ผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

มะลิ จันทระ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ มะลิ จันทระ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.ยุทธนา จันทะขิน)

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแช้ม)

.....กรรมการ
(ดร.ยุทธนา จันทะขิน)

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

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

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุชาดา กรเพชรปาณี) และวิทยาการปัญญา
วันที่ 2 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยการให้ความช่วยเหลือแนะนำจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี และรองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแช้ม ที่ให้คำแนะนำ ความรู้ และข้อเสนอแนะในการวิทยานิพนธ์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ยุทธนา จันทะขิน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้โอกาส ให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความอดทนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา จนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ความสำเร็จนี้ได้รับความร่วมมือจากผู้สูงอายุ ในชมรมผู้สูงอายุของตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาทุกท่าน ให้ความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิทยานิพนธ์ และเป็นฐานความรู้สำหรับผู้วิจัยใช้ต่อยอดองค์ความรู้และพัฒนาตนเองต่อไป

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านเอกสาร และข้อมูลต่าง ๆ ด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่มิได้กล่าวนามในที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือติดต่อประสานงาน และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์นี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษา ตลอดจนมีส่วนร่วมในการวางรากฐานทางการศึกษาให้ผู้วิจัย

มะลิ จันทระ

56910393: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;
วท.ม. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)
คำสำคัญ: เพลงไทยเดิม/ Binaural Beats / ความจำขณะคิด/ ผู้สูงอายุ

มะลิ จันทระ: ผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ (THE EFFECT OF LISTENING TO THAI CLASSICAL MUSIC WITH INSERTED BINAURAL BEATS ON THE WORKING MEMORY OF OLDER ADULTS) คณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: ยุทธนา จันทะขิน, Ph.D., สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์, ปร.ด. 118 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

ความชราภาพมีความสัมพันธ์กับการเสื่อมถอยของความสามารถทางปัญญาและเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการมีภาวะความจำเสื่อม ดังนั้น การหาวิธีการป้องกันหรือชะลอการเสื่อมถอยของความสามารถทางปัญญาในผู้สูงอายุจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุของตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2561 จำนวน 54 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 17 คน กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 19 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบทดสอบ Corsi Block Task วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบที และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

ผลการวิจัยปรากฏว่า ระยะหลังการทดลอง กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด เพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในขณะที่ กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่า โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ และโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่จะสามารถช่วยป้องกันหรือชะลอการเสื่อมถอยของความจำในผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

56910393: MAJOR: RESEARCH AND STATITISCS IN COGNITIVE SCIENCE;
M.Sc. (RESEARCH AND STATITISCS IN COGNITIVE SCIENCE)
KEYWORDS: THAI CLASSICAL MUSIC/ BINAURAL BEATS/ WORKING MEMORY/
OLDER ADULTS

MALI CHANTARA: THE EFFECT OF LISTENING TO THAI CLASSICAL MUSIC WITH INSERTED BINAURAL BEATS ON THE WORKING MEMORY OF OLDER ADULTS.
ADVISORY COMMITTEE: YOOTTANA JANTHAKHIN, Ph.D., SIRIKRAN JUNTAPREMJIT, Ph.D.
118 P. 2018.

Aging is associated with cognitive decline, and has been found to be a main risk factor in developing dementia. It is thus critical to identify effective approaches to prevent or delay a decline in cognitive abilities in older adults. The aim of this research was to investigate the effect of listening to Thai classical music with or without binaural beats on the working memory in older adults. The participants were fifty-four older adults from the senior citizens club, Khao Phoem subdistrict, Ban Na district, Nakhon Nayok province. They were divided into three groups: Thai classical music with inserted binaural beats group (n=17), Thai classical music without inserted binaural beats group (n=18), and a control group who received no listening material (n=19). The research instruments were Thai classical music which was inserted with or without binaural beats programs and the Corsi block task. *t*-test and one-way ANOVA were used to analyze the data.

The results showed that after experiment, the group with Thai classical music without inserted binaural beats exhibited a significant increase in correct scores on working memory test when compared to their before-experiment condition ($p<.01$) whereas the group with inserted binaural beats and the control group did not show any change in correct scores on working memory test when compared to before-experiment condition. These findings suggest that the Thai classical music without inserted binaural beats program can enhance working memory in older adults and it may be an approach to effectively prevent or delay a decline in memory in older adults.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
สารบัญ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่
1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
กรอบแนวคิดในการวิจัย 3
สมมติฐานของการวิจัย 6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 6
ขอบเขตของการวิจัย 6
นิยามศัพท์เฉพาะ 6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
ตอนที่ 2 เพลงไทย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19
ตอนที่ 3 Binaural Beats และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 45
ตอนที่ 4 ความจำขณะคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 52
3 วิธีดำเนินการวิจัย 61
กลุ่มตัวอย่าง 62
แบบแผนการทดลอง 63
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 64
วิธีดำเนินการทดลอง 66
การวิเคราะห์ข้อมูล 71
4 ผลการวิจัย 73
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง 74
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรม
ทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1
ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats 76

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats 77

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุม 78

5 สรุปและอภิปรายผล 79

สรุปผลการวิจัย 80

อภิปรายผล 81

ข้อเสนอแนะ 82

บรรณานุกรม 84

ภาคผนวก 92

ภาคผนวก ก 93

ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล 94

ก-2 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai) 96

ก-3 แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินสภาวะติดนิโคติน (Fagerstrom Test for Nicotine Dependence: FTND) 100

ก-4 แบบประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์ (Alcohol Use Identification Test: AUDIT) 101

ก-5 แบบการคัดกรองตาบอดสีเบื้องต้นอิชิฮะระ (Ishihara) 103

ก-6 การวัดระดับสายตาระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart) 105

ก-7 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Psychology Experiment Building Language (PEBL) Psychologocal Test Battery แบบทดสอบ Corsi Block 107

ภาคผนวก ข 110

ข-1 ข้อมูลดิบของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats 111

ข-2 ข้อมูลดิบของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats 112

ข-3 ข้อมูลดิบของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฟังเพลง 113

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค	114
ค-1 หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย	115
ค-2 หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย	116
ค-3 ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย	117
ประวัติย่อของผู้วิจัย	118

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3-1 แบบแผนการทดลองแบบ 2-Factor Pretest and Posttest Control Group Design 63

3-2 รายชื่อเพลงที่อยู่ในโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมสอดแทรกคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 6 เพลง 65

3-3 กำหนดตารางปฏิทินในการฟังเพลงของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats 71

4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง 74

4-2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats 77

4-3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats 78

4-4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 และกับกลุ่มควบคุม 78

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า
1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย ผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ 5
2-1 แผนผังระบบห้าเสียง (Pentatonic Scale) บนผืนระนาดเอก 19
2-2 บันไดเสียงหรือมาตรเสียงที่ใช้บรรเลงในวงดนตรีไทย 21
2-3 จังหวะตก ก. ดนตรีไทย ข. ดนตรีสากล 22
2-4 กลไกการได้ยิน 34
2-5 การนำเข้าคลื่นเสียงที่มีความถี่ต่างกันโดยหูแต่ละข้างโดยเกิดการ Synchronization กันในสมอง 46
2-6 กลไกการนำคลื่นเสียง 47
2-7 ระบบความจำ (Atkinson and Shiffrin's Model) 53
2-8 โมเดลหลายองค์ประกอบ 57
2-9 ภาพสมองและการทำหน้าที่ของสมอง 58
3-1 ขั้นตอนการศึกษาผลของโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ 61
3-2 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G*Power 62
3-3 การเข้าสู่การใช้งานแบบทดสอบ Corsi Block 67
3-4 คำอธิบายก่อนใช้งานแบบทดสอบ Corsi Block 68
3-5 คำอธิบายก่อนใช้งานแบบทดสอบ Corsi Block 68
3-6 ตัวอย่างการทดสอบด้วยแบบทดสอบ Corsi Block 69
3-7 ตัวอย่างการทดสอบ แบบทดสอบ Corsi Block 69
3-8 รายงานผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบ Corsi Block 70

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากรครั้งสำคัญ คือ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ โดยสัดส่วนจำนวนประชากรในวัยทำงานและวัยเด็กลดลง เนื่องจากอัตราการตายของประชากรลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประชากรไทยโดยเฉลี่ยมีอายุยืนยาวขึ้นซึ่งสถานการณ์ของประเทศไทยก็ดำเนินไปเช่นเดียวกับนานาประเทศ กล่าวคือ การดำเนินนโยบายด้านประชากรและการวางแผนครอบครัวที่ประสบผลสำเร็จตลอดจนความก้าวหน้าในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลให้คนไทยมีสุขภาพดีมีอายุยืนยาวขึ้น และมีโอกาสได้รับการศึกษาที่สูงขึ้นมีความรู้และทักษะในการป้องกันและดูแลสุขภาพ ตลอดจนการวางแผนครอบครัวที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลสำเร็จดังกล่าว ทำให้ภาวการณ์เจริญพันธุ์และอัตราการเกิดมีแนวโน้มที่ลดลงจนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างของประชากร กล่าวคือ ประชากรที่อยู่ในวัยสูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในขณะที่ประชากรวัยเด็กและวัยแรงงานมีแนวโน้มที่ลดลง (พิมพิสุทธิ์ บัวแก้ว และรติพร ถึงฝั่ง, 2559)

ประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) แล้ว หากพิจารณาจากคำจำกัดความที่ว่า สังคมผู้สูงอายุ คือ สังคมที่มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่า 10% หรือมีประชาชนที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า 7% ประเทศไทยก็เป็นสังคมผู้สูงอายุแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 เพราะตอนนั้นประเทศไทยมีประชากรตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป 10.4% และยังคาดการณ์ว่าในอีก 20 ปีข้างหน้า สังคมไทยจะเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society) (รศรินทร์ เกรย์ และคณะ, 2556) โดยพิจารณาจากจำนวนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่า 20% หรือมีประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปเกินกว่า 14% คาดว่าในปี พ.ศ. 2571 ประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุเกิน 60 ปี 23.5% กล่าวโดยรวม คือ ประเทศไทยจะก้าวจากสังคมผู้สูงอายุ เป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ในเวลาเพียง 20 กว่าปีเท่านั้น ซึ่งถือว่าใช้เวลาน้อย ในขณะที่กลุ่มประเทศที่เป็นคลื่นระลอกแรกของสังคมผู้สูงอายุซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ใช้เวลาค่อนข้างมาก เช่น ฝรั่งเศส ใช้เวลา 115 ปี สวีเดน 85 ปี ออสเตรเลีย 73 ปี สหรัฐอเมริกา 69 ปี เป็นต้น ทำให้ประเทศเหล่านี้มีเวลาปรับตัวปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมเพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุอย่างเพียงพอ ขณะที่กลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาใช้เวลาสั้นกว่ามาก เช่น ชิลีใช้เวลา 27 ปี จีน 26 ปี ไทย 22 ปี สิงคโปร์ 19 ปี เป็นต้น ทำให้มีเวลาเตรียมตัวน้อย (ชมพูนุช พรหมภักดิ์, 2556) โดยเมื่อย่างเข้าสู่วัยสูงอายุ ร่างกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ เช่น ความหนาแน่นของเนื้อกระดูก กำลังกล้ามเนื้อ การทำงานของไต โดยเฉพาะความคล่องตัวและปราดเปรียวของสมองอาจเริ่มลดลง ความจำถดถอย และอาจมีผลต่อการเกิดภาวะสมองเสื่อมขึ้นได้ (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2553, หน้า 13)

สำหรับประเทศไทยภายในปี พ.ศ. 2568 กลุ่มผู้สูงอายุ จะเป็นกลุ่มที่มีโรครุมเร้ามาก ซึ่งพบว่าความจำถดถอย หรือภาวะสมองเสื่อม เป็นหนึ่งในโรคที่เกิดในผู้สูงอายุมากขึ้นโดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นในกลุ่มช่วงอายุ 65-69 ปี ประมาณร้อยละ 3-5 สถิติในปี พ.ศ. 2558 มีผู้ป่วยโรค

อัลไซเมอร์ประมาณ 600,000 คน และคาดว่าในปี พ.ศ. 2573 จำนวนจะเพิ่มสูงขึ้นเป็น 1,117,000 คน (สำนักสารนิเทศ กระทรวงสาธารณสุข, 2559) ความสามารถของการจำจะมีเพิ่มขึ้นในช่วงวัยเด็ก แต่จะลดลงในช่วงผู้สูงอายุ (Gathercole & Alloway, 2007) เนื่องจากเมื่อมีอายุมากขึ้น จำนวนของเดนไดรท์ (Dendrites) และเดนไดรท์ติก สไปน์ (Dendritic Spines) อาจจะลดลง ทำให้สูญเสียจุดเชื่อมต่อสัญญาณประสาท (Synapses) จึงทำให้การส่งต่อสัญญาณประสาทให้เซลล์ประสาทตัวอื่น ๆ เกิดการล้มเหลว (Timiras, 2007) นอกจากนี้ปริมาณของโดปามีน (Dopamine) เซโรโทนิน (Serotonin) และกลูตาเมท (Glutamate) ในสมองยังลดลง (Mattson, 2009) อีกทั้งประสิทธิภาพการทำงานของสมองและความเร็วในการส่งสัญญาณประสาทลดลง ความเร็วในการนำกระแสประสาทรับความรู้สึกต่าง ๆ เข้าสู่สมองช้าลงร้อยละ 15 เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ และพบว่า เกิดความจำบกพร่องมากกว่าร้อยละ 50 ในผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป และความสามารถในการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหา การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ลดลง อีกทั้งยังต้องใช้ระยะเวลาในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น (Reaction Time) เพิ่มขึ้น (Nissim et al., 2017) และปัจจัยที่ทำให้ความจำล้า คือ สมองไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับความต้องการใช้งานในปัจจุบันได้ (สุขพัชรา ชิ้มเจริญ, 2554, หน้า 12)

ความจำขณะคิด (Working Memory) มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของสมองหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเข้าใจภาษา การวางแผน การดำเนินการเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ (Borella, Carbone, Pastore, De Beni, & Carretti, 2017) รวมทั้งการทำกิจวัตรประจำวัน ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ กิจวัตรประจำวันพื้นฐาน ได้แก่ ความสามารถในการสวมใส่เสื้อผ้า การรับประทานอาหาร การเข้าห้องน้ำ และอาบน้ำ กิจกรรมประเภทนี้จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตพอสมควรภายในบ้านหรือที่พักอาศัย ส่วนอีกระดับ คือ กิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในชุมชน เช่น การไปจ่ายตลาด การใช้บริการขนส่งสาธารณะ การจดจำเบอร์โทรศัพท์ การจำชื่อของบุคคลที่ไม่คุ้นเคย การจำเส้นทางที่ใช้เดินทาง การจำส่วนผสมของอาหาร และการอ่านหนังสือ (รัชนี นามจันทรา, 2553) เพราะความจำขณะคิดเป็นระบบที่ใช้เก็บรักษาข้อมูลในสมอง แม้ว่าสิ่งเร้านั้นจะสูญหายไปจากความสนใจพร้อม ๆ กับการดำเนินการกับข้อมูลที่รับเข้ามาอย่างต่อเนื่องขณะทำกิจกรรมที่ใช้สมอง (Goldstein, 2008) การพัฒนาสมองสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุมีการศึกษาวิจัยอยู่หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ การฝึกสมองตามแนวคิดทฤษฎีนิวโรบิคส์เอ็กเซอร์ไซส์ การออกกำลังกายที่เหมาะสม และการฟังดนตรีที่ชอบ เป็นต้น

การฟังดนตรีช่วยชะลอความเสื่อมของสมองและส่งผลให้ความสามารถในการรับรู้ (Cognitive Ability) อารมณ์ (Emotion) และการเคลื่อนไหวทางด้านร่างกายในผู้สูงอายุดีขึ้นได้ (Sarkamo, 2017) ซึ่งสัญญาณเสียงดนตรีที่เข้าสู่ระบบประสาทการได้ยินส่วนกลางที่ถูกนำเข้าไปจะเรียงลำดับลดหลั่นกันไปตามความถี่ จะทำให้สมองสามารถจดจำเสียงต่าง ๆ ชัดเจนขึ้น (บุษกร บิณฑสันต์, 2553, หน้า 27)

Binaural Beats เกิดจากการแปลความหมายของสมองของคลื่นเสียงสองคลื่นที่มีความถี่แตกต่างกันเล็กน้อย ที่ถูกปล่อยเข้ามาในหูแต่ละข้าง Binaural Beats ที่เกิดขึ้นจะมีความถี่เท่ากับความแตกต่างของคลื่นเสียงของทั้งสองคลื่นเสียงที่รับเข้ามาและจะเกิดขึ้นบริเวณสมองอินฟิเรียคอลลิคิวลัส (Inferior Colliculus) หลังจากนั้นสัญญาณประสาทจะถูกส่งต่อไปยังสมองส่วนไพรมารี ออดิทอรี่ คอร์เท็กซ์ (Primary Auditory Cortex) อีกทั้ง Binaural Beats ยังสามารถส่งผลให้เกิด

การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมการทำงานของเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Cortex) และเปลือกสมองส่วนบน (Parietal Cortex) และการศึกษาก่อนหน้ายังแสดงให้เห็นว่า Binaural Beats สามารถส่งผลต่อกระบวนการทางปัญญาหลายด้าน เช่น ความใส่ใจ การมีคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความระมัดระวังและภาวะของอารมณ์ (Chaieb, Wilpert, Reber, & Fell, 2015) และสามารถเพิ่มความจำขณะคิดและเพิ่มการเชื่อมโยงของเครือข่ายประสาทบริเวณเปลือกสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด (Beauchene, Abaid, Moran, Diana, & Leonessa, 2016)

การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า เพลงไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงแบบ Binaural Beats สามารถลดความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดในผู้คลอดครรภ์แรกได้ (อาทิตยา เพิ่มสุข, สุชาดา กรเพชรปาณี และยุทธนา จันทะขิน, 2561) แต่ยังไม่มีงานวิจัยใดที่ศึกษาผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อการเพิ่มของความจำขณะคิด ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อการเพิ่มของความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

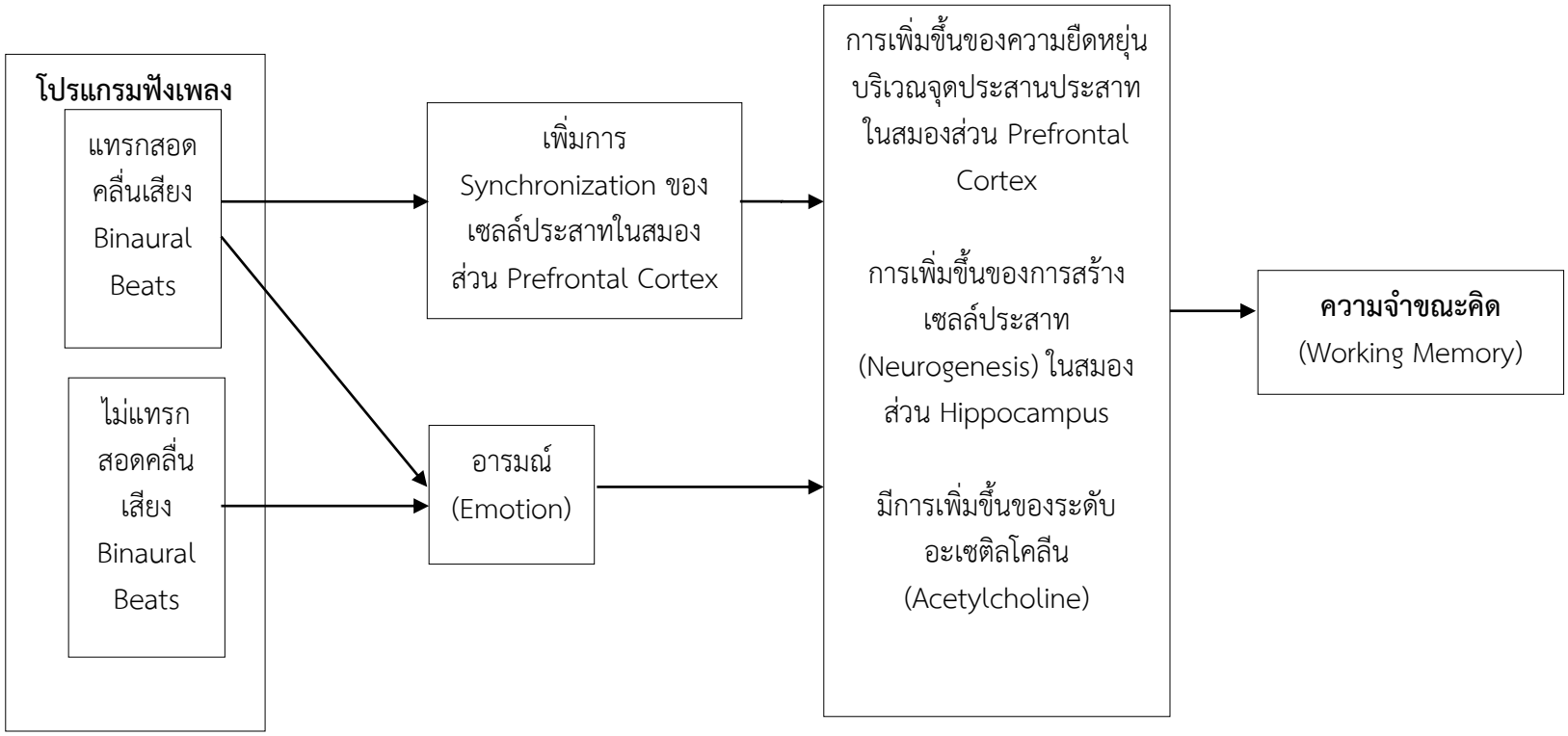
เพื่อศึกษาผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยการทำกิจกรรมการทดสอบความจำขณะคิด ดังนี้

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า การฟังดนตรีไทยเดิมสามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ (อัญชนา จุลศิริ และเสรี ชัดแช้ม, 2556) นอกจากนี้จังหวะของดนตรีที่มีจังหวะสม่ำเสมอมีความถี่อยู่ในช่วงคลื่นอัลฟา จะสามารถช่วยในเรื่องความจำ ช่วยให้ผ่อนคลาย และลดความปวดได้ (อาทิตยา เพิ่มสุข และคณะ, 2561) โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ของอาทิตยา เพิ่มสุข และคณะ (2561) มาศึกษาผลการฟังเพลงไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิด โดยการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มการ Synchronization ของเซลล์ประสาทในสมองส่วน

Prefrontal Cortex และการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดและไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จะทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนานรื่นเริง ร่วมกับเกิดความรู้สึกตื่นตัวหรือตื่นเต้นเร้าใจ ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความยืดหยุ่นบริเวณจุดประสานประสาทในสมองส่วน Prefrontal Cortex การเพิ่มขึ้นของการสร้างเซลล์ประสาท (Neurogenesis) ในสมองส่วน Hippocampus และการเพิ่มขึ้นของระดับอะเซติลโคลีน (Acetylcholine) ส่งผลทำให้ความจำขณะคิดดีขึ้น ดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่อง ผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

สมมติฐานของการวิจัย

1. กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง

2. กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง

3. ระยะหลังการทดลองกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ได้ทราบผลการเปรียบเทียบระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องกับไม่มีเนื้อร้องที่มีต่อความจำระยะสั้นของผู้สูงอายุ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-82 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2561 จำนวนทั้งสิ้น 580 คน (ข้อมูลจากสาธารณสุขอำเภอบ้านนา, 2561)

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ มีจำนวน 1 ตัวแปร ได้แก่ ประเภทการฟังเพลงไทย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1.1 การฟังเพลงไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

2.1.2 การฟังเพลงไทยเดิมไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

2.2 ตัวแปรตาม มี 1 ตัวแปร ได้แก่ ความจำขณะคิด (หน่วยวัดเป็นคะแนน) วัดจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Psychology Experiment Building Language (PEBL) Psychological Test Battery Version 2.0 โดยใช้แบบทดสอบย่อย Corsi Block (Mueller & Piper, 2014)

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) หมายถึง ระบบการทำงานของสมองที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลได้ชั่วคราวในช่วงเวลาสั้น ๆ มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลอย่างจำกัด เป็นระบบที่มีการจัดเก็บข้อมูลพร้อมกับการดำเนินการของข้อมูล เพื่อทำกิจกรรมที่ซับซ้อน เช่น การเรียนรู้ การเข้าใจภาษา การให้เหตุผล คะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมการทดสอบความจำขณะคิด หมายถึง ความถูกต้องของการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด โดยวัดจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Psychology Experiment Building Language (PEBL) Psychologocal Test Battery Version 2.0 โดยใช้แบบทดสอบย่อย Corsi Block (Mueller & Piper, 2014)

คลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ (Binaural Beats) หมายถึง ผลจากการฟังคลื่นเสียงสองคลื่น โดยหูแต่ละข้างที่มีความถี่ต่างกัน เกิดการประสานกันของทั้งสองคลื่นในสมอง แล้วได้คลื่นใหม่ออกมาเป็นคลื่นความถี่ต่ำอีกคลื่นหนึ่ง ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคลื่นสมองตามความต้องการ

เพลงไทยเดิมที่แทรกสอดด้วยคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ (Binaural Beats) หมายถึง การนำคลื่นเสียง 2 ความถี่ไปแทรกไว้ในเสียงดนตรีไทยเดิม จำนวน 6 เพลง ได้แก่ เพลงอัศวลีลา ลาวดวงเดือน ค้างคาวกินกล้วย ต้นวรเชษฐ์ ญวนรำกระถาง และลาวสวยรวย นำเข้าด้วยความถี่ที่แตกต่างกันในหูแต่ละข้าง ในการศึกษานี้กำหนดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ เป็น 2 ช่วงความถี่ โดยในช่วง 10 นาทีแรก กำหนดคลื่นเสียงความถี่ไบนอราลบีตส์ 20 Hz นำเข้าทางหูซ้ายด้วยความถี่ 420 Hz หูขวา 400 Hz และในช่วง 20 นาทีสุดท้าย กำหนดความถี่ไบนอราลบีตส์ 10 Hz นำเข้าทางหูซ้าย 410 Hz และหูขวา 400 Hz โดยใช้หูฟังสเตอริโอ (Sterio)

เพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ (Binaural Beats) หมายถึง การนำเพลงไทยเดิมบรรเลง จำนวน 6 เพลง ได้แก่ เพลงอัศวลีลา ลาวดวงเดือน ค้างคาวกินกล้วย ต้นวรเชษฐ์ ญวนรำกระถาง และลาวสวยรวยในแบบดั้งเดิม ที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์

ผู้สูงอายุ (Older Adults) หมายถึง ผู้ที่มีอายุระหว่าง 60-82 ปี ที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2561 โดยมีความจำปกติ ไม่มีโรคประจำตัวใด ๆ และไม่มีประวัติการใช้ยาที่ส่งผลต่อความจำ เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุไม่น้อยกว่า 6 เดือน และไม่เคยร่วมกิจกรรมการฝึกความจำใด ๆ มาก่อน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยผู้วิจัยนำเสนอผลการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 2 เพลงไทย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 3 Binaural Beats และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 4 ความจำขณะคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมองมนุษย์ประกอบด้วย เซลล์ประสาท (Neuron) จำนวนมากที่เชื่อมโยงกันอย่างซับซ้อนจนเกิดเป็นร่างแหหรือเครือข่ายที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ เซลล์ประสาทเหล่านี้จะค่อย ๆ ลดลงตามเวลาที่ผ่านไป โดยช่วงอายุ 20-70 ปี เซลล์ประสาทจะลดลงปีละสิบแปดล้านเซลล์ เนื่องจากการเสื่อมตามธรรมชาติ การไม่ได้ถูกใช้งาน และตายไปจากสาเหตุอื่น ๆ เนื่องจากเซลล์ประสาทมีความสามารถในการปรับตัว (Plasticity) (อัครภูมิ จารุภากร และพรวิไล เลิศวิชา, 2551) ดังนั้นเมื่อเซลล์ประสาทมีการบาดเจ็บหรือสูญเสียจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synapses) เซลล์ประสาทจะปรับตัวโดยการสร้างเดนไดรท์ (Dendrites) ลดหรือเพิ่มความยาวของเดนไดรท์ และจุดเชื่อมต่อสัญญาณขึ้นมาใหม่ ซึ่งความสามารถในการปรับตัวจะมีอยู่ทุกช่วงวัย แต่จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดในวัยแรกเกิดถึง 5 ปีแรก ซึ่งเป็นช่วงที่มีการสร้างจำนวนเซลล์ประสาทและการเพิ่มขนาดความยาวของเดนไดรท์ และไซแนปส์มากที่สุด ส่วนวัยผู้สูงอายุความสามารถในการปรับตัว จะมีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการเมตาโบลิซึมของสารชีวเคมี และการไหลเวียนเลือดของสมอง (Timiras, 2007) ดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างสมอง

การที่มีสุขภาพดีจะยังคงมีร่างแหของวงจรเซลล์ประสาท (Neuronal Networks) ที่ปกติ แต่เมื่ออายุมากขึ้นจำนวนของเดนไดรท์และเดนไดรท์ติกสไปน์ (Dendritic Spines) อาจจะลดลง เนื่องจากมีการสูญเสียของเซลล์ประสาทหรือมีการงอกใหม่ของเดนไดรท์เป็นไปอย่างช้า ๆ ทำให้มีการสูญเสียจุดเชื่อมต่อสัญญาณประสาท การส่งต่อสัญญาณประสาทให้เซลล์ประสาทตัวอื่น ๆ จึงลดน้อยลง (Timiras, 2007) นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นจะมีการเสื่อมตามธรรมชาติทำให้มีการสะสมของสารบางชนิดในสมอง เช่น ไลโปฟัสซิน (Lipofuscin) เลวี บอดี (Lewy Bodies) ฮิราโน บอดี (Hirano Bodies) และอไมลอยด์ (Amyloid) จึงทำให้เซลล์ประสาทเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย (Timiras, 2007; Mattson, 2009)

2) การเปลี่ยนแปลงด้านชีวเคมีของสมอง

เซลล์ประสาทส่งต่อสัญญาณประสาทโดยผ่านสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ซึ่งเป็นสารชีวเคมี มีอยู่ด้วยกันหลายชนิดที่สำคัญ เช่น กลูตาเมท (Glutamate) แกมมาอะมิโนบิวไทริคเอซิด (Gamma-Amino Butyric Acid: GABA) อะเซติลโคลีน (Acetylcholine) นอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) โดปามีน (Dopamine) และเซโรโทนิน (Serotonin) สารสื่อประสาทเหล่านี้มีหน้าที่เฉพาะต่อการทำงานของสมองในลักษณะที่แตกต่างกัน (อัครภูมิ จารุภากร และพรวิไล เลิศวิชา, 2551) โดยต้องมีปริมาณที่เหมาะสมจึงจะทำหน้าที่ได้ดี แต่เมื่ออายุมากขึ้นจะมีการพร่องในการสังเคราะห์และหลั่งอะเซติลโคลีน อีกทั้งยังพบว่า มีการลดลงของสารสื่อประสาทโดปามีนที่ปลายส่งสัญญาณ (Presynaptic) และปลายรับสัญญาณ (Postsynaptic) แต่จะมีปริมาณของกลูตาเมทในสมองเยอะผิดปกติ ส่งผลทำให้เซลล์ประสาทตาย (Mattson, 2009) นอกจากนี้ยังพบว่า มีการลดลงของเซลล์แอดฮีซั่นโมเลกุล (Cell Adhesion Molecules: CAMs) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมความคงที่ของการส่งสัญญาณประสาท

3) การเปลี่ยนแปลงด้านเมตาโบลิซึมและการไหลเวียนเลือดของสมอง

เมื่อกล่าวถึงเมตาโบลิซึมและการไหลเวียนของเลือดในสมอง ก็จะเกี่ยวข้องกับการใช้ออกซิเจนการเผาผลาญน้ำตาลกลูโคสและการไหลเวียนของเลือดในสมอง ซึ่งปกติการไหลเวียนของเลือดและการใช้ออกซิเจนในสมองของผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีจะไม่แตกต่างจากวัยผู้ใหญ่ตอนต้น แต่เมื่อมีภาวะของหลอดเลือดแดงแข็งตัว (Atherosclerosis) แม้เพียงเล็กน้อยก็จะทำให้การไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงสมองลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Timiras, 2007) ในผู้สูงอายุบางคนจะมีการลดลงของเลือดที่ไปเลี้ยงสมองร่วมกับการลดลงของการเผาผลาญออกซิเจนและกลูโคสในสมอง ส่งผลให้เกิดการทำลายเซลล์ประสาท โดยเนื่องจากเซลล์ประสาทจะไวต่อการขาดเลือด (Ischemia) การพร่องออกซิเจน (Hypoxia) และภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (Hypoglycemia) ภาวะดังกล่าวจะทำให้มีการหลั่งสารกลูตาเมทมากกว่าปกติ ส่งผลให้มีปริมาณแคลเซียมไอออนเข้าสู่เซลล์ประสาทมาก จึงมีการทำลายโครงสร้างดีเอ็นเอ (DNA) ของเซลล์ประสาท ผลที่ตามมาคือทำให้เซลล์ประสาทตาย (Timiras, 2007; Mattson, 2009)

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะเกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไปส่งผลให้ความสามารถทางปัญญา (Cognitive Ability) ลดลงไปด้วย แต่เป็นการลดลงเพียงเล็กน้อย จึงมักไม่ค่อยสังเกตพบการเปลี่ยนแปลงความสามารถของสมองที่ชัดเจน จนกระทั่งอายุ 70 ปี หรือมากกว่านั้น สำหรับการเปลี่ยนแปลงความสามารถของสมองผู้สูงอายุที่พบได้มีดังนี้

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

2) ความใส่ใจ (Attention) เป็นความสามารถที่จะจดจ่อกับข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งหรือหลาย ๆ ข้อมูลในระยะเวลาหนึ่งที่นานพอจะนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับความจำขณะคิดและความสามารถของสมองด้านอื่น ๆ ผู้สูงอายุจะมีความสามารถในการจดจ่อกับข้อมูลหลายข้อมูลในเวลาเดียวกันที่เรียกว่า การแบ่งความสนใจ (Divided Attention) ลดลง แต่จะ

ไม่เปลี่ยนแปลงความสามารถในการคงความสนใจของข้อมูลนั้น ๆ (Sustained Attention) (Craft et al., 2009)

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

4) ความจำระยะยาว (Long-Term Memory: LTM) เป็นความจำที่บุคคลเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะยาวนาน ในผู้สูงอายุกลวิธีที่ใช้ในการจำจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ทำให้มีความพร่องในการส่งต่อข้อมูลที่เก็บรักษาเข้าสู่ความจำระยะยาว รวมทั้งการกู้ข้อมูลกลับคืนมา (Retrieval) (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) ในผู้สูงอายุความเข้าใจภาษา (Language Comprehension) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแยกกฎของภาษาที่ง่ายและซับซ้อน รวมทั้งการใช้กฎนั้นในการผสมผสานข้อมูลจากการได้ยินและการมองเห็น เป็นแนวคิดที่มีความหมายนี้จะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ความคล่องด้านภาษา (Verbal Fluency) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเร็วในการพูดโดยเฉพาะความคล่องในการพูดคำที่มีความหมาย (Semantic Fluency) จะลดลง (Craft et al., 2009)

6) ความเร็วในการดำเนินการกับข้อมูล (Processing Speed) ร่วมกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดเล็กที่ส่วนปลายจะลดลง ทำให้ระยะเวลาในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น (Reaction Time) เพิ่มขึ้น (Craft et al., 2009)

สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสมองผู้สูงอายุทั้งด้านโครงสร้าง เมตาโบลิซึมของ สารชีวเคมี และการไหลเวียนเลือดของสมอง ส่งผลต่อความสามารถของสมองหลายด้าน สำหรับงานวิจัยนี้ศึกษาความสามารถของสมองเกี่ยวกับความจำขณะคิด เนื่องจากเป็นความสามารถของสมองที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญที่นำไปสู่การปฏิบัติโดยเป็นอัตโนมัติ

1.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความจำในผู้สูงอายุ

1.1.1 ระบบประสาทการรับรู้ ปรากฏว่า ในวัยสูงอายุเซลล์สมองและเซลล์ประสาทและน้ำหนักสมองมีจำนวนลดลงและมีน้ำหล่อเลี้ยงสมองเพิ่มขึ้น เซลล์สมองและเซลล์ประสาทมีสารไลโปฟาสซิน (Lipofascin) มาสะสมมากขึ้น รวมทั้งมีการเสื่อมสภาพของอวัยวะรับสัมผัสต่าง ๆ ได้แก่ ตามัวเนื่องจากต้อกระจกหรือต้อหิน หูตึงจากประสาทหูเสื่อมสมรรถภาพ ทำให้ความเร็วในการส่งสัญญาณประสาทเมื่อมีสิ่งเร้าลดลง ความสามารถในการเก็บข้อมูลหรือเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ ลดลง ต้องอาศัยเวลานานขึ้น เกิดการหลงลืมง่าย (Delis, Lucas & Kopelman, 2000, pp. 169-191)

1.1.2 ความไม่ตั้งใจที่จะเริ่มเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และการขาดสมาธิและความตั้งใจจดจ่อ ผู้สูงอายุไม่สามารถทำหรือเรียนรู้หลาย ๆ สิ่งพร้อมกันได้ ผู้สูงอายุจะมีความตั้งใจต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ หรือเรื่องราวใหม่รอบตัวลดลงกว่าวัยหนุ่มสาว เนื่องจากคิดว่าสิ่งนั้นไม่สำคัญสำหรับตนเอง จึงทำให้ผู้สูงอายุไม่สนใจหรือใส่ใจที่จะรับข้อมูล ไม่มีการทบทวนข้อมูลซ้ำ ส่งผลให้ข้อมูลนั้นสลายตัวไปอย่าง รวดเร็ว เกิดการหลงลืม (Eliopoulos, 2010, pp. 53-72)

1.1.3 การขาดทักษะในการกระตุ้นสมองหรือใช้เทคนิคในการช่วยจำ ปรากฏว่า ผู้สูงอายุ มักจะไม่ใช้เทคนิคการจัดระเบียบความคิดซึ่งจะเชื่อมโยงความรู้ใหม่ ๆ เข้ากับสิ่งที่เคยรู้อยู่แต่เดิม จึงทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถที่จะจดจำข้อมูลเรื่องราวใหม่ได้ จึงเกิดการหลงลืมได้ง่าย (Delis et al., 2000, p. 273)

1.1.4 สภาพจิตใจและอารมณ์ สภาพจิตใจและปัจจัยด้านอารมณ์ในผู้สูงอายุอาจจะรบกวนต่อความจำได้ เช่น ในภาวะสูญเสียบุคคลอันเป็นที่รัก ภาวะซึมเศร้า ภาวะเครียดหรือกลุ้มใจ ความตื่นเต้นหรือเหตุการณ์ที่ทำให้มีความเสียใจและเศร้าโศก ผู้สูงอายุจะหมกมุ่นอยู่กับความคิดและความรู้สึกภายในของตน จะมีผลทำให้ความตั้งใจหรือความสนใจและสมาธิลดลง ทำให้ผู้สูงอายุรับรู้หรือรับข้อมูลต่าง ๆ ลดลง (Atkinson & Shiffrin, 1977, p. 223)

1.1.5 สภาวะทางกายโดยเฉพาะโรคทางสมอง ปรากฏว่า ในวัยสูงอายุผนังหลอดเลือดมีความยืดหยุ่นน้อยลง เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งตัว มีโอกาสเกิดการอุดตันของหลอดเลือดได้ง่าย ส่งผลให้เลือดไปเลี้ยงสมองลดลง จึงทำให้เกิดปัญหาจากโรคหลอดเลือดสมอง ตลอดจนภาวะความ เจ็บป่วยจากโรคอื่นที่มีผลต่อสมองซึ่งจะทำให้สมองของผู้สูงอายุมีประสิทธิการทำงานลดลง ส่งผลต่อ การรับข้อมูลแล้วจัดเก็บบันทึกไว้เป็นความจำบกพร่องไป และยังทำให้ขาดสมาธิในการที่จะจดจำ (Eliopoulos, 2010, p. 60)

1.1.6 การได้รับสารที่มีผลต่อจิตประสาท เมื่อผู้สูงอายุได้รับสารหรือยาที่มีผลต่อจิตประสาทแล้ว สารดังกล่าวจะมีผลทำให้การนำสัญญาณประสาทสู่สมองลดลง และระบบกระตุ้น (Arousal System) มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าลดลง ทำให้การเปลี่ยนความจำสัมผัสเป็นความจำระยะสั้นได้ไม่มีประสิทธิภาพ ไม่สามารถจำข้อมูลที่ได้รับและเกิดการหลงลืมได้ เช่น การได้รับยารักษาภาวะซึมเศร้า ยาคลายเครียด ยานอนหลับ เป็นต้น (Delis et al., 2000, p. 189)

1.2 ภาวะสมองเสื่อม

1.2.1 ความหมายของภาวะสมองเสื่อม

ภาวะสมองเสื่อม (Dementia) เป็นกลุ่มอาการที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ ส่งผลให้ผู้สูงอายุมี ความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและทักษะการใช้ชีวิตในสังคมลดลงอย่าง

ต่อเนื่อง ต้องอยู่ในภาวะพึ่งพาผู้ดูแลมากขึ้น ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของภาวะสมองเสื่อมที่สำคัญไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้สมาคมนักจิตวิทยาของสหรัฐอเมริกา American Psychiatric Association (2000) ให้ความหมายของภาวะสมองเสื่อมว่าเป็นลักษณะของกลุ่มอาการที่มีความบกพร่องของเชาว์ปัญญาหลายด้านรวมทั้งความจำและมีความผิดปกติด้านการใช้ภาษา การกระทำกิจกรรมที่มีเป้าหมาย การรับรู้ของการใช้ประสาทสัมผัส และการทำหน้าที่บริหารจัดการสมองอย่างน้อยหนึ่งด้าน อาการที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงจนเป็นอุปสรรคในการทำงานและการใช้ชีวิตในสังคม

กัมมันต์ พันธุมจินดา (2550) ให้ความหมายของกลุ่มอาการสมองเสื่อมว่า เป็นอาการที่เกิดจากความผิดปกติของการทำงานของสมองในส่วนเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) หรือวิถีประสาทที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของกลุ่มอาการสมองเสื่อมที่สำคัญคือ มีความผิดปกติของการทำงานของเปลือกสมองทำให้มีอาการผิดปกติ เช่น ความจำไม่ดี อารมณ์เปลี่ยนแปลง การใช้ภาษาผิดปกติไป เนื่องจากการทำงานของเปลือกสมองเสียไปอย่างกระจัดกระจาย โดยทั่วไปแล้วกลุ่มอาการสมองเสื่อมมักจะเป็นมากขึ้นเรื่อย ๆ กลุ่มอาการสมองเสื่อมมักเกิดขึ้นในผู้สูงอายุ ซึ่งบางครั้งจะต้องแยกจากการเปลี่ยนแปลงตามวัยที่มิได้เกิดจากโรค และกลุ่มอาการสมองเสื่อมอาจเกิดในผู้ป่วยอายุน้อยได้

ศิริพันธุ์ สาสัตย์ (2551) ให้ความหมายของภาวะสมองเสื่อมว่า เป็นกลุ่มอาการที่เกิดจากการทำงานของสมองที่เสื่อมถอยลง ทำให้เกิดความผิดปกติของเชาว์ปัญญา (Cognitive Function) ที่มีหลายรูปแบบ เช่น การรับรู้ ความจำ จินตนาการ การคิด การใช้เหตุผลและการตัดสินใจ มีการเปลี่ยนแปลงด้านบุคลิกภาพและพฤติกรรม และส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือการดำรงชีวิตประจำวัน อาการผิดปกติเหล่านี้จะดำเนินไปเรื่อย ๆ และไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ ยกเว้นภาวะสมองเสื่อมบางชนิดที่สามารถรักษาให้หายได้

สมาคมโรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's Association, 2010) ให้ความหมายของภาวะสมองเสื่อมว่า เป็นกลุ่มอาการทางระบบประสาทอันเป็นผลจากเซลล์สมองถูกทำลายอย่างช้าๆ และต่อเนื่อง ส่งผลให้บุคคลมีการสูญเสียความจำและความผิดปกติด้านเชาว์ปัญญาอย่างน้อย 1 ด้าน เช่น การใช้ภาษา การระบุสิ่งของ การคิด การตัดสินใจ การเคลื่อนไหว โดยที่ระดับความรู้สึกตัวปกติ และอาการที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงจนเป็นอุปสรรคต่อการใช้ชีวิตในสังคม

สรุป ภาวะสมองเสื่อม (Dementia) หมายถึง ผู้ที่มีอาการทางระบบประสาทที่เกิดจากความผิดปกติของการทำงานของสมอง มีการสูญเสียความจำระยะสั้น การตัดสินใจ บุคลิกภาพ การใช้ภาษา ทักษะในการเคลื่อนไหว การแปลความรู้สึกผิดปกติ อาการที่เกิดขึ้นเป็นอุปสรรคในการใช้ชีวิตในสังคม

1.2.2 ระบาดวิทยาของภาวะสมองเสื่อม

ภาวะสมองเสื่อมพบได้น้อยมากในกลุ่มอายุน้อยกว่า 45 ปี ส่วนใหญ่พบในวัยสูงอายุ อัตราการเกิดภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุเป็นแบบทวีคูณ คือ ประมาณร้อยละ 5 - 8 ของคนที่มีอายุ 65 ปี ร้อยละ 15 - 20 ของคนที่มีอายุ 75 ปี และร้อยละ 25 - 50 ของคนที่มีอายุ 85 ปี ขึ้นไป (Rabins et al., 2007) ในประเทศไทยมีการศึกษาทางระบาดวิทยาโดยสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับสมาคมประสาทแห่งประเทศไทยและสถาบันวิชาการทางการแพทย์ในกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งศึกษาทั่วประเทศทั้ง 4 ภาค 23 จังหวัด พบความชุกของภาวะสมองเสื่อมร้อยละ 11.40 เพศหญิงเป็นมากกว่าเพศชาย คือ ร้อยละ 13.90 ส่วนชายเป็น

ร้อยละ 8.00 ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างคนไทยที่อ่านออกเขียนได้กับคนไทยที่อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ มีค่าเฉลี่ยอายุที่ 68.81 ปี สำหรับเพศชาย และ 68.67 ปี สำหรับเพศหญิง (สถาบันประสาทวิทยา, 2551)

1.2.3 สาเหตุของภาวะสมองเสื่อม

สาเหตุของภาวะสมองเสื่อม มีดังนี้

1.2.3.1 การจำแนกตามสาเหตุพยาธิสภาพ แบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้ (วันดี โภคะกุล และจิตนภา วาณิชวโรตม์, ม.ป.ป., หน้า 13-14)

กลุ่มอาการภาวะสมองเสื่อมที่เกิดขึ้นจากการเสื่อมสลายของเซลล์ประสาท ในอดีตที่ผ่านมา อาการภาวะสมองเสื่อมในกลุ่มนี้มักไม่ทราบสาเหตุ จึงไม่สามารถที่จะทำการรักษาให้หายขาด หรือป้องกันได้ จึงเรียกกลุ่มอาการสมองเสื่อมกลุ่มนี้ว่า ภาวะสมองเสื่อมชนิดที่ไม่สามารถรักษาให้ หายขาดได้ (Non–Treatable Dementia) โดยมีอาการทางระบบประสาทที่เกิดจากความผิดปกติ ของการทำงานของสมอง มีการสูญเสียความจำทั้งระยะสั้น และระยะยาว มีการตัดสินใจ บุคลิกภาพ การใช้ภาษา ทักษะในการเคลื่อนไหว การแปลความรู้สึกผิดปกติ และอาการที่เกิดขึ้นเป็นอุปสรรคใน การใช้ชีวิตในสังคม พบมากประมาณร้อยละ 60 - 70 ของกลุ่มอาการสมองเสื่อมทั้งหมด และมักพบ มากในผู้สูงอายุเป็นส่วนใหญ่ โรคที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการสมองเสื่อม ได้แก่ ภาวะสมองเสื่อมจาก อัลไซเมอร์ (Dementia of Alzheimers Type/ Alzheimer's Disease) ทั้งชนิดภาวะสมองเสื่อม ก่อนวัยสูงอายุ (Presenile Dementia) และภาวะสมองเสื่อมในวัยสูงอายุ (Senile Dementia) ภาวะสมองเสื่อมจากโรคพาร์คินสัน (Dementia in Parkinson's Disease) ภาวะสมองเสื่อมจาก สมองส่วนกลาง (Dementia in Spinocerebellar Degeneration) โรควิลสัน (Wilson's Disease) และภาวะสมองเสื่อมจากดาวน์ซินโดรม (Dementia in Down's Syndrome)

1.2.3.2 การจำแนกตามลักษณะทางคลินิก แบ่งเป็นสองกลุ่ม ดังต่อไปนี้

1.2.3.2.1 ภาวะสมองเสื่อมเยื่อหุ้มสมอง (Cortical Dementia) กลุ่มนี้จะมีอาการคล้ายกับรอย โรคในเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) ที่เป็นเฉพาะที่ โดยเฉพาะในระยะแรก ๆ ของโรคมักมีอาการ ผิดปกติเกี่ยวกับการใช้ภาษา (Aphasia) ความผิดปกติในการเรียกชื่อสิ่งของ (Anomia) ความ ผิดปกติของการรับรู้จากการใช้ประสาทสัมผัส (Agnosia) ความผิดปกติของการกระทำกิจกรรมที่มี เป้าหมาย (Apraxia) ความจำเสื่อมทั้งการเรียนรู้ใหม่ ๆ และความจำในอดีต มีความผิดปกติเกี่ยวกับ การจำทิศทางและความสามารถในการทำงาน ไม่สามารถวาดภาพสามมิติจากตัวอย่าง ไม่สามารถต่อภาพตามแบบที่กำหนดให้ การแต่งตัวเสียไป ไม่สามารถจดจำสิ่งแวดล้อม หรือปรับตัวเข้ากับ สิ่งแวดล้อม บางครั้งอาจระงับอารมณ์ไม่ได้ ผู้ป่วยกลุ่มนี้แม้จะมีอาการดังกล่าวเด่นชัด แต่การตรวจ ร่างกายทั่วไปมักไม่พบสิ่งผิดปกติ ในระยะสุดท้ายของโรคอาจพบความผิดปกติของความตึงตัวของ กล้ามเนื้อการเคลื่อนไหว เดินลำบาก พูดไม่ชัดหรือพูดไม่ได้ และความผิดปกติอื่น ๆ ทางระบบประสาท ภาวะสมองเสื่อมในกลุ่มนี้ ได้แก่ โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's Disease) และความจำ เสื่อมจากการสูญเสียความจำ (Pick's Disease)

1.2.3.2.2 ภาวะสมองเสื่อมใต้เปลือกสมอง (Subcortical Dementia) กลุ่มนี้จะมีลักษณะการสูญเสียการทำงานของเปลือกสมองที่ค่อนข้างกระจัดกระจาย และไม่รุนแรงเท่าในสมองเสื่อมชนิด เยื่อหุ้มสมอง (Cortical) ส่วนใหญ่มักจะมีการกระทำที่เชื่องช้าลง มีการเสื่อมของ

ความเฉลียวฉลาด ความตั้งใจลดลง หลงลืม อารมณ์เปลี่ยนแปลง ลักษณะที่พบบ่อย คือ อาการซึมเศร้า (Depression) ขาดแรงกระตุ้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ลักษณะเด่นของสมองเสื่อมชนิดนี้ คือ ความผิดปกติเกี่ยวกับ ระบบการเคลื่อนไหว ซึ่งมักจะตรวจพบในระยะแรก ๆ ของโรค ได้แก่ การเคลื่อนไหวช้าลง (Bradykinesia) พูดช้าลง (Slowing of Speech) พูดไม่ชัด (Dysartoria) และมีการเคลื่อนไหว ผิดปกติ เช่น การเคลื่อนบิดไปมาโดยควบคุมไม่ได้ (Choreoathetosis) หรืออาจมีความผิดปกติอื่น ๆ ทางระบบประสาท โรคในกลุ่มนี้ ได้แก่ โรคพาร์คินสัน (Parkinson's Disease) โรควิลสัน (Wilson's Disease) โรคฮันติงตัน (Huntington's Disease) และภาวะน้ำคั่งในสมอง (Hydrocephalus) (กัมมันต์ พันธุมจินดา, 2550; วันดี โภคะกุล และจิตนภา วาณิชวโรตม์, ม.ป.ป., หน้า 14-15)

1.2.4 พยาธิสภาพของภาวะสมองเสื่อม

นักวิทยาศาสตร์ยังไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริงของกลุ่มอาการสมองเสื่อม แต่มีการศึกษาถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะเข้าใจถึงกระบวนการเกิดโรค นำไปสู่การคิดหาแนวทางการป้องกัน การวินิจฉัย รวมทั้งการรักษาในอนาคต สิ่งที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้ (Alzheimer's Disease Education & Referral Center, 2000, pp. 11-12 อ้างถึงใน เมตตา โพธิ์กลิ่น, 2546, หน้า 54-56)

1.2.4.1 การตรวจวิเคราะห์พบโครงสร้างที่ผิดปกติในสมองของผู้ป่วย คือ กลุ่มก้อนโปรตีนที่ เรียกว่า อะมิลอยด์ พลาก (Amyloid Plagues) และเส้นใยของเซลล์ประสาทที่พันกัน (Neurofibrillary Tangles) กลุ่มก้อนโปรตีนอะมิลอยด์ พลาก จะก่อตัวครั้งแรกในสมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำและความคิด การตัดสินใจ การใช้เหตุผล กลุ่มก้อนโปรตีนอะมิลอยด์ พลาก ประกอบขึ้นจากการตกตะกอนของโปรตีนเบต้า อะมิลอยด์ (Beta Amyloid) ที่ถูกสร้างจาก อะมิลอยด์ พรีเคอร์เซอร์ โปรตีน (Amyloid Precursor Protein) หรือ เอพีพี (APP) ซึ่งเป็นโปรตีนที่แทรกตัวอยู่ในเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาท และถูกตัดให้เล็กลงโดยเอนไซม์อย่างน้อย 2 ชนิด ได้แก่ อัลฟา ซีครีเทส (Alpha Secretase) เบต้า ซีครีเทส (Beta Secretase) และแกมมา ซีครีเทส (Gamma Secretase) โดยอัลฟา ซีครีเทส จะตัดส่วนโมเลกุลของโปรตีนที่ไม่เป็นอันตรายออกก่อน ส่วนเบต้าซี ครีเทส และแกมมา ซีครีเทส จะทำงานร่วมกันในการตัดอะมิลอยด์ พรีเคอเซอร์ โปรตีน สร้างเป็นโปรตีนสั้น ๆ ที่เรียกว่า เบต้าอะมิลอยด์ ออกสู่นอกเซลล์ เบต้าอะมิลอยด์เหล่านี้จะเหนี่ยวนำให้เกิดการตอบสนองของเซลล์ภูมิคุ้มกันที่พบอยู่ในสมอง เช่น ไมโครเกลีย (Microglia) ซึ่งโดยปกติทำหน้าที่จับสิ่งแปลกปลอมที่เข้าทำลายเซลล์ประสาท รวมทั้งแอสโทรไซต์ (Astrocyte) เซลล์พี่เลี้ยงอีกชนิดหนึ่งที่คอยสนับสนุนการทำงานของเซลล์ประสาทและให้สารอาหารแก่เซลล์ประสาท การรวมกันของอะมิลอยด์ เป็นอะมิลอยด์ พลาก จะทำให้ได้กลุ่มก้อนโปรตีนที่มีลักษณะไม่ละลายน้ำ

1.2.4.2 เส้นใยของเซลล์ประสาทที่พันกัน (Neurofibrilly Tangles) เป็นส่วนของโปรตีนที่เรียกว่า ทอ (Tau) ซึ่งมีหน้าที่ยึดไมโครทูบูล (Microtubule) เข้าด้วยกันในเซลล์ประสาทที่สมบูรณ์ ไมโครทูบูลจะทำหน้าที่ค้ำจุนโครงสร้างของเซลล์ประสาททำให้คงรูปร่าง ช่วยในการขนส่งอาหารและสารสื่อประสาท ในผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อมจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในโปรตีนทอ เนื่องจากการทำงานผิดปกติของเอนไซม์ไซคลิน ดีเพนเดนท์ไคเนส 5 (Cyclin-dependent Kinase 5) ทำให้โปรตีนทอคลายตัว บิดเป็นเกลียวพันรอบซึ่งกันและกันระหว่างโปรตีนทอ 2 เส้นและมัด

ตัวเองเป็นก้อน เรียกว่า แทงเกิล (Tangle) มีผลทำให้ไมโครทูบูลสลายตัวลง เซลล์ประสาทจะหดตัวและตายในที่สุด

1.2.4.3 การตรวจยีน (Gene) ผิดปกติในบุคคลที่มีภาวะสมองเสื่อม ซึ่งเป็นสาเหตุการเพิ่มเบต้าอะมิลอยด์ คือ อะมิลอยด์ พรีเคอเซอร์ ยีน (Amyloid Precursor Gene) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 21 พรีเซนิลิน 1 (Presenilin 1) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 14 และ พรีเซนิลิน 2 (Presenilin 2) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 1 โดยความผิดปกติของยีนทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว พบในผู้ที่เริ่มมีภาวะสมองเสื่อมที่อายุน้อยกว่า 65 ปี (Early Onset) ส่วนอะโพลิโปโปรตีน อี (Apolipoprotein E) (APOE) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 19 พบในผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมที่อายุมากกว่า 65 ปี (Late Onset)

1.2.5 การวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อม

เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อมนิยมใช้หลักเกณฑ์ของ Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder, 4" Edition (DSM-V) ดังนี้ (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2552, หน้า 126; ศิริพันธุ์ สาสัตย์, 2551, หน้า 142)

1.2.5.1 การทำงานของสมองด้านเชาวน์ปัญญาบกพร่อง (Cognitive Deficits) แสดงออก ดังนี้

1.2.5.1.1 ความจำเสื่อมลง (Memory Impairment) เป็นการเสื่อมในความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่หรือการระลึกถึงเรื่องที่ผ่านมา (มีความผิดปกติด้านเชาว์ปัญญา (Cognitive Disturbance) อย่างน้อย 1 ด้าน ดังนี้

1.2.5.1.2 ความผิดปกติด้านการใช้ภาษา (Aphasia) เช่น การไม่สามารถบอกชื่อสิ่งของ

1.2.5.1.3 การสูญเสียทักษะในการทำกิจกรรม (Apraxia) โดยที่ไม่ได้เกิดจากความผิดปกติของมอร์เตอร์ซิสเตม (Motor System) และเอ็กตราไพรามิคอลซิสเตม (Extrapyramidal System)

1.2.5.1.4 การไม่รับรู้ในสิ่งที่เคยรู้มาก่อน (Agnosia) เช่น เห็นสิ่งของแล้วไม่รู้ว่าคืออะไร เห็นหน้าคนคุ้นเคยแต่นึกหน้าไม่ออก เป็นต้น

1.2.5.1.5 ความผิดปกติในการบริหารจัดการสมอง (Disturbance of Executive Function) ได้แก่ ความผิดปกติในการวางแผนงาน (Planning) การจัดระบบงาน (Organizing) เรียงลำดับงาน (Sequencing) การคิดอย่างเป็นนามธรรม (Abstract Thinking)

1.2.5.2 ความบกพร่องด้านเชาวน์ปัญญาที่เกิดขึ้นในข้อ 1.1 และ 1.2 มีมากถึงกับส่งผลกระทบ ต่อการทำหน้าที่ทางสังคมหรือการประกอบอาชีพ และมีระดับความสามารถที่ลดลงจากเดิม

1.2.5.3 ความผิดปกติเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไป และจะทรุดลงเรื่อย ๆ

1.2.5.4 ความผิดปกติด้านเชาว์ปัญญา โดยไม่มีสาเหตุมาจากอาการทางระบบประสาทส่วนกลาง ระบบอื่นที่ก่อให้เกิดภาวะสมองเสื่อมหรือสารเคมีหรือยาที่กระตุ้นให้เกิดอาการ

1.2.5.5 ความผิดปกติที่เกิดขึ้นไม่ได้อยู่ในขณะที่มีภาวะซึมเศร้า สับสนเฉียบพลัน (Delirium)

1.2.5.6 ความผิดปกติไม่ได้มาจากภาวะกระทบกระเทือนทางจิตใจ (Axis I Disorder) เช่น ภาวะซึมเศร้า (Depression) หรือ โรคจิตเภท (Schizophrenia)

นอกจากนี้ยังมีการแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะสมองเสื่อมโดยใช้แบบประเมินระดับความรุนแรงของภาวะสมองเสื่อม (Clinical Dementia Rating) (CDR) ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเป็นแบบประเมินอาการสมองเสื่อม ประกอบด้วย 6 หัวข้อ ดังนี้ 1) ความจำ 2) การรับรู้เวลาและสถานที่ 3) การตัดสินใจและการแก้ปัญหา 4) เรื่องของสังคม 5) บ้านและงานอดิเรก และ 6) การดูแลตนเอง การทดสอบใช้การสัมภาษณ์พูดคุยโดยผู้ทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเอง จากคำบอกเล่าทั้งหมด ในแต่ละหัวข้อจะแบ่งคะแนนเป็น 5 สเกล และในแต่ละหัวข้อเป็นอิสระต่อกัน (Morris, 1993)

1.2.6 อาการและการดำเนินโรคของภาวะสมองเสื่อม

อาการของภาวะสมองเสื่อมมักมีลักษณะของบุคลิกภาพและพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป ในทางที่แย่ลงอย่างต่อเนื่อง การดำเนินของโรคแบ่งได้เป็น 3 ระยะ ดังต่อไปนี้ (วันดี โภคะกุล และจิตนภา วาณิชวโรตม์, ม.ป.ป., หน้า 4-5; ศิริพันธุ์ สาสัตย์, 2551; Sorrentino & Gorek, 2007)

1.2.6.1 ระยะเริ่มต้น (Mild Dementia) (1-3 ปี) ผู้ป่วยมีอาการทางระบบประสาทที่เกิดจาก ความผิดปกติของการทำงานของสมอง สูญเสียความจำระยะสั้น (Short Term Memory) จำเหตุการณ์เก่าๆ ได้ดี มักจะกล่าวคำถามซ้ำซากจนผิดสังเกต มีปัญหาเรื่องการตัดสินใจ ปัญหา บุคลิกภาพ ปัญหาด้านการเคลื่อนไหว การแปลความรู้สึกผิดปกติ เริ่มมีปัญหาในการใช้ภาษา คือ มักจะเลือกคำมาใช้พูดไม่ถูก เรียกชื่อสิ่งของไม่ถูกต้อง สับสนทิศทางโดยเฉพาะในที่ที่ไม่คุ้นเคย ความสามารถด้านการถ่ายทอดสิ่งที่เห็นออกมาเป็นรูปเริ่มทำไม่ค่อยได้ ยังสามารถดูแลตนเองเกี่ยวกับการทำกิจวัตรประจำวันง่าย ๆ ได้ตามปกติ แต่กิจวัตรประจำวันที่สลับซับซ้อน (Instrumental Activities of Daily Living) เช่น การคิดบัญชีรายรับ/รายจ่าย การดูแลบ้าน การช่วยซ่อมแซมอุปกรณ์ของใช้ในบ้านอาจจะเริ่มบกพร่อง มักกล่าวโทษผู้อื่น มีอารมณ์หงุดหงิดง่าย ในระยะนี้ผู้ป่วยยังมีการรับรู้ถึงความผิดปกติของตนเอง อาจทำให้เกิดภาวะซึมเศร้าและแยกตัวออกจากสังคมได้

1.2.6.2 ระยะปานกลาง (Moderate Dementia) (2-10 ปี) ผู้ป่วยจะมีความจำเสื่อมมากขึ้น เริ่มจำสิ่งที่ทำไปแล้วไม่ได้ เช่น การรับประทานอาหาร การขับถ่าย อาจจะจำญาติห่าง ๆ ไม่ได้ ความจำเรื่องเก่า ๆ จะค่อย ๆ เสียย้อนหลังลงไป มักวางของผิดที่ผิดทาง การพูดจะลำบากขึ้น พูดซ้ำ ๆ ในเรื่องเดิม ๆ เริ่มมีปัญหาด้านการสื่อสาร ระยะนี้ผู้ป่วยจะช่วยเหลือตนเองได้น้อยลง ไม่สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันที่เคยปฏิบัติได้ เช่น อาบน้ำ แต่งตัว การจัดการด้านการเงิน การใช้โทรศัพท์ ประกอบอาหารไม่ได้ หลงทิศทาง ไม่สนใจสิ่งแวดล้อม ไม่รับรู้วัน เวลา สถานที่ บุคคล บุคลิกภาพ และสติปัญญาเปลี่ยนแปลง อารมณ์แปรปรวนมากขึ้น ผู้ป่วยอาจเห็นภาพหลอน และหูแว่วได้

1.2.6.3 ระยะรุนแรง (Severe Dementia) (3-12 ปี) เป็นระยะสุดท้ายของโรค มีการสูญเสีย ความจำทั้งอดีตและปัจจุบัน จำคนใกล้ชิดไม่ได้ จนในที่สุดอาจไม่รู้จักตนเอง พูดไม่ได้ กลืนอาหาร ลำบาก เริ่มมีปัญหาการกลั้นปัสสาวะและอุจจาระไม่ได้ ไม่สามารถดูแลตนเองได้ การเคลื่อนไหว ผิดปกติ ผู้ป่วยอาจนอนติดเตียง แขนขาเกร็งงอ ต้องให้การดูแลทุกอย่างจนกระทั่งเสียชีวิต โดยเฉลี่ย ผู้ป่วยจะมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 3 - 15 ปี (Landefeld et al., 2004)

1.2.7 การรักษาภาวะสมองเสื่อม

การรักษาภาวะสมองเสื่อมแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1.2.7.1 การรักษาโดยการใช้ยา (Pharmacological Treatment) ปัจจุบันยาหลักที่ใช้ในการรักษาภาวะสมองเสื่อม ได้แก่ ยาในกลุ่มยับยั้งเอนไซม์โคลินเอสเตอร์เรส (Cholinesterase Inhibitor) และยาอื่น ๆ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (ธนศักดิ์ เที่ยกทอง, 2550; Caltagirone et al., 2005; Duthie et al., 2007)

โดเนเพซิล (Donepezil) เป็นยาในกลุ่มยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอร์เรส (Cholinesterase inhibitors) ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอร์เรส (Enzyme Cholinesterase) ขนาดยาที่ให้ผลในการรักษา คือ 5-10 mg/วัน ผลของยาทำให้การเรียนรู้ ความจำดีขึ้น ผู้ป่วยสามารถประกอบกิจวัตรประจำวันและเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านอารมณ์ในทางที่ดีขึ้น อาการข้างเคียงที่เกิดจากการใช้โดเนเพซิล (Donepezil) เป็นผลจากการที่ยาไปเพิ่มการกระตุ้นประสาท (Cholinergic Activity) ที่ทางเดินอาหาร ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย น้ำหนักลด นอนไม่หลับ ตะคริว (Muscle Cramps) หัวใจเต้นช้า หมดสติชั่วคราว (Syncope) และเหนื่อยล้า (Fatigue)

ไรวาสติกมิน (Rivastigmine) เป็นยาในกลุ่มยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอร์เรส (Cholinesterase Inhibitors) ออกฤทธิ์ยับยั้งได้ทั้งอเซติลโคลีนเอสเตอร์เลส (Acetylcholinesterase) (AChE) และบูทีริลโคลีนเอสเตอร์เลส (Butyrylcholinesterase) (BuChE) ขนาดยาที่ให้ผลในการรักษา คือ 6-12 mg/วัน แบ่งให้วันละ 2 ครั้ง ยามีผลทำให้การเรียนรู้ ความจำ อาการทางจิตของผู้ป่วย และการแสดงออกทางด้านพฤติกรรมดีขึ้น อาการข้างเคียงที่เกิดจากการใช้ไรวาสติกมิน (Rivastigmine) จะเป็นอาการทางระบบทางเดินอาหารและเกิดขึ้นเมื่อใช้ในขนาดมากกว่า 6 mg

กาเลนตามิน (Galantamine) เป็นยาในกลุ่มยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอร์เรส (Cholinesterase Inhibitors) ออกฤทธิ์ยับยั้งอย่างจำเพาะต่อ AChE ขนาดยาที่ให้ผลการรักษา คือ 16-24 mg/วัน แบ่งให้วันละ 2 ครั้ง อาการข้างเคียงที่เกิดขึ้นเป็นอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร

เมแมนติน (Memantine) เป็นยาในกลุ่มออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของตัวรับกลูตาเมทชนิด NMDA Receptor ดังนั้น เมแมนติน (Memantine) จึงสามารถป้องกันเซลล์ประสาทไม่ให้ถูกทำลายจากความเป็นพิษของกลูตาเมท (Excitotoxicity) และส่งผลให้การเรียนรู้ และความจำของผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมดีขึ้น การใช้เมแมนติน (Memantine) ร่วมกับยาในกลุ่มยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอร์เรส (Cholinesterase inhibitors) ทำให้ประสิทธิภาพในการรักษาดีกว่าการใช้ยาตัวใดตัวหนึ่งเดี่ยว ๆ ขนาดยาเริ่มต้น คือ 5 mg/วัน ถึงขนาด 10 mg วันละ 2 ครั้ง อาการข้างเคียงที่เกิดขึ้น ได้แก่ คลื่นไส้ เวียนศีรษะ (Dizziness) กระสับกระส่าย (Restlessness) ความคิดสับสน (Confusion) และประสาทหลอน (Hallucination)

วิตามินอี (Vitamin E) เนื่องจากสาเหตุหนึ่งของการที่เซลล์ประสาทถูกทำลาย คือ การสะสมของอนุมูลอิสระในสมอง วิตามินอี มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงน่าจะป้องกันหรือชะลอการดำเนินไปของโรคได้ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ผู้ที่ได้รับวิตามินอี จะชะลอการเสียชีวิต

การสูญเสียความสามารถในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และการเกิดอาการของโรคในขั้นรุนแรง โดยจะเห็นผลภายใน 2 ปี หลังจากเริ่มให้วิตามินอี

ยาที่ใช้รักษาปัญหาด้านพฤติกรรม และอาการทางจิตที่ผิดปกติ ได้แก่ ยาต้านภาะซึมเศร้า (Antidepressants) ยาต้านอาการทางจิต (Antipsychotics) และยาระงับชัก (Antiepileptic Drugs)

1.2.7.2 การรักษาโดยไม่ใช้ยา (Non-pharmacological Treatments) การรักษาโดยไม่ใช้ยามีอยู่หลายรูปแบบ ควรเลือกให้เหมาะสมกับความรุนแรงของภาวะสมองเสื่อม ขีดความสามารถในการเรียนรู้ ประสบการณ์ในอดีต และความสนใจ ความชอบส่วนบุคคล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (พูนศรี รังสีขจี, 2552; Caltagirone et al., 2005; Landefeld et al., 2004; Sorrentino & Gorek, 2007)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic Exercise) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวโดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ อย่างน้อย 30 นาทีต่อวันร่วมกับการออกกำลังกายเพื่อสร้างกล้ามเนื้อให้แข็งแรง (Strength Training) สามารถทำให้การแสดงออกด้านพฤติกรรมและการเรียนรู้ของผู้ป่วยดีขึ้น นอกจากนี้ยังลดภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ได้อีกด้วย

การรักษาที่เน้นเกี่ยวกับการรับรู้ ได้แก่ การจัดกิจกรรมทางพุทธิปัญญา (Cognitive Training) การบำบัดโดยการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง (Reality Orientation Therapy) เพื่อให้ผู้ป่วยรับรู้ วัน เวลา สถานที่ บุคคล รวมทั้งพฤติกรรมการแสดงออกของตนเองหรือการฝึกความจำ (Memory Training) ใช้ได้ผลในผู้ป่วยที่มีอาการสมองเสื่อมไม่มาก การได้ยินและสายตาดี

การรักษาที่เน้นด้านอารมณ์ ได้แก่ การหวนระลึกถึงความหลัง (Reminiscence Therapy) ซึ่งเป็นการกระตุ้นความจำ และอารมณ์โดยใช้ประสบการณ์ในอดีตของผู้ป่วยด้วยการใช้อุปกรณ์ เช่น รูปภาพ ดนตรี บุคคลที่เกี่ยวข้องกับอดีตของผู้ป่วย หรือบำบัดด้วยการให้เหตุผล (Validation Therapy) ที่พบว่าสามารถลดอาการซึมเศร้าเมื่อให้การบำบัดเป็นระยะเวลา 12 เดือน (Caltagirone et al., 2005)

การรักษาที่เน้นพฤติกรรม ได้แก่ การใช้ดนตรีบำบัด (Music Therapy) สามารถช่วยลดอาการก้าวร้าวขณะอาบน้ำ อาการวุ่นวาย และอาการเดินไปมาอย่างไร้จุดหมายได้ (Caltagirone et al., 2005) หรือการใช้สุคนธบำบัด (Aromatherapy) ช่วยลดอาการก้าวร้าว อาการวุ่นวาย และทำให้สมรรถภาพด้านร่างกายของผู้ป่วยที่มีการเคลื่อนไหวผิดปกติดีขึ้น (Ballard et al., 2002)

การรักษาที่เน้นผู้ดูแลและครอบครัว ได้แก่ การทำจิตบำบัดแบบประคับประคอง การทำกลุ่มศึกษา (Group Psychoeducation) การให้คำปรึกษาและสนับสนุนผู้ดูแลเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม หรือการให้บริการให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ สามารถลดภาวะซึมเศร้า และความวิตกกังวลของผู้ดูแลลงได้ ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้ดูแลและผู้ป่วยดีขึ้น

ปัจจุบันการให้การดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมประกอบด้วยการใช้ยาในการรักษาร่วมกับการให้การบำบัดทางการพยาบาลในรูปแบบต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ถือว่าเป็นวิธีที่มี

ประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างไรก็ตามการรักษาเป็นเพียงการชะลอการดำเนินไปของโรคเท่านั้น ผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการรักษาจะมีการดำเนินของโรคจนถึงระยะสุดท้ายในที่สุด

ตอนที่ 2 เพลงไทย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

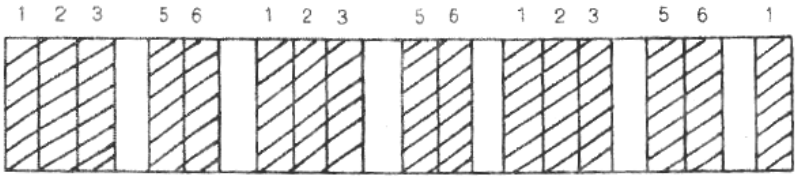
เพลงหรือดนตรีไทย (Classic หรือ Traditional Music) เป็นศิลปะแขนงหนึ่ง มีมาตั้งแต่โบราณก่อนที่ไทยจะอพยพมาสู่ดินแดนสุวรรณภูมิที่เป็นประเทศไทยในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาให้เจริญรุ่งเรืองมาเรื่อย ๆ จนเจริญถึงขั้นสูงสุดในยุครัตนโกสินทร์ ก่อนการเปลี่ยนแปลงการปกครอง ได้รับอิทธิพลมาจากประเทศต่าง ๆ เช่น อินเดีย จีน อินโดนีเซีย ประกอบด้วย เครื่องดนตรี 4 ประเภท คือ ดีด สี ตี และเป่า มักเล่นกันเป็นวงดนตรี

1. องค์ประกอบของดนตรีไทย

ดนตรีไทยมีองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ ซึ่งมีนักวิชาการด้านดนตรีไทยแบ่งจำนวนองค์ประกอบของดนตรีไทยไว้แตกต่างกัน แต่มีทิศทางไปในทิศทางเดียวกัน โดยแบ่งองค์ประกอบของดนตรีไทยเป็น 6 ประการ ดังนี้

1.1 บันไดเสียงหรือมาตราเสียงทางดนตรี (Scale) หมายถึง เสียงที่เรียงลำดับขึ้นลงโดยบันไดเสียงหรือมาตราเสียงของดนตรีไทยประกอบด้วย 7 เสียง ใน 1 ช่วงทบเสียง (Octave) ที่มีระยะห่างเท่ากัน ซึ่งแต่เดิมนั้นไม่มีชื่อโน้ตกำหนด จะใช้การร้องเลียนแบบทำนองสูงต่ำของระดับเสียง เช่น นอย หนอย น้อย เป็นต้น เมื่อดนตรีตะวันตกเข้ามามีบทบาทในสังคมไทย จึงขอยืมชื่อตัวโน๊ตของดนตรีตะวันตกมาใช้ คือ โด เร มี ฟา ซอล ลา ที (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550, หน้า 136) ถ้าอยากทราบว่าเพลงใดมีบันไดเสียงหรือมาตราเสียงเป็นอย่างไร ให้นำเสียงที่ใช้ในเพลงนั้น ๆ มาเรียงลำดับก็จะได้บันไดเสียงหรือมาตราเสียงของเพลงนั้น 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 เสียงเรียงติดกับอีก เป็นอย่างนี้ไป เรื่อย ๆ มีบันไดเสียงหลักต่าง ๆ 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
บันไดเสียงเร คือ บทเพลงที่ใช้โน้ต ร ม ฟ ล ท เป็นโน้ตหลัก ใช้ ซ ด เป็นโน้ตรอง



ภาพที่ 2-1 แผนผังระบบห้าเสียง (Pentatonic Scale) บนผืนระนาดเอก

การที่บันไดเสียงหรือมาตราเสียงของไทยมี 7 เสียง และมีระยะห่างเท่ากัน ทำให้นักดนตรีโดยเฉพาะระนาดและฆ้องวงสามารถเปลี่ยนระดับเสียงของการบรรเลงได้โดยเกือบไม่มีผลต่อความรู้สึกที่เรียกว่าเพี้ยน แต่จะทำให้เครื่องดนตรีบางชนิด เช่น ปี่ ซอ ขลุ่ย เกิดนิ้วตายขึ้น ทำให้การบรรเลงตะกุกตะกักหรืออาจบรรเลงต่อไม่ได้ นอกจากนี้ยังทำให้อารมณ์ของเพลงเปลี่ยนไป ดังนั้นในการเปลี่ยนบันไดเสียงหรือเปลี่ยนทางบรรเลงต้องขึ้นอยู่กับชนิดของปี่หรือขลุ่ยที่ใช้ โอกาสของการแสดงและลักษณะของวงดนตรี สำหรับการกำหนดบันไดเสียงหรือมาตราเสียงที่ใช้บรรเลงในวงดนตรีไทย ใช้การกำหนดระดับเสียงที่เครื่องเป่าที่ใช้บรรเลงในวงบรรเลงได้สะดวกที่สุด แบ่งออกเป็น 7 ทาง (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550, หน้า 138) คือ

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

2) ทางใน เป็นทางที่สูงกว่าทางเพียงออล่าง 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 4 และ 11 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงซอล เป็นทางที่ปี่ในบรรเลงได้สะดวกที่สุด ใช้ในการบรรเลงของวงปี่พาทย์ไม้แข็งและมักใช้บรรเลงประกอบละครในละครนอก และโขนในปัจจุบัน

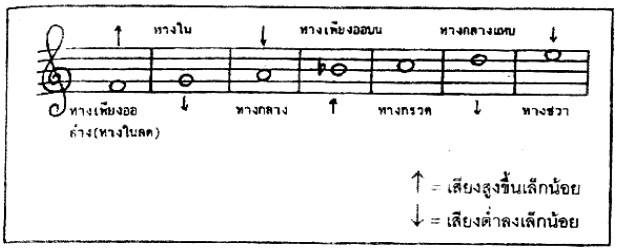
3) ทางกลาง เป็นทางที่สูงกว่าทางใน 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 5 และ 12 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงลา เป็นทางที่ปี่กลางบรรเลงได้สะดวกที่สุด ใช้ในการบรรเลงของวงปี่พาทย์ประกอบการแสดงหนังใหญ่และโขนในสมัยโบราณปัจจุบันทางนี้ไม่ค่อยใช้บรรเลงกันมากนัก

4) ทางเพียงออบนหรือทางนอกต่ำ เป็นทางที่สูงกว่าทางกลาง 1 เสียง เสียงที่ 1 ของบันไดเสียงนี้ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 6 และ 13 เสียงที่เป็นหลัก (Tonic) เทียบได้กับเสียงที่แฟลตเป็นทางที่ขลุ่ยเพียงพอ ซออู้ ซึ่งใช้เป่าอยู่ในวงปี่พาทย์ไม้นวมและเครื่องสาย รวมทั้งปี่นอกซึ่งใช้เป่าอยู่ในวงปี่พาทย์บรรเลงได้สะดวกที่สุด ใช้บรรเลงประจำกับการบรรเลงมโหรีและเครื่องสาย

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

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

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

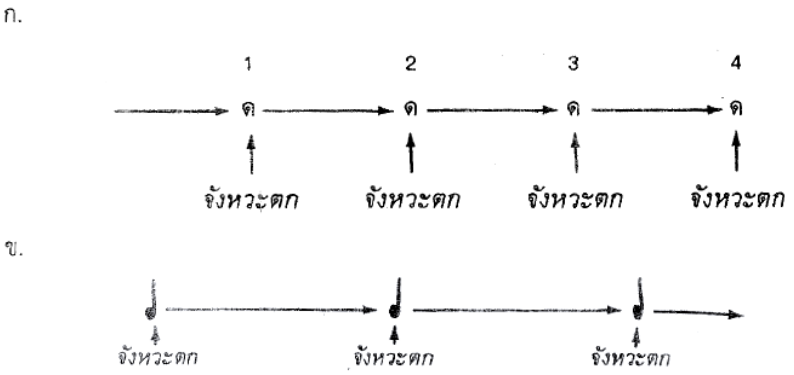


ภาพที่ 2-2 บันไดเสียงหรือมาตรเสียงที่ใช้บรรเลงในวงดนตรีไทย (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550, หน้า 138)

การเล่นดนตรีไทยจำเป็นต้องระบุว่าวงดนตรีที่บรรเลงเป็นวงประเภทไหน เพื่อให้ผู้เล่นทุกคนรู้ว่าต้องบรรเลงในทางใด จะได้ไม่เกิดความคลาดเคลื่อนขัดแย้งกันเมื่อเรียกชื่อโน้ต เช่น อาจเรียกชื่อโน้ตเหมือนกันแต่คนละเสียง หรือเสียงเดียวกันแต่คนละชื่อ เพราะตำแหน่งของเสียงโด ที่ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่แตกต่างกัน คือ เสียงโดของวงมโหรีหรือเสียงโดของขลุ่ย ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 6 และ 13 ส่วนเสียงโดของวงปี่พาทย์ไม้แข็งหรือเสียงโดของปี่ ตรงกับลูกฆ้องวงใหญ่ลูกที่ 7 และ 14 สำหรับทางที่เหมาะกับวงเครื่องสายและวงมโหรี คือ ทางเพียงออบนและทางเพียงออล่าง เนื่องจากเป็นทางที่ขลุ่ยเพียงออ ซอด้วง และซออู้ ซึ่งเป็นเครื่องดนตรีที่อยู่ในวงสามารถบรรเลงได้สะดวก โดยมีทางเพียงออบนเป็นหลัก ส่วนวงปี่พาทย์ไม้แข็งเครื่องคู่ มีทางในและทางกรวดหรือทางนอกเป็นทางที่บรรเลงได้สะดวก มีทางกรวดหรือทางนอกเป็นหลัก วงปี่พาทย์มีทางกลางแหบและทางกลางเป็นทางที่บรรเลงได้สะดวก มีทางกลางแหบเป็นหลัก

1.2 จังหวะ (Rhythm) หมายถึง ส่วนย่อยของบทเพลง ซึ่งดำเนินไปด้วยเวลาอันสม่ำเสมอ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.2.1 จังหวะสามัญ หมายถึง จังหวะทั่วไปที่จะต้องยึดถือเป็นหลักสำคัญของการขับร้องและการบรรเลง แม้จะไม่มีสัญญาณใดให้จังหวะ จังหวะนี้ก็ต้องมีอยู่ในใจของผู้ขับร้องและผู้บรรเลงทุกคน ส่วนที่สำคัญในจังหวะสามัญ คือ จังหวะตก (Down Beat) ซึ่งในดนตรีไทยจะแตกต่างจากดนตรีสากล โดยในดนตรีไทยจุดที่เป็นจังหวะตกเป็นจุดจบ ดังนั้น จุดเริ่มของแต่ละจังหวะจะเริ่มหลังจากจังหวะตกของโน้ตตัวที่อยู่หน้า ส่วนดนตรีสากลจุดที่เป็นจังหวะตกเป็นจุดเริ่มต้น ดังนั้น ความยาวของโน้ตตัวแรกจะยาวไปจนชิดหรือจุดเริ่มต้นของโน้ตตัวที่ 2



ภาพที่ 2-3 จังหวะตก ก. ดนตรีไทย ข. ดนตรีสากล

1.2.2 จังหวะฉิ่ง หมายถึง การแบ่งจังหวะด้วยเสียงตีฉิ่ง ซึ่งกำหนดให้มี 2 เสียง โดยเสียง “ฉิ่ง” เป็นจังหวะเบา ให้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายลบ และเสียง “ฉับ” เป็นจังหวะหนัก ถือว่าเป็นเสียงจังหวะตก ให้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายบวก จำแนกออกได้ดังนี้

1.2.1.1 จังหวะยืนหรือการบรรเลงแบบธรรมดา หมายถึง จังหวะที่ยืดเวลาที่เท่ากันระหว่างเสียงฉิ่งกับเสียงฉับ แบ่งเป็น 3 อัตราจังหวะ

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

1.2.1.2 จังหวะพิเศษ เป็นจังหวะที่กำหนดส่วนปรุงแต่ง ระยะที่ห่างของเวลาที่แตกต่างกันออกไป เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของเพลง และการบรรเลงบางประเภท 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

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

4) เพลงที่มีแต่เสียงฉิ่งอย่างเดียว คือ บรรเลงเสียง “ฉิ่ง” ทุก ๆ จังหวะตกได้แก่ เพลงเชิดฉิ่งหรือเพลงรัว ซึ่งเป็นเพลงหน้าพาทย์

5) เพลงที่มีแต่เสียงฉับอย่างเดียวโดยบรรเลงเสียง “ฉับ” ทุก ๆ จังหวะตก

6) เพลงในจังหวะวอลซ์ โดยธรรมชาติ ไม่ใช่เป็นลักษณะจังหวะพื้นเมืองของไทย แต่เป็นเพลงพื้นเมืองของชาติข้างเคียง เช่น จีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย จังหวะนี้ยังไม่เป็นที่นิยมในหมู่นักดนตรีไทย

1.2.3 จังหวะหน้าทับ หมายถึง การถือทำนองเครื่องหนัง (รูปแบบจังหวะการตีกลอง) เป็นเกณฑ์นับจังหวะ เมื่อตีหน้าทับจบ 1 เที่ยว ถือเป็น 1 จังหวะ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.2.3.1 หน้าทับหลัก เป็นจังหวะที่นักดนตรีไทยนิยมนำมาใช้บรรเลงประกอบการร้องรับหรือการแสดงทั่วไป ได้แก่

1) หน้าทับปรบไก่ เป็นหน้าทับที่มีจังหวะค่อนข้างยาว ใช้สำหรับตีประกอบเพลงที่มีทำนองดำเนินประโยควรรคตอนที่เป็นระเบียบ มีจังหวะแน่นอนตายตัว ปราชญ์ทางดนตรีโบราณได้คิดหน้าทับชนิดนี้ในอัตราจังหวะสองชั้นขึ้นมาก่อน โดยแปลงมาจากเสียงร้องของลูกคู่ในการร้องเพลงปรบไก่ซึ่งเป็นเพลงพื้นเมืองโบราณที่เคยนิยมเล่นในภาคกลาง เมื่อเขียนเป็นโน้ตไทยจะมีความยาว 8 ห้อง

2) หน้าทับสองไม้ เป็นหน้าทับที่มีจังหวะค่อนข้างสั้น มีความยาวเพียงครึ่งหนึ่งของหน้าทับปรบไก่ ใช้กับทำนองเพลงที่มีประโยคสั้น ๆ หรือเพลงที่มีทอนองพลิกแพลงหรือเพลงที่กำหนดความยาวไม่แน่นอน มักใช้ประกอบเพลงที่มีจังหวะไม่แน่นอน ปราชญ์ทางดนตรีไทยได้คิดขยายจากการตีเครื่องหนังของหน้าทับเพลงเร็วขึ้นเป็นอัตราจังหวะสองชั้น ใช้สำหรับตีประกอบการร้องดันสองไม้ มีความยาวเท่ากับ 4 ห้องของโน้ตไทย

1.2.3.2 หน้าทับพิเศษ เป็นหน้าทับที่ดีประกอบเพลงที่ไม่สามารถใช้หน้าทับปรบไก่ และหน้าทับสองไม้ได้ เพราะเพลงบางชนิดมีจังหวะไม่คงที่ เช่น เพลงเชิด รัว คุกพาทย์ หรือเพลงบางเพลงมีสำเนียงภาษาของชาติต่าง ๆ ก็ต้องใช้หน้าทับกำกับจังหวะให้ฟังเป็นเพลงของชาตินั้นจริง ๆ เช่น เพลงแขก เพลงมอญ เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้กับเพลงที่ต้องการแสดงอารมณ์ หรือมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น เพลงหน้าพาทย์สำหรับไหว้ครู ใช้หน้าทับพิเศษเฉพาะเพลง เมื่อบรรเลงทำนองและหน้าทับเข้าด้วยกัน จะทำให้เกิดความรู้สึกถึงความยิ่งใหญ่ สง่าผ่าเผย ความศักดิ์สิทธิ์ และน่าเกรงขาม

1.3 ทำนอง (Melody) หมายถึง การจัดลำดับเสียงในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีจังหวะเป็นตัวควบคุม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ทำนองร้องประกอบด้วย ทำนองจริงของเพลงและคำร้อง ซึ่งผู้ร้องจำเป็นต้องพยายามปรุงแต่งเสียง เพื่อทำให้เกิดความไพเราะและถูกต้องตามไวยากรณ์โดยยึดทำนองหลัก (Basic Melody) และประเภทที่สอง ทำนองบรรเลง ประกอบด้วย ทำนองจริงของเพลงและทำนองปรุงแต่ง เนื่องจากการบรรเลงของวงดนตรีไทย ห้องวงใหญ่จะเป็นผู้บรรเลงเนื้อเพลงหรือทำนองหลัก หรือลูกห้องซึ่งมีเสียงห่าง ๆ นักดนตรีที่บรรเลงเครื่องดนตรีอื่น ๆ ในวง เช่น ระนาดเอก

ระนาดทุ้ม ปี่ ฆ้องวงเล็ก ฯลฯ ต้องแปรทำนองหลัก หรือลูกฆ้องนี้ออกเป็นทำนองเต็ม (Full Melody) ให้เข้ากับเครื่องดนตรีที่ตนบรรเลงอยู่ เพื่อช่วยกันตกแต่งให้ทำนองหลัก หรือลูกฆ้องสวยงาม จึงช่วยทำให้เพลงไพเราะขึ้น เช่น คนระนาดเอกต้องแปรทำนองหลัก หรือลูกฆ้องออกเป็นทำนองระนาดเอก หรือที่นักดนตรีนิยมเรียกว่าทางระนาดเอก คนระนาดทุ้มก็ต้องแปรทำนองหลัก หรือลูกฆ้องออกเป็นทำนองระนาดทุ้มหรือทางระนาดทุ้ม

การแปรทำนองหลัก หรือลูกฆ้องออกเป็นทางต่างนั้น ๆ นักดนตรีไทย เรียกว่า การแปรทำนอง (Variation) แม้ว่าจะเป็นเครื่องดนตรีชนิดเดียวกัน ก็อาจแปรทำนองให้พลิกแพลงไปได้หลายทาง เช่น ระนาดเอกอาจแปรทำนองหลัก หรือลูกฆ้องออกไปได้หลายทางโดยไม่ซ้ำกันเลย คือบรรเลงครั้งหนึ่งก็แปรไปอย่างหนึ่ง แต่ใคร ๆ ฟังแล้วย่อมรู้ว่าเป็นเพลงนั้นเพลงนี้ เพราะแปรมาจากลูกฆ้องมาตรฐานอันเดียวกัน ทุ้ม ซึ่งหลักในการแปรทำนอง จะพิจารณาจากจังหวะตกทุก ๆ จังหวะของทำนองหลัก หรือลูกห้องกับทำนองเต็ม

1.4 การประสานเสียง (Harmony) หมายถึง การผสมผสานของหลาย ๆ แนวที่เกิดขึ้นพร้อมกันในเชิงดนตรี สำหรับดนตรีไทยมีทั้งที่เป็นทางร้องและทางบรรเลงมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 การประสานเสียงในบทขับร้องของไทยมักมีดนตรีเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย คือเป็นการประสานเสียงที่เกิดขึ้นจากทั้งคนร้องและดนตรีดำเนินไปพร้อม ๆ กัน ทำให้เกิดเป็นการประสานเสียงแบบต่าง ๆ ขึ้นเท่าที่นิยมมี 3 แบบ คือ

1.4.1.1 ร้องคลอ เป็นการบรรเลงดนตรีไปพร้อม ๆ กับการร้องเพลงโดยให้เสียงดนตรีผันแปรไปตามเสียงคนร้องซึ่งตรงกับแบบการประสานเสียงของดนตรีตะวันตกที่เรียกว่า โมโนโฟนี่ (Monophony)

1.4.1.2 ร้องเคล้า เป็นเสียงดนตรีก็เลียนเสียงคนร้องเหมือนกันแต่ต่างฝ่ายต่างดำเนินทำนองไปตามทางของตน คือ คนร้องก็ดำเนินไปตามทางร้องส่วนดนตรีก็ดำเนินไปตามทางของดนตรีตรงกับแบบการประสานเสียงของดนตรีตะวันตกที่เรียกว่าเฮเทอโรโฟนี่ (Heterophony)

1.4.1.3 ร้องลำลอง เป็นการบรรเลงดนตรีพร้อมกับการขับร้องแต่ต่างฝ่ายต่างดำเนินไปโดยอิสระเป็นคนละเพลงคนละจังหวะเพียงแต่เสียงที่ขับร้องกับการบรรเลงอยู่ในระดับเสียงเดียวกัน เพื่อให้เสียงกลมกลืนกันซึ่งคล้ายกับแบบการประสานเสียงของดนตรีตะวันตกที่เรียกว่าโฟลีโฟนี่ (Polyphony)

1.4.2 การประสานเสียงในการบรรเลงเพลงไทยมีวิธีการประสาน ดังนี้

1.4.2.1 การประสานเสียงระหว่างเครื่องดนตรี การบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีต่างชนิด จะให้สุ้มเสียงและความรู้สึกของเครื่องดนตรีต่างกัน แม้จะบรรเลงเหมือนกันก็ตาม ดังนั้นเมื่อบรรเลง จึงทำให้มีการประสมกันระหว่างกระแสเสียงที่ต่างกัน

1.4.2.2 การประสานเสียงในเครื่องดนตรีเดียวกัน เครื่องดนตรีบางชนิดสามารถบรรเลงสองเสียงพร้อมกันได้ เช่น ระนาด ฆ้องวง จะเข้ ขิมซอ สามสาย เป็นต้น ดังนั้น เมื่อบรรเลงเครื่องดนตรีดังกล่าว ตัวโน๊ตที่เป็นคู่ประสานหรือคู่เสียง เช่น คู่ 4 คู่ 5 ก็จะทำให้เกิดการประสานเสียง

1.4.2.3 การประสานเสียงแบบแปรทำนอง การบรรเลงของดนตรีไทยจะมีการแปรทำนองหลักเป็นทางของเครื่องดนตรีต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับเทคนิคการบรรเลงคุณภาพเสียงและหน้าที่ของเครื่องดนตรีนั้น ๆ ดังนั้น การบรรเลงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน คือต่าง

คนต่างบรรเลงในแนวทางของตนแนวต่าง ๆ ที่บรรเลงพร้อมกันนี้จะพันไปพันมากับทำนองหลักหรือลูกฆ้องเป็นสำคัญ จึงทำให้เกิดการประสานเสียงซึ่งตรงกับแบบการประสานเสียงของตนตรีตะวันตกที่เรียกว่าเฮเทอโรโฟนี่

1.4.2.4 การประสานเสียงโดยอาศัยเทคนิคการบรรเลง ตามปกติเพลงไทยทั้งหลาย ผู้แต่งเพลงมักจะกำหนดว่าเพลงใดควรใช้วิธีบรรเลงอย่างไร จึงจะเหมาะกับทำนองของเพลงนั้น ๆ เพลงที่มีทำนองหวาน ผู้แต่งจะกำหนดวิธีบรรเลงให้เป็นไปอย่างเรียบ ๆ แต่เพลงที่ทำนองค่อนข้างเข้มแข็งหรือค่อนข้างกร้าว ผู้แต่งมักจะกำหนดวิธีบรรเลงค่อนข้างพลิกแพลง ซึ่งมีเทคนิคการบรรเลงที่แปลก ๆ เช่น มีลูกล้อ ลูกขัด ลูกล้วง ลูกเหลี่ยม เป็นต้น อันเป็นเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีทุก ๆ เครื่องดนตรีดำเนินไปด้วยกัน แม้ว่าเพลงที่บรรเลงนั้น เป็นเพลงเดียวกันแต่อาจจะบรรเลงคนละครึ่งหรือบรรเลงพร้อมกับที่ฝ่ายหนึ่งจบก่อนอีกฝ่ายหนึ่งจบทีหลัง หรืออาจมีเสียงขัดแย้งภายในตัวด้วยเหตุนี้จึงทำให้เสียงของเครื่องดนตรีต่าง ๆ ประสานคลุกเคล้ากัน สำหรับเทคนิคการบรรเลงที่ใช้ในเพลงไทย ได้แก่

1) ลูกล้อ หมายถึง เครื่องดนตรีที่บรรเลงนำโดยมากเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงแหลม เช่น ปี่ใน ระนาดเอก ระนาดเอกทอง ฆ้องวงเล็ก เป็นต้น บรรเลง “ลูกล้อ” ล่วงหน้าไปก่อนแล้วเครื่องดนตรีที่บรรเลงตามส่วนใหญ่มักมีเสียงทุ้ม เช่น ระนาดทุ้มฆ้องใหญ่ และระนาดทุ่มเล็กจะบรรเลง “ล้อ” ตามลูกที่ผู้บรรเลงล่วงหน้าไปตามวิถีแห่งเครื่องดนตรีของตนอีกที่หนึ่ง

2) ลูกต่อ หมายถึง ผู้บรรเลงลูกที่จะต่อกันไปครึ่งหนึ่งก่อนเสร็จแล้วผู้ตามจึงจะต่ออีกครึ่งหนึ่งให้ครบลูกที่ต่อกันมานี้โดยมากจะเอาลูกล้อลูกเดิมมาตัดครึ่งแล้วบรรเลงต่อกันคนละครึ่ง

3) ลูกขัด คล้ายกับลูกล้อแต่เป็นลูกสั้น ๆ แล้วทิ้งจังหวะท้ายไว้ให้เท่ากับลูกที่ตนนำไปนั้นทั้งนี้เพื่อให้ผู้ตามใช้ลูกทำนองเดียวกันสอดใส่ให้ครบจังหวะ

4) ลูกเหลื่อมหรือลูกเฉี่ยว เป็นการบรรเลงที่ให้ผู้นำบรรเลงขึ้นประโยคล่วงหน้าไปนิดหนึ่งแล้วผู้ตามก็บรรเลงประโยคเดียวกันนั้นให้ท้ายประโยคลงจังหวะพอดีเมื่อฟังเข้าด้วยกันจะเห็นว่าตอนท้ายประโยคมีการเหลื่อมกันนิด ๆ

5) ลูกโยนตามปกติจะอยู่ตอนต้นหรือตอนท้ายของเพลงประกอบด้วยกระบวนการล้อ-ต่อ-ขัดหรือล้อ-ต่อ-เหลื่อม โดยกระบวนการลูกล้อต่อขัดหรือเหลื่อมทั้งหมดจะต้องรักษาลูกตกเสียงเดิมให้คงที่อยู่เสมอจะตกเสียงอื่นไม่ได้ เช่น ถ้าบรรเลงเนื้อเพลงมาตกเสียง “เร” แต่ลูกที่พลิกแพลงไปก็จะต้องลงจังหวะสำคัญด้วยเสียง “เร” และต้องจบชุดของลูกโยนด้วยเสียง“เร” ลูกโยนนี้ใช้ในเพลงหน้าทับสองไม้และเป็นลูกที่ไม่กำหนดจังหวะเมื่อผู้แต่งยืดขยายเพลงขึ้นเป็นอัตราจังหวะสามชั้นจะขยายลูกโยนอัตราจังหวะสองชั้นให้ยาวขึ้นไปกี่จังหวะก็ได้โดยไม่ถือว่าผิดแต่ประการใดแม้จะเป็นเพลงในอัตราจังหวะสองชั้นผู้แต่งก็อาจขยายลูกโยนพลิกแพลงเพิ่มเติมขึ้นได้ เช่นเดียวกันแต่ขอให้ไพเราะและอย่าให้ยาวหรือสั้นเกินไปเมื่อบรรเลงลูกโยนจบแล้วมักจะบรรเลงเนื้อเพลงต่อไปทันที

6) การลักจังหวะ เป็นการบรรเลงที่ตั้งใจจะให้คลาดจังหวะไปอาจเกิดจากผู้แต่งจงใจแต่งให้มีการลักจังหวะหรือเกิดจากผู้บรรเลงหาทางพลิกแพลงเล่นให้เกิดความไพเราะมากขึ้นมีอยู่ 2 อย่างคือ การล่วงหน้า และการย้อยจังหวะ

การล่วงหน้า หมายถึง การบรรเลงที่ผู้บรรเลงบางคนแกล้งพลิกแพลงทำประโยคเพลงให้สั้นกว่าธรรมดาเวลาขึ้นประโยคก็ขึ้นพร้อมกับคนอื่นแต่เวลาลงกลับลงก่อนจังหวะเป็นเหตุให้ลงก่อนคนอื่นที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้บรรเลงแกล้งตัดประโยคของเพลงให้สั้นลงเล็กน้อย

การย้อยจังหวะเป็นการแกล้งยืดประโยคเพลให้ยาวออกไปจนต้องจบประโยคทีหลังจังหวะซึ่งตรงข้ามกับการล่วงหน้า

1.5 รูปแบบคีตลักษณ์ (Form) หมายถึง รูปร่างของบทเพลงที่สามารถมองเห็นได้ภายนอกซึ่งผู้แต่งคิดหารูปแบบต่าง ๆ ขึ้น เพื่อทำให้ผู้ฟังได้ติดตามทำนองเพลงไปอย่างกลมกลืนและสัมพันธ์กันอีกทั้งยังเกิดความเข้าใจในบทเพลงนั้น ๆ ด้วยรูปแบบหรือคีตลักษณ์ของเพลงไทยจำแนกได้ ดังนี้

1.5.1 รูปแบบที่แบ่งออกเป็นท่อน (Sectional Forms) เป็นการแบ่งบทเพลงออกเป็นส่วนย่อย ๆ แต่ละส่วนจะรู้สึกว่าจบภายในตัวของมันเองไม่ว่าเพลงนั้นจะมีกี่ท่อนจึงช่วยทำให้ผู้ฟังได้พักเหนื่อยภายในตัวสามารถจับใจความในทำนองของเพลงได้ง่าย สามารถฟังติดต่อกันไปโดยไม่เสียรสของเพลง นอกจากนี้ผู้ฟังยังสามารถแยกรายละเอียดของเพลงได้ว่าตอนใดมีลักษณะอย่างไรมีสำนวนเป็นอย่างไรเพราะในแต่ละส่วนของบทเพลงผู้แต่งย่อมแทรกรสศิลปะของดนตรีเอาไว้ไม่เหมือนกันรูปแบบของเพลงประเภทนี้จะไม่รวมถึงการบรรเลงที่ต่อด้วยเพลงอื่น ๆ จำแนกออกเป็น

เพลงที่มีท่อนเดียวหรือเรียกว่าเอกบทเป็นเพลงที่ถือเอาคำร้องเป็นเกณฑ์คือมีคำร้องเพียงท่อนเดียวส่วนทำนองบรรเลงหรือทำนองรับนั้นหากมากกว่าหนึ่งก็ถือว่าเป็นทางเปลี่ยนคือการสร้างทำนองใหม่โดยไม่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของเพลงเดิมเพื่อไม่ให้ผู้ฟังเกิดความเบื่อหน่าย

เพลงที่มี 2 ท่อน (A B) หรือเรียกว่าทวิบท

เพลงที่มี 3 ท่อนหรือเรียกว่าตติยบทหรือตรีบท

เพลงที่มี 4 ท่อนหรือเรียกว่าจตุรบท

เพลงที่มี 5 ท่อนหรือเรียกว่าปัญจบท

1.5.2 รูปแบบที่มีลูกนำ (ลูกนำ+ เพลง) ลูกนำจะเป็นทำนองเพลงส่วนหนึ่งซึ่งแยกออกจากทำนองเพลงที่แท้จริงผู้แต่งจะแต่งทำนองสั้น ๆ ประมาณ 2 จังหวะ หน้าทับปรบไก่ 3 ชั้นโดยสร้างทำนองและสำเนียงให้เข้ากับทำนองของตัวเพลงที่ดูประหนึ่งว่าเป็นทำนองส่งร้องหากจะตัดออกไปก็ได้มักใช้บรรเลงก่อนที่จะเริ่มร้องในตอนแรก มักเป็นอัตราจังหวะสามชั้นของท่อนแรก

1.5.3 รูปแบบที่มีลูกหมด (เพลง+ลูกหมด) ลูกหมด หมายถึง เพลงสั้น ๆ มีจังหวะเร็วเทียบเท่ากับหน้าทับสองไม้ชั้นเดียวหรือครึ่งชั้น สำหรับใช้บรรเลงท้ายเพลงต่าง ๆ เพื่อเป็นสัญลักษณ์แสดงว่าการบรรเลงเพลงนั้น ๆ ได้จบลงแล้วเพื่อให้ผู้บรรเลงทุกคนจบอย่างพร้อมเพรียงกันจะใช้กับเพลงที่ตอนจบไม่ทอดเสียงลงอย่างช้า ๆ หรือไม่ได้โรยเสียง

1.5.4 รูปแบบที่มีเพลงหางเครื่องต่อท้าย (เพลง + เพลงหางเครื่อง) เพลงหางเครื่องหรือเพลงท้ายเครื่องหรือเพลงลูกบทหมายถึงเพลงเล็ก ๆ อาจมีกี่เพลงก็ได้ใช้บรรเลงต่อท้ายเพลงใหญ่ (คือ เพลงสามชั้นหรือเพลงเถา) เพื่อเป็นการยืดขยายเวลาในการบรรเลงส่วนมากมักเป็นเพลงอัตราจังหวะสองชั้นหรืออัตราจังหวะชั้นเดียว บางครั้งใช้เป็นการแสดงฝีมือแสดงทางเพลงแปลก ๆ ที่คิดค้นขึ้นใหม่ โดยทั่วไปมักจัดเป็นชุด ๆ ตามภาษาสำเนียงของเพลง เช่น หางเครื่องชุดแขก มอญ พม่าเป็นต้น ส่วนการใช้หางเครื่องชุดใดและภาษาใดบรรเลงขึ้นอยู่กับเพลงใหญ่ที่บรรเลงนำมาก่อน

ถ้าเพลงใหญ่ที่บรรเลงเป็นเพลงในสำเนียงมอญก็ต้องออกหางเครื่อง ให้เป็นชุดมอญ นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงอารมณ์เพลงด้วย ถ้าเพลงใหญ่เป็นเพลงสนุกสนานและเป็นสำเนียงลาวการออกหางเครื่องลาวก็ต้องสนุกสนานตามไปด้วย เพื่อไม่ให้ขัดกับอารมณ์ความรู้สึกที่แสดงออกในเพลงใหญ่

1.5.5 รูปแบบที่มีสร้อยหรือดอก (เพลง + สร้อยหรือดอก) เพลงมีสร้อยเป็นเพลงที่ประกอบด้วย ทำนองหลักกับทำนองพิเศษมีวัตถุประสงค์ เพื่ออวดฝีมือนัก

1.6 อารมณ์เพลง แม้ดนตรีไทยจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างจากดนตรีสากลแต่ก็สามารถโน้มน้าวให้ผู้ฟังเกิดอารมณ์ความรู้สึกและภาพพจน์ต่าง ๆ ได้ เหมาะสมกับลักษณะแบบไทย อันเนื่องมาจากผลรวมที่เหมาะสมของสิ่งต่าง ๆ ของบทเพลงชิ้นนั้น เช่น จังหวะทำนองลีลาความสามารถของผู้บรรเลงในการใช้กลเม็ดเด็ดพรายต่าง ๆ เพื่อเร้าให้ผู้ฟังเกิดอารมณ์คล้อยตามซึ่งไม่สามารถบอกกฎเกณฑ์ที่ตายตัวได้อย่างไรก็ตาม มีลักษณะบางอย่างที่อาจสังเกตได้ว่ามีผลทำให้ผู้ฟังเกิดอารมณ์และความรู้สึกต่าง ๆ ต่อเพลงนั้น ๆ คือ

1) ให้ความรู้สึกโศกเศร้า ครำ่ครวญ และอาลัยอาวรณ์ มักเป็นเพลงที่มีจังหวะช้าทำนองเรียบ ๆ หน้าทับอาจจะเป็นประเภทปรบไก่หรือสองไม้หรืออาจเป็นหน้าทับพิเศษหรือหน้าทับภาษาต่าง ๆ ก็ได้ขึ้นอยู่กับทำนองเพลงเครื่องดนตรีที่ใช้บรรเลงอาจเป็นเครื่องดนตรีชิ้นเดียวหรือหลายชิ้นก็ได้ แต่การบรรเลงเดี่ยวเครื่องดนตรีบางชนิด เช่น ปี่ ขลุ่ย หรือซอ โดยใช้เทคนิคการบรรเลงที่เหมาะสมก็ยิ่งให้ความรู้สึกโอดครวญ โศกเศร้า หรืออาลัยอาวรณ์มากขึ้น

2) แสดงความยิ่งใหญ่ เกรียงไกร สง่าผ่าเผย ส่วนใหญ่เป็นเพลงที่มีจังหวะช้าพอประมาณแนวทำนองมักไม่ราบเรียบหน้าทับ มักเป็นหน้าทับพิเศษมีการเน้นจังหวะหนักแน่นดนตรีมักบรรเลงด้วยวงปี่พาทย์และเครื่องจังหวะที่มีเสียงดังชัดเจน ก่อให้เกิดความรู้สึกของความยิ่งใหญ่มากกว่าการบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีเพียงชิ้นเดียว

3) แสดงอารมณ์โกรธเกรี้ยวเยาะเย้ย ส่วนใหญ่เป็นเพลงที่มีจังหวะค่อนข้างรวดเร็วแนวทำนองไม่เรียบนักประเภทของหน้าทับขึ้นกับทำนองเพลงจังหวะจะเน้นหนักชัดเจนเครื่องดนตรีมักเป็นการบรรเลงหมู่ ซึ่งจะให้ความรู้สึกของความโกรธได้ชัดเจนกว่าบรรเลงเดี่ยว

4) ให้ความรู้สึกศักดิ์สิทธิ์น่าเกรงขาม โดยทั่วไปมีจังหวะช้าพอประมาณแนวทำนองเรียบแต่มีความซับซ้อนอยู่ในตัวมักใช้หน้าทับพิเศษจังหวะนอกจากความแสดงความหนักแน่นมั่นคง บางตอนกลองอาจใช้เทคนิคการย้อยจังหวะเล็กน้อยเพื่อทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้นเร้าใจหรือสนเท่ห์วงดนตรีที่บรรเลงมักใช้วงปี่พาทย์ซึ่งมีเสียงดังชัดเจนสง่าผ่าเผย

5) ให้ความรู้สึกน่ากลัวเยือกเย็น มักเป็นเพลงที่มีจังหวะช้าทำนองเรียบ ๆ หน้าทับที่ใช้มักเป็นหน้าทับพิเศษวงดนตรีจะบรรเลงด้วยเสียงที่ค่อนข้างเบาและนุ่มนวลทำให้เกิดบรรยากาศของความวังเวงน่ากลัว

6) ให้อารมณ์รักอ่อนหวานส่วนใหญ่เป็นเพลงที่มีจังหวะช้าพอประมาณ ทำนองเรียบ ๆ หน้าทับอาจเป็นประเภทปรบไก่ สองไม้ หรือหน้าทับภาษา ขึ้นกับทำนองเพลง ดนตรีจะบรรเลงอย่างนิ่มนวลและอ่อนหวาน

7) ให้อารมณ์รื่นเริงสนุกสนาน มักเป็นเพลงที่มีจังหวะค่อนข้างเร็วหรือเร็วแนวทำนองอาจมีลักษณะแบบเรียบ ๆ หรือกระโดดไปกระโดดมาก็ได้หน้าทับขึ้นกับทำนองเพลงดนตรีที่ใช้บรรเลงจะเป็นวงปี่พาทย์เครื่องสายหรือมโหรีก็สามารถให้ความสนุกสนานได้เช่นกันเพียงแต่ใช้เครื่อง

จังหวะต่าง ๆ จำเป็นมากในการช่วยสร้างบรรยากาศเพลงประเภทนี้เช่นเพลงอัตราจังหวะชั้นเดียว เพลงหางเครื่องต่าง ๆ เพลงสิบสองภาษา

8) ให้ความรู้สึกฮึกเหิมหรือให้บรรยาการของการต่อสู้สู้รบกัน จะมีจังหวะรุกเร้ารวดเร็ว แนวทำนองมักอยู่ในรูปแบบของการบรรเลงซ้ำ ๆ โดยอาจเปลี่ยนทำนองตอนเริ่มต้นแต่ตอนหลังทำนองจะเหมือนกันหน้าทับจะเป็นหน้าทับพิเศษที่ใช้เฉพาะเพลงเครื่องดนตรีมักใช้วงปี่พาทย์ เนื่องจากมีเสียงดังหนักแน่นชัดเจนโดยเฉพาะเครื่องจังหวะซึ่งให้บรรยากาศของการสู้รบและต่อสู้กันอย่างเหมาะสม

9) ให้ความรู้สึกสบายใจน่าฟังสดชื่น โดยทั่วไปเป็นเพลงที่มีจังหวะช้าพอประมาณแนวทำนองอาจเป็นเสียงเรียบ ๆ หรือเสียงกระโดดที่ไม่กว้างมากนักหน้าทับขึ้นกับทำนองเพลงดนตรีที่บรรเลง ส่วนใหญ่เป็นการบรรเลงหมู่เพลงประเภทนี้มักเป็นพวกเพลงชมธรรมชาติ

10) ให้ความรู้สึกของสำเนียงชาติต่าง ๆ เพลงประเภทนี้มีจังหวะช้าและเร็วแนวทำนองและหน้าทับขึ้นกับสำเนียงเพลงเครื่องดนตรีที่บรรเลงมักจะพยายามเลียนแบบเครื่องดนตรีของชาตินั้น ๆ ส่วนใหญ่เป็นการบรรเลงหมู่เพลงประเภทนี้ได้แก่เพลงที่มีสำเนียงชาติต่าง ๆ

การประสมวง หมายถึง การนำเครื่องดนตรีประเภทต่าง ๆ ทั่งฝ่ายดำเนินทำนองและฝ่ายกำกับจังหวะมาบรรเลงร่วมกันอย่างมีหลักเกณฑ์ โดยคำนึงถึงการเหมาะสมเพื่อให้เครื่องดนตรีแต่ละชนิดสามารถทำหน้าที่ของตนได้อย่างสมภาคภูมิ ไม่ก้าวก่ายซึ่งกันและกัน รวมทั้งก่อให้เกิดความพวยพุ่งแห่งอารมณ์ มีหลักในการประสมวงดนตรีไทย ดังนี้ (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550)

1. คัดเลือกเครื่องดนตรีที่เหมาะสมกับระบบเสียงถือเป็นข้อสำคัญมากสำหรับการประสมวงเนื่องจากเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นถูกสร้างขึ้นมาสำหรับการบรรเลงเดี่ยว เพื่อต้องการให้สามารถเก็บรายละเอียดของเพลงให้ได้มากที่สุด ดังนั้นเมื่อนำเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นมาประสบวงกันจึงต้องคัดเลือกเครื่องดนตรีที่มีลักษณะเสียงกลมกลืนกันมากที่สุด ถ้าต้องการนำเครื่องดนตรีที่มีเสียงตายตัวคือแก้ไขความถี่ห่างของการเรียงเสียงไม่ได้ เช่น ขลุ่ย ปี่ ระนาด เป็นต้น มาประสมวงกันต้องพิจารณาว่าความถี่ห่างของเสียงเรียงเหมือนกันหรือไม่ หากการเรียงเสียงมีความถี่ห่างแตกต่างกันถึงเสียงจะสมควรผสมอย่างไรก็จะผสมกันไม่ได้เป็นอันขาด

2. การปรับปรุงเครื่องดนตรีให้เหมาะสมเมื่อใช้หลักการประสมโดยยึดระบบเสียงของเครื่องดนตรีเป็นหลักแล้วในบางโอกาสเมื่อมีการประสมวงขนาดใหญ่ขึ้นเช่นวงมโหรีย่อมจำเป็นต้องปรับขนาดและรูปร่างของดนตรีบางชิ้นให้มีเสียงเข้ากันด้วย เช่น ปรับระนาดให้มีขนาดเล็กลง สร้างซอ หลิบซึ่งมีขนาดเล็กกว่าซอธรรมดา และสร้างขลุ่ยหลิบที่มีขนาดเล็กและเสียงสูง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการปรับวงให้เหมาะสมกับการบรรเลงเพลงไทยแต่ละแบบด้วย เช่น ใช้วงปี่พาทย์เสภาสำหรับบรรเลงเพลงจำพวกทยอยที่มีลีลาทำนองแบบเร็ว (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550)

3. ใช้วงดนตรีตามระบบความเชื่อและค่านิยมเนื่องจากมาความเชื่อและค่านิยมว่าการบรรเลงในงานมงคลและอวมงคล ควรใช้เครื่องดนตรีต่างกันทำให้การจัดวงดนตรีต้องมีความสอดคล้องไปด้วย เช่น วงมโหรีไม่ควรนำไปบรรเลงในงานอวมงคล หรือวงปี่พาทย์นางหงส์ไม่ควรนำไปใช้ในงานมงคล เป็นต้น (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2550)

ดนตรีไทยมีด้วยกันหลายเพลงมีการจัดแบ่งประเภทของดนตรีไทยไว้หลายลักษณะเช่น การแบ่งตามอัตราของเพลง การแบ่งตามลักษณะของการใช้ และการแบ่งตามวิธีการบรรเลง

มีรายละเอียดดังนี้

1. การแบ่งตามอัตราของเพลงแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.1 เพลงชั้นเดียว เป็นเพลงที่มีประโยคสั้นที่สุด ได้แก่ พวกเพลงเร็วเพลงฉิ่งต่าง ๆ และเพลงสองชั้นที่ตัดลงมาชั้นเดียว

1.2 เพลงสองชั้น เป็นเพลงที่ยืดขยายจากเพลงชั้นเดียวอีกเท่าตัว เช่น เพลงชั้นเดียวมี 2 ห้อง เพลงสองชั้นก็ต้องมี 4 ห้อง นั่นคือ ทำนองแต่ละวรรคของเพลงชั้นเดียวจะยืดขยายออกไปอีกเท่าตัว โดยยืดลูดตกเสียงเดิมไว้มีทั้งที่เป็นเพลงบรรเลงล้วน ๆ ได้แก่ เพลงเรื่องซึ่งอาจเป็นเพลงช้า เพลงฉิ่งหรือเพลงสองไม้ นอกจากนั้นเป็นเพลงหน้าพาทย์ซึ่งใช้ประกอบอากัปกิริยาของตัวโขนละคร เพลงที่ใช้บรรเลงรับรองซึ่งนิยมใช้ในการแสดงโขนละครตลอดจนลิเก อีกทั้งยังนิยมบรรจุอยู่ในเพลงตับต่าง ๆ อีกด้วย

1.3 เพลงสามชั้น เป็นเพลงที่ยืดขยายมาจากเพลงในอัตราสองชั้นอีกเท่าตัวโดยยึดหลักเดียวกับที่ยืดขยายจากชั้นเดียวขึ้นมาเป็นสองชั้นส่วนมากเป็นเพลงที่แต่งขึ้นในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์มีทั้งเพลงบรรเลงล้วน ๆ และเพลงบรรเลงขับร้อง

2. การแบ่งตามลักษณะของการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1 เพลงที่ใช้ดนตรีล้วน ๆ แบ่งออกเป็น

2.1.1 เพลงโหมโรง เป็นเพลงที่ใช้โคมเบิกโรงหรือเพลงที่ใช้บรรเลงก่อนที่จะทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อบอกให้ชาวบ้านทราบว่าที่นี่เขามีอะไรกันรวมทั้งใช้เป็นการอันเชิญเทพยดาและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายมาชุมนุมกัน เพื่อเป็นสิริมงคลแก่งานแบ่งออกเป็นหลายชนิดตามลักษณะของงานลักษณะของมหรสพที่แสดง และลักษณะของการบรรเลงเป็นสำคัญมีอยู่ด้วยกัน 7 ชนิด คือ โหมโรงปี่พาทย์ โหมโรงเทศน์ โหมโรงโขนละคร โหมโรงเสภา โหมโรงมโหรี โหมโรงหุ่นกระบอก และโหมโรงหนังใหญ่

2.1.2 เพลงหน้าพาทย์ เป็นเพลงที่แสดงอากัปกิริยาของตัวโขนละครหรือใช้สำหรับอันเชิญพระเป็นเจ้าฤาษีเทวดาและครูบาอาจารย์ให้มาร่วมในพิธีไหว้ครู และพิธีเป็นมงคลต่าง ๆ

2.1.3 เพลงเรื่อง เป็นเพลงที่เอาเพลงหลาย ๆ เพลงที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมารวมกันเพื่อให้สามารถบรรเลงติดต่อกันได้เป็นชุดแล้วตั้งชื่อกำกับไว้ เช่น เพลงเรื่องฉิ่งพระฉันเพลง เรื่องจีนแส เพลงเรื่องเต่ากินผักบุ้ง เพลงเรื่องมอญแปลง เป็นต้น แต่ละเรื่องมีจำนวนเพลงมากน้อยไม่เท่ากันยาวสั้นไม่เท่ากันมีระดับความยากง่ายในเทคนิคการบรรเลงแตกต่างกัน เพลงชนิดนี้ใช้สำหรับบรรเลงปี่พาทย์

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

2.1.5 เพลงภาษาต่าง ๆ เป็นเพลงชุดเดียวกับเพลงหางเครื่องแต่แทนที่จะเอาเพลงภาษาใดภาษาหนึ่งมารวมเข้ากันเป็นชุดภาษาก็เอาเพลงหลาย ๆ ภาษามารวมเข้ากันเป็นชุดเพลงเหล่านี้อาจเป็นเพลงดั้งเดิมของภาษานั้นจริง ๆ หรือเป็นเพลงที่ไทยแต่งขึ้นเลียนสำเนียงภาษานั้น ๆ ก็ได้ส่วนการเรียงลำดับภาษากำหนดไว้เฉพาะตอนต้น 4 ภาษา คือ จีน เขมร ตะลุง และพม่า สำหรับลำดับต่อ ๆ ไป ให้พิจารณาตามที่เห็นว่าเหมาะสมแตกต่างจากเพลงหางเครื่องที่เพลงที่นำมาบรรเลง

ไม่ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับเพลงใหญ่และความยาวของเพลงภาษานี้อาจจะยาวกว่าสั้นกว่าหรือพอดีกับเพลงใหญ่ก็ได้ไม่กำหนด

2.2 เพลงที่ใช้ร้องประกอบมีหลายประเภท ดังนี้

2.2.1 เพลงเถา คือ เพลงที่บรรเลงตั้งแต่อัตราสามชั้นติดต่อกันเรื่อยมาจนถึงชั้นเดียวโดยเริ่มตั้งแต่ในอัตราสามชั้นก่อนเสร็จแล้วดนตรีรับแล้วจึงร้องในอัตราสองชั้น และชั้นเดียวตามลำดับ

2.2.2 เพลงตับ เป็นเพลงชุดที่ใช้เพลงรับร้องหลาย ๆ เพลงมารวมกันส่วนมากเป็นเพลงอัตราจังหวะสองชั้นมี 2 ชนิดคือ

1) ตับเรื่อง เป็นตับที่เรียบเรียงขึ้นโดยถือเอาเนื้อร้องหรือบทร้องที่จะร้องติดต่อกันได้เรื่องราวเป็นสำคัญไม่จำเป็นต้องเป็นเพลงประเภทเดียวกันแต่บทร้องต้องฟังได้เรื่องราวติดต่อกันเป็นชุด

2) ตับเพลง เป็นตับที่เรียบเรียงขึ้นโดยถือเอาเพลงที่จะบรรเลงติดต่อกันให้ถูกแบบแผนเป็นสำคัญคือทำนองเพลงที่นำมาเรียบเรียงอยู่ในอัตราจังหวะเดียวกันและต้องมีความเหมาะสมกลมกลืนทั้งในเรื่องระดับเสียงทางขึ้นทางลงสามารถบรรเลงสวมต่อกันได้สนิทสนมฟังแล้วไม่ขัดเขินโดยไม่คำนึงถึงว่าเนื่อร้องจะติดต่อเป็นเรื่องราวหรือไม่ฉะนั้นแม้บทร้องจะเป็นเรื่องเดียวกันคนฟังก็อาจฟังไม่รู้เรื่องเพราะเป็นบทร้องคนละตอนที่เลือกมาให้เข้ากับทำนองเพลง

2.2.3 เพลงเกร็ด คือ เพลงที่ไม่ได้รวมเข้าเป็นเถาเป็นชุดหรือตับใช้สำหรับบรรเลงในเวลาสั้น ๆ

3. การแบ่งตามวิธีบรรเลง แบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

3.1 เพลงทางพื้น เป็นเพลงที่มีทำนองเรียบ ๆ ไม่มีพลิกแพลงผู้บรรเลงเครื่องดนตรีแต่ละประเภทมีโอกาสจะใช้สติปัญญาของตนคิดประดิษฐ์ทำนองได้ตามความพอใจแต่ต้องให้กลมกลืนกันทุก ๆ คนได้แก่เพลงที่บรรเลงด้วยวิธี “เก็บ”

3.2 เพลงทางกรอ เป็นเพลงที่ผู้แต่งแต่งทำนองไว้เป็นทางบังคับผู้บรรเลงไม่สามารถคิดประดิษฐ์ทำนองเองได้เพลงประเภทนี้เป็นเพลงที่ดำเนินทำนองช้าแต่หวานซึ้ง ไพเราะจับใจ

3.3 เพลงลูกล้อลูกขัด เป็นเพลงที่มีความสนุกสนานมีการแบ่งพวกดำเนินทำนองออกเป็น 2 พวก พวกแรก คือ พวกที่มีเสียงสูงจะดำเนินทำนองไปก่อนแล้วพวกหลังคือพวกที่มีเสียงต่ำจะดำเนินทำนองเหมือนกับพวกแรกเช่นนี้เรียกว่า ลูกล้อ ถ้าเป็นลูกขัดพวกแรกจะทำทำนองไปอีกอย่างหนึ่ง แต่พวกหลังจะไม่ทำตามกับทำไปอีกอย่างหนึ่ง เช่นนี้เรียกว่าลูกขัดเพลงแบบนี้เกิดขึ้นในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น เช่น เพลงเชิดจีนทยอยใน แขกลพบุรี เขมรราชบุรีเป็นต้น

3.4 เพลงเดี่ยวมิใช่หมายความว่า บรรเลงคนเดียวแต่เป็นการบรรเลงที่มีจุดมุ่งหมายอวดอยู่ 3 ประการ คือ

ประการแรก ทำนองเพลงที่ครูตกแต่งขึ้นไว้อย่างไพเราะและวิจิตรพิสดารสมที่จะบรรเลงอวดได้

ประการที่สอง ผู้บรรเลงมีความแม่นยำจดจำทำนองเม็ดทราย และวิธีการที่ครูผู้แต่งได้ประดิษฐ์ไว้นั้นอย่างถี่ถ้วนทุกประการ

ประการที่สาม ผู้บรรเลงสามารถบรรเลงเดี่ยวดนตรีชนิดนั้น ๆ ได้ตามที่ครูผู้แต่งได้ประดิษฐ์ไว้ไม่ว่าจะโลดโผนหรือพลิกแพลงเพียงใดก็สามารถทำได้ถูกต้องคล่องแคล่วไม่มีบกพร่อง

การฟังดนตรีมีอยู่ด้วยกันหลายระดับ แต่การฟังดนตรีแล้วชอบใจในดนตรีนั้นจนถึงชั้นที่เรียกว่า ซาบซึ้งในดนตรีนั้น ๆ (Music Appreciation) จะต้องฟังให้เข้าถึงวัตถุประสงค์ที่ว่าฟังด้วยรสนิยม และจะต้องฝึกหัดฟังดนตรีให้ได้ถึงระดับที่เรียกว่า ฟังด้วยใจสัมผัสจำ คำว่า “ฟังด้วยรสนิยม” หมายถึง ผู้ฟังตั้งใจฟังอย่างจริงจัง ฟังแล้วคิดตามด้วยความชื่นชมพร้อมในการติดตามเนื้อหาสาระของดนตรีโดยละเอียด และใช้อารมณ์กับดนตรีได้เป็นอย่างดี ส่วนคำว่า “ฟังด้วยใจสัมผัสจำ” หมายถึง การฟังดนตรีที่รู้ความหมายทั้งในเนื้อและทำนองเพลง รู้ว่าบทร้องนั้นเข้ากับทำนอง เข้ากับเสียงร้องจนเป็นที่ถูกใจ สามารถจำดนตรีนั้น ๆ ได้ดี จนบางเพลงร้องตามได้ นำตัวเข้าไปผูกพันกับดนตรีมากขึ้น เกิดอารมณ์ตามดนตรีไปได้ เช่น มีความสุขกับดนตรีที่สุข มีความทุกข์กับดนตรีที่ทุกข์ นอกจากนี้ก็ยังมีความต้องการฟังดนตรีนั้นซ้ำ ๆ ด้วย

สำหรับการฟังดนตรีเพลงไทยจนเกิดความชื่นชมนั้น ก็ต้องฟังให้เข้าถึงวัตถุประสงค์ที่ว่าฟังด้วยรสนิยม และจะต้องฝึกหัดฟังดนตรีให้ได้ถึงระดับที่เรียกว่า ฟังด้วยใจสัมผัสจำด้วยเช่นกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับปัจจัย 2 ประการ คือ องค์ประกอบของดนตรี และคุณสมบัติของผู้ฟังดนตรี

1. องค์ประกอบของดนตรี ที่ช่วยทำให้ดนตรีขึ้นสู่ระดับความใส่ใจและความพึงพอใจของผู้ฟัง จนสามารถฟังและจำได้ มีดังนี้

1.1 ท่วงทำนองต้องไพเราะเสนาะหู คือ เป็นดนตรีที่แต่งมาดี มีการบรรเลงประสานเสียงที่ดี จังหวะ เนื้อร้องเหมาะสมดีแล้ว

1.2 มีความหมายดี และเป็นความหมายที่ต้องใจผู้ฟัง

1.3 มีนักร้องนักดนตรีที่ดี สามารถถ่ายทอดความไพเราะของดนตรีนั้นออกมาสู่โสตประสาทของผู้ฟังได้ดี และครบครัน

1.4 ดนตรีนั้นเมื่อบรรเลงออกมาสู่ประชาชน จะต้องได้รับการฝึกซ้อม ปรับวง ปรับเสียง ต้องใช้ความสามัคคีร่วมแรงใจกันบรรเลง

1.5 ดนตรีนั้นต้องให้อารมณ์ เช่น เพลงปลุกใจ มีพลังที่ทำให้คนรู้สึกคึกคัก ให้รู้สึกรักชาติบ้านเมือง หรือเพลงรัก ต้องให้อารมณ์รักที่ละเมียดละไม ฟังแล้วอารมณ์คล้อยตามได้

2. คุณสมบัติของผู้ฟังดนตรี ผู้ฟังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการฟังดนตรี เพราะจะชอบหรือไม่ชอบดนตรีนั้น ๆ ขึ้นอยู่กับผู้ฟังเป็นสำคัญ ซึ่งมีปัจจัยอยู่ 4 ประการ ที่ทำให้ผู้ฟังชื่นชมกับดนตรี คือ

2.1 มีอายุ การศึกษาพอจะฟังดนตรีนั้น ๆ เช่น ให้เด็กอายุ 14 ปี ที่ไม่เคยรู้เรื่องอิเหนามาก่อน ฟังบทร้องจากเรื่องอิเหนาตอนบุษบาตัดพ้ออิเหนา แม้ว่าคนร้อง คนแต่งเพลง คนบรรเลง คนประสานเสียง คนปรับวงดนตรี จะทำงานได้ดีเพียงใด เด็กคนนั้นก็ไม่รู้เรื่องดนตรีในอารมณ์ตัดพ้อนั้น

2.2 ต้องมีความคุ้นเคยกับดนตรีในรูปแบบนั้น ๆ มาก่อน

2.3 มีประสบการณ์ชีวิต เช่น เคยตัดพ้อต่อว่าคนรักมาแล้ว เมื่อมาฟังบุษบาต่อว่าอิเหนาก็เข้าใจได้ในทันที

2.4 มีอารมณ์คล้อยตามดนตรีนั้น ๆ

กายวิภาคของหูและการประยุกต์ใช้ทางคลินิก โดย หู แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ หูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน เส้นประสาทที่รับความรู้สึกของหูทั้งหมด คือ เส้นประสาทสมองคู่ที่ 5, 7, 9, 10 และ Cervical Nerve จาก Cervical Plexus C2 และ C3 หูชั้นนอก ประกอบด้วย ใบหู ช่องหู และแก้วหู

ใบหู (Auricle หรือ Pinno) มีผิวหนังปกคลุมเยื่อหุ้มกระดูกอ่อน (Perichondrium) และกระดูกอ่อน (Cartilage) ที่เป็นโครงร่างของใบหู เยื่อหุ้มกระดูกอ่อนของใบหูทางด้านหน้ายึดกับกระดูกอ่อนแน่นกว่าด้านหลัง เมื่อถูกแรงกระแทกจนเยื่อหุ้มไถลหลุดจากกระดูกอ่อนจะทำให้มีเลือดหรือน้ำเหลืองคั่งใต้เยื่อหุ้มกระดูกอ่อน (Hematoma Auris) ทางใบหูด้นหน้ามากกว่าด้านหลัง

ช่องหู (External Auditory Meatus/Canal) มีความยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ส่วนนอก 1/3 เป็นกระดูกอ่อน (Cartilagenous Part) ผิวหนังมีต่อมสร้างขี้หูและขน ส่วนใน 2/3 เป็นกระดูก (Body Part) มีผิวหนังและเยื่อหุ้มกระดูกบาง ๆ แนบอยู่บนกระดูกช่องหูและไม่มีขน เส้นประสาทที่มาเลี้ยงช่องหู คือ เส้นประสาทสมองคู่ที่ 5, 7, 9, และ 10 เมื่อต้องทำหัตถการและต้องฉีดยาชาระงับความรู้สึกในช่องหู จึงต้องฉีดทั้ง 4 ตำแหน่ง คือ บริเวณ 3, 6, 9, และ 12 นาฬิกาของช่องหู

แก้วหู (Ear Drum หรือ Tympanic Membrane) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ Epithelium Layer (ชั้นนอกซึ่งติดกับช่องหู), Fibrous Layer (ชั้นกลาง) และ Mucous Membrane (ชั้นในสุด) มีการวางตัวเอียงไปด้านหน้าเล็กน้อย

แก้วหู แบ่งเป็น 2 ส่วน

1. Pars Tensa เป็นเนื่อที่ส่วนใหญ่ของแก้วหู ส่วนปลายของกระดูก Malleus ตรงกลางแก้วหู เรียกว่า Umbo แก้วหูด้านหน้าส่วนล่างที่สะท้อนกับแสงไฟของกล้องส่องตรวจหูจะขาววาวขึ้น เรียกว่า Cone of Light Reflex ส่วนขอบของแก้วหูเป็น Fibro-Cartilagenous Ring เรียกว่า Annulus ยึดแก้วหูให้ติดกับกระดูกช่องหู

2. Pars Flaccida (Shrapnell' s Membrane หรือ Attic Area) คือ ส่วนบนของแก้วหู บริเวณที่อยู่เหนือต่อ Short Process ของกระดูก Malleus จะบางกว่าส่วน Pars Tensa เพราะไม่มี Fibrous Layer

หูชั้นกลาง ประกอบด้วย กระดูกหู 3 ชิ้น กล้ามเนื้อ 2 มัด และโพรงชั้นกลาง

กระดูกหู (Ear Ossicles) มี 3 ชิ้น คือ ค้อน (Malleus) ทั่ง (Incus) และโกลน (Stapes) ซึ่งมีข้อต่อยึดติดกันแบบ Joint and Facet และมี Fibrous Ligament ยึดกับผนังของหูกลาง กล้ามเนื้อ Tensor Tympani Muscle ยึดกระดูก Malleus กับผนังของหูชั้นกลาง และบริเวณหัวของกระดูก Stapes มีกล้ามเนื้อ Stapedius Muscle มาเกาะ กระดูก Incus มี Fibrous Ligament ยึดหลวมที่สุดและไม่มีกล้ามเนื้อมาเกาะ

Stapedius Muscle เลี้ยงด้วยแขนงของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 คือ Nerve to Stapedius Muscle เมื่อได้ยินเสียงดังมาก ๆ กล้ามเนื้อจะหดตัว ดึง Stapes ขึ้นไม่กระแทกเข้ากับหูชั้นใน สามารถตรวจการทำงานของ Stapedius Muscle ได้โดยดู Acoustic Reflex ในผู้ป่วย

Otosclerosis จะมีการยึดติดของ Stapes Footplate หรือรายที่มีพยาธิสภาพของเส้นประสาทใบหน้าทำให้ตรวจไม่พบ Acoustic Reflex

การฟังเพลง สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท

1. ฟังผ่านหู (Passive Listening) เป็นการฟังที่ไม่ได้ตั้งใจฟัง มักมีกิจกรรมอื่น ๆ รวมอยู่ด้วย เช่น ดนตรีสำหรับพิธีกรรมต่าง ๆ ดนตรีประกอบการแสดง เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศ ผู้ฟังไม่ให้ความสนใจในรายละเอียด หรือติดตามลีลาทำนองเพลงอย่างใกล้ชิด ทำให้ไม่สามารถเข้าใจ หรือรู้สึกกับบทเพลงนั้นได้อย่างแท้จริง

2. ฟังด้วยความรู้สึก (Sensuous Listening) มีความตั้งใจฟังมากขึ้น ผู้ฟังให้ความสนใจกับเสียงร้อง หรือเสียงเครื่องดนตรีมากกว่าลีลา หรือเรื่องราว ความหมายของบทเพลง อาจเป็นเพราะนักร้องมีเสียงที่ดี แปลก หรือเสียงเครื่องดนตรีแปลกใหม่ เป็นที่น่าสนใจ การฟังระดับนี้เป็นเป็นการฟังเสียงที่มากกว่าการฟังที่อารมณ์เพลง แต่ยังไม่สามารถเข้าใจสาระของเพลงเท่าใดนัก

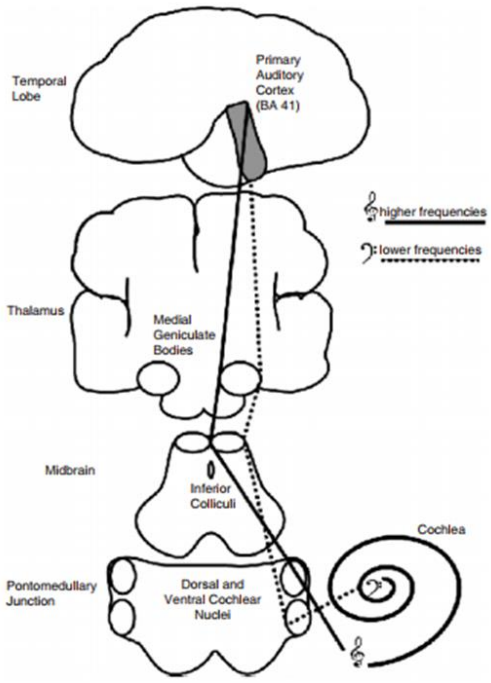
3. ฟังด้วยอารมณ์ (Emotional Listening) เป็นการฟังที่ผู้ฟังต้องการเสพบรรยากาศหรืออารมณ์ของเพลงนั้น ๆ เช่น การฟังเพลงปลุกใจ การฟังในลักษณะนี้ผู้ฟังจะได้บรรยากาศ อารมณ์หรือเนื้อหามากกว่าสองอย่างที่กล่าวมา แต่ยังขาดการเอาใจใส่ที่จดจ่อต่อรายละเอียดต่าง ๆ การฟังยังฟังแต่สิ่งที่ต้องการฟังเท่านั้น สิ่งอื่น ๆ จึงปล่อยผ่านไป

4. ฟังด้วยอารมณ์ซาบซึ้ง (Perceptive Listening) ผู้ฟังใช้สมาธิในการฟังเป็นอย่างมาก เพื่อจะรับรู้และเข้าใจเพลงนั้นทั้งหมด ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เมื่อได้ยินลีลา จังหวะ ทำนอง ก็จดจำ และใช้สัญชาตญาณทางดนตรีที่มีอยู่ในทุกคน เป็นเครื่องมือช่วยสร้างความเข้าใจในบทเพลงนั้น การฟังระดับนี้ผู้ฟังจะได้รับรสชาติมากที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถหยั่งรู้ถึง ลีลา ศิลปะ จินตนาการในการแต่งของผู้ประพันธ์เพลง ศิลปะการบรรเลงของนักดนตรี นับว่าเป็นการฟังในขั้นที่ผู้ฟังสามารถได้รับประโยชน์มากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการจินตนาการของผู้ฟังและความเข้าใจในบทเพลงที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การรับรู้ดนตรี เป็นการรับรู้เสียง ซึ่งมีกลไกเชื่อมโยงเชิงกล (Mechanical) และกายวิภาคประสาทของการได้ยิน มนุษย์สามารถรับรู้ดนตรีจากการที่คลื่นเสียงมากระทบกับเยื่อแก้วหู (Ear’s Tempanic Membrane) ทำให้มีการสั่นของกระดูกชิ้นเล็ก ๆ ในหูชั้นกลาง (Matthews, 2008) แล้วมีการแปรเป็นสัญญาณประสาทที่โคเคลีย (Cochlea) ของหูชั้นใน เพื่อส่งสัญญาณประสาทต่อไปยังซูพีเรียร์ โอลิวารี อมเพล็ก (Superior Olivary Complex) ที่ก้านสมอง (Brainstem) และอินฟีเรียคอลลิคูลัส (Inferior Colliculus) ที่สมองส่วนกลาง (Midbrain) แล้วข้อมูลเหล่านี้จะส่งต่อไปยังทาลามัส (Thalamus) แล้วเข้าสู่ไพรมารี่ ออดิทอรี คอร์เทก (Primary Auditory Cortex) โดยตรง นอกจากนี้ข้อมูลจากทาลามัสจะเข้าสู่อมิกดาลา (Amygdala) และมีเดียล ออบิโต ฟรอนทัลคอร์เทก (Medial Orbitofrontal Cortex) ด้วย ซึ่งเป็นบริเวณที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และการควบคุมพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ (Koelsch, 2011) ซึ่งการรับรู้จะมีช่วงความถี่ที่เฉพาะ (Hertz: Hz) และความดังของเสียง (Decibels: dB) มนุษย์รับรู้ประมาณ 20- 20,000 Hz การผลิตคลื่นเสียงของมนุษย์อยู่ระหว่าง 100 และ 1700 Hz การรับรู้คลื่นเสียงความดัง 0-130 dB

กลไกการนำคลื่นเสียง นอกเหนือจากการปรับเปลี่ยนเชิงกลของคลื่นเสียงชนิดที่ 1 การตอบสนองต่อความถี่ในหูชั้นในบริเวณคลอเคลีย (Ear’s Cochlea) กระตุ้นด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำจะ

ตอบสนองบริเวณยอด (Apex) และการกระตุ้นด้วยความถี่สูงจะกระตุ้นบริเวณฐาน (Cochlear Base) ของเส้นทางการได้ยิน



ภาพที่ 2-4 กลไกการได้ยิน (Bear, Connors, & Paradiso, 2016, p. 373)

โดยความถี่สูงจะถูกเข้าสู่ทางดอร์ซอล คอเคลียร์ นิวคลิอาย (Dorsal Cochlear Nuclei) ในขณะที่ความถี่ต่ำถูกนำเข้าสู่เส้นทาง Ventral Cochlear Nuclei ของสมองบริเวณอินฟีเรีย คอลลิคูไล (Inferior Colliculi) ความถี่สูงจะแทนด้วยเวนโทรมีเดียลลี (Ventromedially) และความถี่ต่ำจะแทนด้วย Dorsolaterallyและบริเวณ Ventral สามารถแบ่งออกเป็น มีเดียล เจอนิคูเลท นิวเคลียส (Medial Geniculate Nucleus) ของธาลามัส (Thalamus) ความถี่สูงและต่ำยังแยกออกจากกันอย่างเห็นได้ชัดจากตรงกลางไปด้านข้าง ใน Primary Auditory Cortex (Heschl'sgyrus, BA 41) ความถี่สูงจะแสดงให้เห็นที่บริเวณ Posteromedial Region ขณะที่ความถี่ต่ำจะแสดงให้เห็นบริเวณ Anterolateral) สมองบริเวณ Primary Auditory Cortex จะแสดงออกเป็น 2 ทาง จากการกระตุ้นด้วย Binaural โดยที่การกระตุ้นประสาทบริเวณหู Contralateral Ear และการยับยั้งจะกระตุ้นที่หู Ipsilateral Ear การกระตุ้นด้วย Binaural จะมีการจัดเรียงคงเฉพาะความถี่ไบนอราล จะนำเข้าสู่เส้นทางสองข้างของสมองไปที่สมองส่วนก้านสมอง (Brainstem) อยู่ใกล้กับ Superior Olivary Complex ซึ่งจะบูรณาการ และจะมีการเชื่อมโยงจากบริเวณ Primary Auditory Cortex ของ Temporal Lobe ไปบริเวณที่มีเชื่อมโยงกับ Secondary Auditory Cortex (BA42) ซึ่งเป็นสมองส่วนที่ทำงานขั้นสูงกว่ากระบวนการและการร่วมกัน จะมีการแยกเสียงพูด เสียงจากสิ่งแวดล้อม และมีการทำงานร่วมกับสมองบริเวณส่วนหน้า (Frontal Lobe) และขมับ (Temporal Lobe) และเป็นการรับรู้เสียง (Dronkers, 2011)

ผลของดนตรีนั้นสามารถส่งผลต่อสรีรวิทยาและอารมณ์ ดังนี้

1. สมองขณะที่ฟังเพลงเสียงดนตรีจะผ่านโสตประสาท เข้าสู่สมองส่วนการได้ยิน (Auditory Cortex) ต่อไปยังส่วนที่ตอบสนองต่ออารมณ์ (Amygdala และ Nucleus Accumbens) เชื่อมโยงไปสู่ความจำ (Hippocampus) และเมื่อลงมือเล่นดนตรีก็จะอาศัยทั้งการเคลื่อนไหว (Motor Cortex) ที่แม่นยำ และการสัมผัส (Sensory Cortex) ผ่านการโยงสมองซีกซ้ายขวาด้วยสมองบริเวณคอร์ปัสคอโลซัม (Corpus Callosum) อย่างประสานสัมพันธ์ตามจังหวะที่ควบคุมโดยสมองเล็ก (Cerebellum) อาศัยทั้งการคาดคะเน ออกแบบตัดสินใจผ่านการทำงานของสมองส่วนหน้าสุด (Prefrontal Cortex) และถ้าอ่านโน้ตเพลงหรือสังเกตการเล่นไปด้วยก็ต้องใช้ประสาทการมองเห็น (Visual Cortex) ร่วมด้วยดนตรีสามารถเปลี่ยนแปลงให้เกิดการพัฒนาสมองผ่านกระบวนการยืดหยุ่นของสมอง (Neuroplasticity) ที่พบทั้งในเด็ก ผู้ใหญ่ หรือแม้กระทั่งในผู้สูงอายุ จึงมีการนำดนตรีไปใช้เพื่อฟื้นฟูส่วนต่าง ๆ ในผู้ป่วยที่มีอาการบกพร่องทางสมอง เช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคลมชัก สมองพิการ อัมพาต อัมพฤกษ์ โดยเฉพาะในรายที่มีปัญหาเรื่องการพูด (Aphasia) ในผู้ป่วยสมองเสื่อม (Dementia) ก็พบว่าดนตรีที่คุ้นเคยช่วยกระตุ้นความทรงจำในอดีตของผู้ป่วย ช่วยชะลอการเสื่อมของสมอง และช่วยลดอาการสับสนกระวนกระวายของผู้ป่วยโรคสมองเสื่อมได้ นอกจากนี้มีการนำดนตรีไปใช้ในกลุ่มที่มีความผิดปกติในการเรียนรู้ เช่น กลุ่มโรคออทิสติก สมาธิสั้น ซึ่งพบว่าดนตรีจะเข้าถึงเด็กกลุ่มนี้ได้ดีการรักษาด้วยวิธีอื่น ๆ

2. ระบบหัวใจและหลอดเลือด การฟังดนตรีที่มีลักษณะแตกต่างกันจะทำให้เกิดอารมณ์ต่างกันตั้งแต่เหงาซึมเศร้า ไปถึงตื่นเต้นเร้าใจ ซึ่งจะส่งผลไปยังระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) ทำให้เกิดผลต่อ Sympathetic และ Parasympathetic แตกต่างกัน ส่งผลต่อจังหวะการเต้นของหัวใจและระดับความดันโลหิต ดนตรีที่ผ่อนคลายจึงมีผลช่วยลดระดับความดันโลหิต ชะลอจังหวะการเต้นของหัวใจ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลงและมีผลต่อความแปรปรวนของจังหวะการเต้นหัวใจ จึงมีการนำดนตรีไปใช้ผ่อนคลายเพื่อลดการทำงานของหัวใจในผู้ป่วย

3. ระบบต่อมไร้ท่อและสารสื่อประสาท ดนตรีมีผลต่อการหลั่งฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อและสารสื่อประสาท ได้แก่ 1) Dopamine ซึ่งหลั่งเมื่อมีความพึงพอใจต่อสิ่งใหม่ ๆ และ 2) ฮอร์โมนตอบสนองต่อความเครียด เช่น Cortisol Corticotrophin-Releasing Hormone (CRH) และ Adrenocorticotropic Hormone (ACTH) 3) Serotonin ซึ่งเป็นสารที่หลั่งเพื่อตอบสนองต่อความพึงพอใจที่คาดคิดไว้ และอนุพันธ์ของ Propiomelanocortin ซึ่งรวมถึง Alpha-Melanocyte Stimulating Hormone และ Beta-Endorphin และ 4) Oxytocin ซึ่งหลั่งเมื่อเกิดการผ่อนคลายทั้งในผู้หญิงและผู้ชาย

4. อารมณ์และจิตใจ ดนตรีมีส่วนช่วยกระตุ้นวงจรความสุขของสมอง (Brain Reward Circuit) ที่บริเวณ Nucleus Accumbens ดนตรีจึงทำให้เกิดความสุข ความพึงพอใจ และสร้างแรงจูงใจที่จะนำไปสู่พฤติกรรมที่พึงประสงค์ เช่น การเรียนรู้ฝึกฝน การฟื้นฟูสมรรถภาพ นอกจากนี้พบว่าถ้าส่วน Nucleus Accumbens ทำงานบกพร่องจะมีผลให้เกิดภาวะซึมเศร้า ซึ่งการกระตุ้นสมองส่วนนี้มีส่วนช่วยบำบัดภาวะซึมเศร้า จึงมีการนำดนตรีมาใช้เพื่อบำบัดอาการซึมเศร้าได้ และเมื่อนำกิจกรรมดนตรีแบบมีส่วนร่วมมาใช้จะช่วยสร้างความภาคภูมิใจในตนเอง เพิ่มความสุขให้กับผู้ป่วย

5. ระบบภูมิคุ้มกัน เมื่อร่างกายและจิตใจประสบภาวะความเครียด จะกระตุ้นการทำงานของแกนไฮโปธาลามัส (Hypothalamus)-ต่อมใต้สมอง-ต่อมหมวกไต (Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis) ซึ่งจะส่งผลต่อระบบต่าง ๆ ในร่างกายรวมถึงการหลั่งสารคอร์ติซอล (Cortisol) ซึ่งส่งผลกดภูมิคุ้มกันของร่างกาย และหากความเครียดเกิดขึ้นต่อเนื่องเรื้อรังก็จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ ทั้งมะเร็ง เบาหวาน โรคติดเชื้อ ดังนั้นการใช้ดนตรีเพื่อคลายความเครียด จะมีส่วนช่วยรักษาความแข็งแรงของระบบภูมิคุ้มกันร่างกายได้ มีงานวิจัยพบว่า ประสบการณ์ดนตรีช่วยกระตุ้นการหลั่งโปรตีนที่ลดความเครียด

ปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองทางดนตรี ลักษณะดนตรีเพื่อการบำบัดนั้น พบว่า เครื่องมือ (ดนตรี) เดียวกันให้ผลแตกต่างกันได้ หรืออาจกล่าวได้ว่ามีความจำเพาะเจาะจงต่ำ ทำให้คาดเดาผลลัพธ์ได้ยาก แต่ขณะเดียวกันก็ช่วยให้มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง และด้วยดนตรีมีความปลอดภัยเข้าถึงทุกกลุ่มได้ไม่จำกัดภาษา จึงมีทางเลือกในการนำดนตรีไปใช้งานหลากหลาย ทั้งนี้การตอบสนองต่อดนตรีขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่

1. ดนตรี ไม่ว่าจะเป็นคุณสมบัติของดนตรี จังหวะ (Rhythm) ทำนอง (Melody) เสียงประสาน (Harmony) ความเร็ว (Tempo) คุณลักษณะของเสียง (Timbre) ความดังเบา (Dynamic) แนวเพลง (Genre) รวมถึงวิธีการใช้ดนตรีว่าเป็นการฟังอย่างเดียว (Passive) หรือลงมือปฏิบัติด้วย (Active)

2. ผู้รับการบำบัดหรือผู้รับบริการ คุณสมบัติพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นเพศ อายุ ชนเผ่า รวมไปถึงประสบการณ์ดนตรีในอดีต และความชอบส่วนตัว สภาพร่างกายและจิตใจ ล้วนมีผลต่อการตอบสนองทางดนตรีในการบำบัด แต่ไม่จำเป็นว่าต้องเล่นดนตรีเป็น

3. สิ่งแวดล้อม สถานการณ์ขณะที่รับการบำบัดมีผลต่อการ ตอบสนองทางดนตรี เช่น บรรยากาศ ภูมิอากาศ สภาพห้อง คนอื่นที่อยู่ร่วม ความแปรปรวน ในรอบวันหรือขนบธรรมเนียมประเพณีที่สร้างประสบการณ์หรือแบบแผนการรับรู้ดนตรีทำให้ดนตรีชนิดเดียวกันอาจตอบสนองไม่เหมือนกัน

กลไกการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับดนตรี

มนุษย์สามารถรับรู้ดนตรีจากการที่คลื่นเสียงมากระทบกับเยื่อแก้วหู (Ear’s Tempanic Membrane) ทำให้มีการสั่นของกระดูกชิ้นเล็ก ๆ ในหูชั้นกลาง (Matthew, 2008, pp. 459-469) แล้วมีการแปรเป็นสัญญาณประสาทที่โคเคลีย (Cochlea) ของหูชั้นใน เพื่อส่งสัญญาณประสาทต่อไปยังซูพีเรียร์โอลิวารี คอมเพล็ก (Superior Olivary Complex) ที่ก้านสมอง (Brainstem) และอินเฟอเรียคอลลิคูลัส (Inferior Colliculus) ที่สมองส่วนกลาง (Midbrain) แล้วข้อมูลเหล่านี้จะส่งต่อไปยังทาลามัส (Thalamus) และเข้าสู่ไพรมารี่ ออดิทอรี คอร์เทก (Primary Auditory Cortex) โดยตรง นอกจากนี้ข้อมูลจากทาลามัสจะเข้าสู่อมิกดาลา (Amygdala) และมีเดียล ออบิโตฟรอนทัลคอร์เทก (Medial Orbitofrontal Cortex) ด้วย ซึ่งเป็นบริเวณที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และการควบคุมพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ (Koelsch, 2010)

งานวิจัยที่ใช้การสร้างภาพสมอง (Brain Imaging: fMRI) ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ดนตรีของเด็กและผู้ใหญ่ แสดงให้เห็นว่า ผู้ใหญ่ที่ไม่เคยเรียนดนตรีและเล่นเครื่องดนตรีไม่เป็น เมื่อให้ฟังดนตรีที่

คอร์ด (Chord) สุดท้ายของดนตรีต่างไปจากคอร์ดปกติ (Neapolitan) สมองทั้งสองซีกจะได้รับการกระตุ้นบริเวณ ดังนี้

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

2. อินฟีเรีย เวนโตเลทเทอรอล 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. ส่วนหน้าของซูพีเรียร์ เทมโพรอล ไจรัส (Anterior Portion of the Superior Temporal Gyrus: STG)

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

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

8. ซูพรามาจินอล ไจรัส (SupramarginalGyrus: SMG)

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

10. โพสทีเรียร์เทมโพรอล แอคติเวชั่น (Posterior Temporal Activations: STS/MTG, STG/BA 22p)

การศึกษาสมองของนักดนตรีที่เป็นผู้ใหญ่ จะมีการกระตุ้นบริเวณสมองส่วนหน้าโดยเฉพาะข้างซ้าย (Left Frontal Cortex) ส่วนหน้าของซูพีเรียร์เทมโพรอลไจรัส (STG) ซูพรามาจินอลไจรัส (SMG) และส่วนหลังของสมองส่วนขมับ (Posterior Temporal Area) มากกว่าผู้ใหญ่ที่ไม่ได้เป็นนักดนตรี แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนรูปแบบการกระตุ้นสมองในเด็กจะคล้ายคลึงกับผู้ใหญ่ แต่ในเด็กจะไม่พบการกระตุ้นที่บริเวณซูพรามาจินอลไจรัส (SMG) สมองซีกซ้ายโดยเฉพาะออบิทอลฟรอนโตเลทเทอรอลคอร์เทก (OFLC) และส่วนหน้าของซูพีเรียร์เทมโพรอลไจรัส (STG) (Koelsch, Fritz, Schulze, Alsop, & Schlaug, 2005; Koelsch, 2010)

ผลของเสียงดนตรีต่อความจำ

ดนตรีถือเป็นวิธีการเหนี่ยวนำให้เกิดอารมณ์ที่มีประสิทธิภาพและเป็นสากลมากที่สุดวิธีหนึ่ง (Johnsen et al., 2009) การศึกษาหลายกรณี เช่น Kennel et al. (2010) ศึกษาความเป็นไปได้ในโครงการนำร่อง (Pilot Feasibility Study) ของการใช้โปรแกรมเสียงแบบ Binaural Auditory Beats บนคอมแพคดิสก์ (Compact Disk) ของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุระหว่าง 8-21 ปี วันละ 20 นาที เป็นเวลา 21 วัน จากนั้นให้ทำแบบทดสอบ ที่เรียกว่า Test of Variables of Attention (TOVA) ซึ่งกลุ่มทดลองที่ฟังดนตรีแบบ Binaural Auditory Beats มีผลการทดสอบที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม (Kennel et al., 2010) นอกจากนี้ การฟังดนตรีจะกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) (Koelsch, 2010) ส่งผลให้มีการหลั่งโดปามีนเพิ่มขึ้น (Menon & Levitin, 2005) จึงทำให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) (Jay et al., 2004) ซึ่งการฟังดนตรีจะปลุกให้เกิดความตื่นเต้นหรือตื่นตัว (Arousal) ไปกระตุ้นการทำงานของก้านสมอง

(Brain Stem) ทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทอื่น ๆ โดยเฉพาะนอร์อิพิเนฟฟิน (Norepinephrine) เข้าสู่พรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) เพิ่มขึ้น กลไกดังกล่าว ถ้ามีการหลั่งโดปามีนและนอร์อิพิเนฟฟินในระดับที่เหมาะสม จะทำให้มีความใส่ใจและความจำดีขึ้น (Ashby et al., 2002) มีรายละเอียดของกลไกต่าง ๆ ดังนี้

1. การกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) เมื่อได้ฟังเสียงดนตรี จะไปการกระตุ้นการหลั่งโดปามีนโดยใช้เส้นทางที่เรียกกว่ามีโซลิมปิก (Mesolimbic Pathway) โดยเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย (VTA) ซึ่งอยู่ในสมองส่วนกลาง (Midbrain) ให้หลั่งโดปามีนมากระตุ้นนิวเคลียส อคัมเบนส์ (Nucleus Accumbens: NAc) ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการของการได้รับรางวัลและสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจ (Menon & Levitin, 2005) แล้วจะมีการส่งสัญญาณต่อไปยังเวนทรอล พาลิดุม (Ventral Pallidum) ที่อยู่ในเบซัลแกงเกลีย (Basal Ganglia) แล้วส่งสัญญาณต่อไปยังเดียลดอร์ซอล นิวเคลียส (Medial Dorsal Nucleus) ในทาลามัส และสุดท้ายจะส่งสัญญาณไปที่พรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Berridge, 2003) สำหรับประสบการณ์ที่จะกระตุ้นนิวเคลียส อคัมเบนส์ (NAc) จะเป็นประสบการณ์ที่ทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน (Koelsch, 2010) นอกจากนี้ เวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย ยังหลั่งโดปามีนมากระตุ้นบริเวณเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) โดยเฉพาะสมองส่วนหน้า (Frontal Cortex) อีกเส้นทางหนึ่ง เรียกว่า มีโซคอร์ติคอล (Mesocortical Pathway) Ashby และคณะ เชื่อว่าการกระตุ้นให้เกิดอารมณ์ทางบวก (Positive Affect) จะส่งผลต่อสมองกระบวนการทางปัญญา (Cognition) โดยจะทำให้มีการหลั่งโดปามีนผ่านทางมีโซลิมปิก (Mesolimbic Pathway) และมีโซคอร์ติคอล (Mesocortical Pathway) โดยเฉพาะถ้ามีการหลั่งโดปามีนเข้าสู่พรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ จะเอื้ออำนวยให้เกิดความใส่ใจ สำหรับการกระตุ้นการทำงานของเซลล์โดปามีนในเวลทรอล เตกเมนทอล แอเรียมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงดังนี้ (Ashby et al., 2009)

1) เวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย จะส่งสัญญาณมาที่นิวเคลียส อคัมเบนส์ เมื่อได้รับรางวัลที่ไม่คาดหวัง แต่เมื่อใดที่รางวัลกลายเป็นสิ่งที่ได้รับเป็นประจำหรือเป็นสิ่งที่คาดหวัง (Routine or Expect) การส่งสัญญาณของเซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย จะลดลง

2) เมื่อได้รับรางวัลที่ไม่คาดหวัง เซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย จะส่งสัญญาณเพียงแค่ 2-3 นาที แต่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะอยู่ได้ถึง 30 นาทีหรือมากกว่านั้น

3) ไม่เพียงแต่เซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย จะส่งสัญญาณเมื่อได้รับรางวัลที่ไม่คาดหวังเท่านั้น แต่ยังส่งสัญญาณเมื่อสิ่งเร้านั้นเป็นสิ่งที่แปลกใหม่หรือทำให้สะดุ้งตกใจ

4) เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความเครียดซึ่งทำให้เกิดอารมณ์ด้านลบ (Negative Affective) ในคนนั้น จะเพิ่มระดับโดปามีนในบริเวณต่าง ๆ ของสมองได้ แต่จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง แสดงให้ว่า เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความเครียดเพียงเล็กน้อย จะกระตุ้นให้เซลล์โดปามีนในเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย หลั่งโดปามีนไปยังพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ได้ แต่จะไม่มีผลกระทบหรือมีผลกระทบน้อยมากต่อระดับโดปามีนในนิวเคลียส อคัมเบนส์หรือซับสแทนเทียไนกรา (Substantia Nigral)

2. เส้นประสาทของโดปามีน (Dopamine Innervation) ไปถึงพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ มีบทบาทที่สำคัญกับความใส่ใจ เพราะเป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) (Jay et al., 2004) คือ กระบวนการที่ชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่จุดเชื่อมต่อสัญญาณเป็นเวลานาน ซึ่ง

เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความจำใหม่ ๆ (Arshavsky, 2006) ทำให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างฮิปโปแคมปัสและพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Hippocampal-Prefrontal Cortex Synaptic Plasticity) โดยจะมีการส่งต่อสัญญาณซึ่งกันและกันระหว่างพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ และเวนทรอล เตกเมนทอล แอเรีย ในขณะที่มีการกระตุ้นที่เวนทรอลฮิปโปแคมปัส (Ventral Hippocampus) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ติดต่อโดยตรงกับพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Jay et al., 2004)

กลไกการเกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นมีหลายกลไก แต่กลไกที่จำเป็นสำหรับความใส่ใจเริ่มจากโดปามีนจับกับตัวรับโดปามีนแล้วทำงานร่วมกับตัวรับเอ็นเอ็มดีเอ (NMDA Receptor) ซึ่งเป็นตัวรับของกลูตาเมท (Glutamate Receptor) จะชักนำให้มีการเพิ่มของไซคริก อะดีโนซีน โมโนฟอสเฟต จนถึงระดับต่ำสุดที่กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Threshold Concentration) ก็จะกระตุ้นการทำงานของโปรตีนไคเนส เอ (Protein Kinases A: PKA) ทำให้มีการปรับเปลี่ยนหน้าที่ของตัวรับกลูตาเมทโดยการเติมหมู่ฟอสเฟต (Phosphorylation) เข้าไปในตำแหน่งที่เฉพาะของตัวรับเอเอ็มพีเอ (AMP Receptor) จึงชักนำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) (Jay, 2004) แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ ลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นระยะแรก (Early-LTP: E-LTP) เกิดหลังจากชักนำให้มีการส่งสัญญาณประมาณ 30-60 นาที และลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นระยะหลัง (Late-LTP: L-LTP) เกิดหลังจากชักนำให้มีการส่งสัญญาณเป็นชั่วโมงเป็นวันหรือสัปดาห์ (Hoogendam, Ramakers, & Di Lazzaro, 2010)

การศึกษาในห้องทดลองแสดงให้เห็นว่า การใช้สิ่งเร้าที่มีความถี่สูงในระยะเวลาสั้น ๆ (Brief High-Frequency Stimulation) สามารถชักนำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นได้เนื่องจากมีปัจจัยที่จำเป็น 2 ประการ (Hoogendam et al., 2010) คือ

ประการแรก มีการชักนำให้ เกิดการส่งสัญญาณระหว่างปลายส่งสัญญาณ (Presynaptic) และปลายรับสัญญาณ (Postsynaptic) ทำให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนเข้าออกผ่านผนังเซลล์ที่จุดนั้น แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ไฟฟ้าจนช่วยหมุนให้เกิดคลื่นแอกชั่นโพแทนเชียลที่เซลล์สมองง่ายขึ้น เรียกว่า Excitatory Postsynaptic Potential (EPSP)

ประการที่สอง ระยะเวลาของการส่งสัญญาณระหว่างปลายส่งสัญญาณ (Presynaptic) และปลายรับสัญญาณ (Postsynaptic) เรียกว่า Spike Timing-Dependent Plasticity (STDP) หรือ Critical Windows ถ้าระยะเวลาในการส่งสัญญาณอยู่ภายใน 1/10 มิลลิวินาที จะชักนำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) แต่ถ้ามากกว่านี้ จะชักนำให้เกิดลองเทอมดีเพรสชั่น (Long-Term Depression: LTD)

สิ่งเร้าที่ใช้กระตุ้นเพื่อให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นมีหลายวิธีเช่น วิธีการกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้า (Theta Burst Stimulation: TBS) ถือเป็นวิธีการหนึ่งที่มีปะสิทธิภาพ (Bliss & Collingridge, 1993) โดยมีองค์ประกอบพื้นฐาน คือ ในการกระตุ้น 1 ครั้ง จะมีการส่งสิ่งเร้าที่มีความถี่ 50 เฮิร์ต จำนวน 3 ครั้ง (Three-Pulse Burst) ไปกระตุ้นทุก ๆ 200 มิลลิวินาที แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) การกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้าแบบต่อเนื่อง (Continuous Theta Burst Stimulation: cTBS) และ 2) การกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้าแบบไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Theta Burst Stimulation: iTBS) การกระตุ้นแต่ละครั้งใช้เวลา 2 วินาที และกระตุ้นซ้ำทุก 10 วินาที ซึ่งรูปแบบการกระตุ้นที่แตกต่างกันนี้จะส่งผลต่อการกระตุ้นที่แตกต่างกันด้วย โดยการกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้าแบบไม่ต่อเนื่อง

ในระยะเวลาสั้น ๆ จะเอื้ออำนวยให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น แต่การกระตุ้นด้วยคลื่นเธต้าแบบต่อเนื่องในระยะยาว จะเอื้ออำนวยให้เกิดลองเทอมดีเพรสชั่น (Huang et al., 2008; Hoogendam et al., 2010) นอกจากนี้ยังปรากฏว่า ถ้าความถี่ที่ใช้กระตุ้นต่ำ (ประมาณ 1 เฮิร์ต) จะชักนำให้เกิดลองเทอมดีเพรสชั่น ส่วนความถี่ที่ใช้กระตุ้นสูง (มากกว่า 5 เฮิร์ต) จะชักนำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น ซึ่งจะอยู่ได้นานเท่าไหร่ขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการส่งสัญญาณไปกระตุ้น (Hoogendam et al., 2010)

3. การฟังเสียงดนตรีมีผลต่อระบบฮอร์โมนในร่างกาย

คือทำให้คอร์ติซอล (Cortisol) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่หลั่งมากในภาวะเครียดมีปริมาณลดลง รวมทั้งทำให้เทสโตสเตอโรน (Testosterone) และเอสโตรเจน (Estrogen) มีการหลั่งในระดับที่เหมาะสม จึงช่วยให้มีการเจริญของเซลล์ประสาท (Neurogenesis) การสร้างเซลล์ประสาทใหม่ขึ้นมาแทนส่วนที่ถูกทำลาย (Regeneration and Repair Neuron) อันนำไปสู่การปรับตัวของโครงสร้างสมอง (Cerebral Plasticity) (Fukui & Toyoshima, 2008) กลไกของฮอร์โมนแต่ละชนิดมีดังนี้

3.1 คอร์ติซอล (Cortisol) เมื่อมีภาวะเครียด ต่อหมวกไต (Adrenal Gland) จะหลั่งคอร์ติซอลเข้าสู่กระแสเลือดและเข้าสู่สมองทางบลัดเบรนแบริเออร์ (Blood-Brain Barrier) และจับกับตัวรับคอร์ติโคสเตอรอยด์ (Corticosteroid Receptor) ซึ่งจะมีมากที่สุด 3 แห่ง คือ ฮิปโปแคมปัส อมิกดาลา และเปลือกสมองส่วนหน้า (Front Lobe) โดยที่ตัวรับคอร์ติโคสเตอรอยด์ในสมองมีอยู่ 2 ชนิด คือ 1) ตัวรับมิเนราโลคอร์ติคอยด์หรือตัวรับชนิดที่ 1 (Mineralocorticoid Receptor/Type I Receptor) พบที่ระบบลิมปิก (Limbic System) มักกระจายอยู่ในฮิปโปแคมปัส พาราฮิปโปแคมพอลไจรัส (Parahippocampal Gyrus) เอนโทไรนอลคอร์เท็กซ์และอินซูลาร์คอร์เท็กซ์ (Insular Cortices) จะช่วยป้องกันหรือชะลอการตายของเซลล์ประสาท ช่วยทำให้เซลล์ประสาทฟื้นกลับคืนมาหลังถูกทำลาย (Neuroprotective) รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นในฮิปโปแคมปัส และ 2) ตัวรับกลูโคคอร์ติคอยด์หรือตัวรับชนิดที่ 2 (Glucocorticoid Receptor/Type II Receptor) พบทั้งบริเวณชั้นใต้สมอง (Subcortical) และเปลือกสมอง (Cortical) มักจะกระจายอยู่ในพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ จะมีผลทำให้เกิดการบกพร่องในการทำงานหน้าที่ของสมอง และทำให้ลองเทอมโพเทนเทียเอชั่นในฮิปโปแคมปัสลดลง (Lupien, Maheu, Tu, Fiocco, & Schramek, 2007; DonCarlos, Azcoitia, & Garcia-Segura, 2009)

เนื่องจากคอร์ติซอลจะหลั่งมากที่สุดในช่วงเช้า ซึ่งเป็นช่วงที่มีฮอร์โมนจับกับตัวรับชนิดที่ 1 มากที่สุด และจับกับตัวรับชนิดที่ 2 ประมาณร้อยละ 50 ส่วนในช่วงบ่ายจนถึงกลางคืน คอร์ติซอลจะลดลงอย่างช้า ๆ เป็นช่วงที่มีฮอร์โมนจับกับตัวรับชนิดที่ 1 มากที่สุด และจับกับตัวรับชนิดที่ 2 ประมาณร้อยละ 10 แต่จะเพิ่มขึ้นทันทีหลังจากนอนหลับได้ 2-3 ชั่วโมงแรก ดังนั้นในช่วงเช้า การทำกิจกรรมที่เหนี่ยวนำให้เกิดความเครียด จะทำให้มีระดับของคอร์ติซอลเพิ่มขึ้นจนการจับกับตัวรับชนิดที่ 2 (Type II Receptor) ถึงจุดอิ่มตัว จึงทำให้ความจำลดลง แต่ถ้าทำกิจกรรมในช่วงบ่าย คอร์ติซอลที่เพิ่มขึ้นจะจับกับตัวรับชนิดที่ 2 ประมาณร้อยละ 50 ความจำจึงเพิ่มขึ้นหรือไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม แต่จากการศึกษาหลายกรณีชี้ให้เห็นว่า ผู้สูงอายุจะทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับสมองได้ดีขึ้นในช่วงตอนเช้า ระหว่างเวลา 08.00-11.00 น. ในขณะที่คนวัยรุ่น หนุ่มสาวจะทำกิจกรรมได้ดีขึ้นในช่วงบ่าย ระหว่างเวลา 13.00-17.00 น. เนื่องจากระดับของคอร์ติซอลที่เหมาะสมจะอยู่ ณ เวลาที่ตื่นนอน โดยไม่ได้

ระบุว่าเป็นเวลาใด ซึ่งตามปกติคนหนุ่มสาวจะตื่นนอนหลังจากผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงทำให้ช่วงเวลาที่ทำกิจกรรมได้ดีแตกต่างกันได้ (Lupien et al., 2007)

นอกจากนี้คอร์ติซอลจะเพิ่มขึ้นได้จากการเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมขณะทำกิจกรรม เช่น การทำกิจกรรมที่โรงพยาบาล ห้องปฏิบัติการ ฯลฯ จะทำให้ผู้ทำกิจกรรมเผชิญกับสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่คุ้นเคยเมื่อวัดระดับคอร์ติซอล (Cortisol Level) ณ เวลาที่ไปถึงสถานที่ทำกิจกรรม ก่อนที่จะทำกิจกรรมจะปรากฏว่า ระดับคอร์ติซอลสูงขึ้น แต่เมื่อคุ้นเคยกับสิ่งแวดล้อมโดยกำหนดให้มีการทำกิจกรรม 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ให้ผู้ทดลองเข้าร่วมกลุ่มกับคนอื่น ๆ แล้วให้คำแนะนำเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่ การเอื้ออำนวยความสะดวก และอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมหรือแบบทดสอบที่ทำ เพื่อทำให้เกิดความผูกพัน ครั้งที่ 2 ให้มีปฏิสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่รู้จักและพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจ ก่อนทำกิจกรรมหรือแบบทดสอบ 60 นาที เพื่อทำให้เกิดความคุ้นเคยและวัดระดับคอร์ติซอล ปรากฏว่าเท่ากับก่อนทำกิจกรรม (Lupien et al., 2007) ดังนั้นการทำให้เกิดความคุ้นเคย จึงช่วงลดระดับของคอร์ติซอลได้

3.2 เอสโตรเจน (Estrogen) เป็นฮอร์โมนเพศหญิง ส่วนใหญ่ผลิตจากรั่งไข่ มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ เอสตราไดออล (Estradiol) เอสโทรน (Estrone) และเอสไตรออล (Estriol) มีผลต่ออวัยวะเป้าหมายคล้าย ๆ กัน แต่เอสตราไดออลเป็นเอสโตรเจนที่มีจำนวนและมีผลต่ออวัยวะเป้าหมายมากที่สุด ได้มาจากการเปลี่ยนเทสโตสเตอโรนด้วยเอนไซม์อโรมาเทรส (Aromatase Enzyme) (Martini, 1998) จะสนับสนุนให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) และสร้างเซลล์ประสาท โดยเหนี่ยวนำให้เกิดการส่งต่อสัญญาณ ณ จุดเชื่อมต่อสัญญาณของเดนไดรท์ติกสไปน์ (Dendritic Spine Synapses) ในเซลล์ประสาทไพรามิดอลบริเวณคอร์นูแอมโมนิส 1 ในฮิปโปแคมปัส (CA1 Pyramidal Hippocampal Neuron) (DonCarlos et al., 2009) นอกจากนี้ เอสตราไดออลที่จับกับตัวรับเอ็นเอ็มดีเอในภาวะที่มีแมกนีเซียมในกระแสเลือดต่ำ จะเหนี่ยวนำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (Foy et al., 2011) ส่วนกลไกอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดการสร้างเซลล์ประสาท เช่น การจับกับเซโรโทนินจะเหนี่ยวนำให้เกิดการแบ่งเซลล์ (Cell Proliferation) เป็นต้น

3.3 เทสโตสเตอโรน (Testosterone) เป็นฮอร์โมนที่อยู่ในกลุ่มของฮอร์โมนเพศชายที่เรียกว่า แอนโดรเจน (Androgen) และเป็นฮอร์โมนที่สำคัญที่สุดในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่ผลิตมาจากอัณฑะจะช่วยให้มีการปรับตัวของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) โดยชักนำให้เกิดการสร้างจุดเชื่อมต่อสัญญาณที่สไปน์ของเดนไดรท์ (Spine Synapse) บริเวณคอร์นูแอมโมนิส 1 ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัส ทั้งเพศชายและหญิง แต่ในเพศหญิงจะมีผลมาจากเอสโตรเจน (Estrogen) ด้วย (MacLusky, Hajszan, Prange-Kiel, & Leranth, 2006; DonCarlos et al., 2009)

4. การฟังดนตรีจนถึงระดับที่ทำให้รู้สึกขนลุก (Shiver or Chill) ทำให้หัวใจจะเต้นแรง มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในร่างกาย เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความตื่นตัวหรือตื่นเต้นที่เกิดขึ้นจากระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Arousal) (Rickard, 2004) เนื่องจากมีการกระตุ้นเรติคูลาร์ฟอร์เมชั่น (Reticular Formation) ของก้านสมอง (Brain Stem) ทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 4 ชนิด คือ นอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) อะเซติลโคลีน (Acetylcholine) เซโรโทนิน (Serotonin) และฮีสตามีน (Histamine) โดยเฉพาะนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine)

เนื่องจากโลคัส ซีรูเลียส (Locus Coeruleus) ที่อยู่ในก้านสมอง (Brain Stem) จะผลิตสารสื่อประสาทชนิดนี้มากที่สุดและมีการหลั่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของสมอง โดยจะมีมากที่ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และนีโอคอร์เทค (Neocortex) ซึ่งจะช่วยให้มุ่งความสนใจในกิจกรรมที่ทำ โดยการลดอิทธิพลของสิ่งเร้าที่ทำให้ไขว้เขว (Ashby et al., 2002) ซึ่งผลของนอร์อิพิเนปฟินต่อพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (PFC) ขึ้นอยู่กับปริมาณ (Dose) ที่หลั่งออกมา ถ้ามีการหลั่งนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) ในปริมาณที่สูงจะยับยั้งการทำงานของเซลล์ประสาท ถ้าหลั่งนอร์อิพิเนปฟิน ในปริมาณที่ต่ำอาจจะกระตุ้นหรือยับยั้งสัญญาณประสาท ณ จุดเชื่อมต่อสัญญาณก็ได้ สำหรับการหลั่งนอร์อิพิเนปฟินที่โลคัส ซีรูเลียส (Locus Coeruleus) มีลักษณะการตอบสนองแบบรูปตัวยู (U-Shape) คือ ถ้ามีการหลั่งในปริมาณมากหรือน้อยจะทำกิจกรรมนั้นได้ไม่ดี แต่ถ้ามีการหลั่งในระดับปานกลางจะทำกิจกรรมนั่นได้ดี นอกจากนี้เมื่อมีการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวหรือตื่นเต้น (Arousal) จะทำให้นอร์อิพิเนปฟินจับกับตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า1 (α_1 Adrenergic Receptor) ซึ่งจะมีผลต่อพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (PFC) คือ ถ้าจับกับตัวรับอดรีเนอร์จิก แอลฟ่า 2 (α_2 Adrenergic Receptor) จะเอื้ออำนวยให้เกิดการทำหน้าที่ของพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (PFC) ถ้ากับตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 1 จะทำให้เกิดความบกพร่องในการทำหน้าที่ของพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (PFC) แต่นอร์อิพินเนปฟิน (Norepinephrine) จับกับตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 2 มากกว่าตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 1 อยู่แล้ว ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของนอร์อิพินเนปฟิน (Norepinephrine) เพียงเล็กน้อย จะทำให้ผลของตัวรับอดรีเนอร์จิก แอลฟ่า 2 เด่นกว่าตัวรับอดรีเนอร์จิกแอลฟ่า 1 จึงเอื้ออำนวยให้เกิดการทำงานของพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (PFC) นอกจากนี้การหลั่งของอะเซติลโคลีน (Acetylcholine) ยังช่วยเพิ่มอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับคลื่นแทรก (Signal-to-Noise Ratio) ของเซลล์ประสาทในสมองด้วย จึงทำให้ความจำขณะคิดดีขึ้น (Ashby et al., 2002)

การฟังดนตรีที่เหมาะสมหรือทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน แม้ว่าในขณะฟังจะไม่รู้สึกขนลุก (Shiver or Chill) ก็ยังสามารถกระตุ้นวิถีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรางวัล (Reward Pathway) (Koelsch, 2010) สำหรับลักษณะของดนตรีที่เหมาะสม จะมีลักษณะของการประสานเสียงของท่วงทำนองที่กลมกลืนไม่ขัดหู (Consonant) ใช้เสียงเมเจอร์ (Major Key) และมีจังหวะเร็วขึ้นหรือเร็วในระดับปานกลาง (Menon & Levitin, 2005) ส่วนดนตรีที่ใช้เสียงไมเนอร์มีจังหวะช้าและการประสานเสียงของท่วงทำนองไม่กลมกลืนหรือขัดหู (Dissonant) จะเป็นดนตรีที่ทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ (Blood et al., 2001; Koelsch et al., 2006)

เสียงของดนตรีจะกระตุ้นการทำงานของสมองบริเวณใด ขึ้นอยู่กับอารมณ์ความรู้สึกที่มีต่อดนตรีมากกว่าโครงสร้างการได้ยินที่แตกต่างกัน (Altenmuller, Schurmann, Lim, & Parlitz, 2002) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Blood & Zatorre, 2001; Brown, Martinez, & Parsons, 2004) ที่ให้กลุ่มตัวอย่างเลือกให้ฟังดนตรีที่ชอบแล้วตรวจสอบด้วยการสร้างภาพสมอง (Brain Imaging: PET) ปรากฏว่า ตำแหน่งของสมองที่ได้รับการกระตุ้นจะคล้ายกับตำแหน่งของสมองที่ได้รับการกระตุ้นที่ทำให้มีอารมณ์พึงพอใจ ถึงแม้ว่าดนตรีที่ให้ฟังนั้นจะเป็นดนตรีที่อยู่กันคนละวัฒนธรรม ผลการสร้างภาพสมอง (Brain Imaging: fMRI) ก็แสดงให้เห็นว่า รูปแบบของการกระตุ้นสมองไม่แตกต่างกัน (Morrison, Demorest, Aylward, Cramer, & Maravilla, 2003)

การเลือกฟังดนตรี นอกจากจะกระตุ้นตำแหน่งของสมองที่ทำให้มีอารมณ์พึงพอใจแล้ว ยังทำให้เกิดความรู้สึกขนลุก (Shiver or Chill) ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความตื่นตัวหรือตื่นเต้น (Arousal) แต่อาการดังกล่าวเป็นสิ่งทีเกิดขึ้นได้ยาก ผลการสอบถามผู้ที่เกิดความรู้สึกขนลุกหรือ Shiver or Chill สรุปได้ว่า อาการนี้จะเกิดขึ้นเมื่อได้ฟังดนตรีที่คุ้นเคยและรูปแบบของดนตรีที่เหมาะสมการได้ฟังดนตรีที่ชอบและสถานการณ์ในการฟังดนตรีคล้ายคลึงกับการฟังดนตรีในชีวิตประจำวัน เมื่อนำดนตรีที่ทำให้เกิดความรู้สึกขนลุก มาวิเคราะห์โครงสร้างของเสียง ปรากฏว่า กลุ่มที่ฟังดนตรีแล้วเกิดความรู้สึกขนลุก จะมีลักษณะของเสียงในด้านการเข้าถึงของเสียง (Entry of a Voice) และการเปลี่ยนระดับของเสียง เช่น การเล่นให้เสียงค่อย ๆ ดังเพิ่มขึ้น (Crescendo) หรือการเล่นให้เสียงค่อย ๆ แผ่วลง (Diminuendo) ในลักษณะคลื่นเสียงแบบ Binaural Beats แตกต่างจากผู้ที่ไม่เกิดความรู้สึกขนลุกเด่นชัดมากที่สุด

ดังนั้นการฟังดนตรีจะชักนำให้เกิดความรู้สึกขนลุกหรือไม่ จึงขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของดนตรีผู้ฟังและรูปแบบของดนตรี ซึ่งสรุปเป็นผังการเกิดความรู้สึกขนลุกที่เกิดจากเสียงดนตรีคือ เสียงดนตรีที่ชักนำให้เกิดความรู้สึกขนลุกผู้ฟังเกิดความพึงพอใจในเสียงนั้น ต่อมารู้สึกคุ้นเคยกับดนตรีที่ฟัง บริบทในการฟังที่มีความเหมาะสมและรูปแบบของดนตรี ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเกิดความรู้สึกขนลุก (Grewe, Nagel, Kopiez, & Altenmüller, 2007)

สรุปได้ว่า การฟังดนตรีจะกระตุ้นให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทโดปามีน และฮอร์โมนเพศ ได้แก่ เอสโตรเจน และเทสโตสเตอโรน ในสมองส่วนพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (PFC) และฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้มีการหลั่งนอร์อิพิเนปฟิน (Norepinephrine) เพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยให้มุ่งความสนใจในกิจกรรมที่ทำ โดยการลดอิทธิพลของสิ่งเร้าที่ทำให้ไขว้เขว และช่วยลดฮอร์โมนคอร์ติซอล จึงช่วยส่งเสริมการถ่ายทอดสัญญาณประสาท ทำให้เซลล์ประสาทมีการตื่นตัว และทำให้เกิดลองเทอมโพเทนเทียเอชั่น (LTP) เพิ่มขึ้น (Angelucci et al., 2007) นอกจากนี้ การฟังดนตรีจะกระตุ้นมีการเจริญของเซลล์ประสาท (Neurogenesis) ในฮิปโปแคมปัสเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยคงไว้ซึ่งกระบวนเรียนรู้และความจำ (Kim et al., 2006)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพลงไทยบรรเลง

นันทพร ปรากฏชื่อ, นุจรี ไชยมงคล และยุนี พงศ์จตุรวิทย์ (2554) ได้ศึกษาผลของการฟังดนตรีไทยบรรเลงต่อพฤติกรรมอารมณ์และระยะเวลาการนอนหลับของทารก โดยเปรียบเทียบพฤติกรรมอารมณ์และระยะเวลาการนอนหลับของทารก ในระยะก่อน ระหว่าง และภายหลังการให้ฟังดนตรีไทยบรรเลงประชากรเป็นทารกที่สุขภาพปกติ อายุระหว่าง 6-19 เดือน จำนวนทั้งหมด 15 คน เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถามพฤติกรรมอารมณ์ มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าคอรนบาคเท่ากับ .75 และแบบบันทึกระยะเวลาการนอนหลับของทารกวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พิสัย Friedman Test และ Wilcoxon Test ผลการวิจัยปรากฏว่า (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) และพฤติกรรมอารมณ์ระหว่างกับหลังการให้ฟังดนตรีไทยบรรเลงไม่

แตกต่างกัน (Z = - .179, p > .05) (2) ระยะเวลาการนอนหลับของทารกในระยะก่อน ระหว่างและภายหลังการให้ฟังเพลงไทยบรรเลง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (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) ได้ศึกษาผลของดนตรีบรรเลงต่อระดับความปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดศัลยกรรมทั่วไปโดยใช้แนวคิดทฤษฎีควบคุมประตูและทฤษฎีควบคุมความปวดภายในโดยการประเมินความปวดของผู้ป่วยและจัดการกับความปวดด้วยการใช้ดนตรีบรรเลงร่วมกับการใช้ยากลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยหลังผ่าตัดศัลยกรรมทั่วไปโดยการเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม 10 คน และกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยโปรมแกรมการฟังดนตรีบรรเลงแบบวัดความรู้สึกปวดหลังผ่าตัดแบบบันทึกการใช้ยาแก้ปวด ความเชื่อมั่นของแบบประเมินความปวด = 0.79 วิเคราะห์ข้อมูลความปวดโดยการแจกแจงความถี่ร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติที (Pair t-test) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติที (Independent t - test) ผลการวิจัยปรากฏว่า หลังผ่าตัด 48 ชั่วโมงผู้ป่วยที่ได้รับการฟังดนตรีบรรเลงมีคะแนนเฉลี่ยความรู้สึกปวดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t =-2.27, p=.04) ผู้ป่วยที่ได้รับการฟังดนตรีมีคะแนนเฉลี่ยความรู้สึกปวดหลังทดลองต่ำกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t= 7.154, p=.000) ผู้ป่วยที่ได้รับการฟังดนตรีมีจำนวนครั้งของการใช้ยาระงับปวดไม่แตกต่างกลุ่มควบคุมในระยะ 48 ชั่วโมงหลังผ่าตัด (t=-.802, p=.43)

อัญชนา จุลศิริ และเสรี ชัดแช้ม (2556) ได้ศึกษาผลการฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ และศึกษาคลื่นไฟฟ้าคลื่นสมอง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน มีอายุเฉลี่ย 67.20 ปี ใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง ดนตรีที่ใช้ในการทดลองเป็นดนตรีไทยเดิมบรรเลงที่ฟังแล้วรู้สึกสนุกสนานและรู้สึกตื่นตัว ระยะเวลาในการฟังดนตรี 3.19-5.40 นาที วัดความจำขณะคิดก่อนและหลังฟังดนตรีที่พึงพอใจด้วยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข เปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงและเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าของการทำกิจกรรมขณะนับเลข วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขด้วยสถิติทดสอบที เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซนต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงและเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าของการทำกิจกรรมขณะนับเลข ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบวัดซ้ำ ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขและเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้าเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้าบริเวณร่างแหของวงจรเซลล์ประสาทบริเวณสมองด้านหน้ากับสมองด้านพาไรเอทัลของการทำกิจกรรมขณะนับเลข หลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจลดลงจากก่อน

ฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีความจำขณะคิดหลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจ

อาทิตยา เพิ่มสุข และคณะ (2561) ได้พัฒนาโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ และศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ต่อความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดของผู้คลอดครรภ์แรก โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้คลอดครรภ์แรก ผลการวิจัยปรากฏว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น สามารถช่วยผ่อนคลาย ลดปวดและสัญญาณชีพในระยะคลอดได้ โดยมีค่าเฉลี่ยความปวดของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดด้วยคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ และกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 3 ไบนอราลบีตส์ (Binaural Beats) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับ Binaural Beats

บีตส์ (Beat) ปรากฏการณ์คลื่นเสียงที่มีความถี่ใกล้เคียงกัน มีแอมพิจุดใกล้เคียงกัน เคลื่อนที่มาพบกัน จะซ้อนทับกันและแทรกสอดกัน ทำให้เกิดเสียงดัง-เบา เป็นจังหวะ (ถ้าแหล่งกำเนิดมีความถี่เท่ากันจะไม่เกิด) เกิดขึ้นเมื่อเสียงจากแหล่งกำเนิดสองแหล่งที่ความถี่ต่างกันเล็กน้อย เคลื่อนที่ผ่านตัวกลางเดียวกันในเวลาและทิศเดียวกันก็จะรวมกันตามหลักการซ้อนทับของคลื่นทำให้คลื่นรวมที่ได้เคลื่อนที่ผ่านผู้ฟังซึ่งอยู่กับที่เป็นเสียงดังค่อย ดังค่อยสลับกันไปเป็นจังหวะที่คงตัว เรียกว่า บีตส์ของเสียง หูของคนเราสามารถแยกเสียงบีตส์ เมื่อความถี่บีตส์มีค่าไม่เกิน 7 เฮิรตซ์

2. ปรากฏการณ์ของเสียงบีตส์

บีตส์เกิดจากการแทรกสอดของคลื่นสองขบวนที่เดินทางไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้คลื่นทั้งสองต้องมีความถี่ใกล้เคียงกัน ผลของการแทรกสอดของคลื่นสองคลื่นที่มีความถี่ใกล้เคียงกันจะทำให้ผู้สังเกตได้ยินเสียงบีตส์ที่มีลักษณะดังค่อยๆสลับกันไปเป็นจังหวะดังนั้นจำนวนครั้งของเสียงที่ดัง–ค่อยต่อวินาทีเรียกว่า ความถี่บีตส์ (Beats Frequency, f_B) ซึ่งสามารถคำนวณ ได้ดังนี้

$$f_B = |f_1 - f_2|$$

ทั้งนี้ความถี่ของเสียงที่บุคคลสามารถได้ยินจากการแทรกสอดของคลื่นทั้งสอง คือ

$$f = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

3. ประวัติของไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats)

จากประวัติความเป็นมามนุษย์พบไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats) ในปี 1939 และเป็นที่รู้จักในวงการวิทยาศาสตร์ในปี 1973 โดย Gerald Oster ได้อธิบายถึงความมหัศจรรย์และสิ่งที่เขา

พบภายในห้องทดลองของไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats) ด้วยงานเขียนชื่อว่า “Auditory Beats in the Brain” นำไปสู่การค้นคว้าวิธีการเรียนรู้ สร้างสรรค์ การควบคุมอารมณ์และสมาธิ การนอนหลับ การพัฒนาด้านจิตใจและพฤติกรรม และอื่น ๆ อีกมากมาย

ไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats) คือ ผลจากการฟังคลื่นโดยหูแต่ละข้างมีความถี่ต่างกัน โดยเกิดการ Synchronize กันในสมองออกมาเป็นคลื่นความถี่ต่ำอีกคลื่นหนึ่ง ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคลื่นสมองตามความต้องการ ตัวอย่างเช่น BB หูซ้าย 410 Hz หูขวา 400 Hz คลื่นความถี่ที่จะเกิดจากการ Synchronize คือ 10 Hz อยู่ใน Alpha State ซึ่งหากฟังเป็นประจำจะทำให้สมองผลิตคลื่น Alpha ได้มากขึ้น ในสภาวะนี้ก่อให้เกิด การผ่อนคลาย จิตรู้สำนึกทำงานได้ดี ตระหนักรู้ความรู้สึกในตนเอง เท่าทันความคิดตนเอง

ในต่างประเทศ สิ่งที่ทำให้ ไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats) เป็นที่นิยมอย่างมาก คือ ประโยชน์ที่ชัดเจน สัมผัสได้จริง และอ้างอิงได้จากงานวิจัย เช่น การใช้ไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats) เพื่อลดภาวะวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด (Padmanabhan et al., 2005) ซึ่งได้ผลเป็นอย่างดี จากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบได้ว่าอาการวิตกกังวลสามารถทำให้ดีขึ้นได้ผ่านการใช้ ไบนาราลบีตส์ อีกงานวิจัยที่น่าสนใจจาก The Monroe Institute ได้ศึกษาไบนาราลบีตส์กับภาวการณ์ตื่นตัว (HOLMES ATWATER) ทำให้เสริมความมั่นใจได้อีกว่าการทำงานของไบนาราลบีตส์ เกี่ยวข้องกับสมองและเชื่อมโยงไปถึงคลื่นสมอง ดังนั้น การเพิ่มศักยภาพของสมองในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับสมาธิ ความสนใจจดจ่อกับการเรียน ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของสมอง ศักยภาพความจำ ความคิดสร้างสรรค์ อารมณ์ ความแจ่มใส ฯลฯ ก็ย่อมเป็นสิ่งที่พัฒนาได้ ปรับปรุงได้เช่นกันโดยไม่ต้องอาศัยตัวเร่งปฏิกิริยาอย่างอื่น จึงไม่ทำให้เกิดผลข้างเคียงในการใช้ที่เป็นไปตามความเหมาะสม

ภาพที่ 2-5 การนำเข้าคลื่นเสียงที่มีความถี่ต่างกันโดยหูแต่ละข้างโดยเกิดการ Synchronization กันในสมอง (ที่มา: ttps://www.google.co.th/search?q=binaural+beats+mechanism)

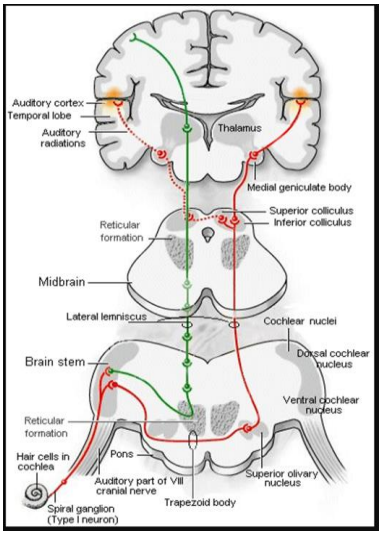
ความถี่ (Frequency) หมายถึง จำนวนที่แหล่งเสียงสั่นสะเทือนต่อวินาทีถูกเรียกว่าความถี่ของเสียงและวัดใน 1 รอบต่อวินาที (Cycle Per Second: CPS) เรียกว่า Hertz (Hz) Frequency คือ ความถี่เสียง (Pitch Sound) สูงจะมี Frequency สูงและจะรบกวนผู้ฟังมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ เนื่องจากความไวของหูมนุษย์แตกต่างกัน หูมนุษย์และสัตว์ส่วนใหญ่จะมีช่วงของการตอบสนองต่อการได้ยินที่กว้าง ด้วยความถี่ประมาณ 20 Hz ถึง 20,000 Hz (US EPA, 1974) เสียงที่ประกอบไป

ด้วยความถี่เดียว เรียกว่าเสียงบริสุทธิ์ (Pure Tone) แต่ถ้าเสียงประกอบไปด้วยคลื่นเสียงที่มาถึงในเวลาเดียวกันจากหลาย ๆ แหล่งเสียง และมีช่วงของความถี่กว้างและเป็นเสียงมนุษย์ไม่สามารถได้ยินได้ อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนได้ ถ้ามีความถี่ต่ำกว่าช่วงของการได้ยิน เรียกว่า Infrasound และเสียงที่มีความถี่เหนือช่วงการได้ยินเรียกว่า Ultrasound

4. กลไกของสมองกับการรับรู้ไบนอราลบีตส์ (Binaural Beats)

ไบนอราลบีตส์ คือ การรับรู้เสียงที่เกิดจากการฟังคลื่นเสียง 2 เสียง แต่มีความถี่แตกต่างกัน (โดยความถี่ของคลื่นเสียงต่ำกว่า 1500 Hz และความถี่ต่างกันน้อยกว่า 40 Hz) โดยใช้หูฟังสเตอริโอตัวอย่าง ถ้ากำหนดความถี่หูข้างขวา 510 Hz ขณะที่หูซ้าย 500 Hz จะได้คลื่นเสียงไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats) ที่ความถี่ 10 Hz การรับรู้ไบนาราลบีตส์ เริ่มที่อินฟีเรียคอลลิคูลไล ของก้านสมอง Brainstem's inferior Colliculi) และซุปพีเรีย โอลิวารี นิวคลีอาย (Superior Olivary Nuclei) (Oster, 1973) เมื่อคลื่นเสียงทั้งสองเชื่อมโยงกันจะเดินทางไปยัง Reticular Formation สมองส่วนกลาง (Midbrain) และส่งต่อไปยังธาลามัส (Thalamus) Auditory Cortices และ Other Cortical Regions (Draganova, Ross, Wollbrink, & Pantev, 2007)

การศึกษาพบว่า ดนตรีและเสียงดนตรีสามารถเปลี่ยนแปลงการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนวัติ (Trost & Vuilleumier, 2013; Regaçone et al., 2014) ตลอดจนสามารถฝึกกระบวนการที่เกิดจากความแตกต่างจากปฏิสัมพันธ์ความถี่และช่วยในเรื่องของวงจรการนอนหลับ 24 ชั่วโมงของกลางวันและกลางคืน (Clayton, Sager, & Will, 2005) และยังช่วยกระตุ้นฟื้นฟูการเคลื่อนไหว (Thaut & Abiru, 2010)



ภาพที่ 2-6 กลไกการนำคลื่นเสียง (ที่มา: http://samonas.com/goTo/jetlag/005D2493-000F6B1C.3/3313 _110122_1.png)

5. ประโยชน์ของไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats)

ไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats) มีประโยชน์ในด้านการบรรเทาอาการและเพิ่มศักยภาพการทำงานของสมองผ่านการปรับคลื่นสมอง ได้แก่ เกี่ยวข้องกับอารมณ์ (Emotion) เช่น อารมณ์

เศร้า ลดอาการนอนไม่หลับเป็นต้น เกี่ยวข้องกับร่างกาย (Physical) เช่นลดความปวดตึงกล้ามเนื้อลดความปวดตึงศีรษะ และไมเกรน เป็นต้น นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความกระบวนการทางปัญญา เช่น ความตั้งใจ การเรียนรู้ และความจำ เป็นต้น

การวิจัยพบว่าคลื่นเสียงแบบ Binaural Beats เป็นคลื่นเสียงที่ฟังแล้วช่วยในการปรับคลื่นในสมองให้อยู่ในสภาวะที่ต้องการ โดยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดทำเสียงดนตรีแบบ Binaural Beats โดยการใช้เสียงดนตรีประเภทต่าง ๆ เข้ามาผสมผสานให้เพื่อให้ตรงต่อกลุ่มผู้ใช้งาน เสียงดนตรีที่เลือกสรรอย่างเหมาะสม มีส่วนช่วยในการพัฒนาสมองและสมาธิ เนื่องจากเสียงดนตรีจะช่วยกระตุ้นการเพิ่มเส้นใยประสาทภายในสมอง (Solca, Mottaz, & Guggisberg, 2016) นอกจากนี้ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ฝึกสมาธิโดยมีเสียงดนตรีประกอบจะมีจิตที่เป็นสมาธิมากกว่าและใช้ระยะเวลาในการเข้าสู่ความสงบของสมาธิเร็วกว่านักเรียนที่ฝึกสมาธิโดยไม่มีเสียงดนตรีประกอบ (Grose, Buss, & Hall, 2012)

6. การใช้ความถี่ของเสียงเพื่อปรับคลื่นสมองของบุคคล

การใช้ความถี่ของเสียงเพื่อปรับคลื่นสมองของมนุษย์เป็นวิธีการที่มีการนำมาใช้เพื่อรักษาทุกสิ่งทุกอย่างของมนุษย์ นับตั้งแต่การหย่อนสมรรถภาพทางเพศไปจนถึงภาวะหิวบ่อยผิดปกติ แต่ความแตกต่างระหว่างการใช้ความถี่ของเสียงเพื่อปรับคลื่นสมองของมนุษย์กับคริสตัลบำบัดมหัศจรรย์ก็คือ การใช้ความถี่ของเสียงเพื่อปรับคลื่นสมองของมนุษย์ได้รับการพิสูจน์ทางการแพทย์แล้วว่าสามารถส่งผลกระทบทางกายภาพต่อสมองและร่างกายของผู้ได้ยินเสียงดังกล่าวจริง ตลอดจนสามารถกระตุ้นต่อมใต้สมองให้หลั่งฮอร์โมนที่ทำให้เกิดความรู้สึกดีออกมาในร่างกายได้ เช่น ฮอร์โมนโดปามีน เป็นต้น หรือกล่าวง่าย ๆ ก็คือ การใช้ความถี่ของเสียงเพื่อปรับคลื่นสมองของมนุษย์นี้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าจะสามารถทำให้เรามีระดับจิตใจ ร่างกาย สรีรศาสตร์ ชีวภาพและวิทยาศาสตร์สูงมากขึ้นได้อย่างถาวร

การรับรู้ในความถี่ของเสียงที่นำมาใช้เพื่อปรับคลื่นสมองของมนุษย์นั้นจะเกิดขึ้นเมื่อมีเสียงประสานกันสองเสียงที่มีความถี่เกือบเท่ากันอยู่ที่หูเสียงละฝั่งซึ่งเปิดเสียงผ่านหูฟังหรือลำโพง สมองจะรวมสองสัญญาณเสียงนี้เข้าด้วยกัน ทำให้เกิดเป็นการรับรู้ในเสียงที่สามเรียกว่าคลื่นความถี่ของเสียงเพื่อการปรับคลื่นสมอง ยกตัวอย่างเช่น ถ้าหากว่าใช้ความถี่ที่ 400 Hz ในหูข้างหนึ่งและ 410 Hz ในหูอีกข้างหนึ่ง สมองก็จะสร้างคลื่นความถี่ใหม่ที่มีความถี่ 10 Hz ขึ้นมา คลื่นสมองจะจับคู่หรือ “เปลี่ยนตาม” คลื่นที่เกิดใหม่นี้ กล่าวคือ ถ้าหากว่าคลื่นที่สามนี้คือ 10 Hz คลื่นสมองก็จะมีความถี่เพิ่มขึ้นที่ 10 Hz เช่นกัน

ความถี่ของเสียงเพื่อปรับคลื่นสมองของมนุษย์มีต้นกำเนิดมาจาก Superior Olivary Nucleus ของก้านสมอง ซึ่งเป็นจุดที่มีการรวมกันของเสียงที่เข้ามาในสมอง ความถี่ของเสียงเพื่อปรับคลื่นสมองนี้จะถูกส่งต่อผ่านระบบประสาทไปยัง Reticular Formation ซึ่งจะใช้สารสื่อประสาทในการสร้างการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นแก่กิจกรรมของคลื่นสมองและการที่ต้องให้หูสองข้างฟังเสียงที่ต่างกัน ในการฟัง ไบนาราลบีตส์ จึงจำเป็นต้องใช้หูฟังสเตอริโอจึงจะได้ผลครับ เพราะถ้าใช้ลำโพงเสียงจะแทรกสอดกันกลางอากาศก่อนถึงหูของเรา ทำให้ไม่เกิดผลเพราะเสียงผสมกันหมดแล้ว

ดนตรีเพิ่มพลังสมอง ปัจจุบันนี้มีอยู่หลายเพลงหลายแบบ ส่วนใหญ่จะเป็นเพลงแนวภวังค์ (Trance Music) ที่มีทำนองช้า ๆ วนไปวนมา อาจมีทั้งระดับ Alpha และ Beta ในเพลงเดียวกันได้ของแต่ละช่วงเพลงได้ด้วย

การค้นคว้าและวิจัยผลที่เกิดจากไบนาราลบีตส์ ส่วนใหญ่พบว่า ใช้เครื่อง EEG (Electroencephalography) ในการวัดประเมินผล เครื่อง EEG จะบันทึกการทำงานของกระแสไฟฟ้าที่บริเวณหนังศีรษะที่เกิดจากการเชื่อมต่อกันของเซลล์ประสาทในสมอง ทำให้เราทราบว่าในขณะที่สมองถูกกระตุ้นโดย ไบนาราลบีตส์ นั้นมีความถี่คลื่นอยู่ใน State ใด

หลังจากที่ Oster (1973) กล่าวถึง ไบนาราลบีตส์ ในงานเขียนของเขาได้ไม่นาน Robert Monroe ก็ได้เริ่มศึกษาการทำงานของ ไบนาราลบีตส์ ในภาวะที่รู้สติ เขาทำงานวิจัยมากมายโดยใช้เครื่อง EEG วัดคลื่นความถี่ของผู้รับการทดลองจนกระทั่งได้ข้อสรุปว่าว่า ไบนาราลบีตส์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคลื่นสมองจริง นอกจากนั้น ยังค้นพบอีกว่าสมองไม่ได้ตอบสนองต่อเสียงที่ได้ยินเพียงซีกใดซีกหนึ่ง แต่สมองทั้ง 2 ซีก ล้วนมีการทำงานประสานกันโดยการรับแรงสั่นสะเทือนของกันและกันอีกด้วย มีนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยมากมายออกมายอมรับผลการวิจัยของ Monroe โดยเฉพาะ Lester ทำการศึกษาเกี่ยวข้องกับการทำงานประสานกันของสมอง 2 ซีก โดยงานวิจัยของเขายอมรับว่าการทำงานประสานกันของสมอง 2 ซีก สามารถเกิดขึ้นได้ด้วยการฟัง Binaural Beats Suzanne ศึกษาวิจัย พบว่าการฟังคลื่นโดยให้หูซ้ายและขวารับคลื่นที่มีความแตกต่างกัน เป็นการให้สมองได้รับคลื่น 2 คลื่นที่มีความถี่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อวัดด้วยเครื่อง EEG แล้วพบว่า สมองสามารถปรับคลื่นได้ตามผลที่เราให้ความต่าง เช่น ให้หูซ้ายฟังคลื่น 200 Hz และหูขวาฟังคลื่น 210 Hz สมองจะปรับให้มีคลื่นความถี่ที่ 10 Hz เท่า ๆ กันทั้ง 2 ซีก Arthur ได้ทำการทดสอบโดยให้ผู้รับการทดสอบฟังคลื่นที่จะช่วยเรื่องการนอนหลับ และได้เขียนบทความ “Tests of the Sleep Induction Technique” อธิบายวิธีการที่ออกแบบขึ้นในการปรับลดคลื่นสมองจาก Beta state ไปยัง Alpha state Theta state และ Delta state ตามลำดับ โดยใช้เครื่อง EEG ในการตรวจสอบ ซึ่งพบว่าการฟัง ไบนาราลบีตส์ สามารถปรับเปลี่ยนคลื่นสมองได้จริง

นอกจากนี้ Holmes ได้อธิบายกระบวนการของหลัก Neurophysics และ Science of the Binaural Beat Brainwave Entrainment ไว้ว่า “ภายในระบบศูนย์กลางของกระบวนการได้ยิน กรณีที่ Wave Form Phase แตกต่างกับ Electron Pulse Rate ซึ่งอยู่ในส่วนของศูนย์กลางการประมวลผลการได้ยินเป็นส่วนใหญ่ ความแตกต่างของ Electron Pulse Stimulation ในศูนย์กลางการประมวลผลการได้ยินในสมองนี้ถือเป็นความผิดปกติ และความผิดปกตินี้จะเกิดไป-มาอยู่ระหว่างรูปแบบของคลื่นที่มีความแตกต่างกันทั้งสอดคล้องกันและไม่สอดคล้องกัน ส่งผลให้เกิดการลดและเพิ่มความต่างของ Electron Pulse Stimulation ซึ่งนั่นคือ ไบนาราลบีตส์ และ Amplitude ของคลื่นจะถูกจัดการในศูนย์กลางการประมวลผลการได้ยินในสมอง ซึ่งเป็นจุดที่คลื่นจะกลายเป็นคลื่นสมอง” Holmes อธิบายต่อไปว่าไบนาราลบีตส์ จัดการปรับ Amplitude ของคลื่นทั้ง 2 รูปแบบได้ดังนี้ จากที่เราทราบว่าสมองแต่ละซีกจะมี Olivary Nucleus ที่ทำให้เกิดคลื่นที่มีความคล้ายคลึงกัน สร้างให้มีกระแสไฟฟ้าในสมอง 2 ซีกเท่า ๆ กัน และทำให้กระแสประสาททำงานประสานกันระหว่างสมองทั้ง 2 ข้างได้อย่างดี หรือสามารถพูดได้ว่า ไบนาราลบีตส์ ปรับความถี่ของคลื่นสมองไปสู่สภาวะที่เราปรารถนาให้เกิดขึ้นได้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับไบนารอลบีตส์ (Binaural Beats)

มีการศึกษาพบว่า มีการนำ ไบนาราลบีตส์ (Binaural Beats) ไปใช้ เช่น ความเครียดเรื้อรัง (Chronic Stress) มีความปวดเรื้อรังและปวดหลังผ่าตัด (Chronic and Postoperative Pain) ปวดไมเกรน (Migraines) และปวดศีรษะ (Headaches) หรือมีปัญหาเกี่ยวข้องกับความตั้งใจ/สมาธิ (Attention/Concentration) หรือการเรียนรู้ (Learning) การนอนหลับ (Insomnia) เป็นต้น โดยหลักการสำคัญที่ใช้ BBT สามารถเปลี่ยนสถานะของคลื่นสมอง หรือเรียกว่า Brain-Wave Entrainment (BWE)

บทความ Science of The Binaural Beats Brainwave Entrainment ได้อธิบายไว้ว่า ภายในระบบศูนย์กลางของกระบวนการได้ยิน กรณีที่ Wave Form Phase แตกต่างกับ Electron Pulse Rate ซึ่งอยู่ในส่วนของศูนย์กลางการประมวลผลการได้ยินเป็นส่วนใหญ่ ความแตกต่างของ Electron Pulse Stimulation ในศูนย์กลางการประมวลผลการได้ยินในสมองนี้ ถือเป็นความผิดปกติ และความผิดปกตินี้จะเกิดไปมาอยู่ระหว่างรูปแบบของคลื่นที่มีความแตกต่างกันทั้งสอดคล้องกันและไม่สอดคล้องกัน ส่งผลให้เกิดการลดและเพิ่มความต่างของ Electron Pulse Stimulation ซึ่งนั่นคือ Binaural Beats และ Amplitude ของคลื่นจะถูกจัดการในศูนย์กลางการประมวลผลการได้ยินในสมอง ซึ่งเป็นจุดที่คลื่นจะกลายเป็นคลื่นสมอง ดังนั้น Binaural Beats สามารถจัดการปรับ Amplitude ของคลื่นทั้ง 2 รูปแบบได้ สมองแต่ละซีกจะมี Olivary Nucleus ที่ทำให้เกิดคลื่นที่มีความคล้ายคลึงกัน สร้างให้มีกระแสไฟฟ้าในสมอง 2 ซีกเท่าๆกัน และทำให้กระแสประสาททำงานประสานกันระหว่างสมองทั้ง 2 ข้างได้อย่างดี หรืออีกนัยหนึ่ง Binaural Beats สามารถปรับความถี่ของคลื่นสมองไปสู่สภาวะที่เราปรารถนาให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งนำไปสู่คลื่นสมองที่ช่วยเพิ่มความใส่ใจและสมาธิได้

จักรกริช กล้าผจญ (2554) ได้จัดทำโครงการดนตรีบำบัดสมองชุดดนตรีพื้นเมืองล้านนาแทรกสอด Binaural Beats โดยมีแนวคิดที่จะแทรกสอดคลื่นเสียงนี้ในดนตรีที่สังเคราะห์ขึ้นใหม่ เพื่อให้มีศักยภาพในการกระตุ้นสมองสูงที่สุดและยังได้ริเริ่มวิธีการสังเคราะห์คลื่นเสียงแบบ Binaural Beats เพื่อใช้บำบัดสมองในคนไทยด้วยวิธีใหม่ที่แตกต่างจากวิธีการสังเคราะห์ในต่างประเทศ กล่าวคือ ใช้ความแตกต่างของคลื่นเสียงจากเพลงในทุกย่านความถี่ของเครื่องดนตรีทุกชิ้นระหว่างหู 2 ข้าง ซึ่งในต่างประเทศใช้วิธีการสังเคราะห์แบบแทรกสอดเสียงที่เกิดจากความถี่คงที่เพียง 1-2 ความถี่เท่านั้น จึงเป็นนับเป็นวิธีการใหม่ที่ยังไม่มีใครทำมาก่อนเพื่อเหนี่ยวนำให้คลื่นสมองของผู้รับการบำบัดเปลี่ยนแปลงไปสู่คลื่นสมองระดับต่าง ๆ ตามที่กำหนดซึ่งจะเห็นได้จากการใช้ EEG เพื่อวัดความเปลี่ยนแปลงที่เกิดและแสดงคลื่นอัลฟ่าเมื่อได้ฟังเสียงดนตรีแบบ Binaural Beats

Caldwell and Riby (2007) ศึกษาการใช้คลื่นไฟฟ้าสมองศึกษาเกี่ยวกับการฟังดนตรี โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง 16 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน คือ กลุ่มนักดนตรีที่ชอบดนตรีคลาสสิกและกลุ่มนักดนตรีที่ชอบดนตรีร็อค แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทำกิจกรรมออดบอล (Visual Oddball Paradigm) พร้อมกับฟังดนตรีคลาสสิก (Ludwig van Beethoven's 2nd Symphony) และดนตรีร็อค (For the Love of God) สลับกัน ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มนักดนตรีที่ชอบดนตรีคลาสสิกจะมียอดคลื่นลำดับที่สองค่าลบ (N1) ขนาดใหญ่ ซึ่งบ่งบอกถึงกระบวนการของการค้นหาสิ่งที่สนใจ (Pre-Attentive Stage) มากกว่ากลุ่มดนตรีที่ฟังดนตรีร็อค

Dabu-Bondoc, Vadivelu, Benson, Perret, and Kain (2010) ได้ทำการศึกษาผลของการฟังดนตรีต่อปริมาณการใช้ยาสลบ โดยเป็นการทดลองแบบสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ที่ได้รับการผ่าตัดแบบได้รับยาสลบแบบทั่วไป แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 ราย ได้รับสิ่งทดลองแบ่งเป็น 3 อย่าง คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับ Hemi-Sync BBT program (n = 20) กลุ่มที่ 2 ฟังเสียงดนตรีที่เลือกเอง (Listening to the Music of Their Choosing) (n = 20) กลุ่มที่ 3 ได้ฟังจากคาสเซสเปล่า ๆ (Listening to a Blank Audiocassette) เป็นระยะเวลา 30 นาที ก่อนผ่าตัด กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับการควบคุมมาตรฐานยา Propofol-Nitrous-Vecuronium and Fentanyl General Anesthesia และไม่มีกลุ่มตัวอย่างรายใดได้รับยากลุ่มประสาทก่อนผ่าตัด การฟังผ่านทางหูฟังสเตอริโอ (Stereo Headsets) และถอดออกก่อนจะเข้าห้องผ่าตัด และจะใส่หูฟังคืนและเริ่มฟังใหม่หลังจากได้รับยาสลบและจะสิ้นสุดเมื่อผ่าตัดเสร็จ ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับ Hemi-Sync Programs ใช้ยา Fentany น้อยกว่าในขณะผ่าตัด (a Very Potent, Synthetic Opiate Pain Medication) ($P < .05$), รวมทั้งมีคะแนนความปวด (Pain Visual Analog Scale Scores) ที่ 1 ชั่วโมง ($P = .02$) และ 24 ชั่วโมง ($P = .5$) และจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลได้เร็วกว่า ($P = .048$)

Huang and Charyton (2008) พบว่า BWE คลื่นสมอง Delta จะไปกระตุ้นสมองช่วยแก้ไขความปวดศีรษะจากไมเกรนและปวดศีรษะจากสาเหตุอื่น ๆ (Other Headaches) และช่วยความเครียดในระยะสั้น มีการศึกษาคลื่นสมอง Alpha 1 ครั้ง จะช่วยลดความเครียดที่เกิดขึ้นในสถานะใด ๆ สถานะหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่ความปวดที่เกิดเป็นนิสัย

Padmanabhan, Hildreth, and Laws (2005) ได้ทำการศึกษาโดยนำ BBT ไปใช้ในการศึกษาในผู้ป่วยที่ผ่าตัด (Surgery) เป็นการทดลองแบบสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม และ Double-Blind กลุ่มตัวอย่างจำนวน 108 ราย ได้รับการดมยาสลบทั่วไป (General Anesthesia) สำหรับการผ่าตัด (Elective Surgeries) โดยแบ่งเป็นกลุ่มหนึ่งได้รับเสียงดนตรีสอดแทรกด้วย BBT ส่วนอีกกลุ่มได้รับฟังเสียงดนตรีที่ไม่ได้สอดแทรกคลื่นเสียง BBT และอีกกลุ่มไม่ได้รับสิ่งทดลอง (No Intervention) นอกจากได้รับการรักษาตามมาตรฐาน เป็นระยะเวลานาน 30 นาที ในขณะผ่าตัด โดยโปรแกรม BBT มีการปรับลดระดับคลื่นเป็นคลื่น Delta ใน 10 นาทีสุดท้าย ไม่พบเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับ BBT ก่อนเริ่มศึกษามีคะแนนความวิตกกังวลสูง และทั้งหมดพบว่ามีคะแนนความวิตกกังวลลดลงในกลุ่ม BBT และถึงแม้ว่าก่อนทดลองกลุ่มที่ได้รับ BBT จะมีคะแนนความวิตกกังวลสูงกว่า แต่ผลจากการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับ BBT มีคะแนนความวิตกกังวลลดลงมากกว่ากลุ่มที่ได้รับฟังเพลงอย่างเดียว จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การให้สิ่งทดลองในระยะสั้นๆมีประโยชน์แม้จะมีความเครียดจากการผ่าตัด

Weber, Werneck, Paiva, and Gans (2015) ทำการศึกษาผลของดนตรีร่วมกับการสั่นสะเทือนจุดฝังเข็มต่อการรักษากลุ่มความปวดกล้ามเนื้อ วัตถุประสงค์การวิจัยในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของดนตรีร่วมกับการสั่นบริเวณจุดฝังเข็มเพื่อการรักษา (Vibration on Acupuncture Points) วิธีการทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่มีกลุ่มความปวดกล้ามเนื้อ จำนวน 120 คน ได้รับการสุ่มแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ราย โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับการฟัง a Sequence of Bach's Compositions กลุ่มที่ 2 ได้รับการกระตุ้นแบบสั่นสะเทือนร่วมกับการฝังเข็มที่ผิวหนัง

กลุ่มที่ 3 ได้รับการปฏิบัติทั้งสองอย่างในลักษณะพร้อมกันและซิงโครไนซ์ซึ่งใส่ Binaural Beats กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้สิ่งทดลอง โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับสิ่งทดลอง 5 ครั้งในแต่ละวัน เครื่องมือที่ใช้วัดผลกระทบจากกลุ่มความปวดกล้ามเนื้อ (Fibromyalgia Impact Questionnaire :FIQ) และการประเมินสุขภาพ (the Health Assessment Questionnaire :HAQ) ก่อนทดลองครั้งแรก และหลังการทดลอง 20 วัน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนหลังการทดลองของ FIQ และ HAQ ทุกกลุ่มมีคะแนนความแตกต่างกันและพบว่า กลุ่มที่ 3 ได้รับการปฏิบัติทั้งสองอย่างในลักษณะพร้อมกันและซิงโครไนซ์ซึ่งใส่ ไบนาราลบีตส์ มีผลดีที่สุดในคะแนนแบบวัดทั้ง FIQ and HAQ ($p <$ .001) และปรับปรุงคะแนน HAQ (HAQ score) อย่างมีนัยสำคัญ ($p <$ .004) สรุปคือ จากการเปรียบเทียบทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ได้รับดนตรีและไบนอราลให้ผลที่ดีจึงควรนำมาใช้ในการรักษา

ตอนที่ 4 ความจำขณะคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความจำและการทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของสมอง

ความจำ (Memory) หมายถึง กระบวนการลงรหัสข้อมูล (Encoding) การจัดเก็บข้อมูล (Storage) และการเรียกข้อมูลออกมาใช้ (Retrival) เป็นความสามารถของสมองที่เก็บข้อมูลไว้และเรียกคืนข้อมูลได้ในโอกาสต่อมา สมองสามารถเก็บความจำไว้ได้มากมาย บางอย่างเก็บไว้ได้ชั่วคราว บางอย่างเก็บไว้ได้ตลอดชีวิต กระบวนการที่ทำให้เกิดความจำ ได้แก่

การบันทึกความจำ เป็นการทำงานของตัวรับความรู้สึกต่าง ๆ เช่น การบันทึกความจำจากจอตาเพื่อรับภาพจากกลุ่มของเนื้อเยื่อ (Organ) เพื่อรับเสียงส่งข้อมูลนี้ขึ้นไปยังวิถีประสาทการรับภาพหรือวิถีประสาทการรับเสียงจนถึงบริเวณที่รับและแปลความรู้สึกของเปลือกสมองใหญ่ (Cerebral Cortex)

การเก็บความจำ การจะเก็บความจำไว้ได้ต้องขึ้นอยู่กับสมองหลายบริเวณ รวมถึงการทำงานของระบบการรับรู้สติเพื่อให้สมองเกิดการตื่นตัวและการระลึกได้ เพราะถ้าสมองไม่ตื่นตัว เช่น ในขณะที่เรานอนหลับหรือมีอาการหมดสติสมองจะไม่สามารถเก็บความจำได้

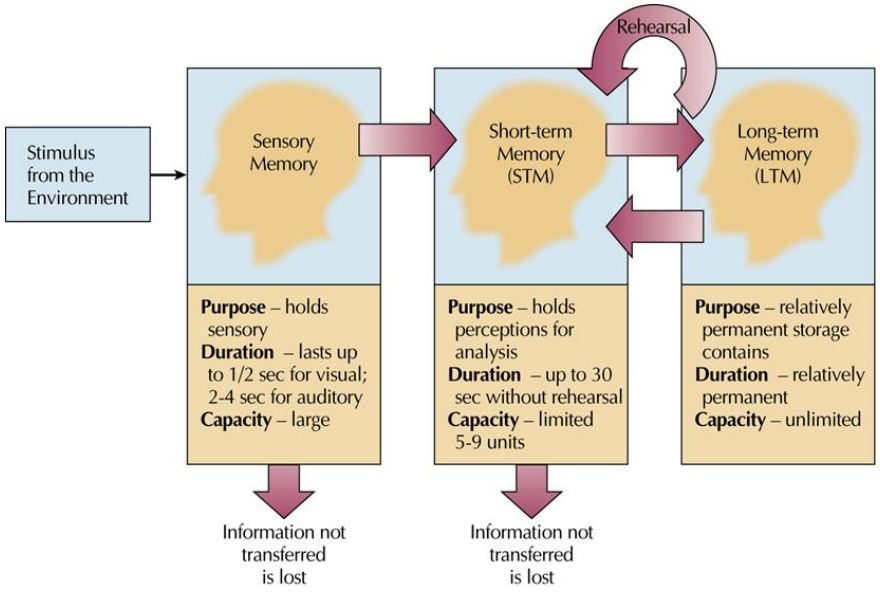
การระลึกถึงข้อมูลได้ในเวลาต่อมาต้องอาศัยกลไกการทำงานของสมองหลายบริเวณเป็นกระบวนการตอบสนองต่อตัวช่วยเพื่อใช้ในการแสดงออกทางพฤติกรรมหรือกิจกรรมอะไรบางอย่าง

การแบ่งชนิดของความจำจากการวัดพื้นฐานจิตเวชศาสตร์และสรีรวิทยา แบ่งได้เป็น ความจำจากการรับความรู้สึก (Sensory Memory) เป็นความจำที่สามารถจำได้ช่วงสั้น ๆ จากการที่ส่งข้อมูลมาที่ตัวรับและส่งเข้าระบบประสาทส่วนกลาง เช่น ข้อมูลที่ผ่านประสาทสัมผัสทางระบบตาสามารถรับและประเมินผลทำให้เกิดรีเฟล็กซ์การตอบสนอง เมื่อเรามองวัตถุแล้วเบนออกภาพจะคงอยู่ได้ประมาณ 250 มิลลิวินาที เรียกว่าเกิด After-Image หลังจากนั้นข้อมูลจะหายไปและจะถูกแทนที่ด้วยข้อมูลใหม่ ความจุของ Sensory Memory ของระบบตาสำหรับ After-Image ประมาณ 6-7 ครั้ง นอกจากนี้ยังพบ Sensory Memory ของระบบการรับเสียงด้วย

ความจำระยะสั้นหรือความจำชั่วคราว (Short-term Memory หรือ Temporary Stored) เป็นความจำในชั่วเวลาสั้น ๆ คงอยู่ได้นานประมาณ 2-3 นาที เช่น เมื่อดูเบอร์โทรศัพท์แล้วกดหมายเลขทันทีจะจำได้ชั่วคราว แต่ถ้าได้รับข้อมูลใหม่ก็จะลืมเบอร์โทรศัพท์เดิม ความจำชนิดนี้สามารถระลึกได้ทันที และสามารถคงอยู่ได้หากมีการทบทวนหลายครั้ง บริเวณที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดเก็บข้อมูลชั่วคราว (Temporary Stored) ใช้เป็นส่วนประกอบของการจัดเก็บลักษณะพฤติกรรมที่จะแสดงออกเรียกระบบความจำนี้ว่า ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) เปรียบได้กับแฟ้มข้อมูลชั่วคราวของคอมพิวเตอร์ ความจำขณะคิดมีความซับซ้อนมากกว่าความจำระยะสั้นเนื่องจากมีองค์ประกอบของการเก็บข้อมูลและองค์ประกอบของความสนใจหรือองค์ประกอบด้านกระบวนการทำหน้าที่เก็บรักษาความจำพร้อมกับการดำเนินการของข้อมูลในการเพิ่มประสิทธิภาพของงาน

ความจำระยะยาวหรือความจำถาวร (Long-term Memory หรือ Permanently Stored) คือ ความสามารถของระบบประสาทที่สามารถจำได้เป็นระยะเวลานาน ๆ อาจจำได้เป็นชั่วโมง เป็นวัน เป็นปี หรือจำได้ตลอดชีวิต เช่น การจำวัน เดือน ปี เกิดของตนเอง การจำชื่อพ่อแม่ การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีต กลไกของความจำระยะยาวอาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางรูปร่างของ Synapse เช่น เกิดการเปลี่ยนแปลงของเพรสไซแนปส์ติคเทอร์มินอล (Presynaptic Terminals) ขนาดของเทอร์มินอล (Terminals) ขนาดและการนำไฟฟ้าที่เฉพาะเจาะจง (Conductivity) ของเดนไดรท์ (Dendrite) อาจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มการทำงานของ Synapse สัญญาณประสาทสามารถผ่านได้ง่ายขึ้น เช่น ถ้าเรามีการทวนความจำบ่อย ๆ จะทำให้ความจำเรื่องนั้นดีขึ้นและลืมยาก (ราตรี สุดทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 373, 451-456)



ภาพที่ 2-7 ระบบความจำ (Atkinson and Shiffrin's Model)

2. ความจำขณะคิด

ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) หมายถึง ระบบการทำงานของสมองที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลได้ชั่วคราวในช่วงเวลาสั้น ๆ มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลอย่างจำกัด เป็นระบบที่มีการจัดเก็บข้อมูลพร้อมกับการดำเนินการของข้อมูล เพื่อทำกิจกรรมที่ซับซ้อน เช่น การเรียนรู้ การเข้าใจภาษา การให้เหตุผล (Baddeley et al., 2009) การใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การข้ามถนนบุคคลจะต้อง

จดจำตำแหน่งของรถที่วิ่งมา ขณะเดียวกันต้องมีการกะระยะเวลาที่ใช้ในการข้ามถนน การจำตำแหน่งของรถจึงเป็นข้อมูลที่เก็บรักษาไว้ในช่วงขณะหนึ่งเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจะเดินข้ามถนนหรือจะรอเป็นการทำงานของสมองที่ใช้ความจำขณะคิด (Dash, Moore, Kobori, & Runyan, 2007) การสร้างภาพสมองเพทแสกน (Positron Emission TomoGraphy: PET Scan) โดยการให้คนดูภาพและนึกถึงภาพที่ให้ดูมาก่อนหน้านี้ พบว่าบริเวณสมองส่วนที่เพิ่มการทำงานมากขึ้น ได้แก่ กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) กลีบสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) กลีบสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) และเปลือกสมองส่วนหน้าด้านขวา (Right Anterior Prefrontal Cortex) แต่ถ้าให้รำลึกถึงลำดับของจดหมายและมีการทบทวนข้อมูลในใจเงียบ ๆ โดยไม่ต้องพูดออกมาจะเพิ่มการทำงานของสมองหลายบริเวณ ซึ่งต้องใช้สมองทั้งสองซีก ถึงอย่างไรก็ตามสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิดในบริเวณต่าง ๆ นั้นเมื่อจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำอื่น ๆ เป็นต้น ความจุหน่วยความจำขณะคิดของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันออกไป หากบุคคลมีความผิดปกติของระบบประสาทและจิตเวช หรือ เมื่อมีอายุมากขึ้นการจัดการข้อมูลทางประสาทสัมผัสจะลดลง (Ma, Husain, & Bays, 2014; ราตรี สุดทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 372-373)

กระบวนการสำคัญของความจำขณะคิด คือ การเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ หาความหมายของข้อมูลนั้น ๆ ในระหว่างการคิดเมื่อข้อมูลนั้น ๆ ไม่ได้ใช้สักระยะหนึ่ง ก็จะถูกแทนที่ด้วยข้อมูลชุดใหม่ (อัครภูมิ จารุการ และพรพิไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 137) ความจำขณะคิดจึงเป็นรูปแบบของความสนใจหรือความตั้งใจเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อการรับรู้อื่น ๆ

องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูลเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในระบบของความจำขณะคิดประกอบด้วย (Central Executive) ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การปรับข้อมูลให้ทันสมัย การสลับความสนใจ การยับยั้ง และการทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกัน ถึงแม้จะมีรูปแบบการกระตุ้นที่แตกต่างกันแต่ตำแหน่งการกระตุ้นสมองโดยส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ของสมองส่วนหน้า (Prefrontal Region) และพื้นที่สมองส่วนกระหม่อม (Parietal Region) (Collette & Linden, 2002)

3. ทฤษฎีของความจำขณะคิด (Theories of Working Memory)

โมเดลหลายองค์ประกอบ (The Multicomponent Model) ตามแนวคิดของแบดเดเลย์ (Repovs & Baddeley, 2006) มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

3.1 องค์ประกอบของเสียง (Phonological Loop) เกี่ยวข้องกับการพูดและการได้ยิน เป็นส่วนที่เก็บและประมวลข้อมูลที่เป็นเสียงหรือคำพูดประกอบด้วยสองส่วน เสียงประเภทแรกเป็นเสียงที่ได้ยินมาจากภายนอกซึ่งสามารถสูญหายได้อย่างรวดเร็ว เสียงประเภทที่สองเป็นเสียง ที่เราพูดทบทวนภายในใจ บางครั้งเสียงนี้อาจเกิดขึ้นพร้อมกับข้อมูลในหน่วยของภาพด้วยเป็นส่วนที่เก็บรักษาข้อมูลให้คงอยู่ในความทรงจำปัจจัยที่มีผลต่อการจดจำเสียงข้อมูลเสียงได้น้อยลง

3.1.1 ความคล้ายคลึงกันของเสียง มีผลต่อความสามารถในการจดจำข้อมูลของบุคคลไม่ดีเนื่องจากเสียงที่คล้ายกันทำให้เกิดความสับสนในขณะที่มีการดำเนินการเก็บรักษาข้อมูลทางภาษาจึงเป็นการยากที่จะรู้ว่าคำไหนได้ยินหรือไม่ได้ยิน ทำให้คำบางคำไม่ได้มีการทวนซ้ำเกิดการ

ลืมเรียกเหตุการณ์นี้ว่าผลกระทบจากความคล้ายคลึงกันของการพูด (PhonologicalSimilarity Effect)

3.1.2 ความยาวของคำทำให้ความสามารถของการจดจำข้อมูลได้ลดลง เพราะคำที่ยาวใช้เวลาในการทวนซ้ำมากกว่าคำที่สั้น อาจทำให้เกิดการสูญหายของข้อมูลบางส่วนในขณะที่มีการเก็บรักษาข้อมูลด้านภาษา ทำให้จดจำข้อมูลได้ไม่ดี เรียกเหตุการณ์นี้ว่าผลกระทบจากความยาวของคำ (Word Length Effect)

3.1.3 ในขณะที่ต้องพูดและต้องมีการจดจำข้อมูล ทำให้ความสามารถในการจดจำข้อมูลไม่ดี เพราะการพูดในระหว่างที่ต้องจดจำข้อมูลต้องใช้ทรัพยากรในส่วนของการกระตุ้นข้อมูลที่เก็บรักษาให้อยู่ในความทรงจำเพื่อป้องกันการลืม จึงทำให้คำของส่วนที่เก็บรักษาข้อมูลทางภาษาไม่ได้รับการทวนซ้ำจึงเกิดการลืมข้อมูล เรียกเหตุการณ์นี้ว่าผลระทบจากการกดส่วนกระตุ้นข้อมูลที่เก็บรักษาให้คงอยู่ในความทรงจำ (Articulatory Suppression Effect)

3.1.4 ถ้าได้ฟังข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่กำลังจะจดจำ ทำให้ความสามารถของการจดจำข้อมูลลดลง เนื่องจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องจะเข้าไปรบกวนในขณะที่มีการดำเนินการเก็บรักษาข้อมูลทางภาษา และเกิดการแย่งใช้ทรัพยากรระหว่างข้อมูลที่ต้องจดจำกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกันจึงทำให้ลืมข้อมูลที่ต้องจดจำ เรียกเหตุการณ์นี้ว่า ผลระทบจากเสียงที่ไม่สัมพันธ์กัน (Irrelevant Sound Effect)

3.2 องค์ประกอบเกี่ยวกับการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visuo Spatial Sketchpad) เช่น การจดจำวัตถุและตำแหน่งมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการจินตนาการ เป็นส่วนที่เก็บและประมวลข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ของวัตถุ ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลของวัตถุที่ไม่มีการเคลื่อนไหว และการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ทิศทางของวัตถุที่เห็น การมองเห็นภาพและมิติสัมพันธ์ในส่วนของการทวนซ้ำ (Visuospatial Rehearsal) เกิดจากการเคลื่อนไหวของลูกตาและจินตนาการปัจจัยที่มีผลต่อการมองเห็นภาพและมิติสัมพันธ์ ได้แก่ 1) การรบกวนขณะใช้งาน 2) การแทรกแซง 3) ภาพที่คล้ายคลึงกัน และ 4) ภาพที่มีความซับซ้อน

3.3 องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ควบคุมการทำงานของความจำขณะคิดมีหน้าที่ควบคุม ประสานงาน และประมวลผลข้อมูลระหว่างองค์ประกอบเสียง และองค์ประกอบการมองเห็นและมิติสัมพันธ์

กิจกรรมที่ทำเป็นประจำถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ เมื่อทำกิจกรรมนั้น ๆ แล้วพบปัญหาบางอย่างก็จะสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างอัตโนมัติ จึงใช้ความตั้งใจในการทำกิจกรรมนั้น ๆ น้อย เช่น ผู้ขับรถจะมีการชะลอรถเมื่อพบสัญญาณไฟจราจร หรือมีรถอีกคันหนึ่งวิ่งเข้ามาบนถนนที่กำลังขับอยู่

ระบบที่ควบคุมโดยความตั้งใจเป็นตัวกำกับ เป็นพฤติกรรมที่ไม่สามารถใช้ความเคยชินในการทำพฤติกรรมนั้น ๆ เช่น การตัดสินใจ การวางแผน การเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่แปลกใหม่เช่น เมื่อต้องขับรถไปสถานที่แห่งหนึ่ง แต่พบว่าเส้นทางที่ใช้ในการขับรถถูกปิดเพื่อซ่อมถนน ในสถานการณ์อย่างนี้ต้องใช้ระบบควบคุมความตั้งใจเป็นตัวกำกับเพื่อคิดหาเส้นทางเพื่อขับรถให้ถึงเป้าหมาย

องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูลอาจมีการแบ่งหน้าที่ย่อย ๆ

ตามการศึกษาของ Miyake et al. (2000) อีก 4 ด้าน ได้แก่

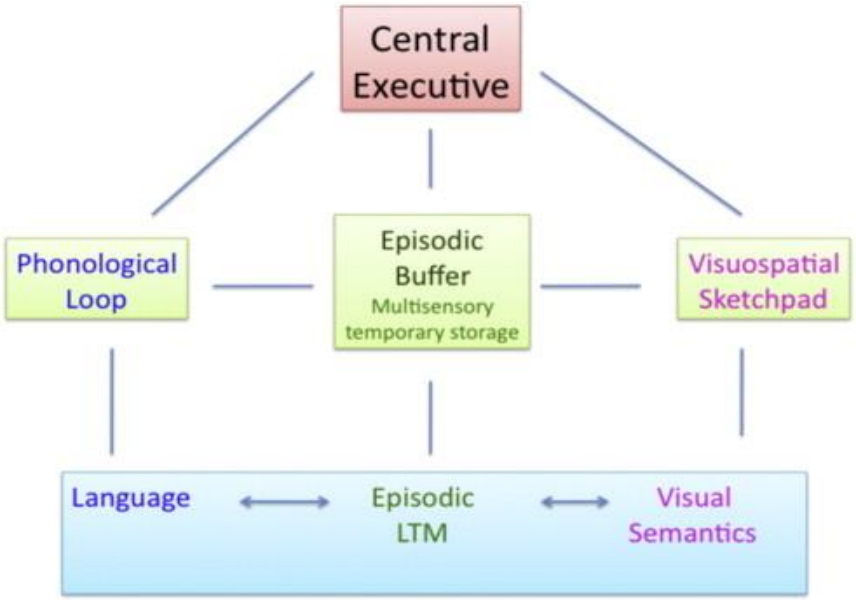
3.3.1 การปรับข้อมูลให้ทันสมัย เป็นการปรับอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ข้อมูลหรือเนื้อหาอยู่ในความจำขณะคิดตรงกับข้อมูลใหม่ที่เข้ามา

3.3.2 การยับยั้ง เป็นการป้องกันเพื่อไม่ให้เข้าถึงข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมที่ทำอยู่และกดข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์กับงานที่ทำ

3.3.3 การสลับความสนใจ เป็นการสลับความสนใจจากกระบวนการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าของมิติหนึ่งไปอีกมิติหนึ่งและสิ่งเร้านี้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและบ่อยครั้ง

3.3.4 การทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกัน เป็นการใช้กิจกรรมสองชนิด ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่มีการรับรู้และการดำเนินการทางสมองที่แตกต่างกัน โดยที่การประสานงานนั้นไม่ได้จำกัดเฉพาะการจำข้อมูลเท่านั้น มีการสอดแทรกกิจกรรมที่เกี่ยวกับการรับรู้ที่ต้องมีการจำข้อมูลในระดับต่ำด้วย ซึ่งการทำหน้าที่นี้เป็นหน้าที่หลักขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล

3.4 องค์ประกอบที่เป็นสื่อกลาง (Episodic Buffer) ความจุจำกัด มีหน้าที่ในการเก็บข้อมูลชั่วคราวสามารถเก็บรักษาข้อมูลได้มากกว่าระบบเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวกับการองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visuospatial Storage Systems) และระบบเก็บรักษาข้อมูลทางภาษา (Phonological Storage Systems) ระบบนี้จะเชื่อมโยงองค์ประกอบย่อยของความจำขณะคิดหลาย ๆ องค์ประกอบเข้ากับข้อมูลที่รับรู้และข้อมูลที่ได้จากความจำระยะยาวมาทำงานร่วมกันซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ที่ใช้ทำงานชั่วขณะ เช่น คุณครูสั่งให้นักเรียนคำนวณ (85/5)+5 =? จากโจทย์คณิตศาสตร์นี้การประมวลผลเหตุการณ์อาจต้องใช้องค์ประกอบของเสียงที่ได้ยินและภาพของตัวเลขพร้อมกับการดึงความรู้เกี่ยวกับการหาร การบวก ที่มีอยู่ในระบบความจำระยะยาวมาเพื่อทำการคำนวณตัวเลขดังกล่าว ความสามารถ ในการผสมผสานและการเก็บรักษาข้อมูลในองค์ประกอบขึ้นอยู่กับองค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและการบริหารจัดการข้อมูล และส่วนของข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ ขึ้นอยู่กับการรับรู้สติ (Repovs & Baddeley, 2006)



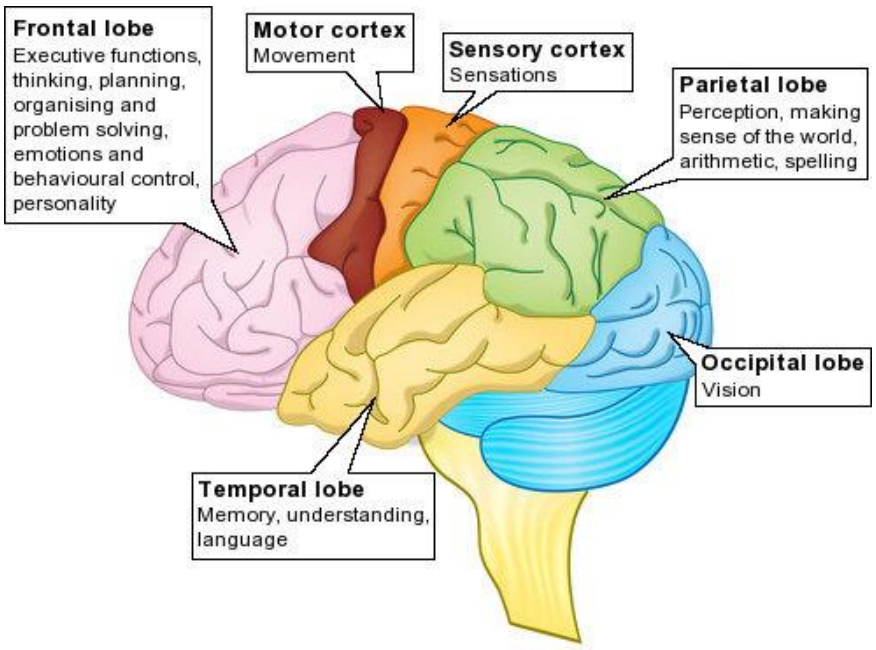
ภาพที่ 2-8 โมเดลหลายองค์ประกอบ (Repovs & Baddeley, 2006)

บริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิด

1. กิจกรรมที่กระตุ้นด้วยวัตถุซึ่งมีเฉพาะกระบวนการเก็บรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียวจะกระตุ้นบริเวณเปลือกสมองส่วนหลัง (Posterior Cortex)

2. ที่กระตุ้นด้วยมิติสัมพันธ์ซึ่งมีเฉพาะกระบวนการเก็บรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียวจะกระตุ้นบริเวณเปลือกสมองส่วนหลัง (Posterior Cortex)

3. กิจกรรมที่กระตุ้นด้วยการพูดและการได้ยินซึ่งมีเฉพาะกระบวนการเก็บรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียว จะกระตุ้นกระตุ้นสมองบริเวณเลทเทอรอลฟรอนทรัลคอร์เท็กซ์ด้านซ้าย (Left Lateral Frontal Cortex) ส่วนกิจกรรมที่กระตุ้นหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูลทั้ง 4 ด้านประกอบด้วย การปรับข้อมูลให้ทันสมัย การยับยั้ง การสลับความสนใจ และการทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกัน ถึงแม้จะมีรูปแบบการกระตุ้นที่แตกต่างกัน แต่ตำแหน่งของการกระตุ้นสมองส่วนใหญ่จะอยู่ที่ ดอร์โซเลทเทอรอลพรีฟรอนทรัลคอร์เทค (Dorsolateral Prefrontal Cortex) และแอนทีเรียซิงกูเลทไจรัส (Anterior Cingulated Gyrus) ดังนั้น การทำหน้าที่องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล ต้องใช้ทั้งส่วนหน้าสุดของสมองด้านหน้า (Prefrontal Region) และสมองส่วนพาไรเอทัล (Parital Region) (Collette & Van Der Linden, 2003)



ภาพที่ 2-9 ภาพสมองและการทำหน้าที่ของสมอง (Collette & Van Der Linden, 2003)

ความจำขณะคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรากร เกรียงไกรศักดา และเสรี ชัดแช้ม (2555) ได้ศึกษาการฝึกความจำภาษาอังกฤษด้วยวิธีการเรียนรู้อย่างมีความหมายร่วมกับการตอกย้ำความจำในนักเรียนประถมศึกษา จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยการเรียนรู้อย่างมีความหมายในครั้งแรก อีก 6 ชั่วโมงต่อมาใช้การตอกย้ำความจำ ส่วนกลุ่มทดลองใช้วิธีการท่องจำ ผลปรากฏว่า ภายหลังการทดลองกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษได้สูงกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากกลุ่มทดลองเรียนรู้โดยใช้วิธีการจำแบบมีความหมายร่วมกับการตอกย้ำความจำจึงทำให้กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำสูงขึ้น

อัญชนา จุลศิริ และเสรี ชัดแช้ม (2556) ได้ศึกษาลักษณะของดนตรีไทยเดิมที่ช่วยเพิ่มความจำขณะคิดได้แก่ 1) ดนตรีที่มีท่วงทำนองกลมกลืนไม่ขัดหู 2) เพลงอัตราจังหวะสองชั้น 3) ดนตรีที่ทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนานร่วมกับเกิดความรู้สึกตื่นตัว 4) ดนตรีที่เลือกเอง และ 5) ดนตรีที่คุ้นหูและชอบ ผลการทดสอบหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้ฟังดนตรีไทยที่มีลักษณะดังกล่าวทั้ง 5 ประการ ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขและมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นแอลฟาระดับสูงบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้าเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมกับสมองด้านพาไรเอตัล และมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้าบริเวณร่างแหของวงจรเซลล์ประสาทบริเวณสมองด้านหน้ากับสมองด้านพาไรเอทัลชองการทำกิจกรรมขณะนับเลข หลังฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจลดลง สรุปว่ากลุ่มตัวอย่างมีความจำขณะคิดหลังฟังดนตรีไทยเดิมเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิม

Takeuchi et al. (2010) ได้ศึกษาผลการฝึกอบรมหน่วยความจำขณะคิดกับการเชื่อมต่อโครงสร้างเซลล์ประสาท กลุ่มตัวอย่าง 11 คน ถนัดมือขวา อายุเฉลี่ย 21 ปี ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกอบรมวันละประมาณ 25 นาที 5 วันต่อสัปดาห์ ใช้การตรวจด้วยเครื่องสร้างภาพถ่าย

สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองเมื่อครบ 8 สัปดาห์พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อโครงสร้างของเนื้อเยื่อสมองสีขาว (White Matter) มีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยมีพื้นที่สมองส่วนกระหม่อม (Parietal Region) คอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) การเพิ่มขึ้นของปริมาณเนื้อเยื่อสมองสีขาวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการฝึกอบรมน่วยความจำคณะคิดการประยุกต์ทฤษฎีนิวโรบิคส์เอ็กเซอร์ไซส์ ในการพัฒนาโปรแกรมฝึกสมองซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 7 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการมองภาพ กิจกรรมการรับรส กิจกรรมการได้กลิ่นกิจกรรมการได้ยิน กิจกรรมการสัมผัสร่างกาย กิจกรรมการการคิด และกิจกรรมทางจิตวิญญาณ ผลปรากฏว่า ผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมในกลุ่มทดลองมีคะแนนด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขที่ใช้ประเมินความจำระยะสั้นหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุม

Taubert et al. (2010) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการฝึกอบรมกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการเชื่อมต่อเซลล์ประสาทของมนุษย์ กลุ่มตัวอย่าง 28 คน อายุเฉลี่ย 25 ปี ถนัดมือขวา ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกอบรมวันละประมาณ 45 นาที 1 วัน ต่อสัปดาห์ วัดผลการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เครื่องสร้างภาพถ่ายสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงเส้นใยเซลล์ประสาท ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการทดลองเมื่อครบ 6 เดือน ผลการศึกษา ภายในสัปดาห์ที่ 6 พบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการเชื่อมต่อเส้นใยเซลล์ประสาท ปริมาณเนื้อเยื่อสมองสีเทา (Gray Matter) ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องที่กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) โดยเฉพาะบริเวณดอร์โซเลทเทอรอทพรีฟรันทัล (Dorsolateral Prefrontal Cortex) และสมองกลีบกระหม่อม (Parietal Lobe) เพิ่มขึ้นเล็กน้อยการประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นกาสนับสนุน การเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อเซลล์ประสาท (Synaptic) ที่เพิ่มขึ้น

Tulbure and Sibereseu (2013) ได้ศึกษาการเพิ่มความจุหน่วยความจำขณะคิดในผู้ใหญ่สุขภาพดีใช้โปรแกรมฝึก และประเมินผลความจำขณะคิดผ่านทางอินเทอร์เนต กลุ่มตัวอย่าง 50 คน อายุ 20-26 ปี กลุ่มทดลองเข้าฝึกอบรมองค์ความรู้ 5 เกม เพื่อฝึกความจำขณะคิด ใช้เวลาฝึก 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที ทุกสัปดาห์จะเป็นชุดเกมที่แตกต่างกัน กลุ่มทดลองใช้โปรแกรมซอฟแวร์สร้างขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองใช้การฝึกองค์ความรู้ร่วมกับกระบวนการความสนใจสามารถช่วยเพิ่มความจุหน่วยความจำขณะคิดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้จะเป็นการฝึกระยะสั้น แสดงให้เห็นถึงผลของการฝึกองค์ความรู้สามารถช่วยในการปรับปรุงความสามารถ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผลซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถของหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการของสมอง (Central Executive)

การศึกษาการออกกำลังกายบนลู่วิ่งไฟฟ้าที่มีต่อเชาว์ปัญญาเชิงเลื่อนไหลและหน้าที่บริหารจัดการของสมองในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง 38 คน อายุ 19-22 ปี แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมออกกำลังกายโดยวิ่งบนลู่ไฟฟ้าเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความแรงของการออกกำลังกายเริ่มที่ร้อยละ 55-60 ของอัตราการเต้นของหัวใจ เพิ่มความแรงไม่เกินร้อยละ 10 ต่อสัปดาห์ โดยเพิ่มความแรงไปจนถึงร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นของหัวใจ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความถูกต้องในการตอบเพิ่มขึ้นและใช้ระยะเวลาในการตอบสนองน้อยลง จากการออกกำลังกายอย่าง

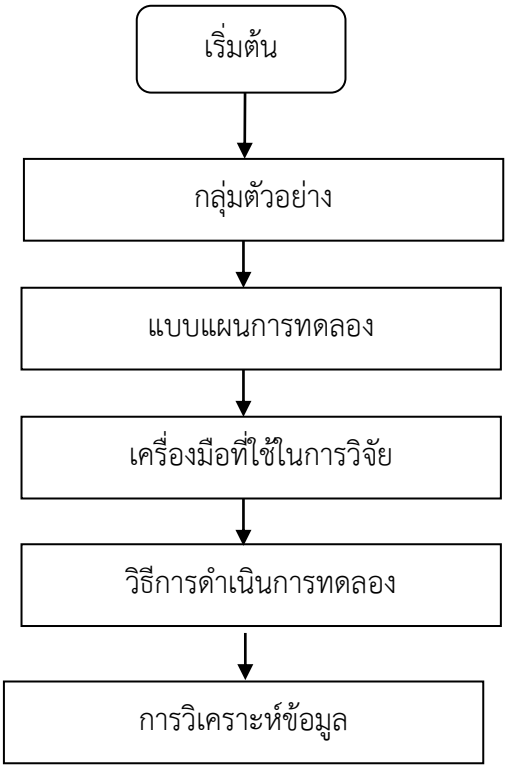
ต่อเนื่องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เปลือกสมองกลีบกระหม่อม(Parietal Cortex) ส่งผลให้มีการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาทได้ดีขึ้น (ลัดดา เหลืองรัตนมาศ และเสรี ชัดแช้ม, 2556)

Makovski and Lavidor (2014) ได้ศึกษาการกระตุ้นบริเวณส่วนท้ายทอย (Transcranial Direct Current Stimulation) โดยการใช้กระแสไฟฟ้าตรงขนาด 1 มิลลิแอมแปร์ ประเมินความจำขณะคิด โดยใช้วงกลม 6 สี เวลานำเสนอภาพ 750 มิลลิวินาที เตรียมตัว 200 มิลลิวินาที เข้ารหัสหน่วยความจำระยะสั้น เตรียมตัว 500 มิลลิวินาที เข้ารหัสหน่วยความจำระยะยาว การจำสี100 มิลลิวินาที จอดำเตรียมตัว 1200 มิลลิวินาที กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ชาย 9 หญิง 3 คน อายุ 18-35 ปี พร้อมกับการถ่ายภาพสมองเพื่อดูเปลี่ยนแปลงกระแสเลือดที่ไหลเวียนเข้าสู่สมอง (Function Magnetic Resonance Imaging: fMRI) ผลจากการกระตุ้นเปลือกสมองส่วนท้ายทอยโดยตรงส่งผลต่อการทำงานที่สมองส่วน ดอร์โซเลทเทอรอลพรีฟรันทัลคอร์เท็กซ์ (Dorsolateral Prefrontal Cortex) สามารถเข้ารหัสน่วยความจำขณะคิดได้สมบูรณ์ ใช้เวลา 15 นาที แต่ยังไม่สามารถเข้ารหัสหน่วยความจำระยะยาวได้การพัฒนาความจำขณะคิดสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การฟังดนตรีไทย การทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยผ่านระบบประสาทรับสัมผัสทั้ง 5 การเรียนรู้ผ่านการจำแบบมีความหมาย เป็นต้น โดยแต่ละวิธีส่งผลต่อการทำให้สมองเกิดความจำในบริเวณที่แตกต่างกันออกไป รวมถึงระยะเวลาการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อโครงสร้างเซลล์ประสาท (Structural Connectivity) จากงานวิจัยข้างต้นพอจะกล่าวได้ว่า การฝึกการเรียนรู้ใช้เวลาประมาณ 15-45 นาที ต่อครั้ง สัปดาห์ละ 1-5 วัน เป็นระยะเวลาอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ซึ่งขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ใช้ในการพัฒนาความจำขณะคิด และการพัฒนาเป็นความจำขณะคิดให้เพิ่มขึ้นนั้นเป็นเป้าหมายของการพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายบนลู่วิ่งไฟฟ้า การเรียนรู้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรมและการกระตุ้นที่ผิวสมองส่วนท้ายทอยเป็นต้น ยังมีวิธีการอื่น ๆ ที่น่าสนใจอีกหลายวิธีและวิธีการหนึ่งที่มีความน่าสนใจไม่น้อยกว่าวิธีที่กล่าวมาข้างต้น ได้แก่ การเพิ่มความจำขณะคิดโดยการบริหารสายตา

คมพล พันธ์ยาง และคณะ (2561) ได้พัฒนาโปรแกรมฟังเพลงที่พึงพอใจ และศึกษาผลของโปรแกรมฟังเพลงที่พัฒนาขึ้นต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ และศึกษาการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ ผลการวิจัยปรากฏว่า ระยะหลังการทดลอง กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระยะหลังการทดลองกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจและกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ มีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูงไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาระดับสูง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฟังเพลง ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า F3 และ F4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเธต้า สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฟังเพลง ที่ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 FP2 และ F7 สรุปได้ว่าการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่พึงพอใจ สามารถเพิ่มความจำขณะคิดได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Methods) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2 Factors Pretest Posttest Control Group Design มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมของ อาทิตยา เพิ่มสุข และคณะ (2561) โดยศึกษาประเด็นดังต่อไปนี้ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง โดยแสดงผังขั้นตอนการดำเนินงานมีขั้นตอน Work Flow ดังภาพที่ 3-1



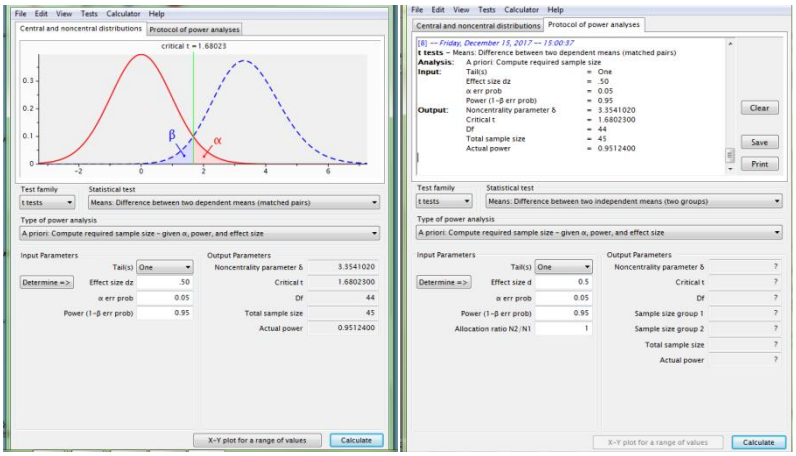
ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการศึกษาผลของโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นอาสาสมัครผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-82 ปี ทั้งเพศชาย และเพศหญิงที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2561 จำนวน 60 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งพิจารณาจากแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากขนาดของอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size : ES) ใช้วิธีเทียบกับขนาดการแจกแจงของประชากร โดยมีเกณฑ์ ดังนี้ ES=.2s หมายถึง ผลการทดลองขนาดเล็ก ES = .5s หมายถึง ผลการทดลองขนาดกลาง และ ES = .8s หมายถึง ผลการทดลองขนาดใหญ่ (Cohen, Manion, & Morrison, 2013, p. 521) ทดสอบแบบทางเดียว โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ขนาดอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size) มีค่าเท่ากับ .5 จากการคำนวณขนาดกลุ่มทดลองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G*Power ได้ขนาดกลุ่มทดลองเท่ากับ 45 คน (ดังภาพที่ 3-2) แต่เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือและมีความแม่นยำมากขึ้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างจึงควรมีจำนวน 20 คน ต่อกลุ่มที่ศึกษา (McMillan & Schumacher, 2014, p. 272) สอดคล้องตามแบบแผนการทดลองพบว่า มีขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ทำการสุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 สำหรับได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน กลุ่มทดลองที่ 2 สำหรับได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)



ภาพที่ 3-2 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ฟังเพลงไทยเดิมที่มีเนื้อร้องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ G*Power

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) ดังนี้

1. เป็นผู้สูงอายุอายุ 60-82 ปี ถนัดมือขวา ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ

2. ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นประจำ

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

4. ไม่เคยเรียนดนตรี นอกเหนือจากที่เรียนตามหลักสูตรการศึกษาหรือไม่เล่นเครื่องดนตรีชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นประจำ

5. ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบประสาทและการไหลเวียนเลือด

6. การได้ยินและการมองเห็นปกติ ไม่มีตาบอดสี

7. สามารถอ่านและเขียนภาษาไทยได้

8. ไม่ได้สูบบุหรี่และไม่ได้ดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำ

9. ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria)

1. ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่อง

2. มีปัญหาสุขภาพหรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องเข้ารับการรักษาระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2-Factor Pretest and Posttest Control Group Design (Edmonds & Kennedy, 2017, pp. 38-39) มีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แบบแผนการทดลองแบบ 2-Factor Pretest and Posttest Control Group Design

การสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Assignment)	กลุ่ม (Group)	ก่อนการทดลอง (Pretest)	Treatment	หลังการทดลอง (posttest
	A	O_1	X_A	O_2
R	B	O_1	X_B	O_2
	C	O_1	-	O_2
		Time ⟶		

การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

R หมายถึง การสุ่มตัวอย่างรายคนเข้ากลุ่มทดลอง

A หมายถึง กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

B หมายถึง กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

C หมายถึง กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง

X_A หมายถึง โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

X_B หมายถึง โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม มีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ประกอบด้วย

1.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ความสามารถในการอ่านและเขียนภาษาไทย ความสามารถในการนับเลข ประวัติการเจ็บป่วย การใช้ยาและสมุนไพร การดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน การออกกำลังกาย การเล่นเกมในคอมพิวเตอร์ การเล่นเครื่องดนตรี ลักษณะของดนตรีที่ชอบ/ไม่ชอบ การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์

1.2 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai) เป็นแบบทดสอบมาตรฐานของสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข แปลจากแบบทดสอบ Mini–Mental State Examination ของ Folstein (Folstein & 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

1.3 แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอม สำหรับประเมินสภาวะติดนิโคติน (FTND) เป็นแบบประเมินตนเองที่พัฒนาตามแนวคิดการพึ่งนิโคติน โดยฟาเกอร์สตอม (Fagerstrom) ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ จำนวน 6 ข้อ โดยผู้ที่ได้คะแนน > 3 เป็นผู้มีสภาวะติดนิโคติน

1.4 แบบทดสอบภาวะติดแอลกอฮอล์ (AUDIT) เป็นแบบประเมินผู้ติดแอลกอฮอล์เบื้องต้น พัฒนาโดยนักวิจัยจากองค์การอนามัยโลก ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ จำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อ โดยผู้ที่มีคะแนน < 7 เป็นผู้ที่มีภาวะติดแอลกอฮอล์ต่ำ

1.5 การวัดระดับสายตา การวิจัยนี้ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำกิจกรรมวัดระดับค่าสายตาเบื้องต้นด้วยคอมพิวเตอร์ในการทดสอบ โดยวัดค่าสายตาทีละข้างโดยเริ่มต้นจากตั้งเครื่องวัดให้ได้ระดับพอดี เลนส์ในช่องมองภาพ (ช่องที่ผู้ทดสอบมอง) ทำความสะอาดโดยใช้ผ้านุ่ม ๆ เช็ดที่เครื่องปรับระดับ ให้หางตาของผู้ทดสอบอยู่ตรงขีดสีแดง ส่วนคางกับหน้าผาก ต้องวางชิดแป้นพอดี ให้ผู้ทดสอบมองตรง มองสบาย ๆ ไม่ต้องเพ่งสายตา ปรับโฟกัสหน้าจอให้พอดี และกดปุ่มบันทึกผล ผลที่

ได้จะประเมินค่าสายตา คือ สายตาที่มองเห็นได้ในระยะปกติ (Visual Naked Acuity: VN) และสายที่ต้องเพิ่มการมองใกล้ (Addition: ADD) สำหรับผู้มีสายตาปกติจะอยู่ที่ระดับไม่เกิน 20/40 เมตร เมื่อได้ผลที่ได้จากการตรวจสอบสายเบื้องต้นจากคอมพิวเตอร์แล้ว ดำเนินการวัดสายตาระยะใกล้ (Near Visual Acuity) ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chat) เริ่มต้นโดย วัดสายตาทีละข้าง เริ่มจากตาข้างขวาก่อน ส่วนตาข้างซ้ายให้ใช้กระดาษแข็งเล็ก ๆ บังตาไว้ ให้ผู้สูงอายุถือเจเกอร์ชาร์ต ห่างจากตาประมาณ 14 นิ้ว อ่านตัวเลขทุกตัวออกเสียงตั้งแต่บรรทัดบนสุดลงมา 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 เปลี่ยนมาวัดตาข้างซ้าย โดยใช้กระดาษแข็งเล็ก ๆ บังตาข้างขวาไว้ แล้วปฏิบัติตามวิธีการเดียวกันกับวัดตาข้างขวา

1.6 การทดสอบการได้ยิน ใช้วิธีการทดสอบโดยผู้ทดสอบถูนิ้วห่างจากหูประมาณ 1 นิ้ว โดยทำทีละข้าง ถ้าได้ยินเสียงถูนิ้วที่หน้าหู แสดงว่า การได้ยินปกติ การวิจัยนี้คัดเลือกเฉพาะผู้ที่ได้ยินเสียงทั้ง 2 ข้าง เข้าร่วมการทดลอง

2 เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดและไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ของอาทิตยา เพิ่มสุข และคณะ (2561) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพ และผ่านการประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้สูงอายุเรียบร้อยแล้ว โดยบันทึกโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิม ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมในการนำไปใช้ และผ่านการประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้สูงอายุ มีทั้งหมด 6 เพลง ใช้เวลาในการฟังเพลงต่อเนื่อง 26.43 นาที โดยการฟังผ่านเครื่อง MP3 ที่บันทึกโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดและไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

ตารางที่ 3-2 รายชื่อเพลงที่อยู่ในโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมสอดแทรกคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 6 เพลง

ชื่อเพลง	ระยะเวลา	บรรเลงโดยวง	ที่มา
1. อัศวลีลา	285 วินาที	ปี่พาทย์ไม้แข็ง	ซีดีเพลงไทยเดิม ระนาดไม้เอก THAI CLASSICAL MUSIC (RA-NARD MAI KING) อัศวลีลา (ม้าย่อง)
2. ลาวดวงเดือน	284 วินาที	ปี่พาทย์ไม้นวม	ซีดีปี่พาทย์ไม้นวม THAI CLASSICAL MUSIC (PEE-PARD MAI NOUM) ชุดพิเศษลาวดวงเดือน โดย อาจารย์กรมศิลปากร
3. ค้างคาวกินกล้วย	336 วินาที	ปี่พาทย์ไม้นวม	ซีดีปี่พาทย์ไม้นวม THAI CLASSICAL MUSIC (PEE-PARD MAI NOUM) ชุดพิเศษลาวดวงเดือน โดย อาจารย์กรมศิลปากร
4. ต้นวรเชษฐ์	298 วินาที	ปี่พาทย์ไม้เข็ง	ซีดีเพลงบรรเลงวงปี่พาทย์ไม้แข็ง ชุดค้างคาวกินกล้วย โดย อ. ทวีศักดิ์ อัครวงษ์

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ชื่อเพลง	ระยะเวลา	บรรเลงโดยวง	ที่มา
5. ญวนรำกระถาง	327 วินาที	ปี่พาทย์ไม้แข็ง	ซีดีเพลงไทยเดิม ระนาดไม้เอก THAI CLASSICAL MUSIC (RA-NARD MAI KING)
6. ลาวสวยรวย	300 วินาที	ปี่พาทย์ไม้นวม	ซีดีปี่พาทย์ไม้นวม THAI CLASSICAL MUSIC (PEE-PARD MAI NOUM) ชุดลมพัดชายเขา โดย อาจารย์กรมศิลปากร
รวม	26.43 นาที		

3. เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม

ผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบการวัดความจำขณะคิดโดยใช้โปรแกรมทดสอบความจำขณะคิดจากโปรแกรม The Psychology Experiment Building Language (PEBL) Version 2.0 โดยใช้แบบทดสอบย่อย Corsi Block (Mueller & Piper, 2014)

วิธีดำเนินการทดลอง

ระยะเตรียมการ ดำเนินการ ดังนี้

1. ทำหนังสือถึงชมรมผู้สูงอายุของตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก เพื่อขอความอนุเคราะห์ และขอความร่วมมือในการทำวิจัย และขอความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการเข้าพบผู้สูงอายุ

2. เข้าพบประธานชุมชนจำนวน 8 ชุมชน เพื่อชี้แจงให้ทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการทำวิจัย และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการทำวิจัย พร้อมทั้งสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมวิจัย

3. นัดประชุมผู้สูงอายุเพื่อชี้แจงให้ทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับ ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการทำวิจัย พร้อมทั้ง สอบถามความสมัครใจ รับสมัคร อาสาสมัคร และให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ในกรณีผู้สูงอายุยินดีเข้าร่วมวิจัย การประเมินความสามารถทางสมองด้วยแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย ประเมินการมองเห็นระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart) และด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวัดค่าระดับสายตาประเมินตาบอดสี ด้วยแบบทดสอบตาบอดสี และทดสอบการได้ยิน ประเมินสำหรับภาวะติดนิโคติน และภาวะติดแอลกอฮอล์ ใช้เวลาประมาณ 30-40 นาทีต่อคน

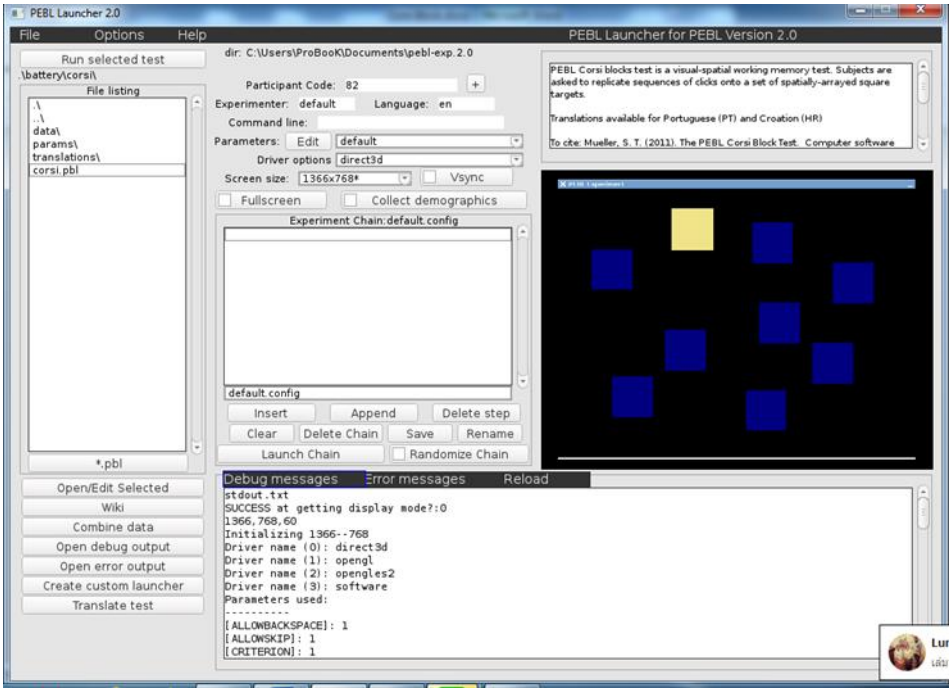
4. ดำเนินการคัดกรองอาสาสมัคร โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดกรอง ประเมินความสามารถทางสมองด้วยแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านสายตา คัดกรองประเมินการมองเห็นระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart) และด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวัดค่าระดับสายตา เพื่อให้ได้ผู้ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน

5. ดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฟังเพลง จำนวน 20 คน ชี้แจงขั้นตอนการวิจัยแก่กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มโดยละเอียด โดยใช้โปรแกรมนำเสนองาน Microsoft Power Point เป็นสไลด์ที่อธิบายวิธีการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ตลอดจนให้กลุ่มตัวอย่างได้ซักถามข้อสงสัยพร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างทดลองทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ก่อนทำแบบทดสอบชุดจริง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความคุ้นเคยและเข้าใจขั้นตอนของการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด แจกรายละเอียดคำชี้แจงที่เป็นเอกสารการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ให้กับกลุ่มตัวอย่างพร้อมกำหนดตารางวัน/เวลา คนละ 1 ชุด

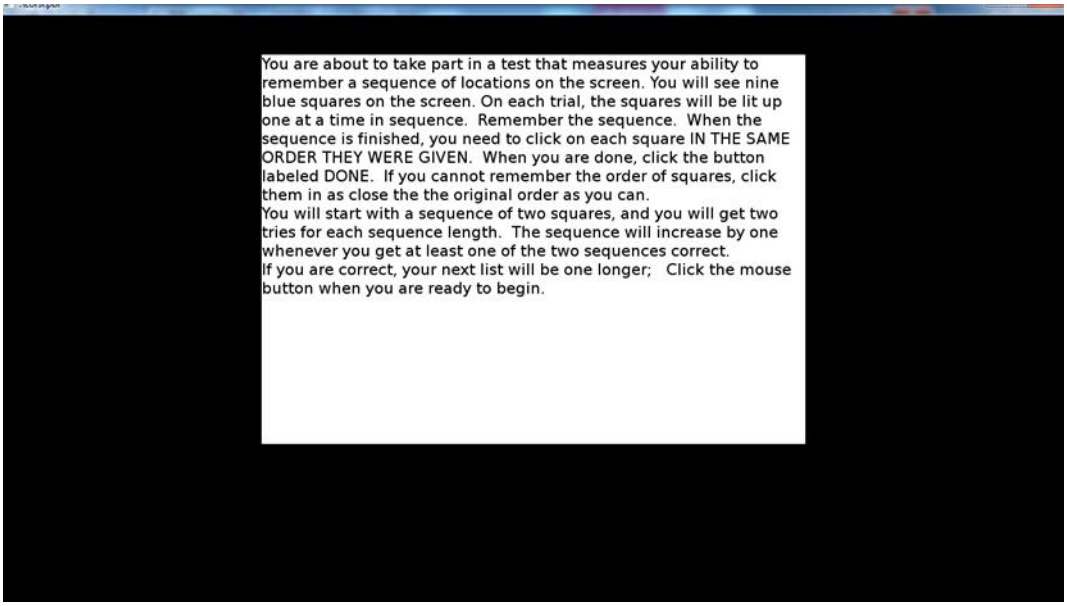
6. ให้กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน ลงนามยินยอมในหนังสือการพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัย

ระยะทดลอง ดำเนินการ ดังนี้

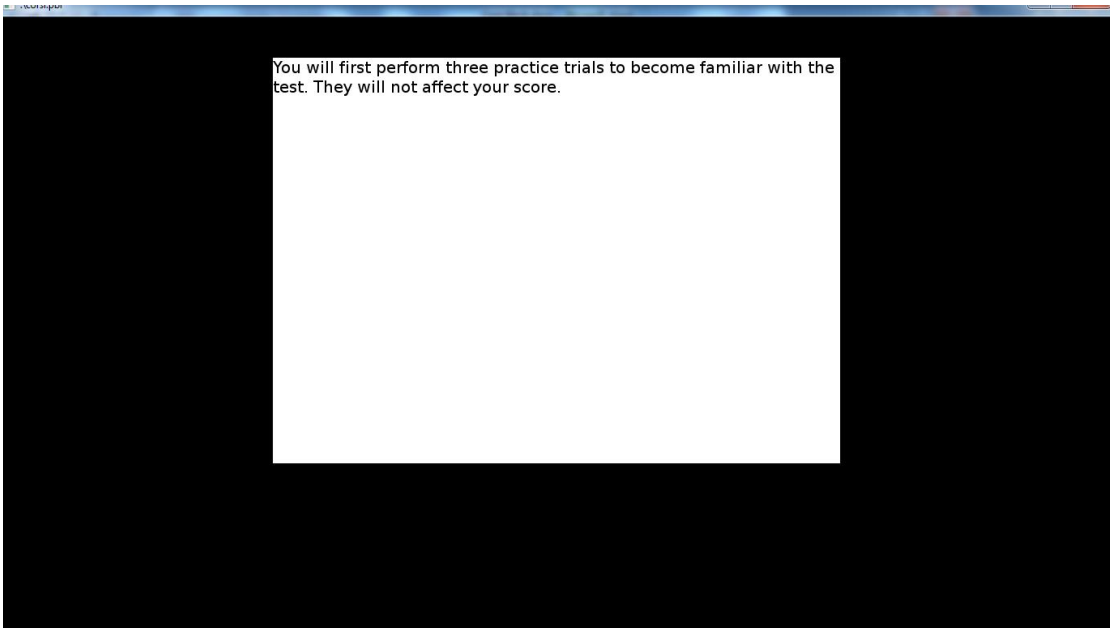
7. ทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดก่อนการทดลอง (Pretest) ทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้โปรแกรมทดสอบความจำขณะคิดจาก The Psychology Experiment Building Language (PEBL) Version 2.0 โดยใช้แบบทดสอบย่อย Corsi Block แสดงดังภาพที่ 3-3 ถึง 3-8



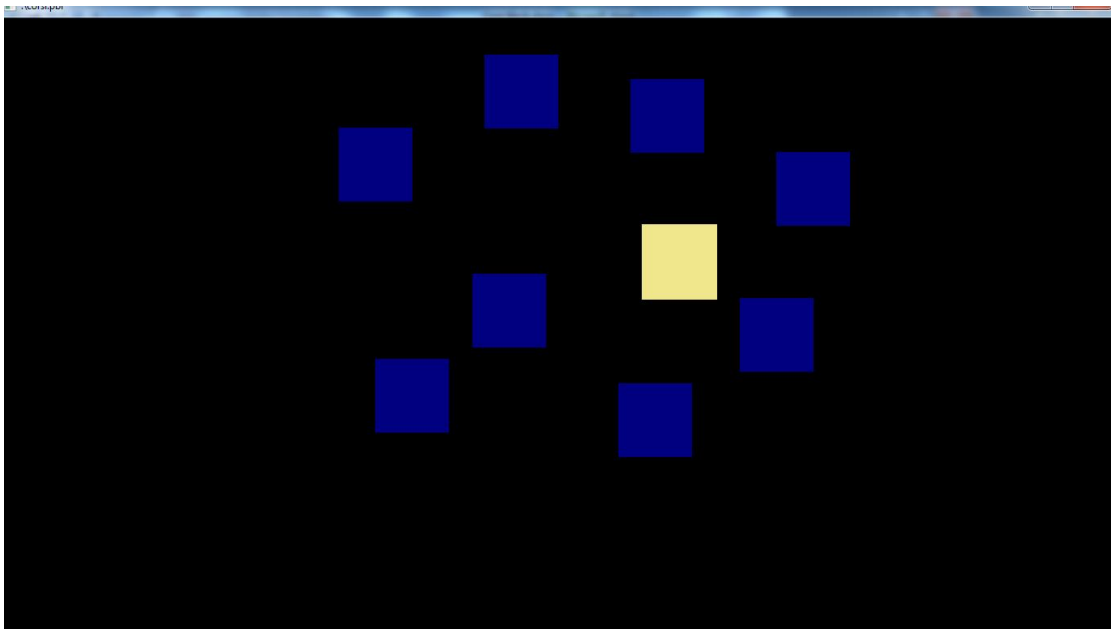
ภาพที่ 3-3 การเข้าสู่การใช้งานแบบทดสอบ Corsi Block



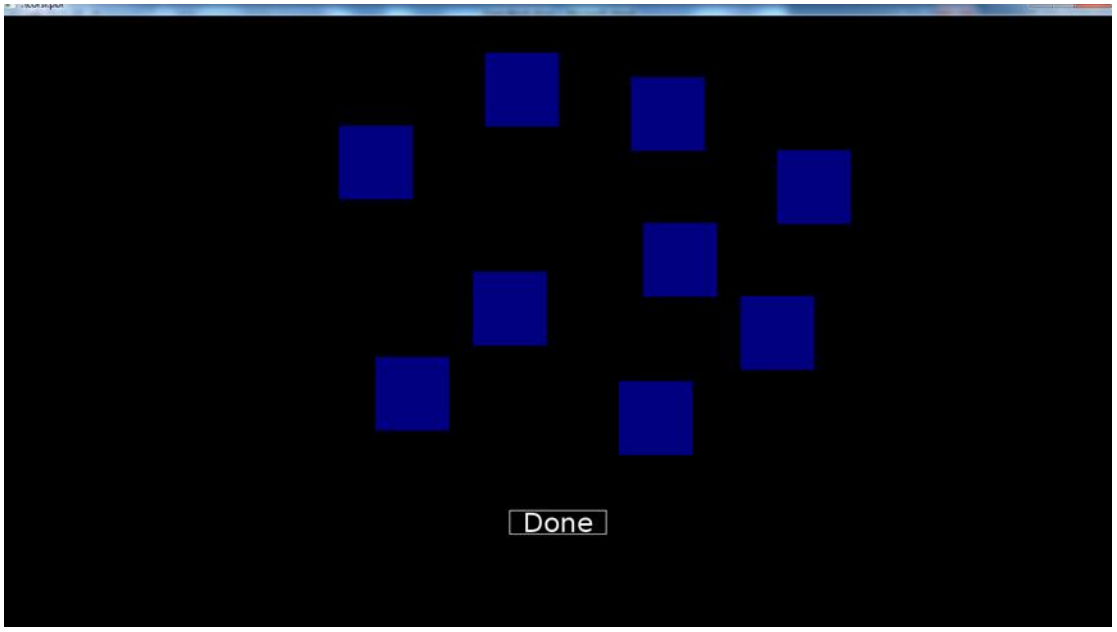
ภาพที่ 3-4 คำอธิบายก่อนใช้งานแบบทดสอบ Corsi Block



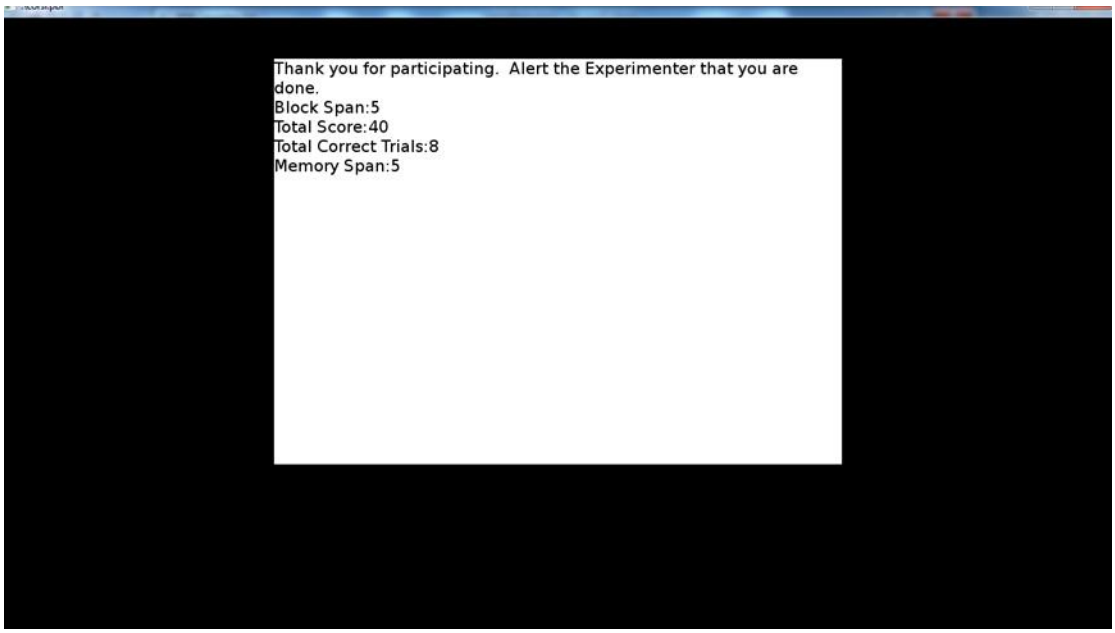
ภาพที่ 3-5 คำอธิบายก่อนใช้งานแบบทดสอบ Corsi Block



ภาพที่ 3-6 ตัวอย่างการทดสอบด้วยแบบทดสอบ Corsi Block



ภาพที่ 3-7 ตัวอย่างการทดสอบ แบบทดสอบ Corsi Block



ภาพที่ 3-8 รายงานผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบ Corsi Block

8. ทำกิจกรรมฟังเพลง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดและไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จะได้รับการทดลองฟังเพลงที่ชมรมผู้สูงอายุ ตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก จำนวน 6 เพลง ใช้เวลาฟังต่อเนื่อง 26.43 นาที เป็นระยะเวลา 2 วัน โดยเปิดในเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Notebook) จำนวน 2 เครื่องใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 7 32 Bit ขึ้นไป ที่มีโปรแกรมรองรับไฟล์ชนิด MP3 ส่วนในวันที่ 3-30 ให้กลุ่มตัวอย่างนำเครื่องเล่น MP3 ที่บันทึกโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดหรือเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats พร้อมหูฟัง นำไปใช้เปิดฟังอยู่ในบ้านพักอาศัยโดยฟังต่อเนื่องทุกวันเป็นเวลา 28 วัน วันละ 26.43 นาที โดยกำหนดช่วงเวลา 19.00-20.00 น. โดยมีการโทรติดตามเพื่อเตือนล่วงหน้าก่อนเวลาที่กำหนด และจัดทำตารางปฏิทินการฟังเพลงให้กลุ่มตัวอย่างเพื่อปฏิบัติตามตารางที่กำหนด ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 กำหนดตารางปฏิทินในการฟังเพลงของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

กลุ่ม	วันที่	รวมเวลา	รายการ/กิจกรรม	สถานที่
กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน	27 - 28 เมษายน พ.ศ. 2561	2 วัน	รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats	อาคาร รพ.สต. เขาเพิ่ม
	29 เมษายน - 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2561	28 วัน	รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats	บ้านพักอาศัย
กลุ่มทดลองที่ได้รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน	27 - 28 เมษายน พ.ศ. 2561	2 วัน	รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats	อาคาร รพ.สต. เขาเพิ่ม
	29 เมษายน - 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2561	28 วัน	รับฟังโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats	บ้านพักอาศัย

9. ทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดหลังการทดลอง (Posttest) ใช้โปรแกรมทดสอบความจำขณะคิดจาก The Psychology Experiment Building Language (PEBL) Version 2.0 โดยใช้แบบทดสอบย่อย Corsi Block

การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน วิธีการวิจัย เพื่อทำความเข้าใจกับผู้เข้าร่วมการวิจัย แล้วสอบถามความสมัครใจ โดยผู้เข้าร่วมการวิจัย สามารถบอกเลิกการเข้าร่วมการทดลองได้ตลอดเวลา และข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ร่วมวิจัยจะถูกเก็บเป็น ความลับ และเปิดเผยเฉพาะในบทสรุปภาพรวม เพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาเชิงวิชาการเท่านั้น การวิจัยยึดหลักการปฏิบัติตามหลักจริยธรรมของการศึกษาวิจัยในมนุษย์ ดำเนินการตรวจสอบ จริยธรรมในการวิจัย โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา รหัสเลขที่จริยธรรมการวิจัย 018/2561

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานด้วยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ด้วยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ด้วยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยศึกษาประเด็นดังต่อไปนี้ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุม

ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

M หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

SD หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

t หมายถึง ค่าสถิติที (*t*-test)

df หมายถึง องศาอิสระ (Degrees of Freedom)

SS หมายถึง ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Square)

MS หมายถึง ความแปรปรวนเฉลี่ย (Mean of Square)

F หมายถึง สถิติทดสอบความแปรปรวน

p หมายถึง ค่าความน่าจะเป็น (Probability)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-74 ปี ทั้งเพศชาย และเพศหญิงที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2561 จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อย่างไรก็ตาม มีผู้เข้าร่วมการทดลองจากกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 3 คน ผู้เข้าร่วมการทดลองจากกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 2 คน และผู้เข้าร่วมการทดลองจากกลุ่มควบคุม จำนวน 1 คน ไม่สามารถให้ความร่วมมือจนสิ้นสุดการทดลอง จึงถูกคัดออกจากการศึกษา ดังนั้น จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 17 คน กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 19 คน โดยลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลองที่ 1 (*n*=17)	กลุ่มทดลองที่ 2 (*n*=18)	กลุ่มควบคุม (*n*=19)	*p*
เพศหญิง *n* (%)	10 (58.82%)	18 (100%)	13 (68.42%)	
อายุ mean ± *SD*	66.59 ± 4.37	67.17 ± 3.62	68.58 ± 5.63	.42
ระดับการศึกษา *n* (%)				
ไม่ได้รับการศึกษา	-	1 (5.56%)	-	
ระดับประถมศึกษา	14 (82.35%)	17 (94.44%)	14 (100%)	
ระดับมัธยมศึกษา	1 (5.88%)	-	-	
ระดับปริญญาตรี	2 (11.77%)	-	-	
MMSE mean ± *SD*	28.35 ± 1.94	28.78 ± 1.67	27.63 ± 1.46	.12
อาชีพ				
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	7 (41.18%)	12 (66.67%)	2 (10.53%)	
ค้าขาย	1 (5.88%)	4 (22.22%)	3 (15.79%)	
รับจ้าง	4 (23.53%)	2 (11.11%)	10 (52.63%)	
เกษตรกร	4 (23.53%)	-	4 (21.05%)	
อื่น ๆ	1 (5.88%)	-	-	

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลองที่ 1 (*n*=17)	กลุ่มทดลองที่ 2 (*n*=18)	กลุ่มควบคุม (*n*=19)	*p*
ภาวะติดนิโคติน				
ไม่ติดสารนิโคติน	15 (88.24%)	18 (100%)	19 (100%)	
ติดสารนิโคตินระดับปานกลาง	2 (11.76%)	-	-	
ภาวะติดแอลกอฮอล์				
ไม่ติดแอลกอฮอล์	17 (100%)	18 (100%)	19 (100%)	
ตาบอดสี				
ไม่มีตาบอดสี	17 (100%)	18 (100%)	19 (100%)	
การมองเห็น				
ปกติ	17 (100%)	18 (100%)	19 (100%)	

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่า ผู้เข้าร่วมการทดลองส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงทั้งในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง คิดเป็นร้อยละ 58.82 100 และ 68.42 ตามลำดับ

อายุเฉลี่ยของผู้เข้าร่วมการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง มีค่าเท่ากับ 66.59 67.17 และ 68.58 ปี ตามลำดับ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ของอายุเฉลี่ยของผู้เข้าร่วมการทดลองแสดงให้เห็นว่า อายุเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน $F_{(2,51)} = 0.89$, $p = .42$

ส่วนระดับการศึกษา ผู้เข้าร่วมการทดลองส่วนใหญ่ มีระดับการศึกษาที่ระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 82.35 ในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ร้อยละ 94.44 ในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และร้อยละ 100 ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง

กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง มีค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE) เท่ากับ 28.35 28.78 และ 27.63 คะแนนตามลำดับ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ของค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE) แสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE) ไม่แตกต่างกัน $F_{(2,51)} = 2.18$, $p = .12$ ดังตารางที่ 4-1

ในส่วนของการประกอบอาชีพ ผู้เข้าร่วมการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ส่วนใหญ่ไม่ได้ประกอบอาชีพ คิดเป็นร้อยละ 41.18 ในทำนองเดียวกัน ผู้เข้าร่วมการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ส่วนใหญ่ไม่ได้ประกอบอาชีพ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 66.67 และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง ส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้างและเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 52.63 และ 21.05 ตามลำดับ

ผลการประเมินภาวะติดนิโคติน พบว่า 88.24% ของผู้เข้าร่วมการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ไม่มีภาวะติดสารนิโคติน และ 11.76% ของผู้เข้าร่วมการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 มีภาวะติดสารนิโคตินระดับปานกลาง ส่วนผู้เข้าร่วมการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง มีภาวะไม่ติดสารนิโคติน 100%

ผลการประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์พบว่า 100% ของผู้เข้าร่วมการทดลองของทั้ง 3 กลุ่มไม่มีภาวะติดแอลกอฮอล์

ผลการประเมินตาบอดสีและการมองเห็นพบว่า 100% ของผู้เข้าร่วมการทดลองของทั้ง 3 กลุ่มไม่มีตาบอดสี และมีการมองเห็นเป็นปกติ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

เพื่อที่จะตรวจสอบคำถามวิจัยที่ว่า การฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้หรือไม่ กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ระยะเวลา 26.43 นาทีต่อวัน วันละ 1 ครั้ง ฟังเป็นเวลา 30 วันติดต่อกันถูกวัดความจำขณะคิดด้วยชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) Version 2.0 โดยใช้แบบทดสอบย่อย Corsi Block Task กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนการทดลอง เท่ากับ 20.18 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลอง เท่ากับ 22.65 คะแนน

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ด้วยสถิติทดสอบทีแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test) ปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน $t_{(16)} = -0.80$, $p = .434$ ดังตารางที่ 4-2 ข้อค้นพบนี้แสดงให้เห็นว่า

โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ไม่สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้

ตารางที่ 4-2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

กลุ่ม	คะแนนความถูกต้องจากการทดสอบความจำขณะคิด					*df*	*t*	*p*
	ระยะก่อนทดลอง			ระยะหลังทดลอง				
	n	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
กลุ่มทดลองที่ 1	17	20.18	14.33	22.65	12.67	16	-0.80	.434

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

ลำดับต่อมา ผู้วิจัยต้องการตอบคำถามวิจัยที่ว่า โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้หรือไม่ กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ระยะเวลา 26.43 นาทีต่อวัน วันละ 1 ครั้ง ฟังเป็นเวลา 30 วันติดต่อกัน ถูกวัดความจำขณะคิดด้วยชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) Version 2.0 โดยใช้แบบทดสอบย่อย Corsi Block Task กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะก่อนการทดลอง เท่ากับ 14.78 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะหลังการทดลอง เท่ากับ 25.28 คะแนน

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ด้วยสถิติทดสอบทีแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test) ปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $t_{(17)} = -3.47$, $p = .003$ ดังตารางที่ 4-3 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้

ตารางที่ 4-3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

กลุ่ม	คะแนนความถูกต้องจากการทดสอบความจำขณะคิด					*df*	*t*	*p*
	ระยะก่อนทดลอง			ระยะหลังทดลอง				
	n	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
กลุ่มทดลองที่ 2	18	14.78	11.82	25.28	11.88	17	-3.47**	.003

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ปรากฏว่า ทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน $F_{(2,51)} = 1.02$, $p = .37$ ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 และกับกลุ่มควบคุม

ตัวแปรตาม	*SS*	*MS*	*df*	*F*	*p*
ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด	394.85	197.42	2.51	1.02	.37

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยศึกษาประเด็นดังต่อไปนี้ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-74 ปี ทั้งเพศชาย และเพศหญิงที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุของตำบลเขาเพิ่ม อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2561 จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แต่อย่างไรก็ตาม มีผู้เข้าร่วมการทดลองจากกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 3 คน ผู้เข้าร่วมการทดลองจากกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 2 คน และผู้เข้าร่วมการทดลองจากกลุ่มควบคุม จำนวน 1 คน ไม่สามารถให้ความร่วมมือจนสิ้นสุดการทดลอง จึงถูกคัดออกจากการศึกษา ดังนั้น กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีจำนวน 17 คน กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีจำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฟังเพลง มีจำนวน 19 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอรอลบีทส์ที่มีความถี่ 20 Hz ในช่วง 13 นาทีแรกและคลื่นเสียงไบนอรอลบีทส์ที่มีความถี่ 10 Hz ในช่วง 13.43 นาทีสุดท้ายและโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอรอลบีทส์ ของอาทิตยา เพิ่มสุข และคณะ (2561) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว มีทั้งหมด 6 เพลง ใช้เวลาในการฟังเพลงต่อเนื่อง 26.43 นาที และเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ได้แก่ โปรแกรมทดสอบความจำขณะคิดจาก The Psychology Experiment Building Language (PEBL) Version 2.0 โดยใช้แบบทดสอบ Corsi Block (Mueller & Piper, 2014) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบที และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ด้วยสถิติทดสอบทีแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test) ปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ไม่สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ด้วยสถิติทดสอบทีแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test) ปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ปรากฏว่า ทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ระยะเวลา 26.43 นาทีต่อวัน วันละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 30 วันต่อเนื่องกัน สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ แต่ในขณะเดียวกัน โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ระยะเวลา 26.43 นาทีต่อวัน วันละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 30 วันต่อเนื่องกัน ไม่สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยนี้พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ระยะก่อนกับหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ระยะเวลา 26.43 นาทีต่อวัน วันละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 30 วันต่อเนื่องกัน ไม่สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ ซึ่งผลการวิจัยนี้ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ซึ่งการวิจัยนี้เป็นการวิจัยแรกที่ศึกษาผลของการฟังเพลง

ไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ของ อาทิตยา เพิ่มสุข และคณะ (2561) ที่ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่ออาการปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดของผู้คลอดครรภ์แรก และพบว่า เพลงไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถลดความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดในผู้คลอดครรภ์แรกได้ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า Binaural Beats เป็นเทคนิคหนึ่งที่ไม่รุกร้ำร่างกายที่ใช้ในการจัดกระทำคลื่นสมอง (Neural Synchronization) ในบริเวณเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของคลื่นสมองเป็นกลไกหนึ่งที่สำคัญต่อกระบวนการของความจำขณะคิด นอกจากนี้ยังพบว่า Binaural Beats ส่งผลต่อภาวะทางอารมณ์และหน้าที่ทางปัญญาหลายด้าน เช่น ความใส่ใจ (Attention) ความจำ (Memory) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity) และความระมัดระวัง (Vigilance) (Chaieb et al., 2015) ในโปรแกรมการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมนี้ ในช่วง 13 นาทีแรกของการฟังเพลง ผู้เข้าร่วมการทดลองได้รับคลื่นเสียง Binaural Beats ที่สอดแทรกในเสียงดนตรีไทยเดิมที่มีความถี่ 20 Hz ซึ่งตรงกับช่วงคลื่นเบต้า (Beta Band) และ 13 นาทีสุดท้ายของการฟังเพลง ผู้เข้าร่วมการทดลองได้รับคลื่นเสียง Binaural Beats ที่สอดแทรกในเสียงดนตรีไทยเดิมที่มีความถี่ 10 Hz ซึ่งตรงกับช่วงคลื่นเบต้า (Alpha Band) โดย Beauchene et al. (2016) แสดงให้เห็นว่า การฟังคลื่นเสียง Binaural Beats ที่มีความถี่ 15 Hz ซึ่งตรงกับช่วงคลื่นเบต้า (Beta Band) ขณะทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด สามารถเพิ่มความจำขณะคิดของผู้เข้าร่วมการทดลองที่เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนต้นได้ แต่ในขณะเดียวกัน การฟังคลื่นเสียง Binaural Beats ที่มีความถี่ 5 Hz และ 10 Hz ทำให้ความสามารถของความจำขณะคิดของผู้เข้าร่วมการทดลองลดน้อยลง ดังนั้นดูเหมือนว่า ผลการการกระตุ้นคลื่นสมองด้วยคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิด ค่อนข้างซับซ้อนและขึ้นอยู่กับคลื่นความถี่ของ Binaural Beats ที่ได้รับ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาผลการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ที่มีความถี่ต่าง ๆ ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

2. ผลการวิจัยนี้พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระยะหลังการทดลองสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ระยะเวลา 26.43 นาทีต่อวัน วันละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 30 วันต่อเนื่องกัน สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ ซึ่งผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 การศึกษาก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่า การฟังเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจวันละ 25 นาที วันละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 30 วันติดต่อกัน สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้และการเพิ่มขึ้นของความจำขณะคิด สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของคลื่นอัลฟาระดับสูงและคลื่นเธต้าที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (คมพล พันธ์ยาง และคณะ, 2561) นอกจากนี้ข้อค้นพบจากการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ อัญชนา จุลศิริ และเสรี ชัดแช้ม (2556) ที่พบว่า การฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจสามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาที่พบว่า การฟังเพลงโมซาร์ท (Mozart) หรือเพลงอัลบิโนนี่ (Albinoni) ไม่สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ (Borella, Carretti, Grassi,

Nucci, & Sciore, 2014) ซึ่งความแตกต่างของระเบียบวิธีวิจัยและความแตกต่างขององค์ประกอบทางดนตรี เช่น ทำนอง (Melody) และจังหวะ (Rhythm) ของเพลงที่ใช้ในแต่ละการศึกษา อาจสามารถอธิบายความแตกต่างผลของการฟังดนตรีต่อความสามารถของความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้

3. ผลการวิจัยนี้พบว่า ระยะหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats กับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats และกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฟังเพลง ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{(2,51)} = 1.02$, $p = .37$ ซึ่งผลการวิจัยนี้ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 อาจจะเป็นเพราะว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มมีขนาดไม่เพียงพอ การศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อเพิ่มอำนาจการวิเคราะห์ทางสถิติ

สรุปการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ระยะเวลา 26.43 นาทีต่อวัน วันละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 30 วันต่อเนื่องกัน สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ แต่ในขณะเดียวกัน โปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ระยะเวลา 26.43 นาทีต่อวัน วันละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 30 วันต่อเนื่องกัน ไม่สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้ ดังนั้นโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats อย่างต่อเนื่องอาจเป็นวิธีการหนึ่งที่จะสามารถช่วยป้องกันหรือชะลอการเสื่อมถอยของความจำในผู้สูงอายุได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ผู้สูงอายุสามารถนำโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ไปใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิด ทำให้สมองไม่เสื่อมก่อนวัยอันควร และสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลและส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ สามารถใช้เพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ในการป้องกันและลดอุบัติการณ์ภาวะบกพร่องด้านความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

3. ผู้บริหารงานด้านสาธารณสุขในระดับต่าง ๆ สามารถนำผลการศึกษาวิจัยไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายเพื่อให้บริการทางสุขภาพด้านความจำขณะคิดสำหรับผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปควรจะศึกษาว่า โปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มหน้าที่การบริหารจัดการสมอง (Executive Function) ในผู้สูงอายุได้หรือไม่ เพราะความจำขณะคิดเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของหน้าที่การบริหารจัดการสมอง

2. การวิจัยครั้งนี้พบว่าโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุโดยอาศัยการวัดทางพฤติกรรม ดังนั้นเพื่อให้ผลการทดลองมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น และเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลว่า โปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่

แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats สามารถเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุได้อย่างไร การวิจัยครั้งต่อไปควรจะมีการศึกษาตัวชี้วัดทางชีววิทยาร่วมด้วย เช่น การวัดระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในเลือดหรือในน้ำลาย หรือการวัดระดับสารก่อการอักเสบไซโทคาย (Pro-inflammatory Cytokine) ในเลือด

3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมว่าความแตกต่างทางเพศส่งผลต่อผลของโปรแกรมการฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุหรือไม่

บรรณานุกรม

กฤชกร เพชรนอก. (2553). *เครื่องดนตรีและวงดนตรีไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). ปทุมธานี: บริษัท พี เอ็น เคแอนด์สกายพริ้นติ้งส์ จำกัด.

กัมมันต์ พันธุมจินดา. (2550). *สมองเสื่อม โรคหรือวัย.* กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ.

คมพล พันธ์ยาง, สุชาดา กรเพชรปาณี และยุทธนา จันทะขิน**.** (2561). การเปรียบเทียบผลการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุระหว่างการฟังเพลงไทยลูกทุ่งที่มีเนื้อร้องที่พึงพอใจกับเพลงไทยบรรเลงที่พึงพอใจ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *16*(2), (in press).

ชมพูนุช พรหมภักดิ์. (2556). การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย. *สำนักวิชาการ สำนักงานเลขานุการวุฒิสภา*, *16*(3), 1-18.

ธนศักดิ์ เทียกทอง. (2550). เภสัชบำบัดในโรคที่มีการเสื่อมของระบบประสาทส่วนกลาง. ใน *เอกสารประกอบการเรียนวิชาเภสัชบำบัดประยุกต์ 4,* ม.ป.ป.ท., 28-53.

นันทพร ปรากฏชื่อ, นุจรี ไชยมงคล และยุนี พงศ์จตุรวิทย์. (2554). ผลของการฟังดนตรีไทยบรรเลงต่อพฤติกรรมอารมณ์และระยะเวลาการนอนหลับของทารก. *วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, *19*(1), 50-61.

บุษกร บิณฑสันต์. (2553). *ดนตรีบำบัด* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประดิษฐ์ อินทนิล. (ม.ป.ป.). *ดนตรีไทยและนาฏศิลป์*. กรุงเทพฯ: สุวิริยาสาสน์.

พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์. (2550). *ปฐมบทดนตรีไทย*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พิมพิสุทธิ์ บัวแก้ว และรติพร ถึงฝั่ง. (2559). การดูแลสุขภาพและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุไทย. *วารสารสมาคมนักวิจัย. 21*(2), 94-109.

พูนศรี รังสีขจี. (2552). Dementia in clinical practice. *วารสารประสาทวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, *4*(3), 1-13.

เพ็ญประภา อิ่มเอิบ, วรีวรรณ คงชุ่ม และกรณิศ หริ่มสืบ. (2556). ผลของดนตรีบรรเลงต่อระดับความปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดศัลยกรรมทั่วไป. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข*, *23*(3), 53-62.

รศรินทร์ เกรย์, อุมาภรณ์ ภัทรวาณิชย์, เฉลิมพล แจ่มจันทร์ และเรวดี สุวรรณนพเก้า. (2556). *มโนทัศน์ใหม่ของนิยามผู้สูงอายุ: มุมมองเชิงจิตวิทยาสังคมและสุขภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). นครปฐม: สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.

ราตรี สุดทรวง และวีระชัย สิงหนิยม. (2550). *ประสาทสรีรวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัชนี นามจันทรา. (2553). การฟื้นฟูสภาพผู้สูงอายุที่มีสภาวะสมองเสื่อม. *วารสาร มฉก.วิชาการ*, *14*(27), 137-150.

ลัดดา เหลืองรัตนมาศ และเสรี ชัดแช้ม. (2556). ผลการออกกำลังกายบนลู่วิ่งไฟฟ้าที่มีต่อเชาว์ปัญญาเชิงเลื่อนไหลและหน้าที่บริหารจัดการของสมองในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น: กรณีศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา, 10(2),* 17-32.

วรากร เกรียงไกรศักดา และเสรี ชัดแช้ม. (2555). การประยุกต์ทฤษฎีนิวโรบิคส์เอ๊กเซอร์ไซส์ในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกสมองสำหรับฟื้นฟูความจำในผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มต้น. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา, 10*(1), 11-25.

วีรศักดิ์ เมืองไพศาล. (2553). *สุขภาพดีสมใจในวัยสูงอายุ.* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วันดี โภคะกุล และจิตนภา วาณิชวโรตม์. (2550). การดูแลผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมสำหรับบุคลากรสาธารณสุข. กรุงเทพฯ: ขุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทสไทย.

ศิริพันธุ์ สาสัตย์. (2551). การดูแลผู้ป่วยสมองเสื่อมในประเทศไทยการศึกษาการดูแลผู้สูงอายุที่มีอาการสมองเสื่อมโดยครอบครัวในสังคมพุทธศาสนาในประเทศไทย. *วารสารพฤฒาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 1(4)*, 15-24.

สถาบันประสาทวิทยา. (2551). *แนวทางเวชปฏิบัติภาวะสมองเสื่อม (ฉบับเรียบเรียงครั้งที่ 2).* กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.

สำนักสารนิเทศ กระทรวงสาธารณสุข. (2559). เข้าถึงได้จาก http://pr.moph.go.th/iprg/include/ admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_new=86580

สุขพัชรา ซื้มเจริญ. (2554). *บริหารสมองชะลอความเสี่ยง Brain activation*. กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.

สุรพล สุวรรณ. (2551). *ดนตรีไทยในวัฒนธรรมไทย.* กรุงเทพฯ: บริษัทแอคทีฟพริ้นท์ จำกัด.

อาทิตยา เพิ่มสุข, สุชาดา กรเพชรปาณี และยุทธนา จันทะขิน. (2561). ผลของโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่สอดแทรกคลื่นเสียงแบบไบนอราลบีตส์ต่อความปวดและสัญญาณชีพ ในระยะที่ 1 ของการคลอดของผู้คลอดครรภ์แรก. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา, 16*(1), (in press).

อานันต์ นาคคง. (2550). *ดนตรีไทยเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักงานอุทยานการเรียนรู้.

อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา. (2551). *สมองเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมอัจริยะภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้.

อัญชนา จุลศิริ และเสรี ชัดแช้ม. (2556). ผลของการฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *11*(1), 1-19.

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.

Alzheimer, A. (2010). *Alzheimer's Disease Facts and Figures 2010,* Retrieved Marche 27, 2010, from website: http://www.alz.org/alzheimers_disease_facts_figures.asp.

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*(2-3), 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., 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.

Ballard, C. G., O'Brien, J. T., Reichelt, K., & Perry, E. K. (2002). Aromatherapy as a safe and effective treatment for the management of agitation in severe dementia: The results of a double-blind placebo-controlled trial with Melissa. *The Journal of Clinical Psychiatry*. *63*(7), 553-558.

Beauchene, C., Abaid, N., Moran, R., Diana, R. A., & Leonessa, A. (2016).The effect of binaural beats on visuospatial working memory and cortical connectivity. *PloS One*, *11*(11), 1-20.

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.

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*, 1-21.

Brown, S., Martinez, M. J., & Parsons, L. M. (2004). Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems. *Neuroreport*, *15*(13), 2033-2037.

Buckner, R. L. (2004). Memory and executive function in aging and AD: multiple factors that cause decline and reserve factors that compensate. *Neuron*, *44*(1), 195-208.

Caltagirone, C., Bianchetti, A., Di Luca, M., Mecocci, P., Padovani, A., Pirfo, E., & Musicco, M. (2005). Guidelines for the treatment of Alzheimer's disease from the Italian Association of Psychogeriatrics. *Drugs & Aging*, *22*(1), 1-26.

Chaieb, L., Wilpert, E. C., Reber, T. P., & Fell, J. (2015). Auditory beat stimulation and its effects on cognition and mood states. *Frontiers in Psychiatry*, *6*, 1-9.

Clayton, M., Sager, R., & Will, U. (2005, January). In time with the music: the concept of entrainment and its significance for ethnomusicology. In *European meetings in ethnomusicology.* (Vol. 11, pp. 1-82). Romanian Society for Ethnomusicology.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2013). *Research methods in education*. London: Routledge.

Collette, F., & Van der Linden, M. (2002). Brain imaging of the central executive component of working memory. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *26*(2), 105-125.

Craft, S., Cholerton, B., & Reger, M. (2009). Cognitive changes associated with normal and pathological aging. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, & S. Studenski (Eds.), *Hozzard's Geriatric Medicine and gerontology* (6th ed., pp. 751-765). U.S.A.: The Mcgraw-Hill Companies, Inc.

Dabu-Bondoc, S., Vadivelu, N., Benson, J., Perret, D., & Kain, Z. N. (2010). Hemispheric synchronized sounds and perioperative analgesic requirements. *Anesthesia & Analgesia*, *110*(1), 208-210.

Dash, P. K., Moore, A. N., Kobori, N., & Runyan, J. D. (2007). Molecular activity underlying working memory. *Learning & Memory*, *14*(8), 554-563.

Delis, D. C., Lucus, J. A., & Kopelman, M.D. (2000). Memory. In B.s. Fogel, R.B. Schiffer & S.M. Rao (Eds), *Synopsis of neuropsychiatry* (pp. 169-191). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

DonCarlos, L. L., Azcoitia, I., & Garcia-Segura, L. M. (2009). Neuroprotective actions of selective estrogen receptor modulators. *Psychoneuroendocrinology*, *34*, S113-S122.

Draganova, R., Ross, B., Wollbrink, A., & Pantev, C. (2007). Cortical steady-state responses to central and peripheral auditory beats. *Cerebral Cortex*, *18*(5), 1193-1200.

Dronkers, N. F. (2011). The neural architecture of the language comprehension network: converging evidence from lesion and connectivity analyses. *Frontiers in Systems Neuroscience*, *5*, 1-20.

Duthie, E.H., Katz, P.R., & Malone, M.L., (2007). Practice for Geriatrics (4th ed.). Philadelphia: Saunders.

Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. Los Angeles: Sage Publications.

Eliopoulos , C. (2010). *Geronto logical Nursing* (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

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.

Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2007). *Understanding working memory: A classroom guide*. London: Harcourt Assessment.

Goldstein, E. (2008). *Cognitive psychology: Connecting mind, research, and everyday experience: Cengage learning* (p. 231). ISBN 978-1-133-00912-2.

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.

Grose, J. H., Buss, E., & Hall III, J. W. (2012). Binaural beat salience. *Hearing Research*, *285*(1-2), 40-45.

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, T. L., & Charyton, C. (2008). A comprehensive review of the psychological effects of brainwave entrainment. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, *14*(5), 38-50.

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

Kennel, S., Taylor, A. G., Lyon, D., & Bourguignon, C. (2010). Pilot feasibility study of binaural auditory beats for reducing symptoms of inattention in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Pediatric Nursing*, *25*(1), 3-11.

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.

Koelsch, S., Fritz, T., Schulze, K., Alsop, D., & Schlaug, G. (2005). Adults and children processing music: an fMRI study. *Neuroimage*, *25*(4), 1068-1076.

Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in Cognitive Sciences*, *14*(3), 131-137.

Koelsch, S. (2011). Toward a neural basis of music perception–a review and updated model. *Frontiers in Psychology*, *2*, 1-20.

Landefeld, C. S., Palmer, R. M., Johnson, M.A., Johnson, C.B., & Lyons, W.L. (2004). *Current Geriatric Diagnosis & treatment.* Singapore: McGraw-Hill.

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.

Ma, W. J., Husain, M., & Bays, P. M. (2014). Changing concepts of working memory. *Nature Neuroscience*, *17*(3), 347-356.

MacLusky, N. J., Hajszan, T., Prange-Kiel, J., & Leranth, C. (2006). Androgen modulation of hippocampal synaptic plasticity. *Neuroscience*, *138*(3), 957-965.

Makovski, T., & Lavidor, M. (2014). Stimulating occipital cortex enhances visual working memory consolidation. *Behavioural Brain Research*, *275*, 84-87.

Martini, F. H. (1998). Muscle tissue. *Fundamentals of anatomy and physiology. Upper Saddle River,* Hawai: 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.

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. MyEducationLab Series: Pearson.

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, S. J., Demorest, S. M., Aylward, E. H., Cramer, S. C., & Maravilla, K. R. (2003). FMRI investigation of cross-cultural music comprehension. *Neuroimage*, *20*(1), 378-384.

Mueller, S. T., & Piper, B. J. (2014). The psychology experiment building language (PEBL) and PEBL test battery. *Journal of Neuroscience Methods*, *222*, 250-259.

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*, 1-9.

Padmanabhan, R., Hildreth, A. J., & Laws, D. (2005). A prospective, randomised, controlled study examining binaural beat audio and pre‐operative anxiety in patients undergoing general anaesthesia for day case surgery. *Anaesthesia*, *60*(9), 874-877.

Rabin, P.V., Blacker, D., Rovner, B.W., Rummans, T., Schneider, L.S., Tariot, P.N., & Blass, D.M. (2007). *Practice Guideline for The Treatment of Patients with Alzheimer's Disease and Other Dementias.* Retrieved June 13, 2018, from https://psychiatryonline.org/pb/assets/raw/sitewide/practice_guidelines/guidelines/alzheimers.pdf

Regaçone, S. F., Lima, D. D., Banzato, M. S., Gução, A. C., Valenti, V. E., & Frizzo, A. C. (2014). Association between central auditory processing mechanism and cardiac autonomic regulation. *International Archives of Medicine*, *7*(1), 1-4.

Repovš, G., & Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, *139*(1), 5-21.

Rickard, N. S. (2004). Intense emotional responses to music: a test of the physiological arousal hypothesis. *Psychology of Music*, *32*(4), 371-388.

Riley, K. P. (2009). Mental function. *Functional performance in older adults*, *3*, 177-182.

Sarkamo, T. (2017). Cognitive, emotional, and neural benefits of musical leisure activities in aging and neurological rehabilitation: A critical review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *3*, 1-5.

Solca, M., Mottaz, A., & Guggisberg, A. G. (2016). Binaural beats increase interhemispheric alpha-band coherence between auditory cortices. *Hearing Research*, *332*, 233-237.

Sorrentino, S. A., & Gorek, B. (2007). *Mosby's Textbook for Long-Term Care Nursing Assistants* (5th ed.). Canana: Mosby.

Takeuchi, H., Sekiguchi, A., Taki, Y., Yokoyama, S., Yomogida, Y., Komuro, N., & Kawashima, R. (2010). Training of working memory impacts structural connectivity. *Journal of Neuroscience*, *30*(9), 3297-3303.

Taubert, M., Draganski, B., Anwander, A., Müller, K., Horstmann, A., Villringer, A., & Ragert, P. (2010). Dynamic properties of human brain structure: Learning-related changes in cortical areas and associated fiber connections. *Journal of Neuroscience*, *30*(35), 11670-11677.

Thaut, M. H., & Abiru, M. (2010). Rhythmic auditory stimulation in rehabilitation of movement disorders: A review of current research. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *27*(4), 263-269.

Timiras, P. S. (Ed.). (2007). *Physiological basis of aging and geriatrics*. London: CRC Press.

Trost, W., & Vuilleumier, P. (2013). Rhythmic entrainment as a mechanism for emotion induction by music: a neurophysiological perspective. *The Emotional Power of Music: Multidisciplinary Perspectives on Musical Arousal, Expression, and Social Control*, *1*, 213-225.

Tulbure, B. T., & Siberescu, I. (2013). Cognitive training enhances working memory capacity in healthy adults. A pilot study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *78*, 175-179.

Weber, A., Werneck, L., Paiva, E., & Gans, P. (2015). Effects of music in combination with vibration in acupuncture points on the treatment of fibromyalgia. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *21*(2), 77-82.

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.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล
ก-2 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai)
ก-3 แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินสภาวะติดนิโคติน (Fagerstrom Test for Nicotine Dependence: FTND)
ก-4 แบบประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์ (Alcohol Use Identification Test: AUDIT)
ก-5 แบบการคัดกรองตาบอดสีเบื้องต้นอิชิฮะระ (Ishihara)
ก-6 การวัดระดับสายตาระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)
ก-7 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Psychology Experiment Building Language (PEBL) Psychologocal Test Battery แบบทดสอบ Corsi Block

ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย √ 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 อื่นๆ 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 นาท ( ) 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

ก-2 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย
(Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai)

บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง

คะแนน

(ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)

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? ถ้าตอบคิดเป็นให้ทำข้อ 4.1 ถ้าตอบคิดไม่เป็นหรือไม่ตอบให้ทำข้อ 4.2		
4.1 “ข้อนี้คิดในใจเอา 100 ตั้ง ลบออกทีละ 7 ไปเรื่อยๆ ได้ผลลัพธ์เท่าไรบอกมา”.....	.....	☐
บันทึกคำตอบตัวเลขไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด) ทำทั้งหมด 5 ครั้ง ถ้าลบได้ 1, 2 หรือ 3 แล้วตอบไม่ได้ก็คิดคะแนนเท่าที่ทำได้ ไม่ต้องย้ายไปทำข้อ 4.2		
4.2 “ผม (ดิฉัน) จะสะกดคำว่า มะนาว ให้คุณ (ตา, ยาย...) ฟังแล้วให้คุณ (ตา, ยาย...) สะกดถอยหลังจากพยัญชนะตัวหลังไปตัวแรก 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	.....	☐

คะแนน **บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง**

(ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)

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) จะส่งกระดาษให้ แล้วให้คุณตา, 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

คะแนน

(ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)

10. Writing (1 คะแนน)

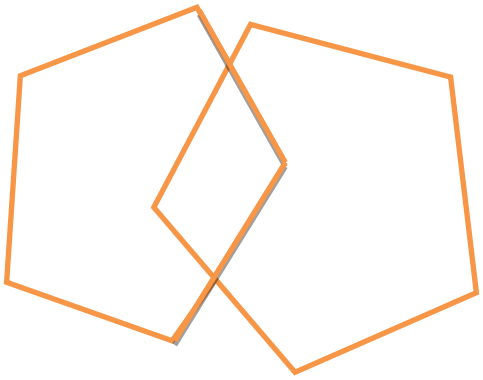
ข้อนี้เป็นคำสั่ง “ให้คุณ (ตา, ยาย...) เขียนข้อความอะไรก็ได้ที่อ่านแล้วรู้เรื่องหรือมีความหมายมา 1 ประโยค”

....

☐ ประโยคมีความหมาย

11. Visuoconstriction

ข้อนี้เป็นคำสั่ง “จงวาดภาพให้เหมือนภาพตัวอย่าง ..... (ในที่ว่างด้านข้างของภาพตัวอย่าง)



คะแนนรวม.....

ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นาง, นางสาว).....

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

ก-3 แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินสภาวะติดนิโคติน
(Fagerstrom Test for Nicotine Dependence: FTND)

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

ก-4 แบบประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์
(Alcohol Use Identification Test: AUDIT)

ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นางสาว, นาง) .....อายุ.....ปี

คำชี้แจง โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ตามความจริง โดยทำเครื่องหมาย O 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 มีบ่อยครั้งแต่ไหนที่พบว่าเมื่อคุณได้เริ่มต้นดื่มแล้วคุณจะไม่สามารถหยุดดื่มได้เลย		
(0) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	
5. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่การดื่มของคุณเป็นสาเหตุที่ทำให้คุณไม่สามารถทำในสิ่งต่างๆ ที่ตามปกติแล้วคุณเคยทำได้มาก่อน ?		
(0) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	
6. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่คุณต้องการจะดื่มในตอนเช้าเพื่อให้คุณรู้สึกดีขึ้นหลังจากที่ได้ดื่มจัดมาก่อนหน้านี้ ?		
(0) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบ ทุกวัน	
7. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่คุณรู้สึกผิดหรือเกิดความรู้สึกเสียใจภายหลังการดื่มของคุณ ?		
(0) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	

*1 ดื่มมาตรฐาน = เบียร์ 1 แก้ว (285 ซีซี) หรือ ไวน์ 1 แก้วเล็ก (100 ซีซี) หรือ เหล้า 1 แก้ว (30 ซีซี)

8. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่การดื่มของคุณทำให้คุณไม่สามารถจะจำได้ว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างในคืนที่ ผ่านมา ?		
(0) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	
9. คุณหรือใครบางคนเคยได้รับบาดเจ็บเนื่องจากการดื่มของคุณหรือไม่ ?		
(0) ไม่เคยเลย	(1) เคย แต่ไม่ใช่เมื่อปีที่แล้ว	(2) เคย เมื่อปีที่แล้ว
10. เคยมีเพื่อน ญาติพี่น้อง แพทย์ หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอื่นๆ แสดงความห่วงใยเกี่ยวกับการดื่มของคุณหรือเคยแนะนำให้คุณลดการดื่มลงบ้างหรือไม่ ?		
(0) ไม่เคยเลย	(1) เคย แต่ไม่ใช่เมื่อปีที่แล้ว	(2) เคย เมื่อปีที่แล้ว

*1 ดื่มมาตรฐาน = เบียร์ 1 แก้ว (285 ซีซี) หรือ ไวน์ 1 แก้วเล็ก (100 ซีซี) หรือ เหล้า 1 แก้ว (30 ซีซี)

ก-5 แบบการคัดกรองตาบอดสีเบื้องต้นอิชิฮะระ (Ishihara)

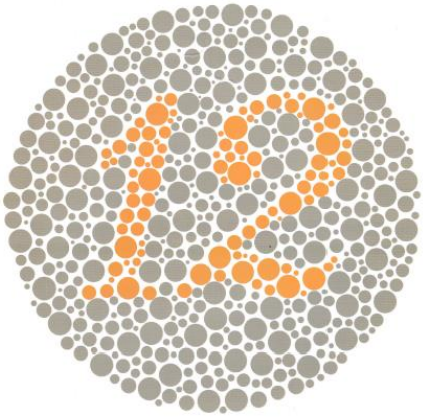
ชื่อ-สกุล (นาย/นางสาว/นาง).....อายุ.....ปี

คำชี้แจง การคัดกรองตาบอดสีโดยใช้แผนทดสอบตาบอดสี อิชิฮะระ (Ishihara) ซึ่งเป็นแผ่นกระดาษแบนราบและมีวงกลมเป็นพื้นจุดสีแดง ตัวเลขจุดสีเขียว หรือเป็นพื้นจุดสีเขียว ตัวเลขจุดสีแดงเป็นต้น แผ่นทดสอบ มีทั้งหมด 24 แผ่น แต่การคัดกรองครั้งนี้ ใช้การทดสอบเบื้องต้นเพียง 6 แผ่น ได้แก่ 1, 4, 8, 12, 16 และ 20 โดยให้อ่านแบบทดสอบตาบอดสีทีละแผ่นที่เตรียมไว้ พร้อมบันทึกผลการทดสอบ และประเมินคำตอบถูก หรือผิด ดังนี้

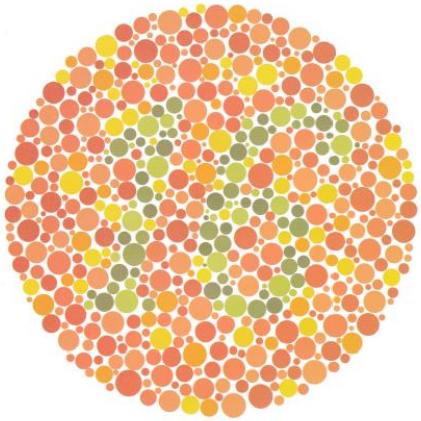
แผ่นที่	อ่าน	ถูก	ผิด	การรับรู้ของสี		
				อ่าน	ถูก	ผิด
1						
4						
8						
12						
16						
20						
รวมแผ่น/คะแนนที่อ่านได้						

ผลการตรวจ : ◯ ตอบถูก 6 แผ่น ไม่มีตาบอดสี/ การมองเห็นเป็นปกติ

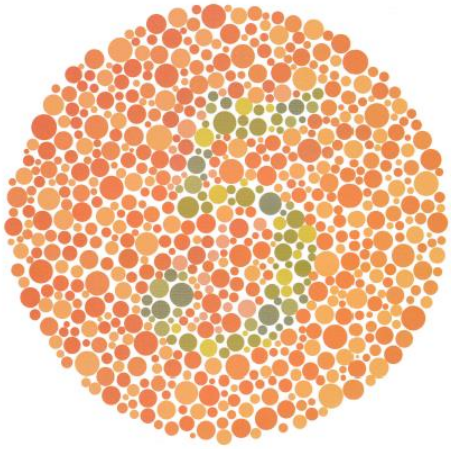
◯ ตอบผิด 1-6 แผ่น สงสัยมีตาบอดสี ให้ส่งต่อพบจักษุแพทย์เพื่อตรวจเพิ่มเติมและให้การวินิจฉัยต่อไป



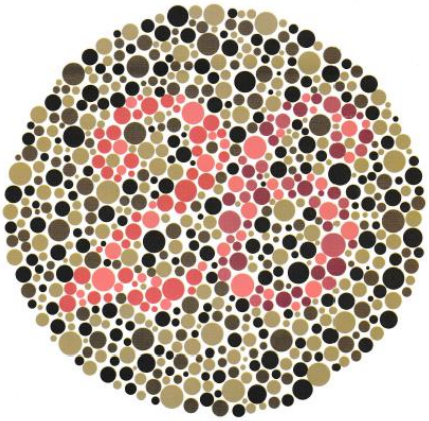
แผ่นที่ 1



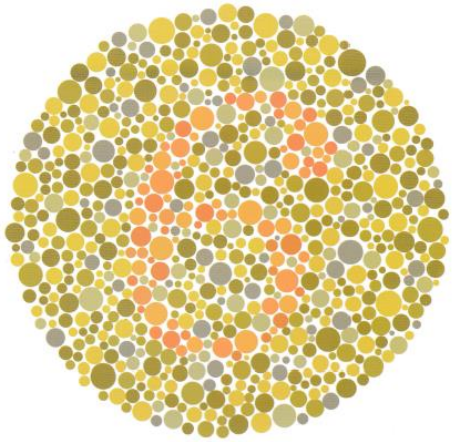
แผ่นที่ 4

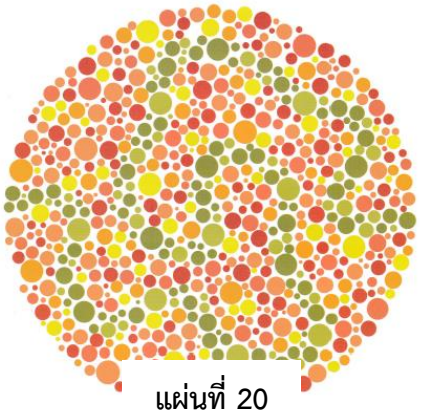


แผ่นที่ 8



แผ่นที่ 12





แผ่นที่ 20

ก-6 การวัดระดับสายตาระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)

ขั้นตอนการวัดสายตาระยะใกล้ด้วยเจเกอร์ชาร์ต

1. วัดสายตาทีละข้าง เริ่มจากตาข้างขวาก่อน ส่วนตาข้างซ้ายให้ใช้กระดาษแข็งเล็ก ๆ บังตาไว้
2. ให้ผู้สูงอายุถือเจเกอร์ชาร์ต (ภาพด้านล่าง) ห่างจากตาประมาณ 14 นิ้ว
3. ให้อ่านตัวเลขทุกตัวออกเสียงตั้งแต่บรรทัดบนสุดลงมา อ่านได้ถึงบรรทัดไหน ให้บันทึกระดับสายตา ที่ระดับนั้น 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 2 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.....

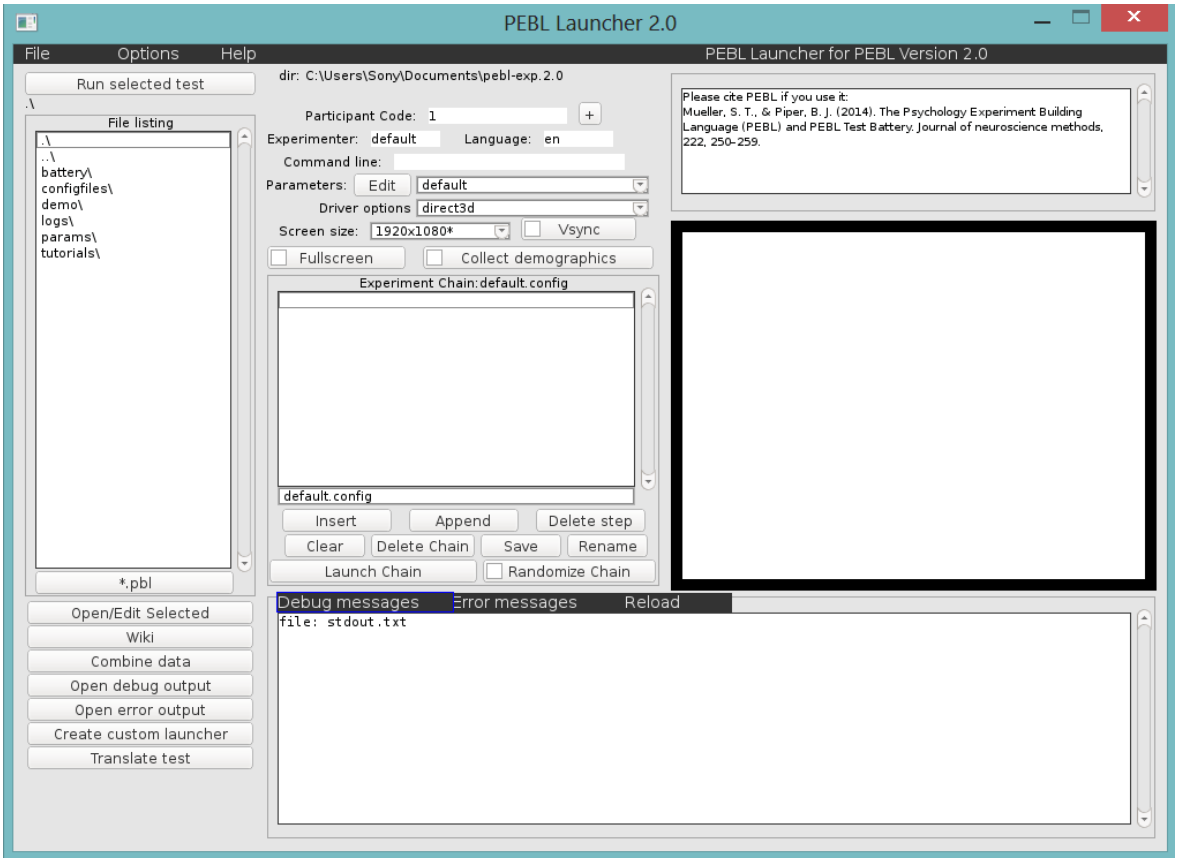
.....

.....

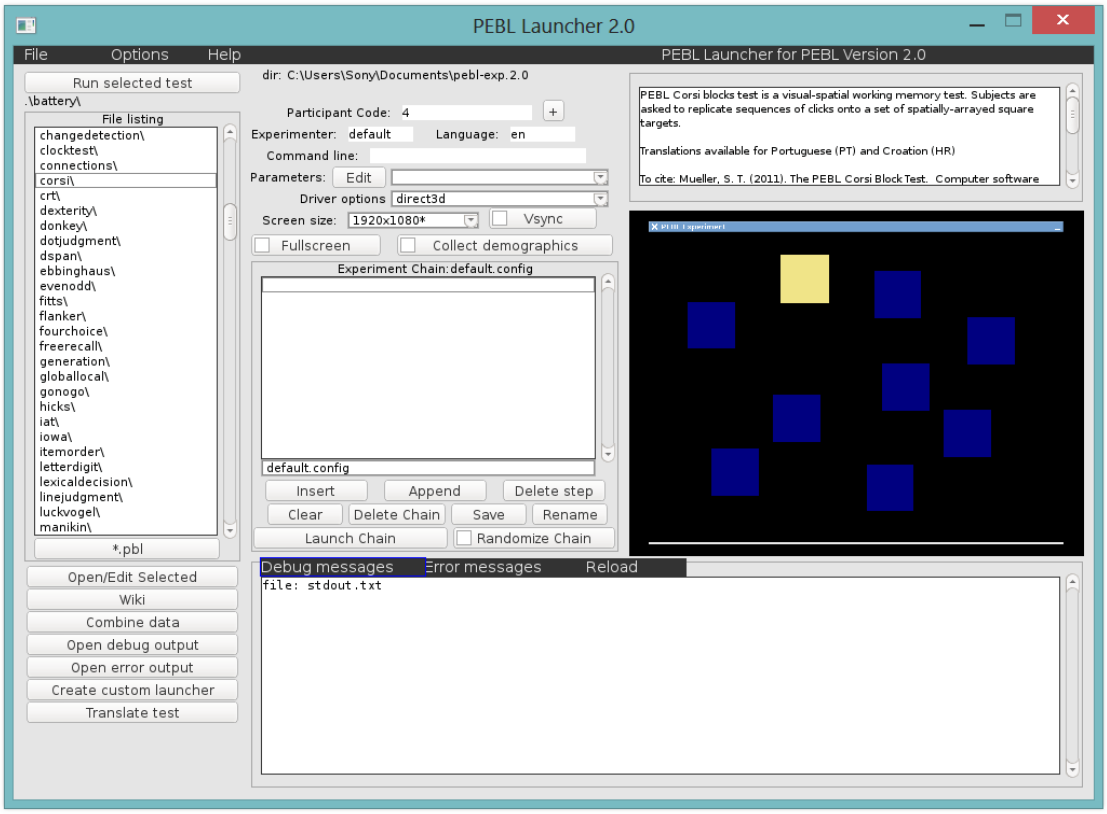
.....

ROSENBAUM POCKET VISION SCREENER
95
distance equivalent
20/800
874
Point
Jaeger
2843
26 16
638 E Ш Э X O O
14 10
8 7 4 5 Э m Ш O X O
10 7
6 3 9 2 5 m E Э X O X
8 5
4 2 8 3 6 5 Ш E m o x o
6 3
3 7 4 2 5 8 Э Ш Э x x o
5 2
6 3 7 8 2 6 Ш m E x o o
4 1
3 1+
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

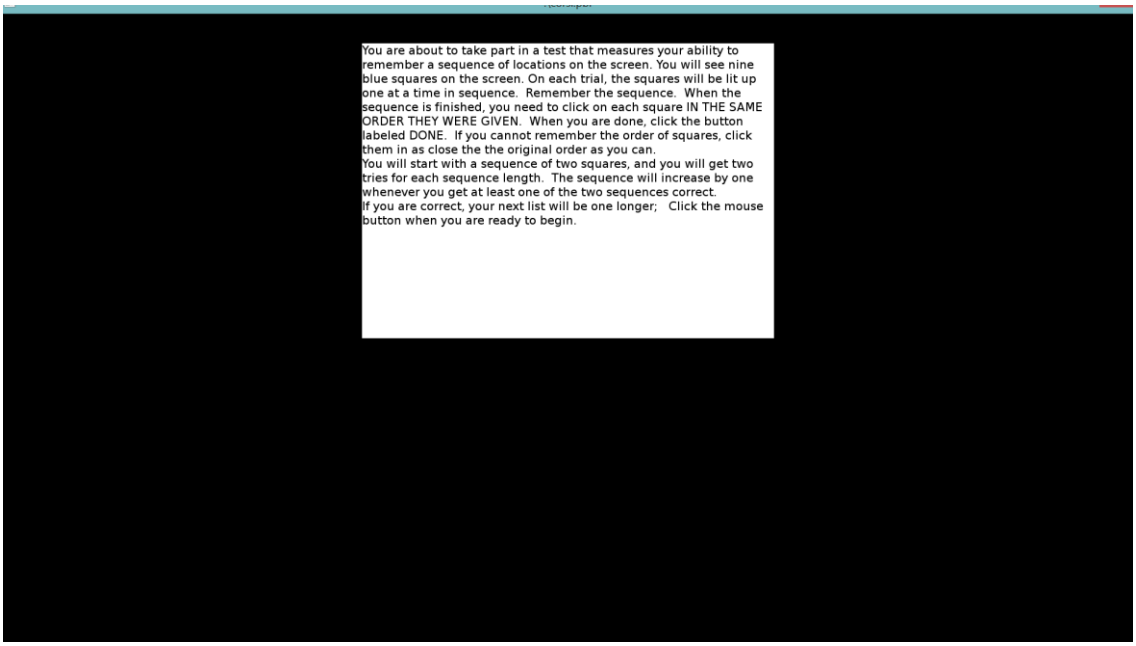
ก-7 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Psychology Experiment Building Language (PEBL) Psychologocal Test Battery แบบทดสอบ Corsi Block



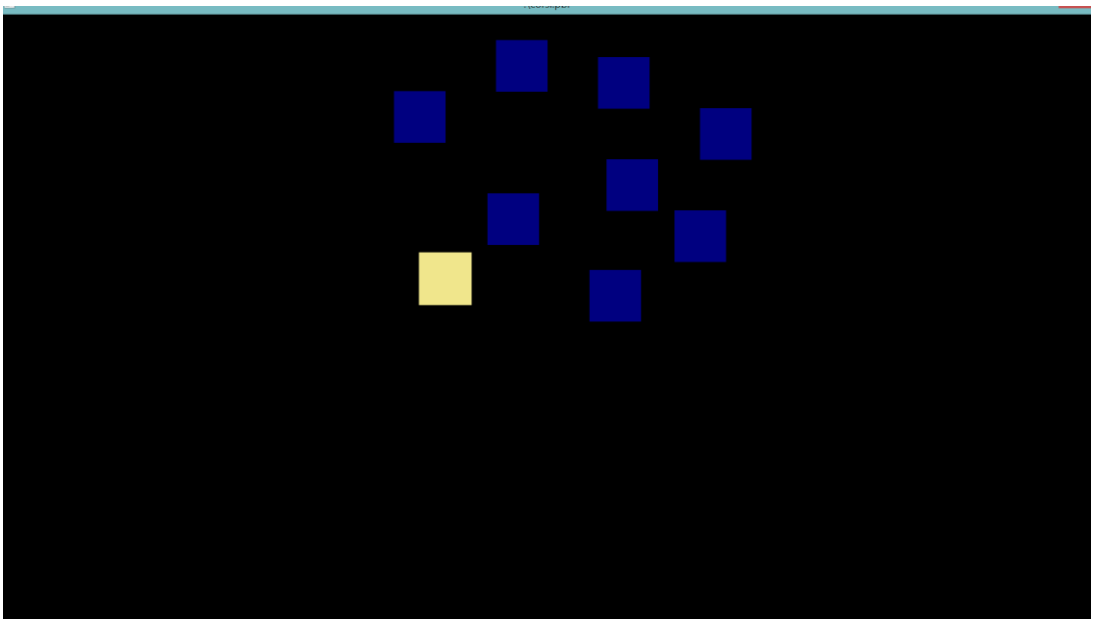
หน้าจอหลักของโปรแกรม PEBL



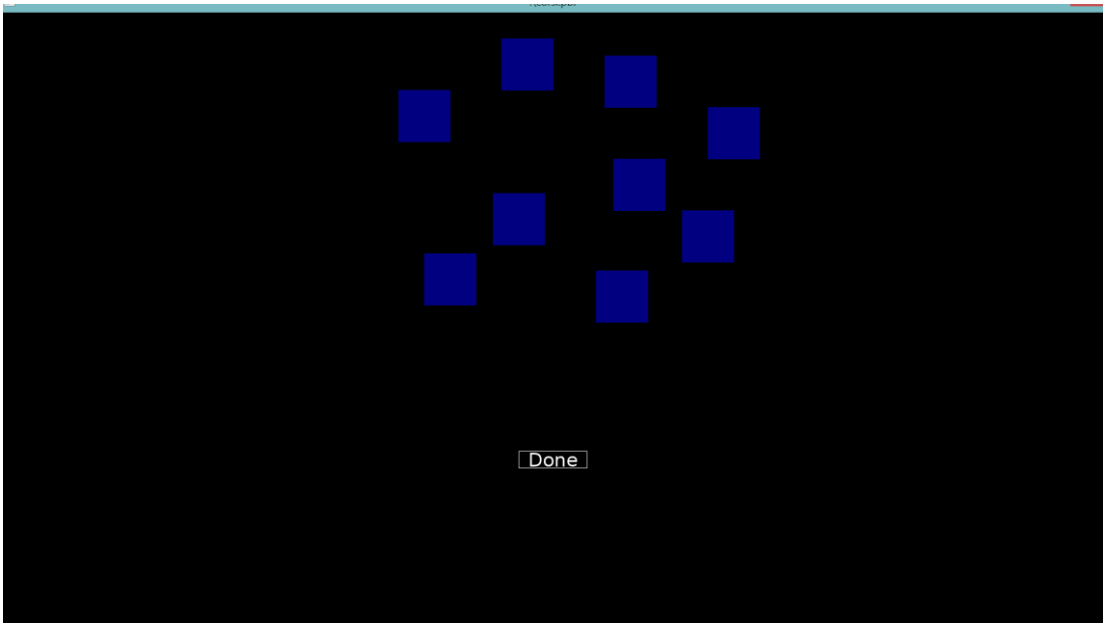
หน้าจอแบบทดสอบ Corsi Block ในโปรแกรม PEBL



หน้าจอคำอธิบายก่อนการทดสอบ Corsi Block



ตัวอย่างหน้าจอขณะทำการทดสอบ Corsi Block



ตัวอย่างหน้าจอขณะตอบคำตอบ

ภาคผนวก ข

ข้อมูลดิบ

ข-1 ข้อมูลดิบของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats
ข-2 ข้อมูลดิบของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats
ข-3 ข้อมูลดิบของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฟังเพลง

ข-1 ข้อมูลดิบของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

	Group	Sex	Education	Age	MMSE scores	Pretest-total scores	Posttest-total scores
1	Beat	female	secondary	65.0	30.0	35.0	40.0
2	Beat	female	secondary	69.0	25.0	4.0	5.0
3	Beat	male	secondary	67.0	30.0	9.0	9.0
4	Beat	female	secondary	61.0	30.0	25.0	20.0
5	Beat	female	secondary	71.0	27.0	6.0	9.0
6	Beat	female	secondary	60.0	26.0	0.0	5.0
7	Beat	female	Lower	63.0	28.0	35.0	36.0
8	Beat	female	secondary	72.0	27.0	12.0	16.0
9	Beat	female	secondary	73.0	30.0	9.0	13.0
10	Beat	male	secondary	71.0	30.0	20.0	35.0
11	Beat	male	Undergrad	65.0	27.0	35.0	34.0
12	Beat	female	secondary	64.0	30.0	4.0	35.0
13	Beat	male	Undergrad	65.0	30.0	40.0	41.0
14	Beat	male	secondary	62.0	30.0	25.0	25.0
15	Beat	male	secondary	67.0	30.0	40.0	20.0
16	Beat	male	secondary	74.0	25.0	35.0	12.0
17	Beat	female	secondary	63.0	27.0	9.0	30.0

ข-2 ข้อมูลดิบของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats

	Group	Sex	Education	Age	MMSE scores	Pretest-total scores	Posttest-total scores
1	No Beat	female	secondary	65.0	27.0	9.0	9.0
2	No Beat	female	secondary	71.0	30.0	20.0	24.0
3	No Beat	female	No	70.0	25.0	9.0	24.0
4	No Beat	female	secondary	60.0	27.0	12.0	20.0
5	No Beat	female	secondary	71.0	30.0	40.0	20.0
6	No Beat	female	secondary	69.0	30.0	12.0	48.0
7	No Beat	female	secondary	63.0	30.0	4.0	30.0
8	No Beat	female	secondary	70.0	28.0	9.0	12.0
9	No Beat	female	secondary	65.0	30.0	16.0	35.0
10	No Beat	female	secondary	65.0	30.0	6.0	12.0
11	No Beat	female	secondary	66.0	27.0	30.0	34.0
12	No Beat	female	secondary	67.0	30.0	4.0	14.0
13	No Beat	female	secondary	64.0	27.0	12.0	30.0
14	No Beat	female	secondary	72.0	27.0	0.0	4.0
15	No Beat	female	secondary	71.0	30.0	12.0	30.0
16	No Beat	female	secondary	62.0	30.0	6.0	35.0
17	No Beat	female	secondary	67.0	30.0	25.0	34.0
18	No Beat	female	secondary	71.0	30.0	40.0	40.0

ข-3 ข้อมูลดิบของกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฟังเพลง

	Group	Sex	Education	Age	MMSE scores	Pretest-total scores	Posttest-total scores
1	Control	female	secondary	73.0	27.0	20.0	18.0
2	Control	male	secondary	74.0	30.0	16.0	17.0
3	Control	female	secondary	67.0	27.0	9.0	9.0
4	Control	female	secondary	82.0	27.0	0.0	0.0
5	Control	female	secondary	60.0	28.0	30.0	35.0
6	Control	male	secondary	72.0	25.0	0.0	0.0
7	Control	female	secondary	73.0	27.0	20.0	16.0
8	Control	female	secondary	65.0	27.0	6.0	5.0
9	Control	female	secondary	63.0	29.0	30.0	31.0
10	Control	male	secondary	75.0	27.0	12.0	12.0
11	Control	female	secondary	74.0	27.0	9.0	6.0
12	Control	female	secondary	60.0	27.0	9.0	11.0
13	Control	male	secondary	69.0	30.0	72.0	69.0
14	Control	male	secondary	65.0	27.0	30.0	30.0
15	Control	female	secondary	66.0	30.0	35.0	33.0
16	Control	female	secondary	65.0	27.0	9.0	8.0
17	Control	female	secondary	66.0	27.0	16.0	17.0
18	Control	female	secondary	68.0	26.0	9.0	9.0
19	Control	male	secondary	66.0	30.0	30.0	31.0

ภาคผนวก ค

ค-1 หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
ค-2 หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
ค-3 ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ค-1 หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

ที่ ๐๑๗/๒๕๖๑

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. **ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์**

ชื่อเรื่อง: ผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

TITLE: THE EFFECT OF LISTENING TO THE CLASSICAL THAI MUSIC INSERTING BINAURALBEATS ON WORKING MEMORY IN THE OLDER ADULTS

๒. **ชื่อนิสิต:** นางมะลิ จันทระ

หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (M.Sc.) **สาขาวิชา** การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

รหัส ๕๖๙๑๐๓๙๓

๓. **ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า เค้าโครงวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของเค้าโครงวิทยานิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

ออกให้ ณ วันที่ ๑๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแช้ม)
ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

ค-2 หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

ที่ ศธ ๖๒๒๔/๐๑๖๔

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๔ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ประธานชมรมผู้สูงอายุตำบลเขาเพิ่ม จังหวัดนครนายก

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และโปรแกรมฟังเพลงไทยเดิม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางมะลิ จันทระ รหัสประจำตัวนิสิต ๕๖๙๑๐๓๙๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ" ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะขิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้สูงอายุตำบลเขาเพิ่ม จังหวัดนครนายก ระหว่างวันที่ ๑๐ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึงวันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ เพื่อนำไปใช้ในงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘
โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๕๘๕

ค-3 ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์ เรื่อง ผลของการฟังเพลงไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียง Binaural Beats ต่อความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ

วันให้คำยินยอม วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. .....
ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็น
การสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม
(.....)
ลงนาม.....พยาน
(.....)
ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย
(นางมะลิ จันทระ)