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง FP1, FP2, F4, CZ และ O2 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้น และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดบริเวณสมองส่วน Frontal Lobe ส่วน Cental Lobe และส่วน Occipital Lobe ในช่วงคิดคำตอบเพิ่มขึ้น

เมื่อนำค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟโดยจำแนกตามคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังภาพที่ 4-13 ดังนี้




ภาพที่ 4-13 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

6. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้โปรแกรมฟังเพลง

6.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-22

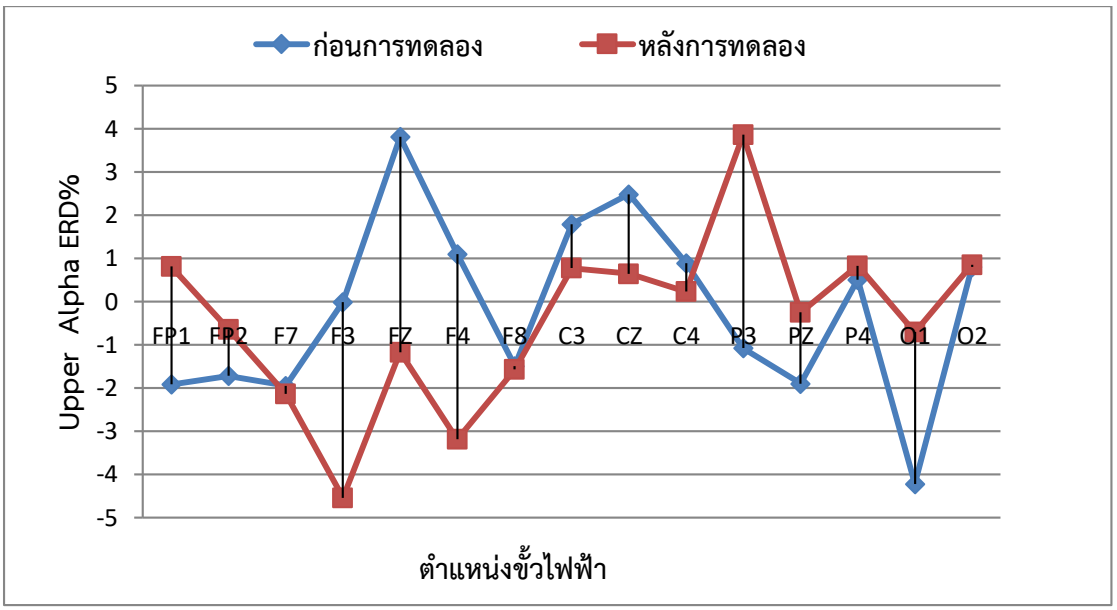
ตารางที่ 4-22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง (*n*=20)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -1.92 | 7.41 | 0.81 | 7.06 | 19 | -1.16 | .26 |
| FP2 | -1.72 | 7.90 | -0.64 | 7.36 | 19 | -0.55 | .59 |
| F7 | -1.95 | 8.98 | -2.14 | 8.16 | 19 | 0.07 | .94 |
| F3 | -0.01 | 7.56 | -4.54 | 7.60 | 19 | 2.12* | .05 |
| FZ | 3.81 | 9.59 | -1.17 | 7.30 | 19 | 1.98 | .06 |
| F4 | 1.10 | 9.00 | -3.19 | 5.65 | 19 | 1.79 | .09 |
| F8 | -1.49 | 7.30 | -1.57 | 4.11 | 19 | 0.05 | .96 |
| C3 | 1.79 | 9.44 | 0.77 | 7.46 | 19 | 0.41 | .69 |
| CZ | 2.48 | 7.73 | 0.64 | 7.30 | 19 | 0.84 | .41 |
| C4 | 0.89 | 9.12 | 0.23 | 7.06 | 19 | 0.28 | .78 |
| P3 | -1.08 | 9.00 | 3.86 | 6.61 | 19 | -2.29* | .03 |
| PZ | -1.90 | 8.91 | -0.25 | 7.75 | 19 | -0.86 | .40 |
| P4 | 0.51 | 8.39 | 0.83 | 8.38 | 19 | -0.13 | .90 |
| O1 | -4.22 | 9.80 | -0.71 | 8.24 | 19 | -1.33 | .20 |
| O2 | 0.80 | 7.40 | 0.85 | 7.59 | 19 | -0.03 | .98 |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า ระยะหลังการทดลองกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ .05 ที่ตำแหน่ง F3 และ P3 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นอัลฟาระดับสูงลดลง และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดบริเวณสมองส่วน Frontal Lobe และส่วน Parietal Lobe ในช่วงคิดคำตอบเพิ่มขึ้น

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟโดยจำแนกตามคลื่นไฟฟ้าสมอง ภาพที่ 4-14 ดังนี้




ภาพที่ 4-14 กราฟค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

6.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-23

ตารางที่ 4-23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ($n$=20)

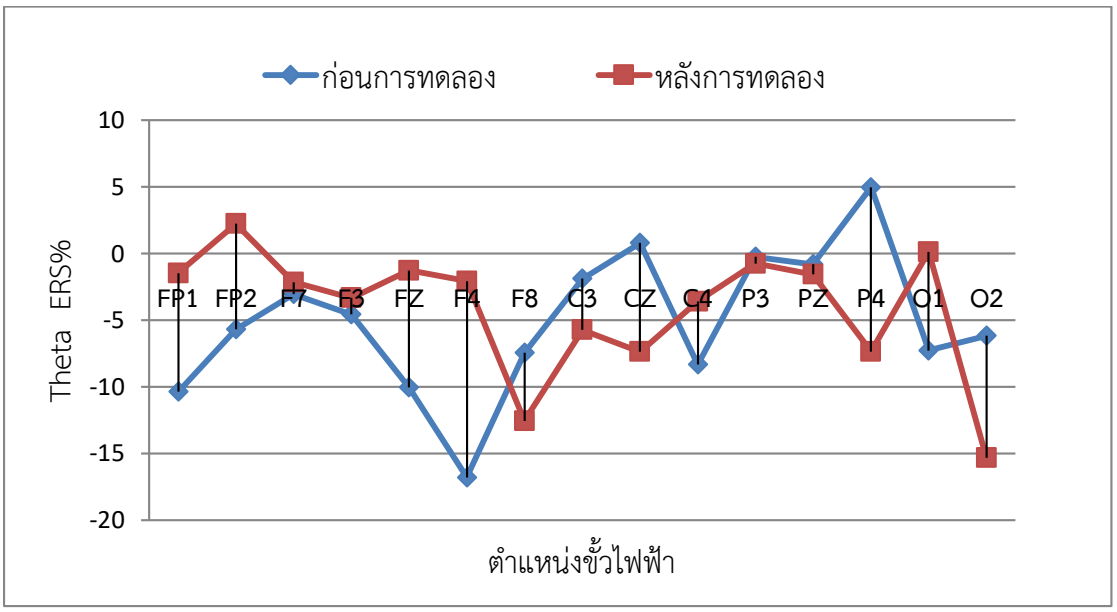
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| FP1 | -10.37 | 26.42 | -1.46 | 18.70 | 19 | -1.16 | .26 |
| FP2 | -5.69 | 18.43 | 2.24 | 18.04 | 19 | -1.42 | .17 |
| F7 | -3.06 | 25.35 | -2.15 | 31.63 | 19 | -0.10 | .93 |

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | *df* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | | | | |
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | | |
| F3 | -4.57 | 15.20 | -3.33 | 26.92 | 19 | -0.17 | .87 |
| FZ | -10.05 | 24.21 | -1.27 | 28.28 | 19 | -0.88 | .39 |
| F4 | -16.81 | 30.09 | -2.07 | 28.34 | 19 | -1.47 | .16 |
| F8 | -7.46 | 29.84 | -12.56 | 35.33 | 19 | 0.42 | .68 |
| C3 | -1.88 | 26.52 | -5.73 | 32.39 | 19 | 0.33 | .74 |
| CZ | 0.79 | 22.61 | -7.37 | 32.81 | 19 | 0.87 | .39 |
| C4 | -8.33 | 31.51 | -3.60 | 28.64 | 19 | -0.43 | .67 |
| P3 | -0.25 | 25.04 | -0.74 | 31.13 | 19 | 0.05 | .97 |
| PZ | -0.81 | 24.57 | -1.56 | 25.01 | 19 | 0.09 | .93 |
| P4 | 4.98 | 21.02 | -7.35 | 27.40 | 19 | 1.34 | .20 |
| O1 | -7.27 | 31.94 | 0.14 | 26.26 | 19 | -0.81 | .43 |
| O2 | -6.17 | 26.65 | -15.33 | 33.25 | 19 | 1.00 | .33 |

จากตารางที่ 4-23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง วิเคราะห์โดยสถิติทดสอบที แสดงให้เห็นว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าไม่แตกต่างกัน และแสดงให้เห็นว่า ความจำขณะคิดในช่วงนับเลขไม่แตกต่างกัน

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงทั้ง 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า มาจัดทำกราฟโดยจำแนกตามคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังภาพที่ 4-15 ดังนี้




ภาพที่ 4-15 กราฟค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ ระยะก่อนกับหลังการทดลอง

7. ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

7.1 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-24

ตารางที่ 4-24 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลขระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

| Levene's Test of Equality of Error Variances | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | | |
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
| Frontal Lobe | FP1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -0.68 | 9.21 | 0.54 | 0.38 | .96 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -1.41 | 8.01 | (.59) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.05 | 7.52 | | | |
| Frontal Lobe | FP2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.39 | 8.17 | 0.99 | 0.44 | .64 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 0.70 | 6.49 | (.38) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -0.56 | 6.39 | | | |
| Frontal Lobe | F7 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.85 | 7.41 | 0.01 | 2.88 | .06 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 3.48 | 8.29 | (.99) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.43 | 7.72 | | | |
| Frontal Lobe | F3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 0.79 | 7.39 | 0.11 | 1.48 | .24 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 2.90 | 7.33 | (.90) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.10 | 7.40 | | | |
| Frontal Lobe | FZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 1.16 | 7.10 | 0.60 | 0.21 | .81 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 0.39 | 6.54 | (.55) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.68 | 5.42 | | | |
| Frontal Lobe | F4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 1.87 | 7.13 | 3.11 | 0.95 | 0.39 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -0.84 | 7.25 | (.05) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.82 | 3.82 | | | |
| Frontal Lobe | F8 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 0.81 | 7.69 | 0.60 | 0.13 | .88 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 0.15 | 6.81 | (.55) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.36 | 7.73 | | | |
| Central Lobe | C3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -2.37 | 7.84 | 0.86 | 1.86 | .17 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 2.37 | 6.95 | (.43) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -0.09 | 8.43 | | | |

ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

| Levene's Test of Equality of Error Varivances | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
| Central Lobe | CZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 1.33 | 6.38 | 1.10 | 0.34 | .71 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 2.95 | 8.64 | (.34) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.19 | 7.44 | | | |
| Central Lobe | C4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 2.47 | 7.56 | 0.16 | 1.11 | .34 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -0.21 | 7.13 | (.85) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -0.95 | 8.20 | | | |
| Parietal Lobe | P3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 0.11 | 6.95 | 0.42 | 1.42 | .25 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 3.31 | 5.32 | (.66) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.91 | 6.40 | | | |
| Parietal Lobe | PZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -0.41 | 7.69 | 0.26 | 0.38 | .69 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 1.16 | 6.83 | (.77) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.38 | 6.80 | | | |
| Parietal Lobe | P4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 1.33 | 6.87 | 1.25 | 0.68 | .51 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -0.08 | 6.87 | (.29) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.43 | 8.54 | | | |
| Occipital Lobe | O1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.56 | 9.73 | 4.12 | 2.80 | .07 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 2.32 | 5.26 | (.02) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -3.28 | 7.35 | | | |
| Occipital Lobe | O2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 1.44 | 7.78 | 2.45 | 0.03 | .97 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 0.92 | 7.32 | (.10) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.15 | 5.10 | | | |

จากตารางที่ 4-24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น โดยใช้วิธี *Levene's test* ในช่วงนับเลข ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยการทดสอบรายขั้วไฟฟ้าสมอง ดังนี้

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.54 มีค่า *p* เท่ากับ .59 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 0.38$, $p = .96$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP2 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.99 มีค่า *p* เท่ากับ .38 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 0.44$, $p = .64$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F7 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.01 มีค่า *p* เท่ากับ .99 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 2.88$, $p = .06$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.11 มีค่า *p* เท่ากับ .90 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 1.48$, $p = .24$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.60 มีค่า *p* เท่ากับ .55 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 0.21$, $p = .81$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 3.11 มีค่า *p* เท่ากับ .05 ซึ่งเท่ากับนัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 0.95$, $p = .39$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F8 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.60 มีค่า *p* เท่ากับ .55 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 0.13$, $p = .88$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.86 มีค่า *p* เท่ากับ .43 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 1.86$, $p = .17$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า CZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 1.10 มีค่า *p* เท่ากับ .34 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 0.34$, $p = .71$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.16 มีค่า *p* เท่ากับ .85 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F = 1.11$, $p = .34$) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.42 มีค่า *p* เท่ากับ .66 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F* = 1.42, *p* = .25) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า PZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.26 มีค่า *p* เท่ากับ .77 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F* = 0.38, *p* = .69) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 1.25 มีค่า *p* เท่ากับ .29 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F* = 0.68, *p* = .51) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O1 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 4.12 มีค่า *p* เท่ากับ .02 ซึ่งน้อยกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F* = 2.80, *p* = .07) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O2 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 2.45 มีค่า *p* เท่ากับ .10 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F* = 0.03, *p* = .97) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

7.2 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-25

ตารางที่ 4-25 ผลการทดสอบความแปรปรวน ของความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

Levene's Test of Equality of Error Variances

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frontal Lobe | FP1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -9.41 | 16.73 | 0.26 | 2.14 | .13 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -18.69 | 20.32 | (.77) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -5.26 | 25.13 | | | |

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

| Levene's Test of Equality of Error Variances | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | | |
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
| Frontal Lobe | FP2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -12.47 | 24.32 | 0.21 | 3.93* | .03 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -21.81 | 19.97 | (.81) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.76 | 23.40 | | | |
| Frontal Lobe | F7 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -18.14 | 28.52 | 0.79 | 4.81* | .01 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -22.33 | 21.72 | (.46) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.48 | 23.52 | | | |
| Frontal Lobe | F3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -9.73 | 28.24 | 1.10 | 4.28* | .02 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -17.29 | 20.97 | (.34) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.21 | 16.38 | | | |
| Frontal Lobe | FZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -8.99 | 24.92 | 0.86 | 4.31* | .02 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -16.92 | 17.92 | (.43) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 2.13 | 18.22 | | | |
| Frontal Lobe | F4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -9.74 | 31.79 | 0.97 | 3.98* | .02 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -20.05 | 23.49 | (.38) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 4.40 | 26.62 | | | |
| Frontal Lobe | F8 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -12.22 | 29.08 | 0.23 | 2.28 | .11 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -21.81 | 26.76 | (.80) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -2.83 | 28.44 | | | |
| Central Lobe | C3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -13.64 | 25.86 | 0.75 | 2.06 | .14 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -22.70 | 29.60 | (.48) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -5.57 | 24.31 | | | |
| Central Lobe | CZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -4.95 | 25.08 | 0.38 | 4.32* | .02 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -25.65 | 26.38 | (.68) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -4.19 | 27.12 | | | |
| Central Lobe | C4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -10.12 | 27.75 | 0.03 | 2.40 | .10 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -18.70 | 30.29 | (.97) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 1.99 | 31.97 | | | |
| Parietal Lobe | P3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -9.99 | 25.19 | 0.18 | 2.59 | .08 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -13.00 | 27.74 | (.83) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 4.76 | 26.34 | | | |

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

| Levene's Test of Equality of Error Variances | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | | |
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
| Parietal Lobe | PZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -11.36 | 29.71 | 0.83 | 3.90* | .03 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -21.05 | 27.80 | (.44) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 2.54 | 22.55 | | | |
| Parietal Lobe | P4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -8.40 | 27.73 | 0.10 | 0.08 | .92 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -12.40 | 32.56 | (.90) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -11.39 | 31.15 | | | |
| Occipital Lobe | O1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -8.06 | 27.91 | 0.31 | 3.73* | .03 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -25.98 | 30.75 | (.74) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.36 | 29.76 | | | |
| Occipital Lobe | O2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -7.08 | 22.63 | 3.09 | 2.63 | .08 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -27.70 | 29.68 | (.05) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -11.80 | 35.70 | | | |

* $p < .05$

จากตารางที่ 4-25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น โดยใช้วิธี *Levene's Test* ในช่วงนับเลข ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยการทดสอบรายขั้วไฟฟ้าสมอง ดังนี้

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.26 มีค่า *p* เท่ากับ .77 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F$=2.14, $p$=.13) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP2 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.21 มีค่า *p* เท่ากับ .81 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F$=3.93, $p$=.03) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F7 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.79 มีค่า *p* เท่ากับ

.46 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=4.81, *p*=.01) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 1.10 มีค่า *p* เท่ากับ .34 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=4.28, *p*=.02) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FZ ปรากฏว่า การทดสอบแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.86 มีค่า *p* เท่ากับ .43 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=4.31, *p*=.02) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.97 มีค่า *p* เท่ากับ .38 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=3.98, *p*=.02) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F8 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.23 มีค่า *p* เท่ากับ .80 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.28, *p*=.11) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.75 มีค่า *p* เท่ากับ .48 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.06, *p*=.14) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า CZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.38 มีค่า *p* เท่ากับ .68 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=4.32, *p*=.02) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.03 มีค่า *p* เท่ากับ .97 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.40, *p*=.10) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.18 มีค่า *p* เท่ากับ .83 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.59, *p*=.08) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า PZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.83 มีค่า *p* เท่ากับ

.44 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=3.90, *p*=.03) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.10 มีค่า *p* เท่ากับ .90 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.08, *p*=.92) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O1 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.31 มีค่า *p* เท่ากับ .74 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=3.73, *p*=.03) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O2 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 3.09 มีค่า *p* เท่ากับ .05 ซึ่งเท่ากับสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.63, *p*=.08) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ในตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองที่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่แต่ละตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง โดยใช้สถิติ *LSD* ได้ผลดังนี้ ดังตารางที่ 4-26

ตารางที่ 4-26 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

| เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | Mean | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | กลุ่มควบคุม |
| Frontal Lobe | FP2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -12.47 | - | 9.34 | -10.71 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -21.81 | | - | -20.05* |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.76 | | | - |
| Frontal Lobe | F7 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -18.14 | - | 4.19 | -18.61* |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -22.33 | | - | -22.81* |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.48 | | | - |

ตารางที่ 4-26 (ต่อ)

| เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | Mean | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | กลุ่มควบคุม |
| Frontal Lobe | F3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -9.73 | - | 7.56 | -12.94 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -17.29 | | - | -20.49* |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.21 | | | - |
| Frontal Lobe | FZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -8.99 | - | 7.92 | -11.13 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -16.92 | | - | -19.05* |
| | | กลุ่มควบคุม | 2.13 | | | - |
| Frontal Lobe | F4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -9.74 | - | 10.32 | -14.13 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -20.05 | | - | -24.45* |
| | | กลุ่มควบคุม | 4.40 | | | - |
| Central Lobe | CZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -4.95 | - | 20.70* | -0.76 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -25.65 | | - | -21.46* |
| | | กลุ่มควบคุม | -4.19 | | | - |
| Parietal Lobe | PZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -11.36 | - | 9.69 | -13.91 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -21.05 | | - | -23.59* |
| | | กลุ่มควบคุม | 2.54 | | | - |
| Occipital Lobe | O1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -8.06 | - | 17.93 | -6.70 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -25.98 | | - | -24.63* |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.36 | | | - |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-26 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง รายขั้วไฟฟ้าสมอง ดังนี้

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง FP2 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง F7 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง F3 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง FZ ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง F4 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง CZ ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง PZ ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง O1 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.3 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-27

ตารางที่ 4-27 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

Levene's Test of Equality of Error Varivances

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frontal Lobe | FP1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -.0.95 | 8.95 | 0.71 | 0.40 | .69 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -1.30 | 8.85 | (.50) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.81 | 7.06 | | | |
| Frontal Lobe | FP2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.94 | 7.73 | 0.55 | 0.48 | .63 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 0.45 | 8.16 | (.58) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -0.64 | 7.36 | | | |

ตารางที่ 4-27 (ต่อ)

| Levene's Test of Equality of Error Varivances | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | | |
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
| Frontal Lobe | F7 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -2.44 | 8.05 | 0.15 | 2.92 | .06 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 3.23 | 8.83 | (.86) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -2.14 | 8.16 | | | |
| Frontal Lobe | F3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -2.26 | 7.48 | 0.27 | 4.67* | .01 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 2.88 | 8.48 | (.77) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -4.54 | 7.60 | | | |
| Frontal Lobe | FZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 0.53 | 7.91 | 0.14 | 1.03 | .36 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 2.28 | 7.56 | (.87) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.17 | 7.30 | | | |
| Frontal Lobe | F4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 1.95 | 7.78 | 1.75 | 2.95 | .06 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 1.01 | 7.74 | (.23) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -3.19 | 5.65 | | | |
| Frontal Lobe | F8 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 0.27 | 8.73 | 4.75 | 1.27 | .29 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 1.78 | 6.34 | (.01) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.57 | 4.11 | | | |
| Central Lobe | C3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -5.30 | 6.84 | 0.04 | 9.50** | .00 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 4.58 | 7.40 | (.96) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.77 | 7.46 | | | |
| Central Lobe | CZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -2.31 | 7.05 | 1.94 | 2.12 | .13 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 2.89 | 9.51 | (.15) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.64 | 7.30 | | | |
| Central Lobe | C4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 1.43 | 8.29 | 0.85 | 0.47 | .63 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -0.96 | 7.99 | (.43) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.23 | 7.06 | | | |
| Parietal Lobe | P3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -3.15 | 8.05 | 0.36 | 5.55* | .01 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 3.27 | 7.40 | (.69) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.86 | 6.60 | | | |

ตารางที่ 4-27 (ต่อ)

| Levene's Test of Equality of Error Varivances | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | | |
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
| Parietal Lobe | PZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.93 | 7.66 | 0.85 | 1.48 | .24 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 2.08 | 6.79 | (.43) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -0.25 | 7.75 | | | |
| Parietal Lobe | P4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 0.86 | 8.66 | 0.17 | 0.01 | .99 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 0.58 | 8.83 | (.85) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.83 | 8.38 | | | |
| Occipital Lobe | O1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.23 | 8.23 | 0.09 | 1.54 | .22 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 3.01 | 8.52 | (.91) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -0.71 | 8.24 | | | |
| Occipital Lobe | O2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 2.23 | 8.54 | 0.80 | 0.44 | .65 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -0.01 | 6.61 | (.46) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.85 | 7.59 | | | |

$^{**}p < .01$, $^{*}p < .05$

จากตารางที่ 4-27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น โดยใช้วิธี *Levene's Test* ในช่วงคิดคำตอบ ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยการทดสอบรายขั้วไฟฟ้าสมอง ดังนี้

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 ปรากฏว่า การทดสอบความความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.71 มีค่า *p* เท่ากับ .50 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F$=0.40, $p$=.69) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP2 ปรากฏว่า การทดสอบความความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.55 มีค่า *p* เท่ากับ .58 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย ($F$=0.48, $p$=.63) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F7 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.15 มีค่า *p* เท่ากับ .86 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบ

ค่าเฉลี่ย (*F*=2.92, *p*=.06) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.27 มีค่า *p* เท่ากับ .77 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=4.67, *p*=.01) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.14 มีค่า *p* เท่ากับ .87 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=1.03, *p*=.24) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 1.75 มีค่า *p* เท่ากับ .23 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.95, *p*=.06) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F8 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 4.75 มีค่า *p* เท่ากับ .01 ซึ่งน้อยกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=1.27, *p*=.29) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.04 มีค่า *p* เท่ากับ .96 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .01 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=9.50, *p*=.00) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า CZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 1.94 มีค่า *p* เท่ากับ .15 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.12, *p*=.13) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.85 มีค่า *p* เท่ากับ .43 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.47, *p*=.63) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.36 มีค่า *p* เท่ากับ .69 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=5.55, *p*=.01) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า PZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.85 มีค่า *p* เท่ากับ .43 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบ

ค่าเฉลี่ย (*F*=1.48, *p*=.24) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.17 มีค่า *p* เท่ากับ .85 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.01, *p*=.99) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O1 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.09 มีค่า *p* เท่ากับ .91 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=1.54, *p*=.22) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O2 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง *Levene* เท่ากับ 0.80 มีค่า *p* เท่ากับ .46 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.44, *p*=.65) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ในตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองที่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่แต่ละตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง โดยใช้สถิติ *LSD* ได้ผลดังนี้ ดังตารางที่ 4-28

ตารางที่ 4-28 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

| เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | Mean | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | กลุ่มควบคุม |
| Frontal Lobe | F3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -3.15 | - | -5.14* | 2.28 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 3.27 | | - | 7.42* |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.86 | | | - |
| Central Lobe | C3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -5.30 | - | -9.88* | -6.07* |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 4.58 | | - | 3.80 |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.77 | | | - |
| Parietal Lobe | P3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -3.15 | - | -6.42* | -7.01* |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | 3.27 | | - | -0.59 |
| | | กลุ่มควบคุม | 3.86 | | | - |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-28 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ขณะทำกิจกรรมทดสอบทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง รายขั้วไฟฟ้าสมอง ดังนี้

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง F3 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง C3 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง P3 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.4 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะหลังการทดลอง ดังตารางที่ 4-29

ตารางที่ 4-29 ผลการทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

Levene's Test of Equality of Error Varivances

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frontal Lobe | FP1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -3.97 | 16.97 | 0.60 | 3.56* | .04 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -17.87 | 26.05 | (.55) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.46 | 18.70 | | | |
| Frontal Lobe | FP2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -3.29 | 14.83 | 3.67 | 7.37** | .00 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -23.20 | 30.20 | (.03) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 2.24 | 18.04 | | | |

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

| Levene's Test of Equality of Error Varivances | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | | |
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
| Frontal Lobe | F7 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.51 | 15.12 | 2.26 | 3.27 | .05 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -17.92 | 18.91 | (.11) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -2.15 | 31.63 | | | |
| Frontal Lobe | F3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 2.66 | 20.51 | 0.49 | 3.14 | .05 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -14.27 | 16.19 | (.62) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -3.33 | 26.92 | | | |
| Frontal Lobe | FZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -5.76 | 25.61 | 0.48 | 1.53 | .23 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -14.42 | 17.37 | (.62) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.27 | 28.28 | | | |
| Frontal Lobe | F4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.23 | 26.25 | 1.13 | 1.79 | .18 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -13.95 | 14.30 | (.33) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -2.07 | 28.34 | | | |
| Frontal Lobe | F8 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -8.39 | 28.33 | 2.61 | 0.13 | .88 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -9.06 | 17.03 | (.08) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -12.56 | 35.34 | | | |
| Central Lobe | C3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -7.48 | 20.12 | 2.67 | 0.15 | .87 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -9.75 | 15.14 | (.08) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -5.73 | 32.39 | | | |
| Central Lobe | CZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -7.71 | 29.91 | 1.89 | 0.29 | .75 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -13.28 | 16.81 | (.16) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -7.37 | 32.81 | | | |
| Central Lobe | P4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -0.33 | 18.38 | 1.35 | 0.11 | .90 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -2.38 | 17.90 | (.27) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -3.60 | 28.64 | | | |
| Parietal Lobe | P3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -4.90 | 27.77 | 0.78 | 1.48 | .24 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -17.07 | 34.66 | (.47) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -0.74 | 31.13 | | | |
| Parietal Lobe | PZ | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -8.10 | 28.67 | 0.04 | 0.64 | .53 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -10.92 | 26.94 | (.96) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.56 | 25.01 | | | |

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

| Levene's Test of Equality of Error Varivances | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า | | | | | |
| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | *M* | *SD* | *Levene test (p)* | *F* | *p* |
| Parietal Lobe | P4 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 0.24 | 23.79 | 1.16 | 0.41 | .66 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -2.60 | 28.58 | (.32) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -7.35 | 27.40 | | | |
| Occipital Lobe | O1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -4.87 | 26.67 | 0.14 | 2.67 | .08 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -17.89 | 23.38 | (.87) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | 0.14 | 26.26 | | | |
| Occipital Lobe | O2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -2.89 | 19.65 | 4.30 | 2.42 | .10 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -21.99 | 28.90 | (.02) | | |
| | | กลุ่มควบคุม | -15.33 | 33.25 | | | |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น โดยใช้วิธี *Levene's Test* ในช่วงคิดคำตอบ ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยการทดสอบรายขั้วไฟฟ้าสมอง ดังนี้

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.60 มีค่า *p* เท่ากับ .55 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=3.56, *p*=.04) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP2 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 3.67 มีค่า *p* เท่ากับ .03 ซึ่งน้อยกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=9.37, *p*=.00) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F7 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 2.26 มีค่า *p* เท่ากับ .11 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=3.27, *p*=.05) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.49 มีค่า *p* เท่ากับ

.62 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=3.14, *p*=.05) ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.48 มีค่า *p* เท่ากับ .62 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=1.53, *p*=.23) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 1.13 มีค่า *p* เท่ากับ .33 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=1.79, *p*=.18) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F8 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 2.61 มีค่า *p* เท่ากับ .08 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.13, *p*=.88) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 2.67 มีค่า *p* เท่ากับ .08 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.15, *p*=.87) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า CZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 1.89 มีค่า *p* เท่ากับ .16 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.29, *p*=.75) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 1.35 มีค่า *p* เท่ากับ .27 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.11, *p*=.90) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P3 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.78 มีค่า *p* เท่ากับ .47 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=1.48, *p*=.24) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า PZ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.04 มีค่า *p* เท่ากับ .96 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=064, *p*=.53) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P4 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 1.16 มีค่า *p* เท่ากับ

.32 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=0.41, *p*=.66) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O1 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 0.14 มีค่า *p* เท่ากับ .87 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.67, *p*=.08) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O2 ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนโดยวิธี *Levene's Test* มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า *Levene* เท่ากับ 4.30 มีค่า *p* เท่ากับ .02 ซึ่งน้อยกว่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ย (*F*=2.42, *p*=.10) ชี้ให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกัน

ในตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองที่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่แต่ละตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง โดยใช้สถิติ *LSD* ได้ผลดังนี้ ดังตารางที่ 4-30

ตารางที่ 4-30 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

| ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า | | กลุ่ม | Mean | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | กลุ่มควบคุม |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Frontal Lobe | FP1 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -3.97 | - | 13.90* | -2.51 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -17.87 | | - | -16.41* |
| | | กลุ่มควบคุม | -1.46 | | | - |
| Frontal Lobe | FP2 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -3.29 | - | 19.92* | -5.52 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -23.20 | | - | -25.44* |
| | | กลุ่มควบคุม | 2.24 | | | - |
| Frontal Lobe | F7 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | -1.51 | - | 16.41* | 0.64 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -17.92 | | - | -15.77* |
| | | กลุ่มควบคุม | -2.15 | | | - |
| Frontal Lobe | F3 | กลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่ง | 2.66 | - | 16.93* | 5.99 |
| | | กลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | -14.27 | | - | -10.94 |
| | | กลุ่มควบคุม | -3.33 | | | - |

*$p < .05$

จากตารางที่ 4-30 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงคิดคำตอบ ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พอใจกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง รายขั้วไฟฟ้าสมอง ดังนี้

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง FP1 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง FP2 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง F7 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมอง F3 ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

# บทที่ 5
# สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ สำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ และเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ โดยการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด และการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุของโรงพยาบาลตราด และอาศัยอยู่ในเขตชุมชนเทศบาลเมืองตราด ตำบลบางพระ และตำบลวังกระแจะ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ในปี พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 60 คน จัดเข้ากลุ่มโดยวิธีการสุ่มเข้ากลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ใช้แบบแผนการทดลอง แบบ 2-Factor Pretest and Posttest Control Group Design (Edmonds & Kennedy, 2017, pp. 38-39) การวัดตัวแปรตามแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวัดด้านพฤติกรรมและการวัดด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ 2) เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ได้แก่ กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยโปรแกรม STIM$^2$ ที่เชื่อมต่อกับเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง NeuroScan และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที (*t*-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ดังนี้

## สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงที่พึงพอใจสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ มี 2 แบบ ดังนี้

1.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

โปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แบบฟังได้ต่อเนื่อง จำนวน 6 เพลง ได้แก่ 1) เพลงสยามเมืองยิ้ม 2) เพลงกราบเท้าย่าโม 3) เพลงล่องเรือหารัก 4) เพลงนักร้องบ้านนอก 5) เพลงใจอ่อน 6) เพลงเสียงขลุ่ยเรียกนาง ใช้ระยะเวลาในการฟังเพลงทั้งหมด 25 นาที

1.2 ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

โปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แบบฟังได้ต่อเนื่อง จำนวน 6 เพลง ได้แก่ 1) เพลงอัศวลีลา 2) เพลงลาวดวงเดือน 3) เพลงค้างคาวกินกล้วย 4) เพลงต้นวรเชษฐ์ 5) เพลงญวนรำกระถาง และ 6) เพลงลาวสวยรวย ใช้ระยะเวลาในการฟังเพลงทั้งหมด 25 นาที

2. ผลการพัฒนาโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2.1

2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.2

2.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ปรากฏว่า ระยะก่อนกับหลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.3

2.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ปรากฏว่า คาเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.4

3. ผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

3.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ

3.1.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นอัลฟาลดลง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3.1 และในช่วงคิดคำตอบ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ระยะหลังการทดลองลดลงจากระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง C3 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.1

3.1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง แสดงให้เห็นว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าระยะก่อนกับหลังการทดลองที่ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่าค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นเธต้าไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตาม

สมมติฐานข้อ 3.1 ในช่วงคิดคำตอบ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอส ของคลื่นเธต้า ระยะก่อนและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.1

3.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

3.2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง แสดงให้เห็นว่า ระยะหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า CZ ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นอัลฟาลดลง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3.2 และในช่วงคิดคำตอบ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นอัลฟาระดับสูง ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.2

3.2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้นจากระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง FP2, F7, F8, PZ และ O1 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3.2 ในช่วงคิดคำตอบ ปรากฏว่า ระยะหลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้นจากระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง FP1, FP2, F4, CZ และ O2 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.2

3.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

3.3.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในช่วงนับเลข ระยะก่อนกับหลังการทดลอง แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นอัลฟาระดับสูง ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3.3 และในช่วงคิดคำตอบ ปรากฏว่า หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ที่ตำแหน่ง F3 และ P3 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นอัลฟาระดับสูงลดลง ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.3

3.3.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ในช่วงนับเลข ปรากฏว่า ระยะหลังจากการทดลองมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง F4 ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าคลื่นเธต้าเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3.3 ในช่วงคิดคำตอบ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.3

3.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD %) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า (Theta ERS %) ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

3.4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง ปรากฏว่าในช่วงคิดคำตอบ 1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C3 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า P3 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4

3.4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ปรากฏว่าในช่วงนับเลข 1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F7 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับ

โปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FZ ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 5) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F4 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 6) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า CZ ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 7) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า PZ ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 8) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า O1 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 ในช่วงคิดคำตอบ 1) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 2) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP2 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 3) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F7 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4 4) ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ แตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3.4

## อภิปรายผล

สำหรับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจที่ฟังต่อเนื่อง จำนวน 6 เพลง เป็นเวลา 25 นาที เป็นเวลาที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่ฟังได้ในชีวิตประวัน ชื่นชอบเสียงนักร้องที่ขับร้องทำให้มีความรู้สึกผ่อนคลายมีความสุขในการฟังเพลงเพราะเป็นเพลงที่อยู่ในระดับความเร็วที่ช้าถึงปานกลาง ส่วนโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจที่ฟังต่อเนื่องจำนวน 6 เพลง เป็นเวลา

25 นาที เป็นเวลาที่เหมาะสมฟังแล้วเกิดความรู้สึกชอบเสียงเครื่องดนตรีไทยบรรเลงที่ประสมวงด้วยเครื่องดนตรีหลายชนิด

ผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและการฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ศึกษาผลของการฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ (อัญชนา จุลศิริ และเสรี ชัดแช้ม, 2557) ถึงกระนั้น การศึกษาก่อนหน้านี้โดย อีริกา บอแรลล่า และคณะที่ศึกษาผลของการฟังเพลงโมซาร์ท และการฟังเพลงอัลบิโนนี่ต่อความสามารถทางด้านความจำขณะคิดในผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีและพบว่า การฟังเพลงไม่ว่าจะเป็นเพลงโมซาร์ทหรือเพลงอัลบิโนนี่ ไม่สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ (Borella, Carretti, Grassi, Nucci, & Sciore, 2014) ผลงานวิจัยของอีริกา บอแรลล่า และคณะ ไม่สอดคล้องกับผลการทดลองของผู้วิจัย ซึ่งในงานวิจัยของอีริกา บอแรลล่า อาจจะเป็นเพราะว่าผู้สูงอายุที่เป็นผู้เข้าร่วมการทดลองในงานวิจัยของอีริกา บอแรลล่า ได้รับการฟังเพลงเพียงครั้งเดียวก่อนที่จะทำการทดสอบความจำขณะคิด ในขณะเดียวกันผู้เข้าร่วมการทดลองของผู้วิจัยได้รับการฟังเพลงวันละครั้งเป็นระยะเวลา 30 วันติดต่อกัน ดังนั้น อาจเป็นไปได้ว่าจำนวนครั้งของการฟังเพลงและระยะเวลาของการฟังเพลงอาจส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของความจำขณะคิด ผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด

ผลของโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดในส่วนของคลื่นอัลฟา สรุปออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้ ช่วงนับเลข ผู้วิจัยพบว่า การฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ เป็นระยะเวลา 30 วัน ติดต่อกัน ส่งผลให้กำลังคลื่นอัลฟาที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 ลดน้อยลง (ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้น) และการฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจเป็นระยะเวลา 30 วัน ติดต่อกัน ส่งผลให้กำลังคลื่นอัลฟาที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า CZ ลดน้อยลง (ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้น) ซึ่งกำลังของคลื่นอัลฟาที่ลดลงบ่งบอกว่า สมองส่วนนั้นได้รับการกระตุ้นให้มีการดำเนินงานข้อมูล ซึ่งการศึกษาของโอซากา (Osaka, 2007) แสดงให้เห็นว่า สมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เทกซ์ (PFC) โดยเฉพาะบริเวณดอร์ซอลเลทเทอรอล พรีฟรอนทัล คอร์เทค (DLPFC) ตรงกับตำแหน่ง F3 และ CZ เป็นสมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (CE) ในความจำขณะคิด ดังนั้น ดูเหมือนว่าในช่วงนับเลขของกิจกรรมนับเลข ผู้สูงอายุที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมีการเพิ่มขึ้นของการทำงานของสมองส่วนดอร์ซอลเลทเทอรอล พรีฟรอนทัล คอร์เทค จึงทำให้ประสิทธิภาพทางด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูลของกิจกรรมนับเลขดีขึ้น และอาจเป็นผลทำให้ความสามารถของความจำขณะคิดดีขึ้น และผู้วิจัยพบว่า ผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทย

ลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า ในช่วงนับเลขสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F7 F3 FZ F4 CZ PZ และ O1 แสดงให้เห็นว่า มีการเพิ่มขึ้นของการทำงานของสมองจึงทำให้ประสิทธิภาพในการดึงข้อมูลที่กักเก็บไว้ออกมาใช้ได้ดีขึ้น ช่วงคิดคำตอบ ผู้วิจัยนี้พบว่า การฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ทำให้กำลังคลื่นอัลฟาที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า C3 ลดน้อยลง (ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงเพิ่มขึ้น) ซึ่งอาจจะแปลความหมายได้ว่า ในผู้สูงอายุที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ มีการเพิ่มขึ้นของการทำงานของสมองส่วนกลาง จึงทำให้ประสิทธิภาพในการดึงข้อมูลที่กักเก็บไว้ออกมาใช้ได้ดีขึ้น ในส่วนของคลื่นเธต้า สรุปออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้ ช่วงนับเลข ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมีเปอร์เซ็นต์ อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าในช่วงนับเลขสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฟังเพลงที่ตำแหน่ง F7 F3 FZ F4 CZ PZ และ O1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ กับการฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจส่งผลให้ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าในช่วงนับเลขขณะทำกิจกรรมนับเลขเพิ่มสูงขึ้นทั่วบริเวณเปลือกสมองทั้งบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า เปลือกสมองส่วนบน และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้าย โดยเฉพาะสมองส่วนดอร์ซอลเลทเทอรอลพรีฟรอนทัล ซึ่งเป็นสมองส่วนที่มีบทบาทสำคัญต่อความจำขณะคิด เพิ่มสูงขึ้นในช่วงนับเลขขณะทำกิจกรรมนับเลข ข้อค้นพบของผู้วิจัยสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่แสดงให้เห็นว่าค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้ามีบทบาทสำคัญต่อหน้าที่การทำงานของความจำขณะคิด (Gevins & Smith, 2000; Gevins, Smith, McEvoy, & Yu, 1997; Sammer et al., 2007) ช่วงคิดคำตอบ ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่ฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมนับเลขในช่วงคิดคำตอบสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฟังเพลงที่ตำแหน่ง FP1 FP2 และ F7 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจส่งผลให้ค่ากำลังไฟฟ้าของคลื่นเธต้าบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้าเพิ่มสูงขึ้น

ขณะที่กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมนับเลข กลุ่มตัวอย่างต้องใช้ความตั้งใจในการทำกิจกรรมรวมทั้งต้องดึงความรู้เดิมที่เก็บไว้ในความจำระยะยาวเกี่ยวกับลักษณะของเลขคู่ เลขคี่ มาใช้ตอบคำถาม ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นการดำเนินการของสมองที่เกี่ยวกับนิยามความหมาย (Semantic Processing Demands) ที่สามารถบ่งบอกได้ด้วยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง (Upper Alpha ERD%) (คลื่นอัลฟามีกำลังความถี่ลดน้อยลง) โดยผู้ที่มีความจำดีจะมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงมากกว่าผู้มีความจำไม่ดี (Klimesch et al., 1999) จึงทำให้พบคลื่นนี้ขณะทำกิจกรรมนับเลข เมื่อคะแนนความถูกต้องของกิจกรรมนับเลขเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงก็เพิ่มขึ้นด้วย ส่วนคลื่นเธต้าจะมีทิศทางที่ตรงข้ามกับคลื่นอัลฟา เมื่อประสบความสำเร็จในการจดจำข้อมูลใหม่เข้าสู่ความจำจะพบคลื่นเธต้ามีกำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น (Klimesch et al., 1999)

กลไกทางชีววิทยาของการเพิ่มขึ้นของความจำขณะคิดโดยการฟังเพลง การศึกษาก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า การฟังเพลงที่พึงพอใจกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทโดปามีนในสมองส่วนลิมบิก ซึ่งเป็นสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ ความใส่ใจ หน้าที่การจัดการของสมอง อารมณ์และความสนใจ (Salimpoor, Benovoy, Larcher, Dagher, & Zatorre, 2011) สมองส่วนสำคัญ

ของระบบการได้รับรางวัล (Reward System) ก็คือ สมองส่วนนิวเคลียสแอกคัมเบนซ์ (Nucleus Accumbens) ซึ่งเป็นสมองส่วนที่ควบคุมอารมณ์และความสุข การวิจัยในคนที่มีสุขภาพดี พบว่า การฟังเพลงที่พึงพอใจเพิ่มการหลั่งของโดปามีนในสมองส่วนนิวเคลียสแอกคัมเบนซ์ (Salimpoor et al., 2011) อีกทั้งยังพบว่า การฟังเพลงที่พึงพอใจเพิ่มการหลั่งโดปามีนของระบบมีโซคอร์ติโคลิมปิก (Mesocorticolimbic System) (Salimpoor et al., 2011) ทำให้มีการหลั่งโดปามีนเข้าสู่สมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์เพิ่มขึ้น จึงให้เกิดความจำขณะคิดดีขึ้น (Ashby et al., 2002)

นอกจากนี้ยังพบว่า การฟังเพลงที่พึงพอใจยังกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic Nervous System) และยับยั้งการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic Nervous System) ในผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อมและเกี่ยวข้องกับการปรับของการหลั่งของสารไซโทคาย (Cytokine) ซึ่งเป็นสารชีวโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับระบบของความจำ (Okada et al., 2009) อีกทั้งยังพบว่า การฟังเพลงยังช่วยลดระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในเลือดซึ่งเป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อความเครียดและมีส่วนเกี่ยวของกับความจำ การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าผู้สูงอายุมีระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในเลือดและในน้ำลายสูงกว่าวัยผู้ใหญ่ และการเพิ่มขึ้นที่มากกว่าปกติของระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในเลือดยังมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความสามารถทางการจำโดย เฉพาะความจำขณะคิด (Geerlings et al., 2015; Lee et al., 2008; Lupien, Maheu, Tu, Fiocco, & Schramek, 2007) และยังพบว่า การฟังเพลงช่วยลดความวิตกกังวลและช่วยปรับสัญญาณชีพ (อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ และความดันเลือด) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (Bradt, Dileo, & Potvin, 2013; Okada et al., 2009) ซึ่งการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่า การมีภาวะเครียดแบบเรื้อรังส่งผลเสียต่อความยืดหยุ่นของระบบประสาท (Neuroplasticity) เช่น การหดตัวของแขนงประสาท (Dentritic Atrophy) การสูญเสียจุดเชื่อมประสาท และการลดลงของการสร้างเซลล์ประสาทขึ้นมาใหม่ในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampal Neurogenesis) (McEwen et al., 2015) ดังนั้น อาจจะเป็นไปได้ว่าการเพิ่มขึ้นของความจำขณะคิดในผู้สูงอายุโดยการฟังเพลงที่พึงพอใจเป็นผลมาจากการลดระดับของฮอร์โมนคอร์ติซอล

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผู้สูงอายุมีความจำขณะคิดหลังจากฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจสูงกว่าผู้สูงอายุที่ไม่ได้รับการฟังเพลง จึงใช้เป็นข้อมูลทางวิชาการที่ช่วยสนับสนุนว่ากิจกรรมการฟังเพลงที่พึงพอใจในชมรมผู้สูงอายุหรือสถานพยาบาลผู้สูงอายุอื่น ๆ นอกจากจะทำให้เกิดความเพลิดเพลิน ผ่อนคลาย ลดความตึงเครียดแล้วยังพัฒนาศักยภาพสมองให้ดีขึ้นได้ จึงควรส่งเสริมให้ผู้สูงอายุและสถานพยาบาลผู้สูงอายุอื่น ๆ โดยการจัดกิจกรรมการฟังเพลงที่พึงพอใจ ควรเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มที่มีความชอบเสียงเพลงลักษณะเดียวกันเลือกเพลงที่ชอบ รวมทั้งมีการจัดสรรเวลาให้ผู้สูงอายุได้ฟังเพลงที่พึงพอใจฟังต่อเนื่องทุกวัน

2. เจ้าหน้าที่หรือผู้เกี่ยวข้องในการดูแลผู้สูงอายุควรเลือกใช้เพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องมีท่วงทำนองที่เสนาะหู มีความหมายที่ดี ฟังแล้วเกิดอารมณ์ที่คล้อยตามได้ และเลือกใช้เพลงไทย

บรรเลงที่พึงพอใจ มีท่วงทำนองกลมกลืนไม่ขัดหู (Consonant) ฟังแล้วทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนานรื่นเริง เป็นเพลงที่คุ้นหู และเป็นเพลงที่ผู้สูงอายุชอบ เพื่อทำให้เกิดความสนุกสนานและกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาสมอง

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป**

1. การศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรจะศึกษาว่าการฟังเพลงไทยลูกกรุงที่มีเนื้อร้องสามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้หรือไม่

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นวัยผู้สูงอายุที่ระดับการศึกษาไม่สูง และอยู่ในสังคมชนบท ดังนั้น จึงควรศึกษาในกลุ่มตัวอย่างลักษณะอื่น ๆ ด้วย เช่น มีการศึกษาสูง มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน เพราะระดับการศึกษา และบุคลิกภาพ จะมีผลให้บุคคลชอบดนตรีที่แตกต่างกัน จึงอาจทำให้ได้ข้อค้นพบที่แตกต่างจากการวิจัยนี้ นอกจากนี้ ควรศึกษาในวัยอื่น ๆ เพิ่มขึ้น เช่น วัยผู้ใหญ่ตอนต้น เพราะดนตรีที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจจะมีอารมณ์ที่คล้อยตามและเกิดความผ่อนคลายได้

# บรรณานุกรม


กาญจนา อินทรสุนานนท์. (2540). *เทคนิคการขับร้องเพลงไทย.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาดุริยางค์ศาสตร์ไทย คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

กิติกร มีทรัพย์. (2518). เพลงไทยลูกทุ่งกับขบวนการจิตไร้สำนึก. *จิตวิทยาคลินิก, 6*(3), 65-66.

กฤชกร เพชรนอก. (2553). *เครื่องดนตรีและวงดนตรีไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). ปทุมธานี: บริษัท พี เอ็น เค แอนด์ สกายพริ้นติ้งส์.

สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ (2548). *โครงการสำรวจภาวะสมองเสื่อมผู้สูงอายุ ไทย 2543*. สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข.

จเร สำอางค์. (2550). *สมองดี ดนตรีทำได้ Music can do*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

เฉลิมศักดิ์ พิกุลศรี. (2530). *สังคีตนิยมว่าด้วยดนตรีไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้งเฮาส์.

ชิ้น ศิลปบรรเลง และลิขิต จินดาวัฒน์. (2521). *ดนตรีไทยศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

ชมพูนุช พรหมภักดิ์. (2556). การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย. *สำนักวิชาการ สำนักงานเลขานุการวุฒิสภา, 16*(3), 1-18.

ณัชชา พันธุ์เจริญ. (2559). *ทฤษฎีดนตรี* (พิมพ์ครั้งที่ 14). กรุงเทพฯ: เกศกะรัต.

ณัชชา พันธุ์เจริญ. (2560). *สังคีตลักษณ์และการวิเคราะห์ Form and Analysis* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: เกศกะรัต.

ถนอม งามสมทรัพย์. (2542). *แนวการฝึกหัดแต่งเพลง บันทึกเกียรติยศลูกทุ่งดีเด่นไทย.* กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ.

ทวีลาภ บริสุทธิ์ธรรม. (2541). *ลีลาศ*. กรุงเทพฯ: พัฒนาวิชาการ.

นิวัฒน์ วรรณธรรม. (2557). เส้นทางสู่ความเป็นเลิศ ของวงดนตรีลูกทุ่งมัธยมศึกษาในประเทศไทย THE WAY TO BE EXCELLENCE OF SECONDARY SCHOOL LUK THUNG BAND IN THAILAND. *วารสารสถาบันวัฒนธรรมและศิลปะ*, *17*(2), 153-163.

นิธิ เอียวศรีวงษ์. (2528). *สุนทรภู่ : มหาถวีถระภุมพี.* กรุงเทพฯ: เจ้าพระยา.

นันทพร ปรากฏชื่อ, นุจรี ไชยมงคล และยุนี พงศ์จตุรวิทย์. (2554). ผลของการฟังดนตรีไทยบรรเลงต่อพฤติกรรมอารมณ์และระยะเวลาการนอนหลับของทารก. *วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, *19*(1), 50-61.

บัณฑิต อึ้งรังษี. (2554). Health Today. *เพื่อสุขภาพเต็มร้อย*, *11*(128), 71-72.

บุษกร บิณฑสันต์. (2553). *ดนตรีบำบัด* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประดิษฐ์ อินทนิล. (2536). *ดนตรีไทยและนาฏศิลป์*. กรุงเทพฯ: สุวิริยาสาสน์.

พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์. (2550). *ปฐมบทดนตรีไทย.* นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พรกนก ศรีงาม. (2551). *รายงานการวิจัยผลสัมฤทธิ์การเขียนเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนโดยใช้เพลงไทยลูกทุ่งและเพลงไทยสากลเป็นสื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

พรทิพย์ สายแวว. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องโน้ตดนตรีสากลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, *8*(1), 85-96.

พระเจนดุริยางค์. (2527). *แบบเรียนรู้ดุริยางค์ศาสตร์สากล ฉบับทูลเกล้าทูลกระหม่อมถวาย.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพิสุทธิ์ บัวแก้ว และรติพร ถึงฝั่ง. (2559). การดูแลสุขภาพและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุไทย. *วารสารสมาคมนักวิจัย, 21*(2), 94-109.

เพ็ญประภา อิ่มเอิบ, วรีวรรณ คงชุ่ม และกรณิศ หริ่มสืบ. (2556). ผลของดนตรีบรรเลงต่อระดับความปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดศัลยกรรมทั่วไป. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข*, *23*(3), 53-62

พูนพิศ อมาตยกุล. (2532). “เพลงลูกทุ่งในสายตาของนักฟัง”. *ถนนดนตรี, 2*(1), 66-69.

ไพรัช มากกาญจนกุล. (2535). *หลักการแต่งเพลง.* กรุงเทพฯ: รุ่งแสงการพิมพ์.

ภนารี บุษาคัมตระกูล. (2548). Brain Derived Neurotrophic factor (BDNF). *วารสารวิทยาศาสตร์ มศว ฉบับพิเศษ, 18-21*, 119-123.

มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์. (2549). การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่: ความรู้พื้นฐานสำหรับพยาบาล. *สงขลานครินทร์เวชสาร*, *24*(5), 445-452.

มนตรี โพธิโสโนทัย. (2552). การประยุกต์ใช้งานคลื่นไฟฟ้าสมองกับงานวิจัยด้านวิทยาการปัญญา Research on cognitive science: Electroencephalography and its Applications. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา, 7*(1), 1-14.

มนัสวี แสงวิเชียรกิจ, (2556). Balance your mind เพื่อสูงวัยอย่างมีความสุข, *ชีวจิต, 15,* 57.

แมนรัตน์ ศึกรานนท์. (2526). *ดนตรีที่รัก.* ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

รศรินทร์ เกรย์, อุมาภรณ์ ภัทรวาณิชย์, เฉลิมพล แจ่มจันทร์ และเรวดี สุวรรณนพเก้า. (2556). *มโนทัศน์ใหม่ของนิยามผู้สูงอายุ: มุมมองเชิงจิตวิทยาสังคมและสุขภาพ*. สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.

รัชนี นามจันทรา. (2553). การฟื้นฟูสภาพผู้สูงอายุที่มีสภาวะสมองเสื่อม. *วารสาร มฉก.วิชาการ, 14*(27), 137-150.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2559). *เพลงลูกทุ่ง.* วันที่ค้นข้อมูล 1 ธันวาคม 2559. เข้าถึงได้จาก https://th.wikipedia.org/wiki.

วีรศักดิ์ เมืองไพศาล. (2553). *สุขภาพดีสมใจในวัยสูงอายุ.* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สงบศึก ธรรมวิหาร. (2540). *ดุริยางค์ไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สง่า อารัมภีร์. (2531). *ยอดนักแต่งเพลงลูกทุ่งไทย.* สถาบันวิจัยและวัฒนธรรมอีสาน เชิดชูเกียรติศิลปินพื้นบ้านอีสาน, มหาสารคาม. *ถนนดนตรี, 2*(1), 22-38.

สุรพล สุวรรณ. (2551). *ดนตรีไทยในวัฒนธรรมไทย.* กรุงเทพฯ: แอคทีฟ พริ้นท์.

สมชาย รัศมี. (2536). *คู่มือนักดนตรีการเรียบเรียงเสียงประสาน.* กรุงเทพฯ: สามัคคีสาร (ดอกหญ้า).

สมยศ สิงห์คำ. (2534). *"วิวัฒนาการและองค์ประกอบของเพลงลูกทุ่ง." กึ่งศตวรรษเพลงลูกทุ่งไทย ภาค 2*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สมโรจน์ สวัสดิกุล. (2518). สังคมกับภาษาไทย. *ภาษาและหนังสือ, 16,* 40-80.

สุกัญญา คงสูน. (2550). *การศึกษาเชิงวิเคราะห์สำนวนและโวหารภาพพจน์ในเพลงไทยลูกทุ่งของชาย เมืองสิงห์.* มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุกรี เจริญสุข. (2550). *ดนตรีเพื่อพัฒนาศักยภาพทางสมอง.* นครปฐม: วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สุขพัชรา ซิ้มเจริญ. (2554). *บริหารสมองชะลอความเสี่ยง Brain Activation*. กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.

สงัด ภูเขาทอง. (2532). *การดนตรีไทยและทางเข้าสู่ดนตรีไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์.

สุจิตรา ประสานสุข. (2550). *ดนตรีเพื่อพัฒนาศักยภาพทางสมอง.* นครปฐม: วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สุนทรี ดวงทิพย์. (2558). การศึกษาวิเคราะห์วรรณศิลป์ในวรรณกรรมเพลงลูกทุ่งของหนูมิเตอร์. *สักทอง: วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส.), 21(2),* 68.

สุนิสา สมคิด. (2558). YOUNGER EVERYDAY. *ชีวจิตรายปักษ์, 17*, 39.

สุพรรณี เหลือบุญชู. (2534). *สังคีตนิยม.* ภาควิชาดุริยางค์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุวัฒน์ ทรงเกียรติ. (2548). *สุนทรียแห่งชีวิต.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยจันทรเกษม.

สุรเกียรติ อาชานุภาพ. (2559). *อยากมีสุขภาพดีต้องมี 3 อ. สำหรับวัยผู้สูงอายุ.* กรุงเทพฯ: มูลนิธิหมอชาวบ้าน.

สำนักการแพทย์ทางเลือก กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2551). *ดนตรีบำบัด.* กรุงเทพฯ: บริษัท สุขุมวิทมีเดีย มาร์เก็ตติ้ง จำกัด.

อุทิศ นาคสวัสดิ์. (2512*). ทฤษฎีและการปฏิบัติดนตรีไทย ภาค 1*. พระนคร: เจริญการพิมพ์.

อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา. (2551). *สมอง เรียน รู้.* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้.

อานันต์ นาคคง. (2550). *ดนตรีไทยเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักงานอุทยานการเรียนรู้.

อรวรรณ บรรจงศิลปะ, โกวิทย์ ขันธศิริ, สิริชัยชาญ ฟักจำรูญ และปกรณ์ รอดช้างเผื่อน. (2546). *ดุริยางคศิลป์ไทย.* กรุงเทพฯ: สถาบันไทยศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัญชนา จุลศิริ. (2556). ผลของการฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *11*(1), 1-19

อัญชนา จุลศิริ และเสรี ชัดแช้ม. (2557). การเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ. *วารสารการพยาบาลและการศึกษา, 7*(1), 16-25.

อัษฎาวุธ ไสยรส. (2558). *มโนอุปลักษณ์ความเป็นอีสานในบทเพลงลูกทุ่งอีสานร่วมสมัย.* มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Altenmüller, E., Schürmann, K., Lim, V. K., & Parlitz, D. (2002). Hits to the left, flops to the right: Different emotions during listening to music are reflected in cortical lateralisation patterns. *Neuropsychologia*, *40*(13), 2242-2256.

Angelucci, F., Ricci, E., Padua, L., Sabino, A., & Tonali, P. A. (2007). Music exposure differentially alters the levels of brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in the mouse hypothalamus. *Neuroscience Letters*, *429*(2), 152-155.

Arshavsky, Y. I. (2006). "The seven sins" of the Hebbian synapse: Can the hypothesis of synaptic plasticity explain long-term memory consolidation?. *Progress in Neurobiology*, *80*(3), 99-113.

Ashby, F. G., & Isen, A. M. (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review*, *106*(3), 529.

Ashby, F. G., Valentin, V. V., & Turken, A. U. (2002). The effects of positive affect and arousal on working memory and executive attention. *Advances in Consciousness Research*, *44*, 245-288.

Baddeley, A. D., Hitch, G. J., & Allen, R. J. (2009). Working memory and binding in sentence recall. *Journal of Memory and Language*, *61*(3), 438-456.

Berridge, K. C. (2003). Pleasures of the brain. *Brain and cognition*, *52*(1), 106-128.

Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, *29*(3), 180-200.

Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *98*(20), 11818-11823.

Blood, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P., & Evans, A. C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nature Neuroscience*, *2*(4), 382-387.

Borella, E., Carbone, E., Pastore, M., De Beni, R., & Carretti, B. (2017). Working memory training for healthy older adults: The role of individual characteristics in explaining short-and long-term gains. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11*, 99.

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.

Bradt, J., Dileo, C., & Potvin, N. (2013). Music for stress and anxiety reduction in coronary heart disease patients. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12), Retrived from http://topomelody.com/wp- content/uploads/ 2016/08/Study2.pdf

Brown, S., Martinez, M. J., & Parsons, L. M. (2004). Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems. *Neuroreport*, *15*(13), 2033-2037.

Cecere, R., Rees, G., & Romei, V. (2015). Individual differences in alpha frequency drive cross modal illusory perception. *Current Biology*, *25*(2), 231-235.

Chanel, G., Kronegg, J., Grandjean, D., & Pun, T. (2006). *Emotion assessment: Arousal evaluation using EEG's and peripheral physiological signals.* In International workshop on multimedia content representation, classification and security (pp. 530-537). Springer, Berlin, Heidelberg.

Clinard, C. G., & Tremblay, K. L. (2013). Aging degrades the neural encoding of simple and complex sounds in the human brainstem. *Journal of the American Academy of Audiology*, *24*(7), 590-599.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). New York: Routledge/Taylor & Francis Group.

Collette, F., & Van der Linden, M. (2002). Brain imaging of the central executive component of working memory. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *26*(2), 105-125.

Conway, A. R., Cowan, N., Bunting, M. F., Therriault, D. J., & Minkoff, S. R. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence*, *30*(2), 163-183.

Conway, A. R., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., & Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, *12*(5), 769-786.

Craft, S., Cholerton, B., & Reger, M. (2009). *Cognitive changes associated with normal and pathological aging. Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology.* New York: McGraw-Hill Professional, 751-765.

Dash, P. K., Moore, A. N., Kobori, N., & Runyan, J. D. (2007). Molecular activity underlying working memory. *Learning & Memory*, *14*(8), 554-563.

de Bruin, J. J., & Schaefer, R. S. (2017). *Musical Activities and Cognitive Enhancement in Dementia.* In *Theory-Driven Approaches to Cognitive Enhancement* (pp. 273-280). Springer Cham.

Dehn, M. J. (2011). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. John Wiley & Sons.

Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. Sage Publications.

Engle, R. W., Tuholski, S. W., Laughlin, J. E., & Conway, A. R. (1999). Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: A latent-variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, *128*(3), 309.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*(3), 189-198.

Foy, M. R. (2011). Ovarian hormones, aging and stress on hippocampal synaptic plasticity. *Neurobiology of Learning and Memory*, *95*(2), 134-144.

Fukui, H., & Toyoshima, K. (2008). Music facilitate the neurogenesis, regeneration and repair of neurons. *Medical Hypotheses*, *71*(5), 765-769.

Garcia-Segura, Luis Miguel. (2009). *Hormones and brain plasticity*. Oxford: Oxford University Press.

Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2007). Understanding working memory: A classroom guide. *Retrieved*, *18*(02), 2015.

Gerhard, W.E., Thomas, L., Stefan, K., & Michael, H. (2010). New developments in the Diagnosis of Dementia**.** *Psychology and Psychotherapy*, *21*(2), 201-209**.**

Goldstein, E. (2008). *Cognitive psychology: Connecting mind, research, and everyday experience: Cengage Learning*.

Gomez, P., & Danuser, B. (2004). Affective and physiological responses to environmental noises and music. *International Journal of Psychophysiology*, *53*(2), 91-103.

Grabner, R. H., Fink, A., Stipacek, A., Neuper, C., & Neubauer, A. C. (2004). Intelligence and working memory systems: Evidence of neural efficiency in alpha band ERD. *Cognitive Brain Research*, *20*(2), 212-225.

Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R., & Altenmüller, E. (2007). Listening to music as a re-creative process: Physiological, Psychological, and Psychoacoustical correlates of chills and strong emotions. *Music Perception*, *24*(3), 297-314.

Hoogendam, J. M., Ramakers, G. M., & Di Lazzaro, V. (2010). Physiology of repetitive transcranial magnetic stimulation of the human brain. *Brain Stimulation*, *3*(2), 95-118.

Huang, Y. Z., Sommer, M., Thickbroom, G., Hamada, M., Pascual-Leonne, A., Paulus, W., & Ugawa, Y. (2009). Consensus: New methodologies for brain stimulation. *Brain Stimulation*, *2*(1), 2-13.

Jay, T. M., Rocher, C., Hotte, M., Naudon, L., Gurden, H., & Spedding, M. (2004). Plasticity at hippocampal to prefrontal cortex synapses is impaired by loss of dopamine and stress: Importance for psychiatric diseases. *Neurotoxicity Research*, *6*(3), 233-244.

Johnsen, E. L., Tranel, D., Lutgendorf, S., & Adolphs, R. (2009). A neuroanatomical dissociation for emotion induced by music. *International Journal of Psychophysiology*, *72*(1), 24-33.

Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The generality of working memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*(2), 189.

Karrasch, M., Laine, M., Rapinoja, P., & Krause, C. M. (2004). Effects of normal aging on event-related desynchronization/synchronization during a memory task in humans. *Neuroscience Letters*, *366*(1), 18-23.

Khalfa, S., Isabelle, P., Jean-Pierre, B., & Manon, R. (2002). Event-related skin conductance responses to musical emotions in humans. *Neuroscience Letters*, *328*(2), 145-149.

Kim, H., Lee, M. H., Chang, H. K., Lee, T. H., Lee, H. H., Shin, M. C., & Kim, C. J. (2006). Influence of prenatal noise and music on the spatial memory and neurogenesis in the hippocampus of developing rats. *Brain and Development*, *28*(2), 109-114.

Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: A review and analysis. *Brain Research Reviews*, *29*(2), 169-195.

Klimesch, W., Schack, B., & Sauseng, P. (2005). The functional significance of theta and upper alpha oscillations. *Experimental Psychology*, *52*(2), 99.

Klimesch, W., Sauseng, P., & Hanslmayr, S. (2007). EEG alpha oscillations: The inhibition–timing hypothesis. *Brain Research Reviews*, *53*(1), 63-88.

Klimesch, W., Freunberger, R., Sauseng, P., & Gruber, W. (2008). A short review of slow phase synchronization and memory: Evidence for control processes in different memory systems?. *Brain Research*, *1235*, 31-44.

Knösche, T. R., & Bastiaansen, M. C. (2002). On the time resolution of event-related desynchronization: a simulation study. *Clinical Neurophysiology*, *113*(5), 754-763.

Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in Cognitive Sciences*, *14*(3), 131-137.

Koelsch, S., Fritz, T., Schulze, K., Alsop, D., & Schlaug, G. (2005). Adults and children processing music: An fMRI study. *Neuroimage*, *25*(4), 1068-1076.

Krumhansl, C. L. (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, *51*(4), 336.

Larsen, R. J., & Fredrickson, B. L. (1999). Measurement issues in emotion research. In D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-being: The foundations of hedonic psychology* (pp. 40-60). New York: Russell Sage Foundation.

Lupien, S. J., Maheu, F., Tu, M., Fiocco, A., & Schramek, T. E. (2007). The effects of stress and stress hormones on human cognition: Implications for the field of brain and cognition. *Brain and Cognition*, *65*(3), 209-237.

MacLusky, N. J., Hajszan, T., Prange-Kiel, J., & Leranth, C. (2006). Androgen modulation of hippocampal synaptic plasticity. *Neuroscience*, *138*(3), 957-965.

Martini, F. H. (1998). Muscle tissue. *Fundamentals of anatomy and physiology. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall*.

Mattson, M. P. (2009). Roles of the lipid peroxidation product 4-hydroxynonenal in obesity, the metabolic syndrome, and associated vascular and neurodegenerative disorders. *Experimental Gerontology*, *44*(10), 625-633.

McEwen, B. S., Bowles, N. P., Gray, J. D., Hill, M. N., Hunter, R. G., Karatsoreos, I. N., & Nasca, C. (2015). Mechanisms of stress in the brain. *Nature Neuroscience*, *18*(10), 1353–1363.

Meng, B., Zhu, S., Li, S., Zeng, Q., & Mei, B. (2009). Global view of the mechanisms of improved learning and memory capability in mice with music-exposure by microarray. *Brain Research Bulletin*, *80*(1), 36-44.

Menon, V., & Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *Neuroimage*, *28*(1), 175-184.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal Lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49-100.

Morrison, A. B., Goolsarran, M., Rogers, S. L., & Jha, A. P. (2014). Taming a wandering attention: Short-form mindfulness training in student cohorts. *Frontiers in Human Neuroscience*, *7*, 897.

Nissim, N. R., O'Shea, A. M., Bryant, V., Porges, E. C., Cohen, R., & Woods, A. J. (2017). Frontal structural neural correlates of working memory performance in older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *8*, 328.

Okada, K., Kurita, A., Takase, B., Otsuka, T., Kodani, E., Kusama, Y., Mizuno, K. (2009). Effects of music therapy on autonomic nervous system activity, incidence of heart failure events, and plasma cytokine and catecholamine levels in elderly patients with cerebrovascular disease and dementia. *International Heart Journal*, *50*(1), 95–110.

O'Shea, A., Cohen, R. A., Porges, E. C., Nissim, N. R., & Woods, A. J. (2016). Cognitive Aging and the Hippocampus in Older Adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *8*, 298

Panksepp, J., & Bekkedal, M. Y. (1997). The affective cerebral consequence of music: Happy vs sad effects on the EEG and clinical implications. *International Journal of Arts Medicine 5.*

Panksepp, J., & Bernatzky, G. (2002). Emotional sounds and the brain: The neuro-affective foundations of musical appreciation. *Behavioural Processes*, *60*(2), 133-155.

Pesonen, M., Hämäläinen, H., & Krause, C. M. (2007). Brain oscillatory 4–30 Hz responses during a visual n-back memory task with varying memory load. *Brain Research*, *1138*, 171-177.

Pfurtscheller, G., & Da Silva, F. L. (1999). Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: Basic principles. *Clinical Neurophysiology*, *110*(11), 1842-1857.

Pfurtscheller, G., Stancak, A., & Neuper, C. (1996). Event-related synchronization (ERS) in the alpha band-an electrophysiological correlate of cortical idling: A review. *International Journal of Psychophysiology*, *24*(1), 39-46.

Pfurtscheller, G., & Da Silva, F. L. (1999). Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: Basic principles. *Clinical Neurophysiology*, *110*(11), 1842-1857.

Pfurtscheller, G. (2001). Functional brain imaging based on ERD/ERS. *Vision research*, *41*(10), 1257-1260.

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, *29*(5), 489-497.

Repovš, G., & Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, *139*(1), 5-21.

Riley, K. P. (2009). Mental function. *Functional performance in older adults*, *3*, 177-182.

Riley, K. P. (2009). Mental function. *Functional performance in older adults.* Philadelphia: F.A. Davis.

Rickard, N. S. (2004). Intense emotional responses to music: a test of the physiological arousal hypothesis. *Psychology of Music*, *32*(4), 371-388.

Roden, I., Grube, D., Bongard, S., & Kreutz, G. (2014). Does music training enhance working memory performance? Findings from a quasi-experimental longitudinal study. *Psychology of Music*, *42*(2), 284-298.

Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., & Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature Neuroscience*, *14*(2), 257-262.

Sammler, D., Grigutsch, M., Fritz, T., & Koelsch, S. (2007). Music and emotion: Electrophysiological correlates of the processing of pleasant and unpleasant music. *Psychophysiology*, *44*(2), 293-304.

Sanei, S., & Chambers, J. A. (2013). *EEG signal processing*. John Wiley & Sons.

Särkämö, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen,

M., & Peretz, I. (2008). Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, *131*(3), 866-876.

Särkämö, T. (2017). Cognitive, emotional, and neural benefits of musical leisure activities in aging and neurological rehabilitation: A critical eview. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *61*(6), 414-418.

Särkämö, T. (2017). Music for the ageing brain: Cognitive, emotional, social, and neural benefits of musical leisure activities in stroke and dementia. *Dementia*, *17*(6), 670-685.

Sauseng, P., Klimesch, W., Gruber, W., Doppelmayr, M., Stadler, W., & Schabus, M. (2002). The interplay between theta and alpha oscillations in the human electroencephalogram reflects the transfer of information between memory systems. *Neuroscience Letters*, *324*(2), 121-124.

Sauseng, P., Klimesch, W., Schabus, M., & Doppelmayr, M. (2005). Fronto-parietal EEG coherence in theta and upper alpha reflect central executive functions of working memory. *International Journal of Psychophysiology*, *57*(2), 97-103.

Sauseng, P., Klimesch, W., Stadler, W., Schabus, M., Doppelmayr, M., Hanslmayr, S., & Birbaumer, N. (2005). A shift of visual spatial attention is selectively associated with human EEG alpha activity. *European Journal of Neuroscience*, *22*(11), 2917-2926.

Sauseng, P., & Klimesch, W. (2008). What does phase information of oscillatory brain activity tell us about cognitive processes?. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *32*(5), 1001-1013.

Sauseng, P., Griesmayr, B., Freunberger, R., & Klimesch, W. (2010). Control mechanisms in working memory: A possible function of EEG theta oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *34*(7), 1015-1022.

Scharinger, C., Soutschek, A., Schubert, T., & Gerjets, P. (2017). Comparison of the working memory load in n-back and working memory span tasks by means of EEG frequency band power and P300 amplitude. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11* 6.

Schmiedek, F., Hildebrandt, A., Lövdén, M., Wilhelm, O., & Lindenberger, U. (2009). Complex span versus updating tasks of working memory: The gap is not that deep. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *35*(4), 1089.

Sihvonen, A. J., Särkämö, T., Leo, V., Tervaniemi, M., Altenmüller, E., & Soinila, S. (2017). Music-based interventions in neurological rehabilitation. *The Lancet Neurology*, *16*(8), 648-660.

Sihvonen, A. J., Ripollés, P., Särkämö, T., Leo, V., Rodríguez-Fornells, A., Saunavaara, J., ... & Soinila, S. (2017). Tracting the neural basis of music: Deficient structural connectivity underlying acquired amusia. *Cortex, 97*, 255-273.

Soto, D., Funes, M. J., Guzmán-García, A., Warbrick, T., Rotshtein, P., & Humphreys, G. W. (2009). Pleasant music overcomes the loss of awareness in patients with visual neglect. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(14), 6011-6016.

Stipacek, A., Grabner, R. H., Neuper, C., Fink, A., & Neubauer, A. C. (2003). Sensitivity of human EEG alpha band desynchronization to different working memory components and increasing levels of memory load. *Neuroscience Letters*, *353*(3), 193-196.

Stratton, V. N., & Zalanowski, A. H. (1984). The relationship between music, degree of liking, and self-reported relaxation. *Journal of Music Therapy*, *21*(4), 184-192.

Tervaniemi, M. (2017). Music in learning and relearning: The life-span approach. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, *27*(3), 223.

Timiras, P. S. (2007). *Physiological basis of aging and geriatrics*. CRC Press.

Unsworth, N., Heitz, R. P., Schrock, J. C., & Engle, R. W. (2005). An automated version of the operation span task. *Behavior Research Methods*, *37*(3), 498-505.

Unsworth, N., & Engle, R. W. (2006). Simple and complex memory spans and their relation to fluid abilities: Evidence from list-length effects. *Journal of Memory and Language*, *54*(1), 68-80.

Vandervert, L. (2015). How music training enhances working memory: A cerebrocerebellar blending mechanism that can lead equally to scientific discovery and therapeutic efficacy in neurological disorders. *Cerebellum & Ataxias*, *2*(1), 11.

Wager, T. D., & Smith, E. E. (2003). Neuroimaging studies of working memory. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *3*(4), 255-274.

Williams, G. V., & Castner, S. A. (2006). Under the curve: Critical issues for elucidating D1 receptor function in working memory. *Neuroscience*, *139*(1), 263-276.

Yaghmale, F. (2003). Content validity and its estimation. *Journal of Medical Education*, *3*(1), 25-27.

# ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

หนังสือความอนุเคราะห์ใช้โปรแกรมวัดความจำขณะคิด

๑ ๘ ๑ ๖๗
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและ
วิทยาการปัญญา
รับที่ 601.163
วันที่ 25 ก.ย. ๖๐
เวลา

ที่ สธ ๐๒๑๓.๐๙๑๖/ ๖ย ๐๐๗

วิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี
๒๐๓ ม. ๒ ต.ธงชัย อ.เมือง จ.เพชรบุรี ๗๖๐๐๐

๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๐

เรื่อง อนุญาตให้ใช้โปรแกรมวัดความจำขณะคิดในงานดุษฎีนิพนธ์

เรียน คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ที่ ศธ ๖๒๒๔/๐๓๑๐ ลงวันที่ ๒๓ สิงหาคม ๒๕๖๐

ตามหนังสือที่อ้างถึง นายคมพล พันธ์ยาง รหัสประจำตัว ๕๒๘๑๐๒๑๘ นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำดุษฎีนิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง" และขอใช้โปรแกรมวัดความจำขณะคิด ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ ดิฉัน ดร.อัญชนา จุลศิริ อนุญาตให้ใช้โปรแกรมวัดความจำขณะคิด เพื่อนำไปใช้ในงานดุษฎีนิพนธ์ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

อัญชนา จุลศิริ
(นางสาวอัญชนา จุลศิริ)
รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ

เรียน คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

๑. เพื่อโปรดทราบ.

๒. เห็นสมควรแจ้ง นิสิต (นายคมพล) ทราบ

๒๕ ก.ย. ๖๐

๒๘ ก.ย. ๖๐

**ภาคผนวก ข**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล
2. แบบทดสอบภาพสมองเบื้องต้น
3. แบบประเมินความถนัดการใช้มือของเอดินเบอร์ก
4. แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินภาวะติดนิโคติน
5. แบบประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์
6. แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ
7. แบบการคัดกรองตาบอดสีเบื้องต้นอิชิฮะระ (Ishihara)
8. การวัดระดับสายตาระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)
9. แบบประเมินความพึงพอใจในการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง
10. แบบประเมินความพึงพอใจในการฟังเพลงไทยบรรเลง

## 1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย √ ลงในช่อง (  ) หน้าคำตอบที่ตรงกับความจริงของท่าน

1. เพศ (  ) ชาย (  ) หญิง
2. อายุ.....ปี (เกิน 6 เดือน นับเป็น 1 ปี)
3. อาชีพ
   (  ) ไม่ได้ประกอบอาชีพ
   (  ) ประกอบอาชีพ โปรดระบุ.....
4. ระดับการศึกษา
   (  ) ระดับประถมศึกษา (  ) ระดับมัธยมศึกษา
   (  ) ระดับปริญญาตรี (  ) สูงกว่าระดับปริญญาตรี
5. ท่านอ่านภาษาไทยได้หรือไม่ (  ) ไม่ได้ (  ) ได้
6. ท่านเขียนภาษาไทยได้หรือไม่ (  ) ไม่ได้ (  ) ได้
7. ท่านสามารถนับเลขได้หรือไม่ (  ) ไม่ได้ (  ) ได้
8. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่
   (  ) ไม่มี
   (  ) มี โปรดระบุ.....
9. ท่านมียาหรือสมุนไพรที่ใช้ประจำหรือไม่
   (  ) ไม่มี
   (  ) มี โปรดระบุ.....
10. ท่านดื่มเครื่องดื่มต่อไปนี้หรือไม่ กรณีที่ดื่ม ท่านดื่มเครื่องดื่มดังกล่าวในปริมาณเท่าไร
    10.1 ชา (  ) ไม่ได้ดื่ม (  ) ดื่ม.....
    10.2 กาแฟ (  ) ไม่ได้ดื่ม (  ) ดื่ม.....
    10.3 โกโก้ (  ) ไม่ได้ดื่ม (  ) ดื่ม.....
    10.4 ช็อคโกเลต (  ) ไม่ได้ดื่ม (  ) ดื่ม.....
    10.5 น้ำอัดลม (  ) ไม่ได้ดื่ม (  ) ดื่ม.....
    10.6 อื่น ๆ โปรดระบุ.....
11. ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการได้ยินเสียงหรือไม่
    (  ) ไม่มี
    (  ) มี โปรดระบุ.....
12. ท่านออกกำลังกายหรือไม่
    (  ) ไม่ได้ออกกำลังกาย ในกรณีที่ตอบตัวเลือกนี้ <u>ให้ข้ามไปทำข้อ 14</u>
    (  ) ออกกำลังกาย โปรดระบุชนิด.....

13. ในกรณีที่ออกกำลังกาย ท่านออกกำลังกายมากน้อยแค่ไหน

( ) ทุกวัน วันละประมาณ 30 นาที ( ) 5 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละประมาณ 30 นาที

( ) 3 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละประมาณ 30 นาที ( ) น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์

14. ท่านใช้คอมพิวเตอร์เป็นหรือไม่

( ) ไม่เป็น ในกรณีที่ตอบตัวเลือกนี้ ให้ข้ามไปทำข้อ 16

( ) เป็น

15. ในกรณีที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็น ท่านใช้คอมพิวเตอร์ฟังเพลงบ่อยแค่ไหน

( ) ทุกวัน ( ) 5 วัน/สัปดาห์

( ) 3 วัน/สัปดาห์ ( ) 1 วัน/สัปดาห์

( ) ไม่เคยฟังเพลงในคอมพิวเตอร์เลย

16. ท่านเล่นเครื่องดนตรีชนิดใดหนึ่งเป็นประจำหรือไม่

( ) ไม่ใช่

( ) ใช่ โปรดระบุ.....

17. ท่านชอบฟังเพลงหรือดนตรีประเภทไหน

( ) เพลงไทยสากล ( ) เพลงไทยเดิม

( ) เพลงไทยลูกทุ่ง ( ) เพลงสากล

( ) เพลงพื้นเมือง ( ) ไม่ชอบเพลง/ดนตรีประเภทใดเป็นพิเศษ

( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

18. ท่านสูบบุหรี่หรือไม่ ( ) ไม่สูบบุหรี่ ( ) สูบบุหรี่

19. ท่านดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่ ( ) ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ( ) ดื่มแอลกอฮอล์

## 2. แบบทดสอบสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542
## ((Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai 2002)

**บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)** **คะแนน**

**1. Orientation for Time (5 คะแนน)**

**(ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)**

1.1 วันนี้วันที่เท่าไร ..... ☐
1.2 วันนี้วันอะไร ..... ☐
1.3 เดือนนี้เดือนอะไร ..... ☐
1.4 ปีนี้ปีอะไร ..... ☐
1.5 ฤดูนี้ฤดูอะไร ..... ☐

**2. Orientation for Place (5 คะแนน)**

**(ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)**

กรณีอยู่ที่บ้านของผู้ถูกทดสอบ
2.1 สถานที่ตรงนี้เรียกว่าอะไร และบ้านเลขที่เท่าไร ..... ☐
2.2 ที่นี่หมู่บ้าน หรือละแวก/คุ้ม/ย่าน/ถนนอะไร ..... ☐
2.3 ที่นี่อยู่ในอำเภอ – เขตอะไร ..... ☐
2.4 ที่นี่จังหวัดอะไร ..... ☐
2.5 ที่นี่ภาคอะไร ..... ☐

**3. Registration (3 คะแนน)**

ต่อไปนี้เป็นการทดสอบความจำ ผม (ดิฉัน) จะบอกชื่อของ 3 อย่าง คุณ (ตา, ยาย...) ตั้งใจฟังให้ดีนะ เพราะจะบอกเพียงครั้งเดียว ไม่มีการบอกซ้ำอีก เมื่อผม (ดิฉัน) พูดจบให้คุณ (ตา, ยาย...) พูดทบทวนตามที่ได้ยิน ให้ครบทั้ง 3 ชื่อ แล้วพยายามจำไว้ให้ดี เดี๋ยวผม (ดิฉัน) ถามซ้ำ

* การบอกชื่อแต่ละคำให้ห่างกันประมาณ 1 วินาที ต้องไม่ช้าหรือเร็วเกินไป

**บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)** **คะแนน**

**(ตอบถูก 1 คำ ได้ 1 คะแนน)**

☐ ดอกไม้ ☐ แม่น้ำ ☐ รถไฟ ..... ☐

ในกรณีที่ทำแบบทดสอบซ้ำภายใน 2 เดือน ให้ใช้คำว่า

☐ ต้นไม้ ☐ ทะเล ☐ รถยนต์ ..... ☐

**4. Attention calculation (5 คะแนน)**

ข้อนี้เป็นการคิดเลขในใจเพื่อทดสอบสมาธิ
คุณ (ตา, ยาย...) คิดเลขในใจเป็นไหม? ถ้าตอบคิดเป็นให้ทำ
ข้อ 4.1 ถ้าตอบคิดไม่เป็นหรือไม่ตอบให้ทำข้อ 4.2

4.1 “ข้อนี้คิดในใจเอา 100 ตั้ง ลบออกทีละ 7 ไปเรื่อยๆ
ได้ผลลัพธ์เท่าไรบอกมา” ..... ..... ☐

บันทึกคำตอบตัวเลขไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)
ทำทั้งหมด 5 ครั้ง ถ้าลบได้ 1, 2 หรือ 3 แล้วตอบไม่ได้
ก็คิดคะแนนเท่าที่ทำได้ ไม่ต้องย้ายไปทำข้อ 4.2

4.2 “ผม (ดิฉัน) จะสะกดคำว่า มะนาว ให้คุณ (ตา, ยาย...)
ฟังแล้วให้คุณ (ตา, ยาย...) สะกดถอยหลังจากพยัญชนะตัวหลังไป
ตัวแรก คำว่ามะนาวสะกดว่า
มอม้า-สระอะ-นอหนู-สระอา-วอแหวน ไหนคุณ (ตา, ยาย...) ..... ..... ..... ..... ..... ☐
สะกดถอยหลังให้ฟังซิ” ว า น ะ ม

**5. Recall (3 คะแนน)**

“เมื่อสักครู่ให้จำของ 3 อย่าง จำได้ไหมมีอะไรบ้าง”
(ตอบถูก 1 คำ ได้ 1 คะแนน)

☐ ดอกไม้ ☐ แม่น้ำ ☐ รถไฟ ..... ☐

ในกรณีที่ทำแบบทดสอบซ้ำภายใน 2 เดือน ให้ใช้คำว่า

☐ ต้นไม้ ☐ ทะเล ☐ รถยนต์ ..... ☐

**บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)** **คะแนน**

**6. Naming ( 2 คะแนน)**

6.1 ยื่นดินสอให้ผู้ถูกทดสอบและถามว่า
“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร” ..... ☐

6.2 ชี้นาฬิกาข้อมูลให้ผู้ถูกทดสอบดูและถามว่า
“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร” ..... ☐

**7. Repetition (1 คะแนน)**

(พูดตามได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน)

"ตั้งใจฟังผม (ดิฉัน) นะ เมื่อผม (ดิฉัน) พูดข้อความนี้แล้วให้คุณ (ตา, ยาย...) พูดตาม ผม (ดิฉัน) จะบอกเพียงเที่ยวเดียว"

**"ใครใคร่ขายไก่ไข่"** ..... ☐

**8. Verbal Command (3 คะแนน)**

"ฟังดีๆ นะ เดี๋ยวผม (ดิฉัน) จะส่งกระดาษให้แล้วให้ คุณตา, ยาย...) รับด้วยมือขวา พับครึ่ง แล้ววางไว้ที่.....(พื้น, โต๊ะ, เตียง)

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษเปล่าขนาดประมาณ เอ-4 ไม่มีรอยพับให้ผู้ถูกทดสอบ

☐ รับด้วยมือขวา ☐ พับครึ่ง ☐ วางไว้ที่ ..... ☐

(พื้น, โต๊ะ, เตียง)

**9. Written Command (1 คะแนน)**

ต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่เขียนเป็นตัวหนังสือ ต้องให้คุณ (ตา, ยาย...) อ่าน แล้วทำตาม คุณ (ตา, ยาย...) จะอ่านออกเสียงหรืออ่านในใจก็ได้

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษที่เขียนว่า "หลับตา"

☐ หลับตาได้ ..... ☐

**บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)** **คะแนน**

**10. Writing (1 คะแนน)**

ข้อนี้เป็นคำสั่ง "ให้คุณ (ตา, ยาย...) เขียนข้อความอะไรก็ได้ที่อ่านแล้วรู้เรื่องหรือมีความหมายมา 1 ประโยค"

..... ..... ☐

☐ ประโยคมีความหมาย

**11. Visuoconstriction**

ข้อนี้เป็นคำสั่ง “จงวาดภาพให้เหมือนภาพตัวอย่าง ..... ☐
(ในที่ว่างด้านข้างของภาพตัวอย่าง)

คะแนนรวม.....

ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นานางสาว).....

นามสกุล.....อายุ.....

ลงชื่อผู้ทำการทดสอบ.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**จุดตัด** (Cut-Off Point) สำหรับคะแนนที่สงสัยภาวะสมองเสื่อม (Cognitive Impairment)

| ระดับการศึกษา | คะแนน | |
|---|---|---|
| | จุดตัด | เต็ม |
| ผู้สูงอายุปกติไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านไม่ออก เขียนไม่ได้) | ≤ 14 | 23 (ไม่ต้องทำข้อ 4, 9, 10) |
| ผู้สูงอายุปกติเรียนระดับประถมศึกษา | ≤17 | 30 |
| ผู้สูงอายุปกติเรียนระดับสูงกว่าประถมศึกษา | ≤22 | 30 |

## 3. แบบประเมินความถนัดการใช้มือของเอดินเบอร์ก
## (EDINBURGH HANDEDNESS INVENTORY)

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

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องว่างที่ตรงกับการใช้มือของท่านในแต่ละกิจกรรมดังต่อไปนี้

| กิจกรรม | มือข้างที่ใช้ทำกิจกรรม | |
|---|---|---|
| | ซ้าย | ขวา |
| 1. ท่านใช้มือข้างใดเขียนหนังสือ | | |
| 2. ท่านใช้มือข้างใดวาดรูป | | |
| 3. ท่านใช้มือข้างใดจับยางลบในขณะลบคำผิด | | |
| 4. ท่านใช้มือข้างใดขว้างลูกบอลหรือโยนวัตถุ | | |
| 5. ท่านใช้มือข้างใดจับกรรไกรเวลาตัดผ้าหรือกระดาษ | | |
| 6. ท่านใช้มือข้างใดจับหวีเพื่อหวีผม | | |
| 7. ท่านใช้มือข้างใดจับแปรงสีฟันในขณะแปรงฟัน | | |
| 8. ท่านใช้มือข้างใดจับช้อนรับประท่านอาหารในขณะรับประทานอาหาร | | |
| 9. ท่านใช้มือข้างใดจับฆ้อนในขณะที่ตอกตะปู | | |
| 10. ท่านใช้มือข้างใดจับไขควงขณะที่ขันสกรูหรือน๊อต | | |
| 11. ท่านใช้มือข้างใดเล่นเทนนิส/ปิงปอง/แบตมินตัน | | |
| 12. ท่านใช้มือข้างใดจับมีดขณะหั่น (เนื้อ, ผัก, ฯลฯ) | | |
| 13. ท่านใช้มือข้างใดจับไม้กวาดขณะกวาดบ้าน | | |
| 14. ท่านใช้มือข้างใดจับฟองน้ำขณะล้างจาน | | |
| 15. ท่านใช้มือข้างใดจับไม้ขนไก่ขณะปัดฝุ่น | | |
| 16. ท่านใช้มือข้างใดเปิดกล่อง | | |
| 17. ท่านใช้มือข้างใดใช้เข็มเย็บผ้า | | |
| 18. ท่านใช้มือข้างใดจับไม้ตีแมลง | | |
| 19. ท่านใช้มือข้างใดจับก้านไม้ขีดไฟเพื่อจุดไฟ | | |
| 20. ท่านใช้มือข้างใดแจกไพ่ | | |

## 4. แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินภาวะติดนิโคติน (Fagerstrom Test for Nicotine Dependence)

**ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นางสาว, นาง) .....อายุ.....ปี**

**คำชี้แจง** โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ตามความจริง โดยทำเครื่องหมาย √ ใน ☐ ที่ตรงกับตัวคุณมากที่สุด

| | **คะแนนที่ประเมิน** | **ระดับคะแนน** |
|---|---|---|
| 1. โดยปกติคุณสูบบุหรี่วันละกี่มวน | | |
| ก. 10 มวน หรือน้อยกว่า | ☐ | 0 |
| ข. 11-20 มวน | ☐ | 1 |
| ค. 21-30 มวน | ☐ | 2 |
| ง. มากกว่า 31 มวน | ☐ | 3 |
| 2. หลังตื่นนอนตอนเช้าคุณสูบบุหรี่มวนแรกเมื่อไหร่ | | |
| ก. สูบทันทีหลังตื่นนอนหรือภายในเวลาไม่เกิน 5 นาที | ☐ | 3 |
| ข. สูบหลังตื่นนอน 6-30 นาที แต่ไม่เกินครึ่งชั่วโมง | ☐ | 2 |
| ค. สูบหลังตื่นนอน 31-60 นาที แต่ไม่เกิน 1 ชั่วโมง | ☐ | 1 |
| ง. สูบหลังตื่นนอนมากกว่า 60 นาท เกิน 1 ชั่วโมง | ☐ | 0 |
| 3. คุณสูบบุหรี่จัดในชั่วโมงแรกหลังตื่นนอน (สูบมากกว่าในช่วงเวลาอื่นของวัน) | | |
| ก. ใช่ | ☐ | 1 |
| ข. ไม่ใช่ | ☐ | 0 |
| 4. ในแต่ละวัน บุหรี่มวนใดที่คุณคิดว่า ถ้าไม่ได้สูบแล้วจะหงุดหงิดมากที่สุด | | |
| ก. มวนแรกตอนเช้า | ☐ | 1 |
| ข. มวนไหนๆ ก็เหมือนกัน | ☐ | 0 |
| 5. คุณรู้สึกลำบากหรือยุ่งยากไหมที่ต้องอยู่ใน “เขตปลอดบุหรี่” เช่น โรงภาพยนตร์ รถโดยสาร ร้านอาหาร | | |
| ก. หงุดหงิด | ☐ | 1 |
| ข. เฉย ๆ | ☐ | 0 |
| 6. ขณะเมื่อคุณป่วยต้องนอนอยู่บนเตียงเกือบตลอดเวลา คุณต้องการสูบบุหรี่หรือไม่ | | |
| ก. ต้องการ | ☐ | 1 |
| ข. ไม่ต้องการ | ☐ | 0 |

**<u>แปลผลคะแนน</u>** : 0-3 คะแนน ไม่ติดสารนิโคติน

4-5 คะแนน ติดสารนิโคตินในระดับปานกลาง

6-7 คะแนน ติดสารนิโคตินในระดับปานกลางและมีแนวโน้มอย่างมาก

8-9 คะแนน ติดสารนิโคตินในระดับสูง

10 คะแนน ติดสารนิโคตินในระดับสูงมาก

## 5. แบบประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์
## (Alcohol Use Identification Test : AUDIT)

**ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นางสาว, นาง) .....อายุ.....ปี**

**คำชี้แจง** โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ตามความจริง โดยทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบหน้าคำตอบที่ตรงกับตัวคุณมากที่สุด

| | | |
|---|---|---|
| 1. คุณดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์บ่อยแค่ไหน ? | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) เดือนละครั้งหรือน้อยกว่า | (2) 2-4 ครั้ง/เดือน |
| (3) 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ | (4) 4 ครั้ง/สัปดาห์หรือมากกว่า | |
| 2. ในวันที่คุณดื่มตามปกตินั้น คุณดื่มกี่มาตรฐาน* ? | | |
| (0) 1 หรือ 2 | (1) 3 หรือ 4 | (2) 5 หรือ 6 |
| (3) 7 ถึง 9 | (4) 10 หรือมากกว่า | |
| 3. คุณดื่ม 6 ดื่มมาตรฐานหรือมากกว่าในคราวเดียวกันบ่อยแค่ไหน | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง | (2) เดือนละครั้ง |
| (3) สัปดาห์ละครั้ง | (4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน | |
| 4. ในช่วงปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่พบว่าเมื่อคุณได้เริ่มต้นดื่มแล้วคุณจะไม่สามารถหยุดดื่มได้เลย | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง | (2) เดือนละครั้ง |
| (3) สัปดาห์ละครั้ง | (4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน | |
| 5. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่การดื่มของคุณเป็นสาเหตุที่ทำให้คุณไม่สามารถทำในสิ่งต่าง ๆ ที่ตามปกติแล้วคุณเคยทำได้มาก่อน ? | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง | (2) เดือนละครั้ง |
| (3) สัปดาห์ละครั้ง | (4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน | |
| 6. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่คุณต้องการจะดื่มในตอนเช้าเพื่อให้คุณรู้สึกดีขึ้นหลังจากที่ได้ดื่มจัดมาก่อนหน้านี้ ? | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง | (2) เดือนละครั้ง |
| (3) สัปดาห์ละครั้ง | (4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน | |
| 7. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่คุณรู้สึกผิดหรือเกิดความรู้สึกเสียใจภายหลังการดื่มของคุณ ? | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง | (2) เดือนละครั้ง |
| (3) สัปดาห์ละครั้ง | (4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน | |

*1 ดื่มมาตรฐาน = เบียร์ 1 แก้ว (285 ซีซี) หรือไวน์ 1 แก้วเล็ก (100 ซีซี) หรือเหล้า 1 แก้ว (30 ซีซี)

| | | |
|---|---|---|
| 8. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่การดื่มของคุณทำให้คุณไม่สามารถจะจำได้ว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างในคืนที่ผ่านมา ? | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง | (2) เดือนละครั้ง |
| (3) สัปดาห์ละครั้ง | (4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน | |
| 9. คุณหรือใครบางคนเคยได้รับบาดเจ็บเนื่องจากการดื่มของคุณหรือไม่ ? | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) เคย แต่ไม่ใช่เมื่อปีที่แล้ว | (2) เคย เมื่อปีที่แล้ว |
| 10. เคยมีเพื่อน ญาติพี่น้อง แพทย์ หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอื่น ๆ แสดงความห่วงใยเกี่ยวกับการดื่มของคุณหรือเคยแนะนำให้คุณลดการดื่มลงบ้างหรือไม่ ? | | |
| (0) ไม่เคยเลย | (1) เคย แต่ไม่ใช่เมื่อปีที่แล้ว | (2) เคย เมื่อปีที่แล้ว |

*1 ดื่มมาตรฐาน = เบียร์ 1 แก้ว (285 ซีซี) หรือ ไวน์ 1 แก้วเล็ก (100 ซีซี) หรือเหล้า 1 แก้ว (30 ซีซี)

## 6. แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ

## (Patient Health Questionnaire-9 : PHQ-9)

**ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นาง, นางสาว)**.....**อายุ**.....ปี

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

**คำชี้แจง** ในช่วง 2 สัปดาห์ ที่ผ่านมา ท่านมีอาการดังต่อไปนี้บ่อยแค่ไหน

(ทำเครื่องหมาย “√” ในช่องที่ตรงกับคำตอบของท่าน)

| รายการ | ไม่เลย | มีบางวัน ไม่บ่อย | มีค่อน ข้างบ่อย | มีเกือบ ทุกวัน |
|---|---|---|---|---|
| 1. เบื่อ ทำอะไรๆ ก็ไม่เพลิดเพลิน | | | | |
| 2. ไม่สบายใจ ซึมเศร้า หรือท้อแท้ | | | | |
| 3. หลับยาก หรือหลับๆ ตื่นๆ หรือหลับมากไป | | | | |
| 4. เหนื่อยง่ายหรือไม่ค่อยมีแรง | | | | |
| 5. เบื่ออาหาร หรือกินมากเกินไป | | | | |
| 6. รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง คิดว่าตัวเองล้มเหลว หรือเป็นคนทำให้ตัวเองหรือครอบครัวผิดหวัง | | | | |
| 7. สมาธิไม่ดีเวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุหรือทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ | | | | |
| 8. พูดหรือทำอะไรช้าจนคนอื่นมองเห็น หรือกระสับกระส่ายจนท่านอยู่ไม่นิ่งเหมือนเคย | | | | |
| 9. คิดทำร้ายตนเอง หรือคิดว่าถ้าตายๆ ไปเสียคงจะดี | | | | |

## 7. แบบการคัดกรองตาบอดสีเบื้องต้นอิชิฮะระ (Ishihara)

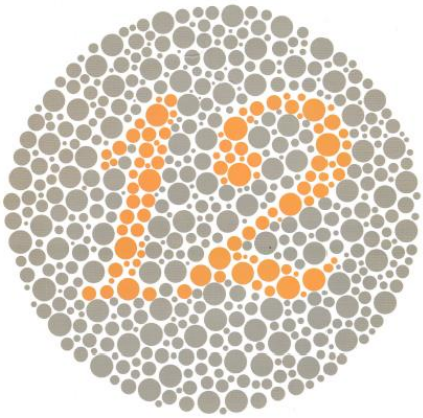
**ชื่อ-สกุล (นาย/นางสาว/นาง).....อายุ.....ปี**

**คำชี้แจง** การคัดกรองตาบอดสีโดยใช้แผนทดสอบตาบอดสี อิชิฮะระ (Ishihara) ซึ่งเป็นแผ่นกระดาษแบนราบและมีวงกลมเป็นพื้นจุดสีแดง ตัวเลขจุดสีเขียว หรือเป็นพื้นจุดสีเขียว ตัวเลขจุดสีแดง เป็นต้น แผ่นทดสอบ มีทั้งหมด 24 แผ่น แต่การคัดกรองครั้งนี้ ใช้การทดสอบเบื้องต้นเพียง 6 แผ่น ได้แก่ 1, 4, 8, 12, 16 และ 20 โดยให้อ่านแบบทดสอบตาบอดสีทีละแผ่นที่เตรียมไว้ พร้อมบันทึกผลการทดสอบ และประเมินคำตอบถูก หรือผิด ดังนี้

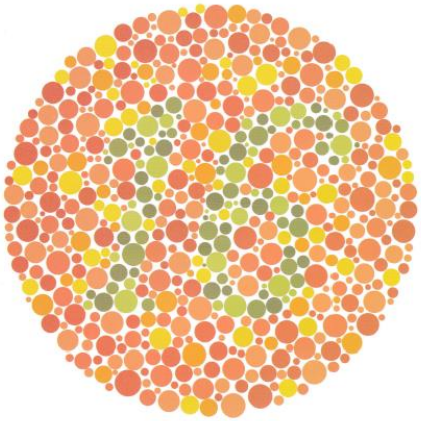
| แผ่นที่ | อ่าน | ถูก | ผิด | การรับรู้ของสี | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | อ่าน | ถูก | ผิด |
| 1 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| รวมแผ่น/คะแนนที่อ่านได้ | | | | | | |

**ผลการตรวจ** : ◯ ตอบถูก 6 แผ่น ไม่มีตาบอดสี/ การมองเห็นเป็นปกติ

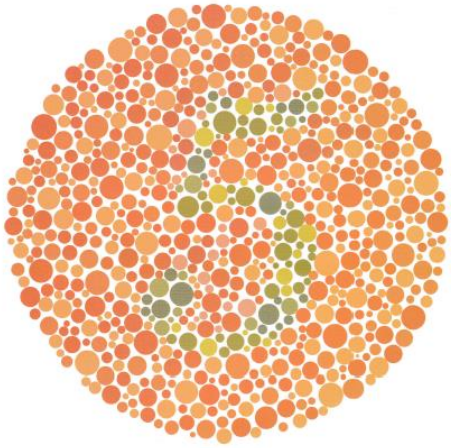
◯ ตอบผิด 1-6 แผ่น สงสัยมีตาบอดสี ให้ส่งต่อพบจักษุแพทย์เพื่อตรวจเพิ่มเติมและให้การวินิจฉัยต่อไป



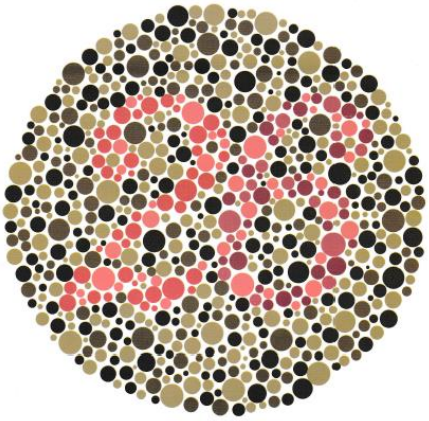
แผ่นที่ 1



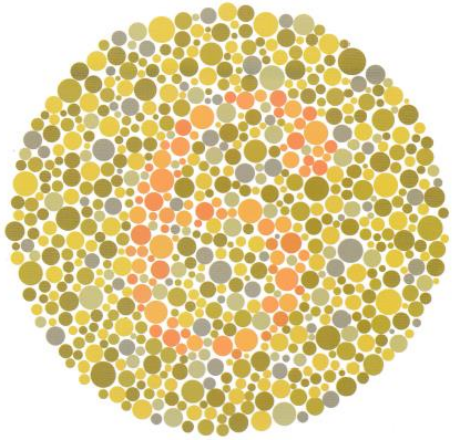
แผ่นที่ 4



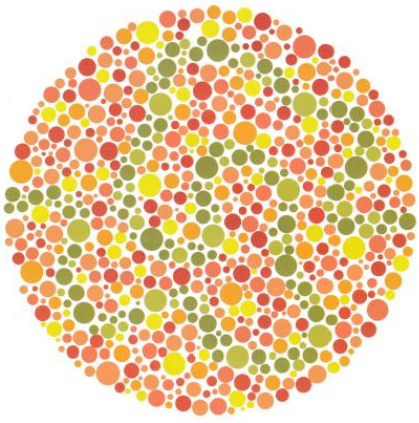
แผ่นที่ 8



แผ่นที่ 12



แผ่นที่ 16



แผ่นที่ 20

## 8. การวัดระดับสายตาระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)

ขั้นตอนการวัดสายตาระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต

1. วัดสายตาทีละข้าง เริ่มจากตาข้างขวาก่อน ส่วนตาข้างซ้ายให้ใช้กระดาษแข็งเล็ก ๆ บังตาไว้

2. ให้ผู้สูงอายุถือเจเกอร์ชาร์ต (ภาพด้านล่าง) ห่างจากตาประมาณ 14 นิ้ว

3. ให้อ่านตัวเลขทุกตัวออกเสียงตั้งแต่บรรทัดบนสุดลงมา อ่านได้ถึงบรรทัดไหน ให้บันทึกระดับสายตาที่ระดับนั้น เช่น อ่านได้ถึงบรรทัดที่มีตัวเลข "8 7 4 5" ให้บันทึกระดับสายตาว่า "เจ 7 (J7)" เป็นต้น ถ้าที่ระดับสายตา เจ 7 อ่านได้ 2 ตัว เช่น อ่านได้เลข "8 7" ให้บันทึกระดับสายตาว่า "เจ $7^{-2}$ ($J7^{-2}$)" หรือบันทึกว่า "เจ $10^{+2}$ ($J10^{+2}$)" เป็นต้น

4. เปลี่ยนมาวัดตาข้างซ้าย โดยใช้กระดาษแข็งเล็ก ๆ บังตาข้างขวาไว้ แล้วปฏิบัติตามข้อ 1 และ ข้อ 3

5. การวัดสายตาให้เริ่มจากวัดด้วยตาเปล่าก่อน จากนั้นจึงวัดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ค่าสายตา (Jaeger's Chart) | | ค่าสายตา (Computer) | | VA | ADD | ผลการประเมิน (จากผู้เชี่ยวชาญ) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ตาซ้าย (L) | ตาขวา (R) | ตาซ้าย (L) | ตาขวา (R) | | | |
| | | | | | | |

หมายเหตุ.....

.....

.....

.....

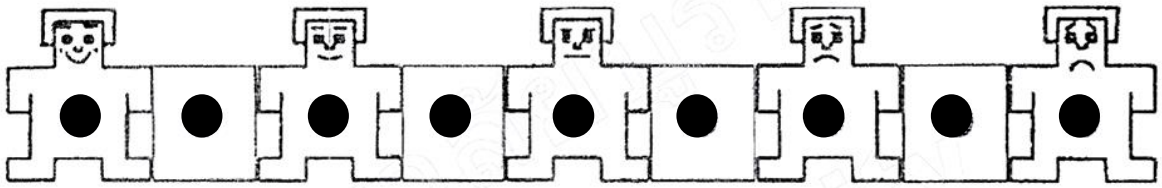
ROSENBAUM POCKET VISION SCREENER
95
distance equivalent
20/800
874
Point
Jaeger
20/400
2843
26 16
20/200
638 E Ш Э X O O
14 10
20/100
8 7 4 5 Э m Ш O X O
10 7
20/70
6 3 9 2 5 m E Э X O X
8 5
20/50
4 2 8 3 6 5 Ш E m O X O
6 3
20/40
3 7 4 2 5 8
5 2
20/30
9 3 7 8 2 6
4 1
20/25
3
1+
20/20
Card is held in good light 14 inches from eye. Record vision for each eye separately with and without glasses. Presbyopic patients should read thru bifocal segment. Check myopes with glasses only.
www.west-op.com
DESIGN COURTESY J.G. ROSENBAUM, M.D.
PUPIL GAUGE (mm.)
2 3 4 5 6 7 8 9

## 9. แบบประเมินความพึงพอใจในการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง

**ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นาง, นางสาว)**.....**อายุ**.....ปี

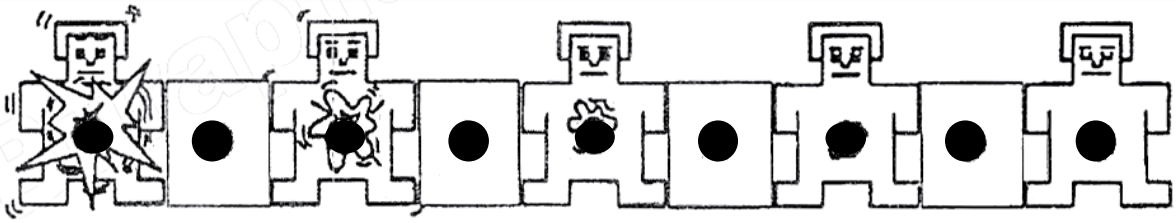
**คำชี้แจง** โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง โดยทำเครื่องหมาย X ลงบนคำตอบที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

1. ท่านรู้สึกชอบเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่ฟังมากน้อยแค่ไหน



9 8 7 6 5 4 3 2 1

2. เมื่อท่านฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องแล้ว ท่านรู้สึกตื่นตัวมากน้อยแค่ไหน



9 8 7 6 5 4 3 2 1

3. เมื่อท่านฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องนี้แล้ว ท่านรู้สึก

3.1 ขนลุกขณะฟังเพลง ( ) มี ( ) ไม่มี

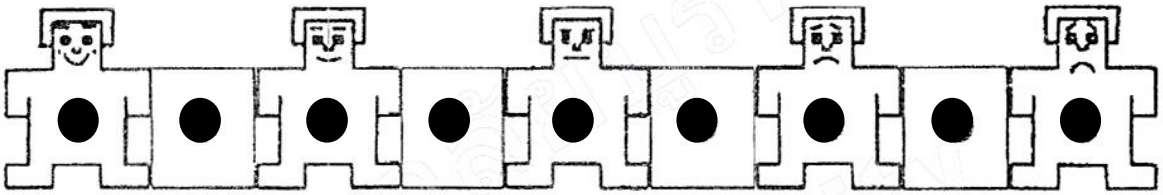
3.2 เสียวสันหลังวาบขณะฟังเพลง ( ) มี ( ) ไม่มี

## 10. แบบประเมินความพึงพอใจในการฟังเพลงไทยบรรเลง

**ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นาง, นางสาว)**.....**อายุ**.....ปี

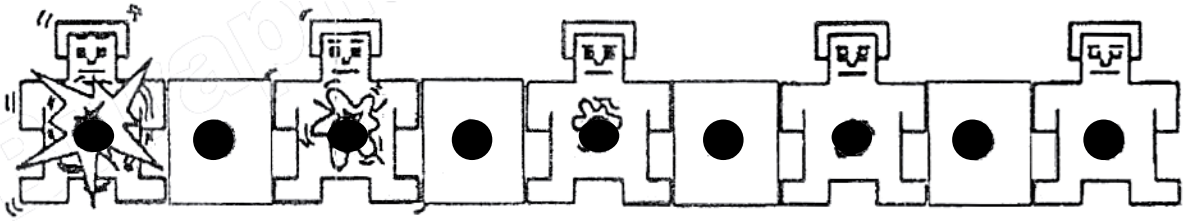
**คำชี้แจง** โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง โดยทำเครื่องหมาย X ลงบนคำตอบที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

1. ท่านรู้สึกชอบเพลงไทยบรรเลงที่ฟังมากน้อยแค่ไหน



9 8 7 6 5 4 3 2 1

2. เมื่อท่านฟังเพลงไทยบรรเลงแล้ว ท่านรู้สึกตื่นตัวมากน้อยแค่ไหน



9 8 7 6 5 4 3 2 1

3. เมื่อท่านฟังเพลงไทยบรรเลงนี้แล้ว ท่านรู้สึก

3.1 ขนลุกขณะฟังเพลง ( ) มี ( ) ไม่มี

3.2 เสียวสันหลังวาบขณะฟังเพลง ( ) มี ( ) ไม่มี

# ภาคผนวก ค

1. ผลการวิเคราะห์เพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่ใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. ผลการวิเคราะห์เพลงไทยบรรเลงที่ใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

## 1. ผลการวิเคราะห์เพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่เหมาะสมใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

| รายชื่อเพลงไทยลูกทุ่ง | ด้านเสียงดนตรีที่เกิดจากการสั่นสะเทือนอย่างสม่ำเสมอ และมีระบบก่อให้เกิดความไพเราะ มีความสุข และความพอใจ | | | | ด้านจังหวะ (Rhythm) ที่เป็นตัวกำเนิดความช้า-ความเร็วของดนตรี ที่บอกถึงช่วงระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ | | | | ด้านทำนอง (Melody) คือ ความต่อเนื่องของเสียงสูงเสียงต่ำที่ได้ถูกจัดวางไว้อย่างมีระบบแบบแผน โดยเสียงที่เปล่งออกมาจะมีความต่อเนื่องกันเป็นระบบทำนองที่ง่ายต่อการจำ | | | | ด้านคุณภาพของเสียง (Tone Color) ที่เป็นลักษณะเฉพาะของเสียงร้องของมนุษย์และเครื่องดนตรี | | | | ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (CVI) | ลำดับเพลงที่เหมาะสมนำไปใช้ในการวิจัย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ระดับที่ยอมรับ | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ระดับที่ยอมรับ | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ระดับที่ยอมรับ | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ระดับที่ยอมรับ | | |
| ท่านมีความคิดเห็นว่าดนตรีต่อไปนี้ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. กราบเท้าย่าโม | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 2 |
| 2. มนต์รักลูกทุ่ง | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | - | 2 | .92 | 8 |
| 3. นักร้องบ้านนอก | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 4 |
| 4. เสียงขลุ่ยเรียกนาง | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 6 |
| 5. ด่วนพิศวาส | ✓ | - | ✓ | 2 | ✓ | - | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | .83 | 9 |
| 6. ล่องเรือหารัก | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 3 |
| 7. โรงแรมใจ | ✓ | - | ✓ | 2 | ✓ | - | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | .83 | 13 |
| 8. คิดถึงพี่ไหม | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | - | ✓ | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | - | ✓ | ✓ | 2 | .83 | 11 |
| 9. ใจอ่อน | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 5 |
| 10. เทพธิดาผ้าซิ่น | - | ✓ | ✓ | 2 | - | ✓ | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | .83 | 10 |
| 11. สยามเมืองยิ้ม | - | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 1 |
| 12. ล้นเกล้าเผ่าไทย | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | - | ✓ | 2 | .92 | 7 |
| 13. อยากฟังซ้ำ | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | - | ✓ | ✓ | 3 | - | ✓ | ✓ | 2 | .83 | 12 |
| สัดส่วน | .85 | .85 | 1.00 | | .85 | .85 | 1.00 | | .92 | 1.00 | 1.00 | | .85 | .92 | .92 | ค่าเฉลี่ย CVI = .92 | | |

2. ผลการวิเคราะห์เพลงไทยบรรเลงที่ใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของทรงคุณวุฒิ

| รายชื่อเพลงไทยลูกทุ่ง | ทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนาน | | | | ทำให้รู้สึกตื่นตัว | | | | เหมาะสมในการนำไปใช้ | | | | ดัชนีความสอดคล้อง (CVI) | ลำดับเพลงที่เหมาะสมนำไปใช้ในการวิจัย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ระดับที่ยอมรับ | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ระดับที่ยอมรับ | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | ระดับที่ยอมรับ | | |
| ท่านมีความคิดเห็นว่าดนตรีต่อไปนี้ | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. อัศวลีลา | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 1 |
| 2. ลาวดวงเดือน | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | - | 2 | .88 | 10 |
| 3. ลาวดวงเดือน | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 2 |
| 4. ค้างคาวกินกล้วย | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | - | ✓ | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | .88 | 11 |
| 5. ค้างคาวกินกล้วย | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 3 |
| 6. จีนหุยฮา-จีนชักใบ | - | ✓ | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | .88 | 12 |
| 7. จีนแดง-ฮ่อแห่ | - | ✓ | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | .88 | 9 |
| 8. จีนรัว | ✓ | - | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | .88 | 13 |
| 9. ขับนกขับไม้ | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | - | ✓ | ✓ | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | .88 | 8 |
| 10. ต้นวรเชษฐ์ | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 4 |
| 11. ญวณรำกระถาง | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | 1.00 | 5 |
| 12. ลาวสวยรวย | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 2 | 1.00 | 6 |
| 13. เขมรเขด็จ | ✓ | ✓ | ✓ | 3 | ✓ | - | ✓ | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | 2 | .88 | 7 |
| สัดส่วน | .85 | .92 | 1.00 | | .85 | .92 | 1.00 | | 1.00 | 1.00 | 1.00 | ค่าเฉลี่ย CVI = **.94** | | |

## ภาคผนวก ง

1. เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ตัวอย่างใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
3. คำแนะนำก่อนเข้าตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ที่ ๐๒๒/๒๕๖๐

**เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**
**วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา**
**มหาวิทยาลัยบูรพา**

๑. **ชื่อเรื่องดุษฎีนิพนธ์**

**ชื่อเรื่อง** การเปรียบเทียบผลการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ

**TITLE** A COMPARISON OF LISTENING TO THE PLEASANT THAI COUNTRY MUSIC AND THAI CLASSICAL MUSIC ON ENHANCING WORKING MEMORY IN OLDER ADULTS: AN ELECTROENCEPHALOGRAM STUDY

๒. **ชื่อนิสิต** (นาย, นาง, นางสาว): คมพล พันธ์ยาง
**หลักสูตร** ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.) **สาขาวิชา** การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
**รหัส** ๕๒๘๑๐๒๑๘

๓. **ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าเค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของเค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ออกให้ ณ วันที่ ๑๓ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๐

(ลงนาม)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

**ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย**

.....

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบผลการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยวัดความจำขณะคิด ให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมนับเลขด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พร้อมใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองวัดความจำ ก่อนและหลังการฟังเพลง เพื่อนำความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาซึ่งอาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของสมอง สามารถนำผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาเกี่ยวกับความสามารถทางปัญญาด้านอื่น ๆ เช่น การคิด การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ เป็นต้น และอาจเป็นแนวทางในการรักษาโรคและความผิดปกติทางการเรียนรู้และความจำได้ และการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองนั้นจะไม่ก่อให้เกิดความเจ็บปวด และไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงใด ๆ แก่ท่าน เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนับเลขด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์พร้อมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง คนละ ๓๐ นาที วันละ ๖-๘ ชั่วโมง จนครบจำนวน ๖๐ คน หลังจากนั้นกลุ่มทดลองที่ฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ จำนวน ๒๐ คน กับกลุ่มทดลองที่ฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ จำนวน ๒๐ คน ต้องฟังเพลงที่บ้านติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๓๐ วัน และกลุ่มควบคุมจำนวน ๒๐ คน ไม่ต้องได้รับการฟังเพลง เมื่อกลุ่มทดลองได้รับการฟังเพลงครบระยะเวลา ๓๐ วัน แล้ว ต้องมาวัดความจำโดยทำกิจกรรมนับเลขด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์พร้อมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง รวมทั้งกลุ่มควบคุม อีกครั้ง

ข้อมูลที่ได้รับจากท่านทั้งหมดจะเป็นความลับ การนำข้อมูลไปอภิปรายผล หรือพิมพ์เพื่อเผยแพร่ผลการศึกษา จะนำเสนอเฉพาะที่เป็นผลการศึกษาโดยรวมเท่านั้น ไม่มีการอ้างอิงชื่อของท่าน

การเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามความสมัครใจของท่าน หากท่านเปลี่ยนใจ ท่านมีสิทธิถอนตัวได้โดยไม่มีข้อแม้ใดๆ ในระหว่างเข้าร่วมการวิจัย หากท่านมีข้อสงสัยใด ๆ ผู้วิจัยยินดีตอบข้อสงสัยของท่านได้ตลอดเวลา และขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยมา ณ โอกาสนี้

ข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดของการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ ระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ : การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง” จนหมดข้อสงสัยโดยตลอด นอกจากนี้ยังได้รับทราบว่า ข้าพเจ้า มีสิทธิที่จะงดการเข้าร่วมการวิจัยนี้ รวมทั้งรับทราบว่า ผู้วิจัยจะไม่เปิดเผยข้อมูลของข้าพเจ้าเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน หากมีข้อสงสัยประการใด สามารถสอบถามผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ข้าพเจ้ายินดีที่จะเข้าร่วมการวิจัยนี้ จึงได้ลงนามในใบยินยอมด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อ.....กลุ่มตัวอย่าง
(.....)
วันที่.....
ลงชื่อ.....พยาน
(.....)
ลงชื่อ.....ผู้ทำวิจัย
(.....)

# คำแนะนำก่อนเข้าตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

1. ตอนเย็นก่อนวันตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ให้สระผมด้วยแชมพูและล้างผมให้สะอาด ห้ามใช้ครีมนวดผม

2. งดใส่น้ำมันแต่งผม เจลแต่งผม หรือฉีดสเปรย์ในตอนเย็นก่อนวันตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง และวันที่มาตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

3. ให้รับประทานอาหารเช้าก่อนมาตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

4. งดเครื่องดื่มพวกชา กาแฟ โกโก้ ช็อคโกเลต โค้ก โคล่า เป๊ปซี่ น้ำอาร์ซี่ อย่างน้อย 8-12 ชั่วโมง ก่อนตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

5. งดเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมแอลกอออล์ เช่น สุรา ไวน์ เบียร์ เป็นต้น อย่างน้อย 8-12 ชั่วโมง ก่อนตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

6. ควรนอนหลับให้เพียงพอ และงดรับประทานยาคลายเครียดหรือยานอนหลับคืนก่อนตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ผู้วิจัย.....โทรศัพท์มือถือ.....

# ภาคผนวก จ

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

| คะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยากลุ่มฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้อง | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | กลุ่ม | คะแนนเต็ม 15 | | เวลาปฏิกิริยา | |
| | | Pretest | Postest | Pretest | Postest |
| 1 | 1 | 0 | 13 | 75000.00 | 41303.00 |
| 2 | 1 | 5 | 10 | 19721.00 | 35988.00 |
| 3 | 1 | 8 | 12 | 27158.00 | 36490.00 |
| 4 | 1 | 5 | 8 | 14206.00 | 24543.00 |
| 5 | 1 | 9 | 12 | 31743.00 | 41957.00 |
| 6 | 1 | 8 | 9 | 28423.00 | 24064.00 |
| 7 | 1 | 5 | 9 | 13702.00 | 28235.00 |
| 8 | 1 | 9 | 13 | 27325.00 | 33564.00 |
| 9 | 1 | 7 | 10 | 19424.00 | 29948.00 |
| 10 | 1 | 8 | 11 | 19559.00 | 29916.00 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 2382.00 | 3838.00 |
| 12 | 1 | 5 | 9 | 13238.00 | 30419.00 |
| 13 | 1 | 7 | 13 | 25536.00 | 41594.00 |
| 14 | 1 | 11 | 10 | 37281.00 | 26417.00 |
| 15 | 1 | 7 | 7 | 23205.00 | 24421.00 |
| 16 | 1 | 7 | 10 | 20318.00 | 34784.00 |
| 17 | 1 | 2 | 9 | 5469.00 | 29250.00 |
| 18 | 1 | 7 | 9 | 25778.00 | 29891.00 |
| 19 | 1 | 5 | 8 | 19258.00 | 27994.00 |
| 20 | 1 | 4 | 5 | 13849.00 | 16908.00 |

| คะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยากลุ่มฟังเพลงไทยบรรเลง | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | กลุ่ม | คะแนนเต็ม 15 | | เวลาปฏิกิริยา | |
| | | Pretest | Postest | Pretest | Postest |
| 21 | 2 | 1 | 1 | 4587.00 | 4163.00 |
| 22 | 2 | 7 | 8 | 25713.00 | 24230.00 |
| 23 | 2 | 0 | 1 | 75000.00 | 755.00 |
| 24 | 2 | 8 | 13 | 30858.00 | 37834.00 |
| 25 | 2 | 0 | 4 | 75000.00 | 15466.00 |
| 26 | 2 | 7 | 10 | 25550.00 | 35175.00 |
| 27 | 2 | 14 | 10 | 46406.00 | 24877.00 |
| 28 | 2 | 9 | 9 | 27550.00 | 29428.00 |
| 29 | 2 | 6 | 9 | 18654.00 | 26820.00 |
| 30 | 2 | 5 | 10 | 12319.00 | 34830.00 |
| 31 | 2 | 7 | 12 | 26319.00 | 39731.00 |
| 32 | 2 | 7 | 12 | 26192.00 | 40280.00 |
| 33 | 2 | 8 | 5 | 27915.00 | 17032.00 |
| 34 | 2 | 12 | 11 | 40839.00 | 32526.00 |
| 35 | 2 | 12 | 10 | 39787.00 | 33885.00 |
| 36 | 2 | 0 | 0 | 75000.00 | 750000.00 |
| 37 | 2 | 2 | 14 | 6973.00 | 39990.00 |
| 38 | 2 | 8 | 11 | 27706.00 | 35616.00 |
| 39 | 2 | 1 | 9 | 2840.00 | 29851.00 |
| 40 | 2 | 12 | 9 | 44754.00 | 34637.00 |

| คะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยากลุ่มที่ไม่ได้รับการฟังเพลง (กลุ่มควบคุม) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | กลุ่ม | คะแนนเต็ม 15 | | เวลาปฏิกิริยา | |
| | | Pretest | Postest | Pretest | Postest |
| 41 | 3 | 4 | 3 | 15085.00 | 10144.00 |
| 42 | 3 | 3 | 2 | 3343.00 | 3884.00 |
| 43 | 3 | 8 | 12 | 25973.00 | 44114.00 |
| 44 | 3 | 15 | 14 | 30621.00 | 50279.00 |
| 45 | 3 | 10 | 9 | 30261.00 | 28836.00 |
| 46 | 3 | 0 | 0 | 75000.00 | 75000.00 |
| 47 | 3 | 3 | 12 | 12246.00 | 45797.00 |
| 48 | 3 | 10 | 12 | 23446.00 | 33050.00 |
| 49 | 3 | 13 | 13 | 41905.00 | 43121.00 |
| 50 | 3 | 0 | 0 | 75000.00 | 75000.00 |
| 51 | 3 | 3 | 6 | 10895.00 | 13209.00 |
| 52 | 3 | 4 | 1 | 16731.00 | 4254.00 |
| 53 | 3 | 6 | 3 | 20993.00 | 12353.00 |
| 54 | 3 | 11 | 8 | 34430.00 | 23672.00 |
| 55 | 3 | 5 | 4 | 5964.00 | 10113.00 |
| 56 | 3 | 0 | 0 | 61142.00 | 70220.00 |
| 57 | 3 | 6 | 11 | 18805.00 | 25108.00 |
| 58 | 3 | 12 | 12 | 38887.00 | 35324.00 |
| 59 | 3 | 10 | 8 | 36620.00 | 28578.00 |
| 60 | 3 | 8 | 7 | 25437.00 | 19673.00 |

1. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข

| คนที่ (Pre) | Group | wave | Memore | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Alpha | WM | 9.577 | 9.577 | 9.577 | 9.577 | 10.641 | 12.501 | -2.438 | -3.656 | -2.438 | 12.501 | -2.438 | -2.438 | 0.000 | 11.226 | -2.438 |
| 2 | 1 | Alpha | WM | -17.190 | -17.190 | 14.550 | 6.782 | -17.190 | -14.750 | -17.190 | -8.755 | -6.200 | -8.640 | -8.755 | -19.630 | -8.640 | -8.755 | -8.755 |
| 3 | 1 | Alpha | WM | 6.388 | 16.325 | 6.388 | 8.514 | -4.875 | 5.553 | -3.656 | -4.875 | -4.875 | -4.875 | 8.514 | -4.875 | -4.875 | -4.875 | -4.875 |
| 4 | 1 | Alpha | WM | -13.097 | 7.774 | -13.097 | 2.380 | 8.337 | 5.679 | 3.332 | -15.854 | 0.000 | 8.337 | 8.884 | -4.759 | 8.337 | -13.097 | -4.759 |
| 5 | 1 | Alpha | WM | 4.649 | 4.649 | -1.063 | 16.325 | 16.325 | 14.583 | 5.214 | 6.518 | 6.518 | 11.226 | 4.442 | 6.518 | 0.000 | 6.518 | 4.442 |
| 6 | 1 | Alpha | WM | -3.569 | -3.569 | 6.814 | 6.814 | 4.543 | 0.000 | 0.000 | -1.136 | 4.543 | 14.286 | 16.325 | 2.040 | 6.663 | -7.959 | -10.469 |
| 7 | 1 | Alpha | WM | -2.438 | 12.246 | -19.510 | 0.000 | 5.099 | 5.099 | -2.380 | 11.226 | 5.099 | 5.099 | -5.688 | 5.099 | 5.099 | -5.688 | -5.688 |
| 8 | 1 | Alpha | WM | 0.000 | 10.206 | -2.438 | 14.286 | 12.246 | 12.246 | -2.380 | 14.286 | 14.286 | 8.167 | 4.543 | 11.226 | 3.059 | 4.543 | 4.543 |
| 9 | 1 | Alpha | WM | 9.777 | 6.518 | 3.259 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 1.086 | -1.111 | 3.198 | 7.147 | 7.147 |
| 10 | 1 | Alpha | WM | 7.774 | 4.543 | 4.543 | 1.136 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 0.000 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | -2.271 | 1.136 | 4.543 |
| 11 | 1 | Alpha | WM | 3.407 | 0.000 | 2.221 | 2.221 | 4.543 | 4.543 | -9.095 | 14.286 | -2.438 | 8.691 | 14.286 | 14.286 | 8.691 | 10.641 | -9.307 |
| 12 | 1 | Alpha | WM | 2.380 | -5.949 | 2.380 | 2.380 | 2.380 | 2.380 | 2.380 | 2.380 | 2.380 | 6.814 | 2.380 | 2.380 | -7.139 | -16.667 | 0.000 |
| 13 | 1 | Alpha | WM | -10.718 | -10.718 | 10.864 | -4.759 | -4.759 | -4.759 | -1.190 | -4.759 | -4.759 | -4.759 | -4.759 | -4.759 | -4.759 | -4.759 | -4.759 |
| 14 | 1 | Alpha | WM | 7.774 | 3.486 | 7.774 | 7.774 | 1.190 | 2.380 | -12.793 | -3.190 | -15.477 | 4.649 | -3.190 | -3.190 | 2.380 | 12.767 | 12.767 |
| 15 | 1 | Alpha | WM | -7.139 | 0.000 | -7.139 | -7.139 | -7.139 | -7.139 | -7.139 | 4.261 | -7.139 | -2.271 | 4.261 | 4.261 | 4.261 | 4.261 | 4.261 |
| 16 | 1 | Alpha | WM | 10.206 | 10.206 | 10.206 | 10.206 | 11.226 | 9.378 | 9.378 | 16.325 | 1.020 | 9.378 | 14.286 | 16.325 | -3.341 | 14.286 | 11.704 |
| 17 | 1 | Alpha | WM | -3.407 | -3.407 | -10.969 | -13.417 | 5.099 | -5.688 | -13.417 | 5.099 | -13.417 | 7.147 | 7.147 | -13.417 | 7.147 | 5.099 | 7.147 |
| 18 | 1 | Alpha | WM | 4.442 | 4.442 | 4.442 | 2.221 | -4.875 | 3.332 | 3.332 | 6.518 | 4.442 | 3.332 | 4.346 | 5.432 | 5.432 | 5.432 | 5.432 |
| 19 | 1 | Alpha | WM | 2.271 | 7.605 | 4.649 | 4.649 | 8.884 | 4.649 | -3.190 | -10.718 | 0.000 | 2.380 | -10.718 | -6.094 | -2.380 | 5.432 | -3.569 |
| 20 | 1 | Alpha | WM | -14.287 | -14.287 | 5.325 | -3.569 | -11.908 | -11.908 | -2.126 | -5.949 | -3.569 | -2.380 | -2.380 | -2.380 | 0.000 | -5.949 | -2.380 |

| คนที่ (Post) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Alpha | WM | 3.486 | 3.486 | -3.486 | -3.486 | 3.486 | 3.486 | 3.486 | -3.486 | 3.486 | 3.486 | -3.486 | 3.486 | 3.486 | -3.486 | 9.777 |
| 2 | 1 | Alpha | WM | 11.460 | -3.656 | 5.214 | 6.255 | 11.460 | 11.460 | 9.378 | -8.144 | 4.649 | 14.583 | -6.973 | 4.649 | -6.973 | -6.973 | -6.973 |
| 3 | 1 | Alpha | WM | 6.663 | 14.286 | 5.099 | 5.099 | -1.095 | 6.127 | 10.864 | -1.095 | 0.000 | 0.000 | -1.095 | -1.095 | -5.441 | -16.667 | 5.099 |
| 4 | 1 | Alpha | WM | -3.268 | 8.691 | -2.182 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 2.380 | 6.518 | 6.518 | 10.864 | 6.518 |
| 5 | 1 | Alpha | WM | 10.419 | 10.419 | 7.296 | 10.419 | 10.419 | 10.419 | 10.419 | 10.419 | 10.419 | 10.419 | 10.419 | 10.419 | 7.296 | 10.419 | 10.419 |
| 6 | 1 | Alpha | WM | -17.073 | -5.441 | -1.219 | -9.750 | -9.095 | -11.367 | -6.527 | -17.073 | -9.095 | -11.367 | 12.246 | 12.246 | 1.020 | 12.246 | 1.020 |
| 7 | 1 | Alpha | WM | 2.380 | -13.097 | -13.417 | 0.000 | -14.635 | 0.000 | -13.097 | -14.635 | -14.635 | -10.718 | -14.635 | -11.908 | -10.718 | -11.908 | 8.884 |
| 8 | 1 | Alpha | WM | 8.514 | 8.514 | 2.271 | 8.514 | 8.514 | 8.514 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 8.514 | 2.271 | 2.271 | 12.246 | 2.271 | 2.271 |
| 9 | 1 | Alpha | WM | -19.510 | -8.893 | 4.543 | 10.641 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 6.814 | 7.774 | -11.367 | 3.407 | -8.893 | -8.893 |
| 10 | 1 | Alpha | WM | 2.324 | -13.955 | 2.324 | -1.162 | 2.324 | -13.955 | 2.324 | 2.324 | 2.324 | 2.324 | -2.438 | 2.324 | 8.691 | -2.438 | 12.501 |
| 11 | 1 | Alpha | WM | 2.173 | 2.173 | -11.631 | 0.000 | 5.432 | 6.518 | -4.649 | -12.188 | 6.518 | 10.419 | 1.136 | 0.000 | 9.187 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 1 | Alpha | WM | -5.441 | -5.441 | -2.182 | 5.325 | -5.441 | -5.441 | -5.441 | 3.259 | 3.259 | -5.441 | 3.259 | -5.441 | -5.441 | 10.864 | -5.441 |
| 13 | 1 | Alpha | WM | -13.417 | -8.144 | -5.688 | -14.635 | -1.219 | -6.094 | -6.094 | -1.219 | -1.219 | -1.219 | -1.219 | -3.656 | 12.767 | -2.126 | 1.162 |
| 14 | 1 | Alpha | WM | -1.190 | -1.190 | -15.477 | 2.380 | 1.190 | 1.190 | -15.477 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | -15.477 | -1.190 | -18.292 | -15.477 |
| 15 | 1 | Alpha | WM | -6.973 | -6.973 | -6.973 | -6.973 | -6.973 | -6.973 | -6.973 | -6.973 | -6.973 | -6.973 | -12.188 | -6.973 | -6.973 | -12.188 | -6.973 |
| 16 | 1 | Alpha | WM | 9.187 | -1.136 | 11.226 | 9.187 | 5.325 | 5.325 | 5.325 | -11.367 | 8.514 | -4.253 | -2.271 | 2.271 | -1.162 | 5.679 | 9.378 |
| 17 | 1 | Alpha | WM | -13.097 | -13.097 | -9.095 | -11.367 | -9.095 | 3.407 | 5.553 | -11.367 | -6.824 | 1.136 | -6.824 | -9.095 | -6.824 | 1.136 | 1.136 |
| 18 | 1 | Alpha | WM | 4.442 | 4.442 | 4.442 | 2.271 | 2.271 | 4.442 | 4.442 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 |
| 19 | 1 | Alpha | WM | 4.079 | 0.000 | -9.307 | -4.649 | 8.167 | 8.167 | 8.167 | 6.127 | 8.167 | 8.167 | 9.187 | 9.187 | 3.259 | 9.187 | 9.187 |
| 20 | 1 | Alpha | WM | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 13.542 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | -13.097 | -7.139 |

2. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ

| คนที่(Pre) | Group | wave | Memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Alpha | Recall | 7.451 | -2.126 | -2.126 | -2.126 | -2.126 | 0.000 | -18.292 | -17.073 | -17.073 | 0.000 | -17.073 | -17.073 | -15.477 | 7.147 | -17.073 |
| 2 | 1 | Alpha | Recall | -1.320 | -1.320 | 16.583 | -0.982 | -11.080 | -1.320 | -1.320 | 9.000 | -0.100 | -11.080 | 9.000 | -0.100 | -0.100 | 9.000 | 9.000 |
| 3 | 1 | Alpha | Recall | 11.704 | 5.099 | 11.704 | 3.198 | -10.969 | 7.774 | -1.219 | -10.969 | -10.969 | -10.969 | 3.198 | -10.969 | -10.969 | -10.969 | -10.969 |
| 4 | 1 | Alpha | Recall | 0.000 | 6.663 | -2.380 | 1.190 | 13.542 | 5.679 | 7.774 | -2.438 | 5.679 | 13.542 | 6.663 | 0.000 | 12.501 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 1 | Alpha | Recall | -1.162 | -13.955 | 7.451 | 11.226 | 11.226 | -2.082 | 9.378 | 5.432 | 5.432 | 11.226 | 3.332 | 5.432 | -1.162 | 5.432 | 3.332 |
| 6 | 1 | Alpha | Recall | -1.190 | 1.190 | 0.000 | 3.407 | 3.407 | 1.190 | 1.190 | -3.407 | 3.407 | 15.306 | 7.147 | 7.147 | 7.774 | -3.407 | -5.811 |
| 7 | 1 | Alpha | Recall | -4.875 | 6.127 | -10.969 | 0.000 | 9.187 | 9.187 | -8.328 | 9.187 | 9.187 | 9.187 | -2.271 | 9.187 | 9.187 | -2.271 | -2.271 |
| 8 | 1 | Alpha | Recall | -10.969 | 14.286 | -3.656 | 15.306 | 16.325 | 0.000 | 0.000 | 4.079 | 1.020 | 15.306 | -6.824 | 4.079 | 1.020 | -10.231 | -10.231 |
| 9 | 1 | Alpha | Recall | 3.259 | 3.259 | -4.354 | 3.259 | 3.259 | 4.346 | 4.346 | 3.259 | -4.354 | 4.346 | -5.441 | -7.783 | -3.190 | 1.020 | 13.266 |
| 10 | 1 | Alpha | Recall | -2.221 | -4.543 | -3.407 | 3.407 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 |
| 11 | 1 | Alpha | Recall | -3.407 | -3.407 | 7.774 | 7.774 | -10.231 | -3.407 | -3.407 | 2.040 | -17.073 | 1.086 | 2.040 | 2.040 | 0.000 | 12.767 | -6.973 |
| 12 | 1 | Alpha | Recall | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 5.679 | 1.190 | 1.190 | -4.759 | -4.759 | 2.221 |
| 13 | 1 | Alpha | Recall | -5.949 | 0.000 | 2.173 | -7.139 | -1.190 | -1.190 | 2.380 | -1.190 | -1.190 | -1.190 | -1.190 | -1.190 | -1.190 | -1.190 | -1.190 |
| 14 | 1 | Alpha | Recall | 7.774 | 3.486 | 7.774 | 1.111 | -5.949 | -5.949 | 3.486 | 11.704 | 1.190 | 3.486 | 11.704 | 11.704 | 1.190 | 11.704 | 11.704 |
| 15 | 1 | Alpha | Recall | -7.139 | 0.000 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 11.704 | 1.190 | 5.679 | 11.704 | 11.704 | 11.704 | 11.704 | 11.704 |
| 16 | 1 | Alpha | Recall | 6.127 | 6.127 | 6.127 | 6.127 | 6.127 | 0.000 | 0.000 | 6.127 | 5.099 | 0.000 | 6.127 | 5.099 | 0.000 | 5.099 | 4.261 |
| 17 | 1 | Alpha | Recall | -9.095 | -9.095 | -17.073 | -17.073 | 2.040 | -9.095 | -17.073 | 2.040 | -18.292 | 2.040 | 2.040 | -17.073 | 2.040 | 2.040 | 2.040 |
| 18 | 1 | Alpha | Recall | -8.893 | -5.562 | -8.893 | -5.562 | -15.854 | -5.562 | 7.774 | -3.268 | -5.562 | 7.774 | -3.268 | -3.268 | -3.268 | -6.527 | -3.268 |
| 19 | 1 | Alpha | Recall | 4.543 | 9.777 | -5.811 | -11.631 | 6.663 | 3.486 | 11.704 | -15.477 | -18.292 | -14.287 | -15.477 | -10.969 | -8.328 | 6.518 | -8.328 |
| 20 | 1 | Alpha | Recall | -2.380 | -7.139 | -2.126 | 2.380 | -13.097 | 2.380 | 12.767 | 1.190 | -13.097 | -13.097 | 1.190 | 1.190 | -10.469 | 1.190 | -13.097 |

| คนที่(Post) | Group | wave | Memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Alpha | Recall | 2.324 | 2.324 | 2.324 | 2.324 | 2.324 | 3.486 | 3.486 | -9.307 | 3.486 | 3.486 | 2.324 | -9.307 | 2.324 | -3.486 | 2.173 |
| 2 | 1 | Alpha | Recall | 4.173 | -12.188 | 6.255 | 4.173 | 4.173 | 4.173 | 4.173 | -1.162 | -6.973 | 4.173 | -3.486 | 0.000 | -12.793 | -1.162 | -9.307 |
| 3 | 1 | Alpha | Recall | 8.884 | 15.306 | 2.040 | 2.040 | 9.777 | 15.306 | 9.777 | -5.441 | 9.777 | 9.777 | 9.777 | 9.777 | 9.777 | -14.287 | 15.306 |
| 4 | 1 | Alpha | Recall | 6.518 | 7.605 | 9.777 | 9.777 | 9.777 | 0.000 | 0.000 | 9.777 | 9.777 | 9.777 | 1.190 | 9.777 | 9.777 | 5.432 | 9.777 |
| 5 | 1 | Alpha | Recall | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 1 | Alpha | Recall | -13.417 | -1.095 | -13.417 | -13.417 | -5.688 | -5.688 | -1.095 | -13.417 | -5.688 | 5.679 | 15.306 | 5.099 | 13.266 | 15.306 | 0.000 |
| 7 | 1 | Alpha | Recall | -10.718 | -10.718 | -13.417 | -13.417 | -13.417 | -13.417 | -10.718 | -13.417 | -13.417 | 1.190 | -1.219 | -10.718 | -1.190 | 1.190 | -8.893 |
| 8 | 1 | Alpha | Recall | 8.514 | 7.451 | 4.543 | 8.514 | 8.514 | 7.451 | -9.095 | 2.271 | 2.271 | 12.767 | -7.959 | -7.959 | 15.306 | -7.959 | 6.814 |
| 9 | 1 | Alpha | Recall | -18.292 | -7.783 | -10.231 | -3.190 | -10.231 | 6.814 | 6.814 | -10.231 | -10.231 | -9.095 | -6.672 | -9.095 | -9.095 | -6.672 | 0.000 |
| 10 | 1 | Alpha | Recall | 2.324 | -12.793 | -2.324 | -10.469 | 2.324 | -10.469 | -10.469 | 2.324 | 2.324 | -10.469 | -14.635 | 2.324 | 10.864 | 0.000 | 11.460 |
| 11 | 1 | Alpha | Recall | -3.268 | 0.000 | -6.973 | 3.486 | 9.777 | 9.777 | -6.973 | -3.656 | -5.441 | 13.542 | -10.231 | 1.020 | 1.020 | 3.059 | 10.206 |
| 12 | 1 | Alpha | Recall | 8.691 | 0.000 | -1.095 | 1.063 | -1.095 | 9.777 | 9.777 | -1.095 | -1.095 | -1.095 | -1.095 | -1.095 | 2.173 | 2.173 | 9.777 |
| 13 | 1 | Alpha | Recall | -2.438 | -6.973 | -5.688 | -13.417 | -13.417 | -1.219 | -1.219 | -13.417 | -13.417 | -13.417 | -13.417 | -13.417 | 4.261 | 4.261 | 3.486 |
| 14 | 1 | Alpha | Recall | -13.097 | 2.380 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -5.949 | -14.287 | -14.287 | -14.287 | -17.073 | -15.477 |
| 15 | 1 | Alpha | Recall | 3.486 | 3.486 | 3.486 | 3.486 | 3.486 | 3.486 | -13.955 | -13.955 | 4.649 | -5.811 | -1.219 | 3.486 | 2.324 | -1.219 | 3.486 |
| 16 | 1 | Alpha | Recall | 14.286 | -6.824 | 14.286 | 2.040 | 9.577 | 9.577 | 10.641 | -9.095 | -1.063 | -1.063 | -6.824 | -7.959 | -9.307 | -7.959 | 2.082 |
| 17 | 1 | Alpha | Recall | -4.759 | -4.759 | -11.367 | 0.000 | 4.543 | 4.543 | 6.663 | 0.000 | 0.000 | 4.543 | -4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | 4.543 |
| 18 | 1 | Alpha | Recall | -2.221 | 5.553 | -2.221 | -4.543 | 3.407 | 5.553 | 5.553 | -7.959 | -7.959 | -9.095 | -7.959 | -9.095 | -7.959 | -7.959 | -7.959 |
| 19 | 1 | Alpha | Recall | 3.059 | -7.783 | -10.469 | -9.307 | 1.020 | 4.079 | 16.325 | 2.040 | 1.020 | 8.167 | 9.187 | 7.147 | 3.259 | 14.286 | 14.286 |
| 20 | 1 | Alpha | Recall | -13.097 | -11.908 | -1.190 | -1.190 | -1.190 | -1.190 | -1.190 | -7.139 | -1.190 | 11.460 | -7.139 | 1.190 | -7.139 | -7.139 | -7.139 |

3. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข

| คนที่(Pre) | Group | wave | Memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | Alpha | WM | 2.324 | 10.641 | 0.000 | 2.324 | 2.324 | 2.324 | -1.190 | -16.667 | 1.162 | 1.162 | -3.268 | 2.173 | 1.111 | 8.691 | 2.173 |
| 22 | 2 | Alpha | WM | -1.041 | -1.041 | -2.438 | 12.501 | -1.041 | -1.041 | 14.583 | -4.649 | -5.811 | -10.969 | -4.649 | -5.811 | -5.811 | -5.811 | -5.811 |
| 23 | 2 | Alpha | WM | -7.313 | -19.510 | -7.313 | -7.313 | -7.313 | -17.020 | -40.240 | 6.388 | 0.000 | -24.424 | 0.000 | 6.388 | -19.766 | 4.346 | -21.597 |
| 24 | 2 | Alpha | WM | -3.407 | -5.811 | -5.811 | -3.407 | -3.407 | 3.198 | 0.000 | 7.147 | 3.198 | 3.198 | -5.811 | -5.811 | -10.969 | -5.811 | -10.969 |
| 25 | 2 | Alpha | WM | 7.296 | -6.973 | 1.162 | -13.955 | -6.973 | -2.221 | -2.221 | -19.510 | -13.955 | -6.973 | 0.000 | 0.000 | -13.955 | 0.000 | -13.955 |
| 26 | 2 | Alpha | WM | -2.324 | -2.324 | -2.324 | -2.324 | 2.324 | 8.691 | 8.691 | -2.324 | -2.324 | -9.750 | -2.324 | 6.388 | 4.261 | -2.438 | 1.136 |
| 27 | 2 | Alpha | WM | 12.246 | -2.380 | -1.219 | 8.514 | -2.380 | -2.380 | -2.380 | -2.380 | 10.419 | -2.380 | -1.219 | 4.442 | 12.246 | -1.219 | -4.875 |
| 28 | 2 | Alpha | WM | -13.955 | -9.307 | 2.221 | -12.793 | -13.955 | -4.649 | 4.649 | -3.190 | -12.793 | -4.649 | 2.380 | -4.649 | 4.261 | -6.824 | -2.271 |
| 29 | 2 | Alpha | WM | -9.750 | -18.292 | 8.167 | 8.167 | -9.750 | -9.750 | 0.000 | 8.167 | 8.167 | 1.111 | 8.167 | 8.167 | -1.136 | 6.127 | -1.136 |
| 30 | 2 | Alpha | WM | 2.221 | 6.663 | -15.854 | 8.884 | 6.663 | 3.332 | 3.332 | -4.354 | -2.126 | 1.111 | -17.073 | -6.094 | 14.583 | -4.875 | 1.063 |
| 31 | 2 | Alpha | WM | -6.094 | -2.438 | 8.884 | 8.884 | -3.341 | 8.691 | 7.605 | 8.884 | -3.341 | 10.864 | 8.884 | 9.187 | 0.000 | 6.814 | 14.583 |
| 32 | 2 | Alpha | WM | -9.307 | -11.631 | -4.875 | -17.073 | -17.073 | -17.073 | -17.073 | -17.073 | -18.292 | -17.073 | -3.656 | -4.354 | -2.271 | 3.407 | 3.407 |
| 33 | 2 | Alpha | WM | 6.388 | -1.041 | 0.000 | 5.214 | -1.041 | 5.214 | 5.325 | 12.501 | 0.000 | 7.296 | 0.000 | 10.419 | 4.442 | 14.583 | 4.442 |
| 34 | 2 | Alpha | WM | 7.605 | 7.605 | 13.266 | 13.266 | 1.063 | 1.063 | 1.063 | 9.577 | 1.063 | 1.063 | 9.577 | 1.063 | -13.417 | 2.380 | -7.139 |
| 35 | 2 | Alpha | WM | -5.811 | -5.811 | 4.649 | -12.188 | -1.219 | -1.219 | -10.969 | -12.188 | -9.518 | -8.328 | -6.094 | -10.969 | -9.518 | 4.173 | -6.094 |
| 36 | 2 | Alpha | WM | -3.656 | -3.656 | 0.000 | -1.190 | -3.656 | -3.656 | -3.656 | 1.162 | -1.190 | -3.656 | -1.190 | -1.190 | 1.162 | -1.190 | 1.162 |
| 37 | 2 | Alpha | WM | -3.656 | -3.656 | 9.577 | 9.577 | 9.577 | 0.000 | 0.000 | 9.577 | 9.577 | 9.187 | 11.704 | 15.306 | 4.079 | 11.704 | 13.542 |
| 38 | 2 | Alpha | WM | 16.325 | 16.325 | 1.020 | 1.020 | 8.167 | -10.718 | 2.380 | 6.127 | 4.173 | -15.477 | 4.173 | -9.518 | -1.095 | -5.688 | -4.543 |
| 39 | 2 | Alpha | WM | -13.417 | -13.955 | -2.271 | -2.271 | -11.367 | -11.367 | 5.325 | -2.271 | -5.688 | -5.688 | 5.099 | -5.688 | 5.099 | -5.688 | -5.688 |
| 40 | 2 | Alpha | WM | 2.173 | 2.173 | 6.518 | 10.864 | 2.173 | 2.173 | 10.864 | 12.767 | -4.253 | 7.451 | -1.063 | -1.063 | 4.261 | 8.167 | 2.173 |

| คนที่(Post) | Group | wave | Memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | Alpha | WM | -4.759 | 0.000 | 5.679 | 5.679 | 0.000 | 7.774 | -2.271 | 5.679 | 5.679 | 0.000 | 2.221 | -8.144 | 6.663 | 0.000 | -4.649 |
| 22 | 2 | Alpha | WM | -14.635 | 4.442 | -15.854 | -14.635 | -14.635 | -4.875 | -2.380 | -14.635 | -14.635 | -14.635 | 2.082 | -14.635 | -14.635 | 0.000 | 2.221 |
| 23 | 2 | Alpha | WM | 6.518 | 2.173 | -4.253 | 3.259 | 6.518 | 4.346 | 6.388 | -2.126 | 8.514 | 6.388 | -2.126 | 2.135 | 2.135 | 2.135 | 8.514 |
| 24 | 2 | Alpha | WM | 2.040 | 2.040 | 2.040 | 2.040 | 2.040 | 2.040 | 2.040 | 3.059 | -1.063 | 6.388 | -3.268 | -1.063 | 3.059 | -3.268 | -3.268 |
| 25 | 2 | Alpha | WM | -3.656 | 11.460 | 14.583 | 11.460 | 2.082 | 11.460 | 11.460 | 2.082 | 2.082 | 2.082 | 2.082 | 2.082 | 2.082 | 4.079 | -10.469 |
| 26 | 2 | Alpha | WM | -8.144 | -8.144 | -9.307 | 3.123 | 3.123 | -1.095 | 1.136 | -1.095 | -2.182 | -2.182 | -1.095 | -2.182 | -2.182 | -2.182 | -2.182 |
| 27 | 2 | Alpha | WM | 1.162 | 1.162 | 12.767 | 1.162 | 1.162 | 1.162 | 1.162 | 4.649 | 1.162 | 1.162 | -2.324 | -2.324 | -2.324 | -5.811 | 1.162 |
| 28 | 2 | Alpha | WM | -16.667 | 1.190 | -3.569 | -10.718 | -10.718 | 1.190 | 1.190 | -11.908 | -11.908 | -10.718 | 6.388 | 0.000 | -11.908 | 0.000 | 6.388 |
| 29 | 2 | Alpha | WM | 2.040 | -11.631 | 5.099 | 3.059 | -10.469 | -10.469 | -10.469 | -3.190 | 3.059 | -7.959 | -2.221 | 3.059 | 5.099 | 2.324 | 2.324 |
| 30 | 2 | Alpha | WM | 0.000 | 0.000 | 4.543 | 6.663 | 6.663 | 4.543 | 6.663 | 6.663 | 6.663 | 4.543 | -3.341 | -3.341 | -5.688 | -6.973 | -2.221 |
| 31 | 2 | Alpha | WM | -2.324 | 3.486 | 2.221 | -7.313 | 2.221 | 2.221 | 2.221 | 8.337 | 10.206 | 2.221 | 1.162 | 3.059 | 0.000 | 1.190 | 10.419 |
| 32 | 2 | Alpha | WM | 7.774 | -7.783 | 3.332 | 3.332 | -1.041 | -1.041 | -1.041 | 9.378 | 9.378 | 9.378 | 9.378 | -6.094 | -3.569 | 9.378 | -16.072 |
| 33 | 2 | Alpha | WM | -5.485 | -6.703 | -4.875 | -5.485 | -5.485 | -14.026 | -0.609 | 2.603 | -14.026 | -14.026 | 10.939 | -4.266 | -8.531 | 10.939 | -4.266 |
| 34 | 2 | Alpha | WM | 6.814 | 0.000 | 10.641 | 12.767 | 4.649 | -13.955 | 0.000 | 5.325 | 8.514 | 0.000 | 5.325 | 10.641 | 8.691 | 3.259 | 8.691 |
| 35 | 2 | Alpha | WM | -4.451 | 2.221 | 6.663 | 6.663 | -4.451 | 6.663 | -18.292 | -4.451 | -4.451 | -4.451 | 6.663 | 6.663 | 4.442 | 4.442 | 6.663 |
| 36 | 2 | Alpha | WM | -3.569 | -9.095 | 3.332 | 5.432 | -1.095 | -4.354 | -5.688 | 9.777 | 10.641 | 5.099 | 9.777 | 7.451 | 11.704 | -4.253 | 7.451 |
| 37 | 2 | Alpha | WM | -7.139 | 10.864 | 7.774 | 7.774 | 7.774 | -1.219 | 8.884 | 7.774 | 7.774 | 7.774 | 1.190 | 7.774 | 2.221 | 7.774 | 7.774 |
| 38 | 2 | Alpha | WM | 16.325 | 7.147 | 16.325 | 7.147 | 7.147 | 7.147 | 7.147 | 7.147 | 7.147 | 7.147 | 7.147 | 7.147 | 7.147 | 8.167 | 8.167 |
| 39 | 2 | Alpha | WM | -7.783 | 3.332 | -1.041 | 12.501 | 4.442 | -3.569 | 1.136 | 11.226 | 11.226 | -3.569 | 15.306 | 14.286 | 0.000 | 5.432 | 0.000 |
| 40 | 2 | Alpha | WM | 7.774 | 7.774 | 13.542 | 4.173 | 7.774 | -10.718 | -5.688 | 1.020 | 15.306 | 1.190 | 1.020 | 1.020 | -5.949 | 9.777 | -8.328 |

4. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ

| คนที่(Pre) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | Alpha | Recall | 1.162 | 8.514 | -1.190 | 1.162 | 1.162 | 0.000 | -2.380 | -1.190 | 1.162 | 1.162 | -1.095 | 4.346 | 2.221 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 2 | Alpha | Recall | 11.460 | 11.460 | -12.188 | 11.460 | 11.460 | 11.460 | 11.460 | 4.649 | 1.162 | -3.656 | -9.307 | 1.162 | 1.162 | 4.649 | 1.162 |
| 23 | 2 | Alpha | Recall | -9.750 | -7.313 | -13.417 | -7.313 | -7.313 | 6.388 | -7.313 | -4.253 | 0.000 | -12.793 | -11.367 | 10.641 | 1.162 | -4.354 | 0.000 |
| 24 | 2 | Alpha | Recall | 2.271 | 0.000 | 0.000 | 2.271 | 2.271 | 8.514 | 0.000 | 12.246 | 8.514 | 8.514 | 0.000 | 0.000 | -4.875 | 0.000 | -4.875 |
| 25 | 2 | Alpha | Recall | 10.419 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 4.442 | 4.442 | -12.188 | -3.486 | 0.000 | 5.099 | 5.099 | -2.324 | 5.099 | -10.469 |
| 26 | 2 | Alpha | Recall | 0.000 | 1.162 | -2.905 | 2.324 | 2.324 | 6.518 | 10.321 | 2.324 | 2.324 | -2.438 | 2.324 | 10.641 | 10.641 | -2.438 | 4.543 |
| 27 | 2 | Alpha | Recall | 14.286 | 0.000 | -2.438 | -1.063 | 0.000 | 2.380 | -1.190 | -13.097 | 11.460 | -1.190 | -15.854 | -5.562 | 13.266 | 0.000 | -3.656 |
| 28 | 2 | Alpha | Recall | 1.162 | 0.000 | 6.663 | -2.324 | -2.324 | -13.955 | 0.000 | 6.388 | -1.162 | -1.162 | -3.569 | -1.162 | 5.325 | -7.959 | -7.959 |
| 29 | 2 | Alpha | Recall | -6.094 | -6.094 | 12.246 | 12.246 | -4.875 | 0.000 | -8.893 | 16.325 | 16.325 | -7.783 | 16.325 | 16.325 | -10.231 | 16.325 | -10.231 |
| 30 | 2 | Alpha | Recall | -7.783 | 6.663 | 0.000 | 6.663 | 6.663 | 6.663 | 1.111 | 8.691 | 3.198 | -1.111 | -10.969 | -10.969 | 5.214 | -12.188 | 1.063 |
| 31 | 2 | Alpha | Recall | -10.969 | -10.969 | -1.111 | -1.111 | -1.111 | 2.173 | 9.777 | -1.111 | 8.884 | 2.173 | 8.884 | 16.325 | 0.000 | 5.679 | 11.460 |
| 32 | 2 | Alpha | Recall | 3.486 | -5.811 | -1.219 | -9.750 | -9.750 | -9.750 | -9.750 | -9.750 | -9.750 | -9.750 | -9.750 | 2.173 | -2.271 | -11.367 | -11.367 |
| 33 | 2 | Alpha | Recall | 6.388 | 8.337 | 8.337 | 8.337 | 1.041 | 9.378 | 7.451 | 8.337 | 1.041 | 9.378 | 1.041 | 2.082 | -4.451 | 2.082 | -4.451 |
| 34 | 2 | Alpha | Recall | 8.691 | 7.605 | 14.286 | 13.266 | 9.577 | 9.577 | 9.577 | 10.641 | 7.451 | 5.325 | 11.704 | 5.325 | -8.531 | 1.190 | 0.000 |
| 35 | 2 | Alpha | Recall | -3.486 | -3.486 | -4.649 | -9.750 | -9.750 | -9.750 | -8.531 | -9.750 | -7.139 | -7.139 | 0.000 | -9.750 | -7.139 | 0.000 | 0.000 |
| 36 | 2 | Alpha | Recall | -9.750 | -9.750 | -7.139 | -7.139 | -10.969 | -19.510 | -19.510 | -5.811 | -9.518 | -10.969 | -9.518 | -9.518 | -6.973 | -9.518 | -6.973 |
| 37 | 2 | Alpha | Recall | -6.094 | -6.094 | -2.126 | 7.451 | 7.451 | -6.094 | -6.094 | 7.451 | 7.451 | 9.187 | 7.451 | 14.286 | 14.286 | 7.451 | 9.378 |
| 38 | 2 | Alpha | Recall | 2.040 | 2.040 | 8.167 | 3.059 | 3.059 | -13.097 | -9.518 | 2.040 | 5.214 | -8.328 | 8.337 | -8.328 | 4.346 | -9.095 | -2.271 |
| 39 | 2 | Alpha | Recall | -3.656 | -1.162 | -3.407 | -3.407 | -3.407 | 3.407 | 9.577 | 1.136 | -6.824 | -6.824 | 4.079 | -6.824 | 12.246 | -6.824 | -6.824 |
| 40 | 2 | Alpha | Recall | 8.691 | 8.691 | 8.691 | 8.691 | 8.691 | 8.691 | 8.691 | 9.577 | 9.577 | 11.704 | 5.325 | 5.325 | 9.577 | 5.099 | -6.527 |

| คนที่(Postl) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | Alpha | Recall | -9.518 | 3.407 | -3.407 | -4.543 | -4.543 | -2.221 | -4.543 | -4.543 | -4.543 | -4.543 | -7.783 | 0.000 | 7.774 | 8.884 | -1.162 |
| 22 | 2 | Alpha | Recall | -1.219 | 7.774 | -1.219 | -1.219 | -1.219 | -1.219 | 1.190 | -2.438 | -4.875 | -4.875 | 13.542 | -4.875 | -4.875 | 11.704 | 8.884 |
| 23 | 2 | Alpha | Recall | -2.182 | -2.182 | 5.325 | 4.346 | 4.346 | 4.346 | 6.388 | 6.388 | 6.388 | 7.451 | -1.063 | 10.641 | 10.641 | 2.135 | -4.253 |
| 24 | 2 | Alpha | Recall | 9.187 | 9.187 | 9.187 | 9.187 | 9.187 | 9.187 | 9.187 | 9.187 | 5.325 | 5.325 | 0.000 | 2.135 | 6.127 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 2 | Alpha | Recall | -15.854 | 8.337 | 4.173 | 6.255 | 8.337 | 8.337 | 8.337 | 5.214 | 1.041 | -2.082 | 5.214 | 2.082 | 8.337 | 8.167 | 4.649 |
| 26 | 2 | Alpha | Recall | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 10.419 | 10.419 | 6.518 | 2.271 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 6.518 | 7.605 |
| 27 | 2 | Alpha | Recall | 0.000 | -9.307 | 8.514 | 0.000 | -9.307 | -9.307 | 0.000 | 0.000 | -13.955 | -13.955 | -13.955 | -13.955 | -13.955 | -13.955 | -13.955 |
| 28 | 2 | Alpha | Recall | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -13.097 | -1.063 | -1.063 | -13.097 | -1.063 | -1.063 |
| 29 | 2 | Alpha | Recall | 16.325 | 4.649 | 16.325 | 16.325 | 4.649 | 2.324 | 2.324 | 12.767 | 16.325 | -6.824 | 8.884 | 16.325 | 13.266 | 4.649 | 4.649 |
| 30 | 2 | Alpha | Recall | -13.097 | -13.097 | -10.231 | -7.783 | -5.562 | -2.271 | 0.000 | 8.884 | -5.562 | -2.271 | 6.663 | 8.884 | -2.271 | -8.144 | -7.783 |
| 31 | 2 | Alpha | Recall | 1.162 | 1.162 | 2.221 | -2.438 | 6.663 | 6.663 | 6.663 | 0.000 | 14.286 | 6.663 | -8.144 | 2.040 | -13.955 | -13.097 | 1.041 |
| 32 | 2 | Alpha | Recall | -8.893 | -5.562 | 6.663 | 6.663 | 12.501 | 12.501 | 12.501 | 12.501 | 12.501 | 2.082 | 12.501 | -2.438 | -9.518 | 12.501 | 0.000 |
| 33 | 2 | Alpha | Recall | -9.750 | -7.313 | -14.635 | -14.635 | -7.313 | -7.313 | -7.313 | 7.296 | -7.313 | -8.531 | 12.501 | 0.000 | -2.438 | 12.501 | -2.438 |
| 34 | 2 | Alpha | Recall | 2.271 | -13.955 | 11.704 | 7.983 | -0.581 | -0.581 | -0.581 | 7.983 | 7.983 | -0.581 | -0.532 | -1.063 | -1.095 | 7.061 | 7.061 |
| 35 | 2 | Alpha | Recall | 8.884 | 7.774 | 7.774 | 8.884 | 8.884 | 7.774 | -1.219 | -8.893 | -8.893 | -8.893 | 8.884 | -8.893 | -8.893 | -8.893 | -8.893 |
| 36 | 2 | Alpha | Recall | -3.569 | 1.136 | -2.221 | 0.000 | 5.432 | 5.432 | 1.136 | 6.518 | 7.451 | 11.226 | 10.864 | 7.451 | 6.388 | 12.767 | 6.388 |
| 37 | 2 | Alpha | Recall | -1.190 | 4.346 | 6.663 | 5.553 | 2.221 | -7.313 | -3.341 | 6.663 | 6.663 | 6.663 | 1.190 | 6.663 | 6.663 | 7.774 | 6.663 |
| 38 | 2 | Alpha | Recall | 11.226 | 10.206 | 15.306 | 16.325 | 11.226 | 11.226 | 11.226 | 11.226 | 11.226 | 11.226 | 3.059 | 3.059 | 11.226 | 3.059 | 3.059 |
| 39 | 2 | Alpha | Recall | -4.451 | 7.774 | 2.082 | 2.082 | -4.451 | -11.908 | 5.679 | 4.079 | 4.079 | -11.908 | 4.079 | 4.079 | 2.380 | -2.182 | -11.908 |
| 40 | 2 | Alpha | Recall | 7.774 | 7.774 | 13.542 | 7.296 | 7.774 | 1.190 | -1.136 | 15.306 | 16.325 | 1.190 | 4.079 | 4.079 | 2.380 | 9.777 | 1.190 |

5. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข

| คนที่(Pre) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 3 | Alpha | wm | -16.667 | -13.097 | -1.190 | 2.380 | -4.649 | -10.469 | -5.811 | 8.167 | -4.649 | -3.486 | 1.162 | -4.649 | 4.649 | -4.649 | 4.649 |
| 42 | 3 | Alpha | wm | -1.190 | -1.190 | -8.328 | -8.328 | -3.407 | -3.407 | -3.656 | -10.969 | 1.086 | -10.969 | -10.969 | 1.086 | -10.969 | -10.969 | -10.969 |
| 43 | 3 | Alpha | wm | 8.167 | 8.167 | -4.759 | -7.139 | -9.518 | 4.173 | 3.123 | -4.759 | -9.518 | -4.543 | -9.518 | -9.518 | -9.518 | -9.518 | -10.718 |
| 44 | 3 | Alpha | wm | -2.380 | -2.380 | 10.206 | -4.759 | -4.759 | -5.949 | -5.949 | 10.206 | 2.221 | -8.531 | -7.313 | -7.313 | -7.313 | -7.313 | 0.000 |
| 45 | 3 | Alpha | wm | 3.407 | 3.407 | 6.814 | 3.407 | 3.407 | 3.407 | -10.231 | 4.543 | -2.271 | -2.271 | 4.543 | -2.271 | 3.407 | 3.407 | 3.407 |
| 46 | 3 | Alpha | wm | 4.543 | 2.271 | -9.095 | -6.824 | 2.271 | 0.000 | 2.271 | 4.543 | 5.679 | -1.136 | 4.543 | 4.543 | 4.543 | -2.438 | -4.543 |
| 47 | 3 | Alpha | wm | 8.691 | 4.442 | -6.527 | -6.527 | -1.095 | 5.099 | 0.000 | 5.432 | -1.095 | -1.095 | -1.095 | 3.123 | -10.718 | -13.417 | -13.417 |
| 48 | 3 | Alpha | wm | -9.518 | -12.188 | 10.206 | 6.127 | 6.127 | 6.127 | 6.127 | 0.000 | -4.543 | -7.959 | 2.271 | -2.271 | -2.271 | -10.231 | -2.271 |
| 49 | 3 | Alpha | wm | 0.000 | 2.324 | -11.631 | -8.144 | 2.324 | -5.811 | 6.814 | 2.324 | -9.307 | 2.082 | 0.000 | 4.649 | 4.649 | 0.000 | 0.000 |
| 50 | 3 | Alpha | wm | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 15.306 | 15.306 | 15.306 | -5.562 | 15.306 | 15.306 | 0.000 | 7.147 | 14.286 | 7.147 | 3.198 | 7.147 |
| 51 | 3 | Alpha | wm | -9.095 | -4.875 | -9.095 | -9.095 | -8.531 | -8.531 | -8.531 | -1.136 | -1.136 | -1.136 | -1.136 | -1.136 | -3.486 | -1.136 | -16.667 |
| 52 | 3 | Alpha | wm | -1.162 | 4.649 | 5.679 | 1.136 | -1.162 | 4.543 | 0.000 | 11.704 | 10.641 | 6.663 | 2.135 | 10.641 | 6.663 | -12.188 | 6.663 |
| 53 | 3 | Alpha | wm | -14.635 | -10.969 | -14.635 | 0.000 | 0.000 | -11.631 | -11.631 | 1.041 | 8.337 | 8.337 | -10.231 | 0.000 | -4.759 | -6.824 | 4.543 |
| 54 | 3 | Alpha | wm | 11.704 | 11.704 | 9.577 | 10.641 | 11.704 | -1.162 | 1.162 | 9.577 | 2.324 | -2.271 | 5.553 | 1.063 | 1.063 | -2.221 | -3.341 |
| 55 | 3 | Alpha | wm | 10.864 | 6.814 | -1.219 | 10.864 | 3.259 | 2.380 | 6.814 | 3.259 | 3.259 | -1.136 | 1.162 | 3.486 | 5.679 | -11.367 | 5.679 |
| 56 | 3 | Alpha | wm | 8.884 | 5.679 | -4.543 | 6.814 | 16.325 | 14.583 | 13.542 | -4.543 | -10.231 | 6.127 | -4.543 | -4.543 | 4.079 | -12.188 | 16.325 |
| 57 | 3 | Alpha | wm | 4.543 | 5.679 | 4.543 | 4.543 | 5.679 | 9.777 | -1.095 | 9.187 | 5.679 | 9.777 | 3.486 | 3.486 | 3.486 | 3.486 | 3.486 |
| 58 | 3 | Alpha | wm | -1.162 | 0.000 | -3.407 | -1.162 | 3.332 | -11.631 | -11.631 | 9.378 | -3.341 | -8.144 | 6.255 | 3.123 | 6.255 | 3.123 | 3.123 |
| 59 | 3 | Alpha | wm | 0.000 | 0.000 | 6.814 | 0.000 | 26.723 | -17.073 | -17.073 | 19.823 | 19.823 | 27.341 | 19.823 | -13.417 | 3.123 | 3.123 | -13.417 |
| 60 | 3 | Alpha | wm | -11.367 | -19.510 | 3.486 | 3.486 | -13.955 | -13.955 | 0.000 | 3.486 | 3.486 | -16.667 | 5.679 | 6.255 | 6.255 | 0.000 | 6.255 |

| คนที่(Post) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 3 | Alpha | wm | -2.438 | 2.324 | 7.774 | -2.438 | -2.438 | -2.438 | 3.486 | 11.460 | -18.292 | -3.190 | 11.460 | -3.656 | -13.417 | 4.543 | -2.380 |
| 42 | 3 | Alpha | wm | 2.221 | 3.332 | 2.221 | 3.332 | 2.221 | 3.332 | 3.332 | 3.332 | 1.111 | -8.531 | 5.325 | 5.325 | 5.325 | 5.325 | 5.325 |
| 43 | 3 | Alpha | wm | 1.136 | 0.000 | 1.136 | -1.162 | -1.162 | 5.432 | 5.432 | -1.162 | 5.432 | 5.432 | 5.432 | 5.432 | 5.432 | 5.432 | 5.432 |
| 44 | 3 | Alpha | wm | 4.649 | 4.649 | -12.188 | 14.583 | 1.162 | 1.162 | -1.162 | -1.190 | -1.190 | -3.569 | -1.190 | -3.656 | -13.097 | -3.656 | 1.162 |
| 45 | 3 | Alpha | wm | -12.188 | -8.893 | -8.531 | -18.292 | 0.000 | 0.000 | -19.510 | -17.073 | 0.000 | 0.000 | -4.451 | 6.814 | 10.641 | 0.000 | 6.814 |
| 46 | 3 | Alpha | wm | 13.542 | 6.255 | 2.380 | 5.679 | 13.542 | 5.679 | 5.679 | 15.306 | 13.542 | 1.162 | 7.774 | 8.691 | 5.553 | 7.774 | 9.777 |
| 47 | 3 | Alpha | wm | -6.094 | -4.875 | -1.219 | -4.875 | -4.875 | -4.875 | 11.704 | 1.190 | -1.095 | -13.417 | 1.190 | -10.718 | -10.718 | -9.518 | -12.188 |
| 48 | 3 | Alpha | wm | 4.442 | 5.553 | 4.442 | 4.442 | 5.553 | 5.553 | 5.553 | 5.553 | 5.553 | 5.553 | -4.451 | -4.451 | 7.774 | -4.451 | 2.221 |
| 49 | 3 | Alpha | wm | -19.510 | -8.531 | -19.510 | -3.656 | -3.656 | -4.875 | -7.313 | 5.553 | -3.656 | 5.553 | 5.553 | -3.656 | -3.656 | -3.656 | -3.656 |
| 50 | 3 | Alpha | wm | -2.324 | -5.811 | -2.271 | -2.271 | 10.641 | -3.341 | 6.663 | 8.167 | 13.542 | 3.123 | 8.167 | 13.542 | 0.000 | -17.073 | -2.126 |
| 51 | 3 | Alpha | wm | -5.562 | -10.469 | -5.562 | -5.562 | -5.562 | -5.562 | -2.221 | -4.451 | -4.451 | -10.469 | 7.774 | -5.562 | -15.854 | -1.111 | -1.219 |
| 52 | 3 | Alpha | wm | 6.663 | 1.111 | 6.663 | 6.663 | 6.663 | 0.000 | 3.407 | 4.543 | 3.407 | 5.679 | -2.324 | 7.605 | -8.531 | -13.955 | 0.000 |
| 53 | 3 | Alpha | wm | 6.663 | 1.111 | 6.663 | 6.663 | 6.663 | 0.000 | 3.407 | 4.543 | 3.407 | 5.679 | -2.324 | 7.605 | -8.531 | -13.955 | 0.000 |
| 54 | 3 | Alpha | wm | 5.214 | 5.214 | 4.173 | 4.173 | 4.173 | 5.214 | 10.419 | 4.173 | 4.173 | 0.000 | 4.173 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 |
| 55 | 3 | Alpha | wm | -6.973 | -13.955 | -3.486 | -12.793 | 4.649 | 4.649 | -13.955 | -11.631 | 12.767 | 14.583 | -9.307 | 12.767 | 10.641 | 4.649 | 10.864 |
| 56 | 3 | Alpha | wm | -5.562 | -5.562 | -5.949 | -3.486 | -7.139 | 1.190 | 8.884 | -9.750 | -2.271 | -14.635 | 4.173 | -7.313 | 9.187 | 0.000 | -1.136 |
| 57 | 3 | Alpha | wm | 3.332 | 3.332 | -9.750 | -1.136 | 3.332 | 3.332 | 1.111 | -7.959 | -7.959 | -17.073 | -7.959 | 2.271 | -9.095 | -7.959 | 3.407 |
| 58 | 3 | Alpha | wm | -3.341 | 5.099 | -8.144 | -8.144 | 2.040 | 4.079 | 2.173 | -8.144 | 2.040 | 5.099 | -11.631 | -2.126 | 1.020 | -2.126 | 2.040 |
| 59 | 3 | Alpha | wm | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 1.190 | 3.486 | -9.307 | -2.324 | 0.000 | -2.324 | -2.324 | -2.324 | -3.569 | -2.324 |
| 60 | 3 | Alpha | wm | -6.094 | 7.774 | 11.226 | -4.875 | -3.341 | -3.341 | -3.341 | 5.099 | 0.000 | 0.000 | 3.059 | 0.000 | 0.000 | -13.417 | 0.000 |

6. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ

| คนที่(Pre) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 3 | Alpha | Recall | 0.000 | 0.000 | -13.097 | -11.908 | 4.649 | 4.649 | 4.649 | 16.325 | 4.649 | 4.649 | 3.486 | 3.486 | 3.486 | 3.486 | 3.486 |
| 42 | 3 | Alpha | Recall | -11.908 | -11.908 | -11.908 | -11.908 | 6.814 | -6.824 | -14.635 | -14.635 | -2.182 | -14.635 | -14.635 | -2.182 | -14.635 | -14.635 | -14.635 |
| 43 | 3 | Alpha | Recall | 11.226 | 11.226 | -8.328 | -10.718 | -10.718 | 9.378 | 3.123 | -10.718 | -10.718 | -5.688 | -7.139 | -10.718 | -10.718 | -10.718 | -10.718 |
| 44 | 3 | Alpha | Recall | -11.908 | 1.190 | 14.286 | 1.190 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 3.059 | 6.663 | -2.438 | -15.854 | -19.510 | -2.438 | -15.854 | 4.543 |
| 45 | 3 | Alpha | Recall | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | -6.824 | -6.824 | 2.271 | 2.271 |
| 46 | 3 | Alpha | Recall | -1.136 | 5.679 | -7.959 | 3.407 | 3.407 | 5.679 | -3.407 | -4.543 | 5.679 | -6.824 | -4.543 | 2.271 | 6.814 | -17.073 | 6.814 |
| 47 | 3 | Alpha | Recall | 2.173 | 7.774 | 2.173 | 2.173 | 9.777 | 14.286 | 0.000 | -1.095 | 2.173 | 0.000 | 3.259 | 4.173 | -9.518 | -9.750 | -2.438 |
| 48 | 3 | Alpha | Recall | -9.518 | -4.875 | 12.246 | 12.246 | 12.246 | 12.246 | 6.127 | -4.543 | -4.543 | -4.543 | -4.543 | -4.543 | -4.543 | -4.543 | -4.543 |
| 49 | 3 | Alpha | Recall | -2.324 | 1.162 | -13.955 | 0.000 | -13.955 | 1.162 | 3.407 | -13.955 | -3.486 | 14.583 | 0.000 | -12.793 | -5.811 | -18.292 | -3.656 |
| 50 | 3 | Alpha | Recall | -1.190 | -9.518 | -1.190 | 13.266 | 13.266 | 13.266 | -2.221 | 7.147 | 13.266 | 5.553 | 7.147 | 13.266 | 13.266 | 12.767 | 12.246 |
| 51 | 3 | Alpha | Recall | -6.824 | -14.635 | 6.814 | 6.814 | -14.635 | -14.635 | -14.635 | 6.814 | 6.814 | 1.136 | 6.814 | -10.231 | 1.162 | -11.367 | -1.190 |
| 52 | 3 | Alpha | Recall | -11.631 | -11.631 | -1.136 | 4.543 | 2.324 | 4.543 | 0.000 | 10.641 | 10.641 | 6.663 | 9.577 | 10.641 | 6.663 | -3.656 | 6.663 |
| 53 | 3 | Alpha | Recall | 0.000 | -1.219 | -15.854 | 1.041 | 11.460 | -4.649 | 1.162 | 3.123 | 3.123 | -1.041 | -5.688 | -5.688 | -10.718 | -5.688 | -4.543 |
| 54 | 3 | Alpha | Recall | 7.451 | 6.388 | 7.451 | 6.388 | 12.767 | 4.649 | 3.486 | 7.451 | -2.324 | 1.136 | 3.332 | 7.451 | 7.451 | 3.332 | 3.332 |
| 55 | 3 | Alpha | Recall | 8.691 | -2.271 | -8.531 | 2.173 | 2.173 | -7.139 | -2.271 | -4.354 | 2.173 | -2.271 | -10.469 | -1.162 | 6.814 | 0.000 | 6.814 |
| 56 | 3 | Alpha | Recall | 5.553 | 3.407 | 3.407 | 3.407 | 13.266 | 11.460 | 11.460 | 3.407 | 3.407 | 2.040 | -10.231 | -9.095 | 9.187 | -17.073 | 9.187 |
| 57 | 3 | Alpha | Recall | -1.136 | 6.814 | 6.814 | -10.231 | -1.136 | -5.441 | -5.441 | 1.020 | -10.231 | -5.441 | -4.649 | -3.486 | -3.486 | 4.649 | -3.486 |
| 58 | 3 | Alpha | Recall | -1.162 | -1.162 | 1.136 | -1.162 | 3.332 | -1.162 | -1.162 | 9.378 | 3.332 | -1.162 | -2.082 | 9.378 | 12.501 | 10.419 | 10.419 |
| 59 | 3 | Alpha | Recall | -15.854 | -15.854 | -10.231 | -9.750 | 22.415 | -18.292 | -18.292 | 22.415 | 22.415 | 29.690 | 22.415 | -9.750 | 6.255 | -1.041 | -9.750 |
| 60 | 3 | Alpha | Recall | -1.136 | -7.313 | -3.486 | -3.486 | -3.486 | -3.486 | -3.486 | -3.486 | -3.486 | -5.949 | 0.000 | 7.296 | 5.214 | 8.337 | 5.214 |

| คนที่(Postl) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 3 | Alpha | Recall | -8.531 | -5.811 | 2.221 | -10.969 | -10.969 | -10.969 | 0.000 | 13.542 | -1.219 | 11.704 | 13.542 | -1.219 | -1.219 | 0.000 | -4.759 |
| 42 | 3 | Alpha | Recall | 1.111 | -1.111 | -1.111 | 5.553 | 5.553 | 5.553 | 0.000 | -5.562 | 5.553 | -3.656 | 12.767 | 9.577 | 9.577 | 9.577 | -1.063 |
| 43 | 3 | Alpha | Recall | 4.543 | -4.543 | -4.543 | -6.973 | -6.973 | 0.000 | 0.000 | -5.811 | 1.086 | 0.000 | 1.086 | 2.173 | 2.173 | 2.173 | 2.173 |
| 44 | 3 | Alpha | Recall | 6.973 | 2.324 | -12.188 | 4.173 | -3.486 | -3.486 | -8.144 | -1.190 | -5.949 | -5.949 | -7.139 | -8.531 | -9.518 | -18.292 | -5.811 |
| 45 | 3 | Alpha | Recall | 6.094 | 3.332 | -18.292 | -18.292 | -6.094 | -6.094 | -6.094 | -3.656 | -3.656 | -3.656 | 5.553 | 3.407 | 9.577 | -3.656 | 3.407 |
| 46 | 3 | Alpha | Recall | -6.255 | 14.583 | 2.380 | -4.543 | 4.173 | -4.543 | -1.136 | 9.187 | 4.173 | -3.486 | 5.553 | 7.605 | 8.884 | 5.553 | 7.605 |
| 47 | 3 | Alpha | Recall | 2.438 | -2.438 | -2.438 | -2.438 | -2.438 | -4.875 | 2.135 | 0.000 | 8.691 | -2.438 | 0.000 | -3.569 | -3.569 | -3.569 | -6.094 |
| 48 | 3 | Alpha | Recall | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -3.341 | 0.000 | 0.000 | -3.341 | -7.783 | 6.663 | 8.884 | 8.884 |
| 49 | 3 | Alpha | Recall | 0.000 | -1.219 | -15.854 | -15.854 | -14.635 | -15.854 | -1.219 | 4.442 | -14.635 | -4.451 | 2.221 | -14.635 | -14.635 | -7.313 | -7.313 |
| 50 | 3 | Alpha | Recall | 8.144 | -8.144 | -10.231 | -6.824 | 0.000 | -4.451 | -4.451 | 7.147 | 2.082 | 4.173 | 16.325 | 0.000 | 0.000 | -8.531 | -2.126 |
| 51 | 3 | Alpha | Recall | -1.111 | -3.486 | 1.111 | 1.111 | 8.884 | 1.111 | 1.111 | 2.221 | 1.111 | 2.324 | 0.000 | 0.000 | -10.969 | -7.783 | -6.094 |
| 52 | 3 | Alpha | Recall | -8.884 | -2.221 | 8.884 | -7.783 | 5.553 | -6.824 | -6.824 | 2.271 | 2.271 | 2.271 | 2.324 | 2.173 | -2.438 | 1.162 | 7.605 |
| 53 | 3 | Alpha | Recall | -1.190 | -15.477 | 1.190 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | 5.214 | -4.649 | -5.811 | -2.182 | -9.307 | -5.811 | -5.441 | -5.811 |
| 54 | 3 | Alpha | Recall | -14.583 | 14.583 | 14.583 | 14.583 | 14.583 | 4.173 | 5.214 | 14.583 | 14.583 | 14.583 | 14.583 | 14.583 | 14.583 | 14.583 | 14.583 |
| 55 | 3 | Alpha | Recall | 12.793 | -3.486 | 0.000 | -5.811 | -4.649 | -4.649 | -4.649 | 2.324 | 10.641 | 6.255 | 2.324 | 12.767 | 12.767 | 4.649 | 6.518 |
| 56 | 3 | Alpha | Recall | -6.663 | 6.663 | -1.190 | 2.324 | 0.000 | 0.000 | 3.332 | -14.635 | 4.543 | -3.656 | 5.214 | -7.313 | 7.147 | -3.407 | -2.271 |
| 57 | 3 | Alpha | Recall | 4.451 | -4.451 | -3.656 | -6.824 | -4.451 | -4.451 | 5.553 | -7.959 | -7.959 | -15.854 | -6.824 | -7.959 | 2.271 | 0.000 | 6.814 |
| 58 | 3 | Alpha | Recall | 0.000 | 8.167 | -5.811 | -5.811 | 8.167 | 8.167 | 0.000 | -5.811 | 8.167 | 11.226 | 3.486 | 5.325 | 2.040 | 11.704 | 15.306 |
| 59 | 3 | Alpha | Recall | 7.139 | -2.380 | -7.139 | -7.139 | -7.139 | -7.139 | -4.649 | -4.649 | -1.162 | 2.324 | 4.649 | -1.162 | 0.000 | -3.569 | -3.486 |
| 60 | 3 | Alpha | Recall | 9.750 | -7.783 | 9.187 | -10.969 | -1.111 | -1.111 | -3.341 | 7.147 | -10.969 | -1.219 | 7.147 | -1.219 | -10.969 | -10.969 | -10.969 |

7. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข

| คนที่ (Pre) | Group | wave | Memore | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Theta | WM | -9.370 | -6.247 | -21.889 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | 46.883 | -6.247 | -5.904 | 46.883 | -5.904 | -5.904 | 22.733 | 17.510 | 2.940 |
| 2 | 1 | Theta | WM | -9.370 | -40.630 | -25.013 | -68.766 | -40.630 | -18.766 | -18.766 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 |
| 3 | 1 | Theta | WM | 9.518 | 12.513 | 9.518 | 9.518 | 9.518 | 11.898 | 11.898 | 9.518 | 9.518 | 9.518 | -13.647 | 9.518 | 9.518 | 9.518 | -23.815 |
| 4 | 1 | Theta | WM | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 17.510 | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 9.994 | 9.994 |
| 5 | 1 | Theta | WM | -23.542 | -23.542 | 0.000 | 2.940 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | 0.000 | -23.542 | -5.904 | -5.904 | 5.260 | -5.904 | -5.904 |
| 6 | 1 | Theta | WM | 25.005 | 25.005 | 25.005 | -11.357 | 25.005 | 25.005 | 22.733 | -22.486 | -22.486 | -11.357 | -25.005 | -9.994 | -29.422 | -9.994 | -9.994 |
| 7 | 1 | Theta | WM | -3.123 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -17.663 | -25.013 | -17.663 | -25.013 |
| 8 | 1 | Theta | WM | -3.123 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -17.663 | -25.013 | -17.663 | -25.013 |
| 9 | 1 | Theta | WM | 7.495 | 7.495 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | -6.247 | -6.247 |
| 10 | 1 | Theta | WM | -2.940 | -2.940 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 16.676 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 |
| 11 | 1 | Theta | WM | -3.123 | -9.370 | -30.002 | 17.510 | -14.991 | -32.501 | -9.370 | 17.510 | 15.011 | -9.370 | 2.799 | 2.799 | 2.940 | -9.370 | 20.462 |
| 12 | 1 | Theta | WM | -19.431 | -19.431 | 0.000 | 0.000 | -19.431 | 2.799 | 2.799 | 0.000 | 0.000 | 2.799 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 0.000 | -6.247 |
| 13 | 1 | Theta | WM | -31.260 | -6.247 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -6.247 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 |
| 14 | 1 | Theta | WM | -5.904 | 0.000 | -5.904 | 9.994 | -52.964 | 0.000 | 25.005 | -18.190 | -52.964 | -52.964 | -52.964 | -23.815 | -18.190 | -52.964 | -30.002 |
| 15 | 1 | Theta | WM | -49.989 | -13.149 | 13.171 | -49.989 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 |
| 16 | 1 | Theta | WM | 6.814 | 6.814 | 18.172 | 18.172 | 18.172 | 22.733 | 0.000 | -12.519 | -6.247 | -14.723 | -62.519 | -6.247 | -21.889 | -6.247 | -6.247 |
| 17 | 1 | Theta | WM | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1 | Theta | WM | 33.328 | 33.328 | 33.328 | 33.328 | 3.701 | 33.328 | 9.994 | 33.328 | 3.701 | 3.701 | 33.328 | 33.328 | 3.701 | 33.328 | 33.328 |
| 19 | 1 | Theta | WM | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -20.602 | -52.964 | -20.602 | -20.602 | -17.663 | -17.663 | -17.663 | 16.658 | -17.663 |
| 20 | 1 | Theta | WM | 2.940 | 2.940 | -38.241 | -11.783 | -11.783 | -73.542 | -73.542 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -18.766 | -11.783 | -11.783 |

| คนที่ (Post) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Theta | WM | 22.733 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 45.164 | 26.091 | 45.164 |
| 2 | 1 | Theta | WM | 13.171 | 10.541 | -73.680 | -7.890 | -21.039 | -21.039 | -21.039 | -21.039 | 5.260 | 5.260 | -42.852 | -3.123 | -49.990 | 5.260 | 5.260 |
| 3 | 1 | Theta | WM | -12.519 | -15.643 | -12.519 | -12.519 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 |
| 4 | 1 | Theta | WM | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | 21.156 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | 21.156 | -2.498 |
| 5 | 1 | Theta | WM | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 |
| 6 | 1 | Theta | WM | -10.520 | -10.520 | -10.520 | -10.520 | -28.136 | -28.136 | -28.136 | -3.123 | -3.123 | -28.136 | -20.602 | -20.602 | -28.136 | -2.940 | -20.602 |
| 7 | 1 | Theta | WM | -2.498 | -13.879 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -28.136 | -37.506 | -7.890 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | -2.498 | 7.495 | -2.498 |
| 8 | 1 | Theta | WM | -21.039 | -27.759 | -21.039 | 11.547 | 11.547 | 11.547 | -4.543 | -4.543 | -4.543 | 11.547 | 8.011 | 8.011 | 11.547 | -14.991 | -14.991 |
| 9 | 1 | Theta | WM | 0.000 | 0.000 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | 2.940 | 2.940 | 2.940 |
| 10 | 1 | Theta | WM | 0.000 | -47.084 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 1 | Theta | WM | -30.954 | 14.277 | 5.575 | 9.518 | 41.927 | 41.927 | 14.277 | 7.911 | 39.661 | 16.676 | 7.911 | 7.911 | 33.866 | 2.630 | -15.643 |
| 12 | 1 | Theta | WM | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -23.542 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -31.260 | -23.542 |
| 13 | 1 | Theta | WM | -10.520 | -10.520 | -10.520 | -10.520 | 7.911 | 27.087 | 12.494 | 7.911 | 7.911 | 27.087 | 7.911 | 7.911 | -7.890 | -9.370 | -9.370 |
| 14 | 1 | Theta | WM | -2.630 | -57.879 | 5.260 | 5.260 | -2.630 | -2.630 | -57.879 | 13.171 | 13.171 | 30.354 | 46.776 | 45.164 | 39.292 | 46.776 | 41.077 |
| 15 | 1 | Theta | WM | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 |
| 16 | 1 | Theta | WM | -3.123 | -3.123 | -3.123 | 36.201 | -22.207 | 43.107 | 43.107 | -71.889 | -6.247 | -37.506 | -25.013 | -87.506 | 8.011 | -78.136 | 0.000 |
| 17 | 1 | Theta | WM | -18.409 | 2.630 | -42.100 | -18.409 | -18.409 | -18.409 | 13.171 | -18.409 | 2.630 | -40.630 | -28.929 | -28.929 | -40.630 | -28.929 | -53.123 |
| 18 | 1 | Theta | WM | -25.013 | -37.506 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -37.506 | -37.506 | -25.013 | -25.013 | -37.506 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 |
| 19 | 1 | Theta | WM | -50.024 | -50.024 | -61.783 | -50.024 | -58.843 | -58.843 | -58.843 | -58.843 | -58.843 | -58.843 | -37.506 | -40.630 | -40.630 | -58.843 | -40.630 |
| 20 | 1 | Theta | WM | 8.350 | -2.776 | -66.644 | -83.322 | -2.776 | -63.868 | -22.207 | -24.983 | -24.983 | -22.207 | -24.983 | -24.983 | -49.990 | 6.247 | 2.173 |

8. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ

| คนที่(Pre) | Group | wave | Memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Theta | Recall | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | 48.445 | -3.123 | 2.940 | 48.445 | -5.904 | 2.940 | 25.005 | 17.510 | 2.940 |
| 2 | 1 | Theta | Recall | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -43.753 | -25.013 | -25.013 | -28.136 | -43.753 | -25.013 | -9.370 | -43.753 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 |
| 3 | 1 | Theta | Recall | 16.676 | 7.495 | 14.277 | 16.676 | 16.676 | 16.676 | 16.676 | 16.676 | 16.676 | 16.676 | 20.462 | 16.676 | 16.676 | 16.676 | 16.676 |
| 4 | 1 | Theta | Recall | -4.997 | -4.997 | 7.495 | -4.997 | -4.997 | -4.997 | -4.997 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 |
| 5 | 1 | Theta | Recall | -11.783 | 2.940 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | 2.940 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | 0.000 | -11.783 | -11.783 |
| 6 | 1 | Theta | Recall | 20.462 | 20.462 | 20.462 | 15.900 | 20.462 | 20.462 | 20.462 | 9.994 | 9.994 | 18.172 | 9.994 | 9.994 | 2.940 | 9.994 | 9.994 |
| 7 | 1 | Theta | Recall | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -46.877 | -3.123 | -46.877 | 2.940 | -3.123 | -41.181 | -3.123 |
| 8 | 1 | Theta | Recall | -3.123 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -17.663 | -25.013 | -17.663 | -25.013 |
| 9 | 1 | Theta | Recall | 17.510 | 17.510 | 17.510 | 17.510 | 17.510 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -25.013 | -25.013 |
| 10 | 1 | Theta | Recall | -2.940 | -2.940 | 14.277 | 16.676 | 16.676 | 16.676 | -9.518 | 14.277 | 14.277 | 14.277 | 14.277 | -21.436 | 14.277 | 14.277 | 14.277 |
| 11 | 1 | Theta | Recall | -6.247 | -6.247 | 15.011 | -12.492 | -37.497 | 15.011 | -6.247 | -12.492 | -37.497 | -68.766 | -52.765 | 0.000 | -2.940 | -9.370 | -6.814 |
| 12 | 1 | Theta | Recall | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | -22.207 | -22.207 | 5.575 | -5.552 | -22.207 | -19.431 | -22.207 | -6.247 |
| 13 | 1 | Theta | Recall | -15.643 | -15.643 | -3.123 | -6.247 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -6.247 | -6.247 | -6.247 |
| 14 | 1 | Theta | Recall | 0.000 | -2.940 | -5.904 | -32.501 | -55.904 | -55.904 | 20.462 | 18.172 | -55.904 | -55.904 | -55.904 | 14.277 | 18.172 | -55.904 | -32.501 |
| 15 | 1 | Theta | Recall | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 |
| 16 | 1 | Theta | Recall | 13.629 | 9.086 | 13.629 | 9.086 | 9.086 | 13.629 | -11.783 | -25.013 | -25.013 | -17.663 | -18.766 | -18.766 | -106.272 | -18.766 | -3.123 |
| 17 | 1 | Theta | Recall | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 |
| 18 | 1 | Theta | Recall | 3.701 | 3.701 | 14.821 | 3.701 | 3.701 | 38.896 | 17.510 | 27.776 | 35.194 | 35.194 | 35.194 | 35.194 | 35.194 | 35.194 | 35.194 |
| 19 | 1 | Theta | Recall | -5.904 | -2.940 | -29.422 | -29.422 | -29.422 | 2.940 | 0.000 | -29.422 | -29.422 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | 31.251 | -11.783 |
| 20 | 1 | Theta | Recall | -41.181 | -41.181 | -20.602 | -38.241 | 2.940 | -41.181 | -41.181 | -14.723 | -14.723 | -14.723 | -14.723 | -14.723 | -21.889 | -14.723 | -14.723 |

| คนที่(Post) | Group | wave | Memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Theta | Recall | 9.086 | 35.478 | 35.478 | 35.478 | 35.478 | 35.478 | 35.478 | 35.478 | 35.478 | 43.552 | 43.552 | 43.552 | 46.776 | 13.037 | -1.612 |
| 2 | 1 | Theta | Recall | 2.630 | 5.260 | 2.630 | 2.630 | 5.260 | 5.260 | 5.260 | 10.541 | 2.630 | 2.630 | 19.056 | -6.247 | 11.898 | 13.171 | 10.541 |
| 3 | 1 | Theta | Recall | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -9.370 |
| 4 | 1 | Theta | Recall | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 34.625 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 34.625 | 15.011 |
| 5 | 1 | Theta | Recall | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 |
| 6 | 1 | Theta | Recall | -7.890 | -7.890 | -7.890 | 5.260 | -28.136 | -28.136 | -62.519 | -6.247 | -12.519 | -12.519 | 0.000 | 0.000 | -6.247 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 1 | Theta | Recall | 15.011 | 5.575 | 15.011 | 15.011 | -12.492 | -6.247 | -6.247 | 10.541 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 12.513 | 15.011 |
| 8 | 1 | Theta | Recall | 13.171 | -2.776 | 13.171 | 36.547 | 23.078 | 21.156 | 6.814 | 6.814 | 6.814 | 21.156 | 20.003 | 18.005 | 9.625 | -2.498 | 17.510 |
| 9 | 1 | Theta | Recall | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -20.602 | -20.602 | -20.602 | -20.602 | -20.602 |
| 10 | 1 | Theta | Recall | -29.422 | -29.422 | -29.422 | -29.422 | -29.422 | 2.940 | -29.422 | -29.422 | -29.422 | -29.422 | -26.482 | -26.482 | -26.482 | -26.482 | -29.422 |
| 11 | 1 | Theta | Recall | 9.518 | 11.898 | -5.552 | 9.518 | 35.478 | 35.478 | -33.333 | -5.260 | 3.446 | -33.333 | -2.630 | -47.359 | 9.672 | -2.630 | -21.889 |
| 12 | 1 | Theta | Recall | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -8.843 | -15.643 | -6.247 | -6.247 | -15.643 | -6.247 | -6.247 | -3.123 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | 2.940 |
| 13 | 1 | Theta | Recall | 10.541 | -7.890 | -7.890 | -7.890 | -7.890 | 14.576 | 14.576 | -7.890 | -7.890 | 14.576 | -7.890 | -7.890 | 13.171 | -3.123 | -59.396 |
| 14 | 1 | Theta | Recall | -47.359 | -18.409 | -5.260 | -47.359 | -47.359 | -47.359 | -49.989 | -47.359 | -23.669 | 16.077 | 24.194 | 24.194 | 16.077 | 4.836 | -5.354 |
| 15 | 1 | Theta | Recall | 5.575 | -24.983 | 5.575 | 5.575 | -72.196 | -72.196 | -72.196 | -22.207 | 2.799 | 2.799 | -11.104 | 5.575 | 5.575 | 8.350 | 8.350 |
| 16 | 1 | Theta | Recall | -12.519 | -3.123 | -12.519 | 37.924 | 0.000 | 31.031 | 31.031 | -25.013 | -106.272 | -25.013 | -87.506 | -87.506 | 4.014 | -87.506 | 14.007 |
| 17 | 1 | Theta | Recall | 5.260 | 5.260 | 5.260 | 5.260 | 5.260 | 5.260 | 5.260 | -47.359 | -47.359 | -12.519 | -47.359 | -47.359 | -75.013 | -47.359 | -3.123 |
| 18 | 1 | Theta | Recall | -31.260 | -15.643 | -28.136 | -6.247 | -6.247 | -12.519 | -3.123 | -6.247 | -6.247 | -3.123 | -6.247 | -6.247 | -3.123 | -3.123 | -3.123 |
| 19 | 1 | Theta | Recall | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | 0.000 | -6.247 |
| 20 | 1 | Theta | Recall | -8.328 | -5.552 | 2.799 | -5.552 | -5.552 | -8.328 | -8.328 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | 0.000 | -5.552 | 17.510 | 31.251 | 28.264 |

9. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงนับเลข

| คนที่(Pre) | Group | wave | Memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | Theta | WM | -19.431 | 8.350 | -19.431 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | -19.431 | 8.350 | 2.271 | 2.799 | 2.799 |
| 22 | 2 | Theta | WM | 5.575 | 2.799 | 27.776 | -8.328 | -2.776 | 2.799 | 2.799 | -2.776 | -2.776 | -2.776 | 7.583 | 26.571 | -41.661 | 4.697 | -41.661 |
| 23 | 2 | Theta | WM | -8.328 | -8.328 | 2.799 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | 23.078 | -8.328 | -8.328 | 37.090 | 25.000 | 25.000 |
| 24 | 2 | Theta | WM | -2.776 | -2.776 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -12.519 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 2 | Theta | WM | -20.602 | -20.602 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -44.120 | -23.542 | -20.602 | -47.084 | -11.783 | -20.602 | 40.625 | -18.766 | -20.602 | -52.964 |
| 26 | 2 | Theta | WM | -9.370 | -28.136 | -9.370 | -9.370 | -28.136 | -9.370 | -28.136 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | 9.994 | 2.380 |
| 27 | 2 | Theta | WM | -36.840 | -36.840 | 13.171 | -36.840 | -36.840 | -36.840 | -52.964 | -36.840 | -68.420 | -88.265 | -68.420 | -45.466 | -68.420 | -36.840 | -18.190 |
| 28 | 2 | Theta | WM | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | 7.139 | -14.723 | -8.328 | -2.380 | -14.723 | -14.723 |
| 29 | 2 | Theta | WM | 4.543 | 4.543 | 4.543 | -22.733 | -22.733 | 4.543 | 4.543 | -22.733 | -22.733 | -13.647 | -22.733 | 4.543 | -13.647 | 4.543 | -13.647 |
| 30 | 2 | Theta | WM | 8.350 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | 8.350 | -3.123 | -3.123 | 2.799 | -3.123 | -9.370 |
| 31 | 2 | Theta | WM | 5.260 | 5.260 | -39.470 | 5.260 | 5.260 | 5.260 | 5.260 | -7.890 | -7.890 | 5.260 | -7.890 | 2.630 | -2.630 | 25.000 | -2.630 |
| 32 | 2 | Theta | WM | 7.911 | 7.495 | 7.911 | 7.911 | -15.643 | 7.495 | 7.495 | -15.643 | -15.643 | -12.519 | 0.000 | 38.896 | -3.123 | -68.766 | -68.766 |
| 33 | 2 | Theta | WM | 7.495 | 7.495 | -4.997 | -31.260 | -49.990 | -49.990 | 0.000 | -31.260 | -4.997 | 19.697 | 7.911 | 37.502 | 4.555 | -5.260 | -65.768 |
| 34 | 2 | Theta | WM | -79.422 | -29.422 | -79.422 | -79.422 | -79.422 | -79.422 | -29.422 | -5.904 | -11.783 | -14.723 | 12.009 | -29.422 | -14.723 | 46.776 | -41.181 |
| 35 | 2 | Theta | WM | 11.898 | -11.898 | 11.898 | 14.277 | 7.495 | -17.489 | -17.489 | 9.994 | -17.489 | -2.498 | 7.495 | -17.489 | -47.491 | -4.543 | -9.994 |
| 36 | 2 | Theta | WM | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 21.436 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 | 19.056 |
| 37 | 2 | Theta | WM | 2.940 | 2.940 | 17.510 | 17.510 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -58.843 | 2.940 | 2.940 | -58.843 | 3.569 | 21.431 | -58.843 | -58.843 |
| 38 | 2 | Theta | WM | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -15.779 | -29.422 | -4.759 | 5.575 | -29.422 | -15.779 |
| 39 | 2 | Theta | WM | -3.123 | 34.010 | 18.005 | 34.010 | 34.010 | 34.010 | -32.361 | 12.009 | 32.012 | 12.009 | 12.009 | 32.012 | 34.010 | 34.010 | 32.012 |
| 40 | 2 | Theta | WM | -2.940 | -2.940 | -2.940 | 0.000 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | 0.000 | -2.940 | -2.940 | 35.194 | 0.000 | 0.000 | -2.940 |

| คนที่(Post) | Group | wave | Memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | Theta | WM | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -20.602 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -34.383 | -6.247 | 15.011 | -34.383 | 15.011 |
| 22 | 2 | Theta | WM | -62.519 | -59.396 | -59.396 | -59.396 | -59.396 | -59.396 | -59.396 | 5.552 | 1.922 | 5.552 | 17.733 | -21.436 | 17.733 | -52.964 | -52.964 |
| 23 | 2 | Theta | WM | 4.997 | 4.997 | -7.495 | 19.056 | -11.104 | 4.759 | -11.104 | -49.990 | -13.149 | -13.149 | -13.149 | -13.149 | -13.149 | -13.149 | -13.149 |
| 24 | 2 | Theta | WM | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -78.136 | -78.136 | -78.136 | -80.546 | -77.770 | -78.136 | -80.546 | -77.770 |
| 25 | 2 | Theta | WM | -16.655 | -10.520 | -10.520 | -10.520 | -23.542 | -23.542 | -10.520 | -29.422 | -38.241 | -11.783 | -22.207 | -9.994 | 26.666 | -22.207 | -22.207 |
| 26 | 2 | Theta | WM | -2.776 | -2.776 | 5.575 | -2.776 | -2.776 | -2.776 | 33.923 | -2.776 | -2.776 | -2.776 | 5.575 | 8.350 | 8.350 | 5.575 | 5.575 |
| 27 | 2 | Theta | WM | -41.661 | -16.655 | 0.000 | -22.207 | -22.207 | -77.770 | -77.770 | -11.104 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | -80.546 | -77.770 |
| 28 | 2 | Theta | WM | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 29 | 2 | Theta | WM | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -50.000 | -50.000 | -4.346 | -4.346 | -4.346 | -4.346 | -25.013 | -25.013 |
| 30 | 2 | Theta | WM | -19.988 | -19.988 | -50.000 | -19.988 | -9.086 | -19.988 | -19.988 | -4.346 | -19.988 | -9.086 | -14.991 | -14.991 | -14.991 | -4.997 | -32.501 |
| 31 | 2 | Theta | WM | -3.123 | -43.753 | -19.988 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -12.519 | -12.519 | -43.753 | -43.753 | -9.370 | -9.370 | 5.575 | -17.400 |
| 32 | 2 | Theta | WM | -4.685 | -32.821 | -15.643 | -4.685 | -12.519 | -3.123 | -32.821 | -17.204 | -26.575 | -93.753 | -4.685 | -93.753 | -93.753 | -6.247 | -43.753 |
| 33 | 2 | Theta | WM | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -17.204 | -17.204 | 18.005 | -10.932 | -17.204 | 9.226 | -7.808 | -38.885 |
| 34 | 2 | Theta | WM | -18.766 | -65.643 | -28.136 | -3.123 | -65.643 | -65.643 | -65.643 | 8.350 | -65.643 | -65.643 | 39.292 | 5.354 | 5.354 | 5.575 | 2.799 |
| 35 | 2 | Theta | WM | -2.776 | -30.535 | -2.776 | -30.535 | -2.776 | -30.535 | -30.535 | -2.776 | -2.776 | -30.535 | -2.776 | -30.535 | -30.535 | -30.535 | -30.535 |
| 36 | 2 | Theta | WM | -2.776 | -30.535 | -2.776 | -30.535 | -2.776 | -30.535 | -30.535 | -2.776 | -2.776 | -30.535 | -2.776 | -30.535 | -30.535 | -30.535 | -30.535 |
| 37 | 2 | Theta | WM | -40.630 | -40.630 | -40.630 | -40.630 | -12.519 | -3.123 | -3.123 | -96.877 | -71.050 | 5.260 | -65.768 | -63.139 | -63.139 | -96.877 | -93.753 |
| 38 | 2 | Theta | WM | 5.575 | 5.575 | -6.247 | 5.575 | -6.247 | -6.247 | 5.575 | -6.247 | -6.247 | -12.519 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 |
| 39 | 2 | Theta | WM | -64.723 | -5.904 | -64.723 | -64.723 | -26.482 | 0.000 | -52.964 | -64.723 | -35.301 | 9.518 | 9.518 | -35.301 | 17.382 | -41.181 | -11.783 |
| 40 | 2 | Theta | WM | -18.766 | -3.123 | -59.396 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -59.396 | -3.123 | -31.260 | -6.247 | -3.123 | -3.123 | -3.123 |

10. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ ในช่วงคิดคำตอบ

| คนที่(Pre) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | Theta | Recall | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | -66.644 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 22.733 | 5.575 | 8.350 |
| 22 | 2 | Theta | Recall | 5.575 | 5.575 | 33.328 | 0.000 | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -22.207 | -13.879 | 0.000 | 36.366 | 26.571 | -16.655 | 34.379 | -13.879 |
| 23 | 2 | Theta | Recall | -16.655 | -16.655 | -11.104 | -11.104 | -16.655 | -5.552 | -2.776 | -2.776 | -16.655 | 28.844 | -2.776 | -2.776 | 40.314 | 28.844 | 28.844 |
| 24 | 2 | Theta | Recall | -2.776 | -2.776 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | -18.766 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | -5.552 |
| 25 | 2 | Theta | Recall | -8.843 | -17.663 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -17.663 | -8.843 | -2.940 | -2.940 | -73.542 | 7.820 | -81.260 | -70.602 | -11.783 |
| 26 | 2 | Theta | Recall | -21.889 | -15.643 | -21.889 | -21.889 | -21.889 | -21.889 | -21.889 | -21.889 | -15.643 | -78.136 | -15.643 | -78.136 | -78.136 | -42.494 | 16.676 |
| 27 | 2 | Theta | Recall | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | 10.541 | -2.940 | 10.541 | 10.541 | -2.940 | 10.541 | 20.462 | 10.541 | 10.541 | 22.733 |
| 28 | 2 | Theta | Recall | 8.350 | 8.350 | 5.575 | 5.575 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 21.436 | -79.422 | 5.575 | 7.139 | -14.723 | -38.241 |
| 29 | 2 | Theta | Recall | 6.814 | -9.086 | 9.086 | 9.086 | 15.900 | 15.900 | -9.086 | 15.900 | 15.900 | -9.086 | -9.086 | -9.086 | -9.086 | -9.086 | -9.086 |
| 30 | 2 | Theta | Recall | -30.535 | -62.519 | -31.260 | -31.260 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | 0.000 | -59.396 | -59.396 | -41.661 | -59.396 | -59.396 |
| 31 | 2 | Theta | Recall | -10.520 | -10.520 | -73.680 | -73.680 | 13.171 | -7.890 | -7.890 | 13.171 | 13.171 | 13.171 | 13.171 | 2.630 | 13.171 | 36.547 | -2.630 |
| 32 | 2 | Theta | Recall | 0.000 | 4.997 | -5.260 | -5.260 | -18.766 | 4.997 | 4.997 | -18.766 | -18.766 | -3.123 | 38.896 | 29.627 | -18.766 | -18.766 | -18.766 |
| 33 | 2 | Theta | Recall | 15.011 | 15.011 | -27.504 | -59.396 | -34.999 | -34.999 | -34.999 | -90.630 | -34.999 | 18.183 | -15.779 | 45.322 | 18.183 | -42.100 | -39.470 |
| 34 | 2 | Theta | Recall | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | 24.001 | -11.783 | -14.723 | 37.090 | -14.723 |
| 35 | 2 | Theta | Recall | 19.056 | 19.056 | 0.000 | 0.000 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | -4.997 | 15.011 | 15.011 | 15.011 | 12.513 | 15.011 | 22.733 | 15.011 |
| 36 | 2 | Theta | Recall | -19.056 | 4.759 | -19.056 | -19.056 | -19.056 | -19.056 | -19.056 | 2.380 | 2.380 | 19.056 | 2.380 | 2.380 | -11.898 | -11.898 | 2.380 |
| 37 | 2 | Theta | Recall | 2.940 | 2.940 | 7.495 | 7.495 | -14.723 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -14.723 | -17.663 | 7.139 | 30.354 | -14.723 | 2.940 |
| 38 | 2 | Theta | Recall | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 13.171 | 0.000 | 21.436 | -13.879 | -20.602 | 13.171 |
| 39 | 2 | Theta | Recall | -12.519 | 27.998 | 4.014 | 4.014 | 4.014 | 24.001 | -11.783 | 4.014 | 4.014 | 4.014 | 4.014 | 4.014 | 25.999 | 25.999 | 4.014 |
| 40 | 2 | Theta | Recall | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 38.896 | 2.940 | 2.940 | 2.940 |

| คนที่(Postl) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 2 | Theta | Recall | -6.247 | -6.247 | -15.643 | -6.247 | -6.247 | 0.000 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | -6.247 | 15.011 | -15.643 | 7.495 |
| 22 | 2 | Theta | Recall | -34.383 | -90.630 | -37.506 | -37.506 | -34.383 | -34.383 | -9.370 | 18.522 | 0.000 | 37.045 | 33.866 | -23.815 | 16.121 | -52.964 | -52.964 |
| 23 | 2 | Theta | Recall | -17.489 | -17.489 | -17.489 | -11.898 | -30.535 | -9.518 | -30.535 | -11.898 | -23.669 | -21.039 | -71.050 | -21.039 | -21.039 | 13.171 | -5.260 |
| 24 | 2 | Theta | Recall | -12.519 | -40.630 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -28.136 | -3.123 | -12.519 | -28.136 | -72.196 | -13.879 | -28.136 | -13.879 | -13.879 |
| 25 | 2 | Theta | Recall | 8.350 | 13.171 | 13.171 | 13.171 | 2.940 | 2.940 | 13.171 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -22.207 | 15.011 | 43.337 | -22.207 | 5.575 |
| 26 | 2 | Theta | Recall | -27.759 | -27.759 | -5.552 | -33.311 | -27.759 | -27.759 | 17.861 | -33.311 | -33.311 | -27.759 | -83.322 | -83.322 | -27.759 | -27.759 | 2.799 |
| 27 | 2 | Theta | Recall | 8.350 | 8.350 | -61.092 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | -61.092 | 8.350 | 8.350 | 8.350 |
| 28 | 2 | Theta | Recall | -2.940 | -2.940 | 0.000 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -2.940 |
| 29 | 2 | Theta | Recall | -37.506 | -37.506 | -37.506 | -37.506 | -37.506 | -37.506 | -12.519 | -25.013 | -37.506 | 4.346 | 13.037 | 13.037 | 21.728 | -37.506 | -37.506 |
| 30 | 2 | Theta | Recall | -4.997 | -4.997 | -31.260 | -7.495 | 22.733 | -7.495 | 15.011 | 6.518 | 15.011 | 25.005 | -7.495 | 15.011 | -7.495 | 17.510 | -54.987 |
| 31 | 2 | Theta | Recall | -18.766 | -18.766 | 4.997 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -12.519 | -12.519 | -15.643 | -6.247 | -87.506 | 5.575 | -15.227 |
| 32 | 2 | Theta | Recall | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -9.370 | -25.013 | -25.013 | -9.370 | -9.370 | -25.013 | -68.766 | -9.370 | -25.013 | -68.766 | -106.272 |
| 33 | 2 | Theta | Recall | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -25.013 | -37.506 | 14.007 | -25.013 | -37.506 | 7.911 | -25.013 | -22.207 |
| 34 | 2 | Theta | Recall | -37.506 | -37.506 | -40.630 | -37.506 | -37.506 | -12.519 | -12.519 | 0.000 | -37.506 | -12.519 | 35.708 | 35.708 | 35.708 | -56.928 | -56.928 |
| 35 | 2 | Theta | Recall | 8.350 | -38.885 | -38.885 | -38.885 | -38.885 | -38.885 | 8.350 | -38.885 | -38.885 | 8.350 | -38.885 | 8.350 | 8.350 | -22.207 | -36.086 |
| 36 | 2 | Theta | Recall | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 13.171 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 |
| 37 | 2 | Theta | Recall | -106.272 | -100.026 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -25.013 | -34.383 | -25.013 | -5.260 | -5.260 | -5.260 | -5.260 | -5.260 | -21.889 | -25.013 |
| 38 | 2 | Theta | Recall | -5.552 | 8.350 | -18.766 | -5.552 | -18.766 | -18.766 | -5.552 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 | -18.766 |
| 39 | 2 | Theta | Recall | -38.241 | -38.241 | -11.783 | -8.843 | -11.783 | -8.843 | -38.241 | -8.843 | -11.783 | 11.898 | 9.518 | -11.783 | 19.555 | -11.783 | -11.783 |
| 40 | 2 | Theta | Recall | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 |

11. ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงนับเลข

| คนที่(Pre) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 3 | Theta | wm | 13.171 | 13.171 | 2.630 | -52.619 | -71.050 | -71.050 | -39.470 | 48.492 | 0.000 | -71.050 | 41.384 | 0.000 | 29.169 | 41.384 | 22.733 |
| 42 | 3 | Theta | wm | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -9.370 | -2.940 | -6.247 | 2.940 | 2.940 | -9.370 | -6.247 | -2.940 | -2.940 | 0.000 | -2.940 |
| 43 | 3 | Theta | wm | 5.575 | 8.350 | 5.575 | 5.575 | 39.292 | 37.045 | -1.851 | 39.292 | 39.292 | 39.292 | -7.139 | -7.139 | -7.139 | 16.077 | -16.077 |
| 44 | 3 | Theta | wm | -78.136 | -3.123 | 37.507 | -1.785 | -58.316 | -78.136 | -12.519 | -5.552 | 13.640 | 8.060 | 20.312 | 13.640 | -18.757 | 16.006 | -62.519 |
| 45 | 3 | Theta | wm | 8.350 | -3.123 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | 8.350 |
| 46 | 3 | Theta | wm | -31.260 | 43.337 | -15.643 | -15.643 | 39.992 | -1.666 | 38.326 | -41.318 | -8.342 | -1.666 | -41.318 | -1.666 | -1.666 | -91.205 | 36.201 |
| 47 | 3 | Theta | wm | -88.265 | -79.422 | -2.940 | -79.422 | -79.422 | -90.630 | -38.633 | -40.630 | -32.361 | -12.492 | -24.983 | -24.983 | -24.983 | -24.983 | -74.972 |
| 48 | 3 | Theta | wm | 45.322 | -43.753 | 43.748 | 40.625 | -18.766 | -93.753 | 2.799 | 40.625 | 40.625 | -93.753 | 36.547 | 40.625 | -18.766 | 36.547 | -18.766 |
| 49 | 3 | Theta | wm | 15.900 | -23.542 | -13.879 | -11.104 | 2.799 | -41.661 | -3.123 | 2.799 | 2.799 | 2.799 | 2.799 | 2.799 | -2.940 | 2.799 | -2.940 |
| 50 | 3 | Theta | wm | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -2.940 | 0.000 | 0.000 | -2.940 | -2.940 | -18.766 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -3.123 | -6.247 |
| 51 | 3 | Theta | wm | 16.676 | 8.691 | 37.507 | 23.918 | 8.691 | 8.691 | 25.000 | 19.555 | 19.555 | 19.555 | 6.518 | -13.149 | 6.518 | 6.518 | -56.272 |
| 52 | 3 | Theta | wm | -43.753 | -43.753 | -46.877 | -46.877 | -43.753 | -9.370 | -15.643 | -43.753 | -43.753 | -43.753 | -3.123 | -50.000 | 7.703 | -6.247 | -41.181 |
| 53 | 3 | Theta | wm | 30.013 | 2.799 | -2.940 | -2.940 | -2.940 | -23.542 | -23.542 | -5.904 | -5.904 | -26.482 | -26.482 | -73.542 | -73.542 | -20.602 | -26.482 |
| 54 | 3 | Theta | wm | -5.904 | -12.519 | -5.904 | -79.422 | -5.904 | -5.904 | -21.889 | -79.422 | -90.630 | -79.422 | 0.000 | 0.000 | 34.625 | 0.000 | -12.519 |
| 55 | 3 | Theta | wm | -26.482 | -23.542 | 0.000 | -26.482 | -8.843 | -26.482 | -26.482 | -8.843 | -8.843 | -2.940 | -2.940 | -8.843 | 2.630 | 4.543 | 0.000 |
| 56 | 3 | Theta | wm | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 0.000 | 2.940 | 8.350 | 5.575 | 41.384 | -3.123 | 41.384 | 41.384 | 41.384 | 5.575 | 41.384 |
| 57 | 3 | Theta | wm | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -6.247 | -23.542 | -23.542 | -23.542 | -23.542 |
| 58 | 3 | Theta | wm | -25.013 | -25.013 | -17.663 | -25.013 | -15.643 | -15.643 | -15.643 | -17.663 | -5.260 | -2.776 | -3.701 | -47.359 | 9.672 | -11.992 | 15.155 |
| 59 | 3 | Theta | wm | 13.037 | 16.658 | 13.037 | 13.037 | 21.728 | 24.987 | 24.987 | 21.728 | 21.728 | 21.728 | 21.728 | 21.728 | 21.728 | -4.346 | 21.728 |
| 60 | 3 | Theta | wm | -25.013 | -9.370 | -25.013 | -50.000 | -9.370 | -9.370 | -28.136 | -50.000 | -50.000 | -6.247 | -27.504 | -27.504 | -27.504 | 15.900 | 38.896 |

| คนที่(Post) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 3 | Theta | wm | -31.580 | -31.580 | -23.669 | 18.172 | 10.541 | 10.541 | 13.171 | -7.890 | 5.260 | 5.260 | -73.680 | 5.260 | -25.013 | -26.922 | 31.031 |
| 42 | 3 | Theta | wm | 17.510 | 31.478 | 17.510 | 7.495 | -3.701 | 31.478 | 31.478 | -7.403 | 37.045 | 48.492 | 27.087 | 35.194 | -2.940 | 2.799 | 2.799 |
| 43 | 3 | Theta | wm | -5.904 | -23.542 | -73.542 | -23.542 | -23.542 | -73.542 | -73.542 | -73.542 | -73.542 | -9.254 | 7.820 | 7.820 | 7.820 | 7.820 | 7.820 |
| 44 | 3 | Theta | wm | 13.037 | 26.091 | 26.091 | 13.037 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 13.037 | 13.037 | 13.037 | 26.091 | 13.037 | 3.028 | 26.091 | -2.776 |
| 45 | 3 | Theta | wm | -13.879 | -20.602 | 29.308 | 29.308 | 29.308 | 29.308 | 29.308 | -20.602 | 29.308 | 29.308 | 29.308 | 29.308 | -7.890 | 29.308 | 29.308 |
| 46 | 3 | Theta | wm | -3.123 | -6.461 | -1.562 | -3.123 | -6.461 | -6.461 | -6.461 | -22.224 | -26.922 | -6.461 | 7.820 | -3.123 | -3.123 | 37.090 | -6.461 |
| 47 | 3 | Theta | wm | -2.940 | -55.904 | 14.277 | 2.380 | -26.195 | -26.195 | -73.542 | 28.795 | -2.380 | -26.482 | 46.978 | 10.411 | 43.552 | 23.918 | 23.918 |
| 48 | 3 | Theta | wm | -25.004 | -25.004 | -25.004 | -42.852 | -25.004 | -25.004 | -25.004 | 9.086 | -25.004 | -25.004 | 9.086 | 9.086 | -25.004 | 9.086 | 16.658 |
| 49 | 3 | Theta | wm | 8.350 | 37.045 | 2.940 | 13.171 | 13.171 | 26.091 | 15.011 | -55.904 | -39.470 | 26.091 | -2.498 | -6.247 | -28.136 | -6.247 | -6.247 |
| 50 | 3 | Theta | wm | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -6.247 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -15.990 | -44.120 |
| 51 | 3 | Theta | wm | 2.799 | 2.799 | 2.799 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 5.575 | 10.541 | 11.284 | -1.612 | -1.612 | 50.006 | -1.612 |
| 52 | 3 | Theta | wm | -12.519 | -12.519 | -12.519 | 8.691 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | 8.691 | -31.260 | -31.260 | 6.518 | -34.383 | -65.643 | -3.997 | -65.643 |
| 53 | 3 | Theta | wm | -93.753 | -6.247 | 2.940 | -3.123 | -3.123 | -3.123 | -15.643 | -3.123 | -31.260 | -90.630 | -5.552 | -69.420 | -69.420 | -5.552 | -69.420 |
| 54 | 3 | Theta | wm | 14.277 | 21.728 | 14.277 | 14.277 | 21.728 | 21.728 | 21.728 | 21.728 | 21.728 | 21.728 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 5.575 |
| 55 | 3 | Theta | wm | -8.328 | -8.328 | 0.000 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -8.328 | -47.213 | 5.575 | -8.328 | -47.213 | -47.213 |
| 56 | 3 | Theta | wm | 8.350 | 8.350 | 25.000 | -3.123 | -21.889 | 8.350 | -2.776 | -11.531 | -11.531 | -23.078 | 0.000 | -11.783 | 10.541 | 5.575 | -5.552 |
| 57 | 3 | Theta | wm | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | -57.879 | -57.879 |
| 58 | 3 | Theta | wm | -9.370 | -9.370 | -9.370 | -9.370 | 7.911 | 46.978 | 7.911 | -9.370 | 7.911 | 46.978 | -6.247 | 7.911 | -81.260 | -53.123 | -81.260 |
| 59 | 3 | Theta | wm | 26.091 | 26.091 | 23.918 | 23.918 | 26.091 | 26.091 | 0.000 | 13.037 | 13.037 | 26.091 | 13.037 | 13.037 | -15.227 | -5.260 | 28.264 |
| 60 | 3 | Theta | wm | 2.940 | 2.940 | -11.783 | 13.629 | 25.005 | 2.940 | 2.940 | 6.814 | 25.005 | 25.005 | 11.357 | 6.814 | 6.814 | -22.733 | 6.814 |

12.ข้อมูลเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าใช้ในการวิเคราะห์ระยะก่อนกับหลังการทดลองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ในช่วงคิดคำตอบ

| คนที่(Pre) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 3 | Theta | Recall | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -2.630 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 42.423 | -11.783 | 0.000 | 36.201 | -8.843 | 20.823 | 36.201 | 15.900 |
| 42 | 3 | Theta | Recall | -8.843 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -34.383 | 2.940 | -3.123 | 2.940 | 2.940 | -3.123 | -3.123 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 |
| 43 | 3 | Theta | Recall | -8.328 | -8.328 | 8.350 | -8.328 | 37.507 | 35.194 | 35.194 | 41.077 | 37.507 | 37.507 | 41.077 | 37.507 | 3.569 | 41.077 | 3.569 |
| 44 | 3 | Theta | Recall | -59.396 | -15.643 | 39.292 | -3.569 | -2.776 | -15.643 | -15.643 | -7.403 | 12.126 | 40.314 | 9.382 | 12.126 | -20.840 | 6.012 | -81.260 |
| 45 | 3 | Theta | Recall | -30.535 | -3.123 | -30.535 | -30.535 | 8.350 | -33.311 | -33.311 | 5.575 | 5.575 | 8.350 | 5.575 | 8.350 | 5.575 | 8.350 | 5.575 |
| 46 | 3 | Theta | Recall | -34.383 | 34.995 | -31.260 | -3.123 | 0.000 | 1.666 | 28.332 | -30.436 | 0.000 | 1.666 | -28.264 | 3.332 | 28.332 | -73.542 | 25.862 |
| 47 | 3 | Theta | Recall | -11.783 | -8.843 | -11.783 | -11.783 | -55.904 | -65.643 | 18.172 | -65.643 | -55.904 | 9.994 | -47.213 | -47.213 | -8.328 | -61.092 | -61.092 |
| 48 | 3 | Theta | Recall | 40.625 | -18.766 | 45.322 | 28.133 | -9.370 | -9.370 | -5.552 | 45.322 | 45.322 | -9.370 | 13.469 | 46.883 | -6.247 | -26.922 | -9.370 |
| 49 | 3 | Theta | Recall | 9.086 | -14.723 | 5.575 | 2.799 | 8.350 | -24.983 | -15.643 | 8.350 | 8.350 | -24.983 | 8.350 | 8.350 | 2.940 | 8.350 | 2.940 |
| 50 | 3 | Theta | Recall | -5.904 | -5.904 | -5.904 | -5.904 | -5.904 | -5.904 | -5.904 | -5.904 | -5.904 | -12.519 | -5.904 | -5.904 | -5.904 | -12.519 | -12.519 |
| 51 | 3 | Theta | Recall | 19.056 | 26.091 | 39.292 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 39.292 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | -10.882 | 13.171 | 28.264 | 28.264 | -3.123 |
| 52 | 3 | Theta | Recall | -40.630 | -12.519 | -15.643 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -6.247 | -9.370 | -18.766 | 26.922 | -59.396 | -11.783 |
| 53 | 3 | Theta | Recall | 34.010 | 8.350 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -32.361 | 0.000 | -11.783 | 2.940 | 0.000 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -29.422 | 2.940 |
| 54 | 3 | Theta | Recall | -29.422 | -6.247 | -29.422 | -29.422 | -29.422 | -29.422 | -12.519 | -29.422 | -15.643 | -29.422 | -47.084 | -29.422 | 15.391 | 0.000 | -6.247 |
| 55 | 3 | Theta | Recall | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -8.843 | -11.783 | -11.783 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | -8.843 | 0.000 | 15.900 | -30.954 |
| 56 | 3 | Theta | Recall | -19.431 | -19.431 | -19.431 | -19.431 | -26.482 | -26.482 | -19.431 | -19.431 | 25.862 | -34.383 | 34.477 | 39.661 | 37.924 | -5.552 | 34.477 |
| 57 | 3 | Theta | Recall | 2.940 | -11.783 | 2.940 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | 2.940 | -11.783 | -11.783 | -18.766 | -11.783 | -11.783 | -11.783 | -11.783 |
| 58 | 3 | Theta | Recall | -12.519 | -12.519 | -8.843 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -12.519 | -5.904 | 5.260 | 0.000 | 31.478 | 5.260 | 40.314 | 25.999 | 3.028 |
| 59 | 3 | Theta | Recall | 13.037 | 16.658 | 13.037 | 15.209 | -8.709 | -4.182 | -4.182 | -8.709 | -8.709 | -43.491 | -8.709 | -8.709 | -43.491 | -8.709 | 13.037 |
| 60 | 3 | Theta | Recall | -53.123 | -53.123 | -56.272 | -6.247 | -65.643 | -106.272 | -106.272 | -6.247 | -25.013 | -106.272 | 15.011 | -42.494 | -4.997 | -29.548 | -5.552 |

| คนที่(Postl) | Group | wave | memory | FP1 | FP2 | F7 | F3 | FZ | F4 | F8 | C3 | CZ | C4 | P3 | PZ | P4 | O1 | O2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 3 | Theta | Recall | -7.890 | -7.890 | -7.890 | 6.814 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -7.890 | -7.890 | -7.890 | -7.890 | -7.890 | -28.136 | 21.156 | 29.308 |
| 42 | 3 | Theta | Recall | 17.510 | 38.896 | 17.510 | 2.498 | 35.194 | 35.194 | 35.194 | 27.776 | 35.194 | 46.978 | 29.169 | 37.045 | 0.000 | -41.661 | -47.213 |
| 43 | 3 | Theta | Recall | -8.843 | -8.843 | -88.265 | -88.265 | -88.265 | -88.265 | -88.265 | -88.265 | -88.265 | -18.522 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 44 | 3 | Theta | Recall | 28.264 | 10.864 | 28.264 | 28.264 | 28.264 | -32.609 | 10.864 | 26.091 | 28.264 | -32.609 | 6.518 | 6.518 | 34.852 | 6.518 | -19.431 |
| 45 | 3 | Theta | Recall | 8.350 | 2.940 | 41.384 | 43.107 | 41.384 | 43.107 | 43.107 | 0.000 | 41.384 | 41.384 | 41.384 | 41.384 | 10.541 | 43.107 | 41.384 |
| 46 | 3 | Theta | Recall | -3.123 | 0.000 | 32.817 | -3.123 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | -22.224 | -17.297 | 0.000 | 1.574 | 4.697 | -3.123 | 19.345 | -6.461 |
| 47 | 3 | Theta | Recall | -58.843 | 2.940 | -57.148 | -9.518 | 0.000 | -14.277 | -58.843 | 46.978 | -42.852 | -58.843 | 18.183 | -12.511 | 14.508 | -30.436 | -43.491 |
| 48 | 3 | Theta | Recall | -2.082 | -2.082 | -2.082 | -16.657 | -2.082 | -2.082 | -2.082 | -38.633 | -2.082 | -2.082 | -38.633 | -38.633 | -27.087 | -13.647 | -4.182 |
| 49 | 3 | Theta | Recall | 8.350 | 38.896 | -8.843 | -18.409 | -15.779 | 2.173 | -9.994 | -2.940 | -15.779 | 4.346 | -12.492 | -37.506 | -37.506 | -37.506 | -37.506 |
| 50 | 3 | Theta | Recall | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | 2.940 | -2.940 | -31.260 | 2.940 | -5.904 | -2.940 | -35.301 | -35.301 | 22.002 | -35.301 |
| 51 | 3 | Theta | Recall | -13.879 | -13.879 | -13.879 | -13.879 | -13.879 | -13.879 | -83.322 | -13.879 | -13.879 | -7.890 | 45.164 | 17.733 | 17.733 | 24.240 | 17.733 |
| 52 | 3 | Theta | Recall | -18.766 | -18.766 | -18.766 | 13.037 | -25.013 | -25.013 | -3.123 | 13.037 | -25.013 | -25.013 | 13.037 | -25.013 | -25.013 | 20.003 | -62.519 |
| 53 | 3 | Theta | Recall | -18.766 | -18.766 | -26.482 | -34.383 | -34.383 | -9.370 | -18.766 | -3.123 | -62.519 | -68.766 | 0.000 | -44.437 | -49.989 | 0.000 | -49.989 |
| 54 | 3 | Theta | Recall | 7.139 | 15.209 | -2.380 | -2.380 | 6.518 | 2.173 | 15.209 | 6.518 | 6.518 | 2.173 | 6.518 | 6.518 | 15.209 | 10.864 | -8.328 |
| 55 | 3 | Theta | Recall | 2.799 | 2.799 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | -5.552 | 2.799 | -5.552 | 8.350 | 8.350 | 8.350 | -5.552 | 8.350 | -5.552 | 5.575 |
| 56 | 3 | Theta | Recall | 5.575 | 5.575 | 43.337 | -15.643 | -15.643 | 5.575 | -55.540 | 0.000 | 0.000 | -13.453 | -73.542 | -8.843 | -60.509 | -63.868 | -63.868 |
| 57 | 3 | Theta | Recall | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 13.171 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 7.911 | 13.171 | 13.171 | 7.911 | 7.911 |
| 58 | 3 | Theta | Recall | -3.123 | -31.260 | -3.123 | -3.123 | 13.171 | 36.366 | -36.840 | -68.766 | -42.100 | 18.183 | -71.889 | 13.171 | -34.383 | -3.123 | -65.643 |
| 59 | 3 | Theta | Recall | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 0.000 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 26.091 | 5.260 | 21.728 |
| 60 | 3 | Theta | Recall | -8.843 | -8.843 | -8.843 | 13.629 | 13.629 | -11.783 | -11.783 | 13.629 | 13.629 | 13.629 | -11.357 | 18.172 | 13.629 | 18.172 | 13.629 |