

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีแบบแผนการทดลองเป็นแบบ Randomized Posttest-Only Comparison Group Design เพื่อเปรียบเทียบผลของกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อ ระหว่างวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายต่อการจำความสัมพันธ์ได้ของผู้สูงอายุ โดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในรูปของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ขณะทำกิจกรรมการจำคูไบหน้ากับชื่อทั้งในระยะเวลาหรือระยะเข้ารหัสความจำและระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ มีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 60-75 ปี จากชุมชนताल्लूम ตำบลเหมือง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2555

กลุ่มตัวอย่าง

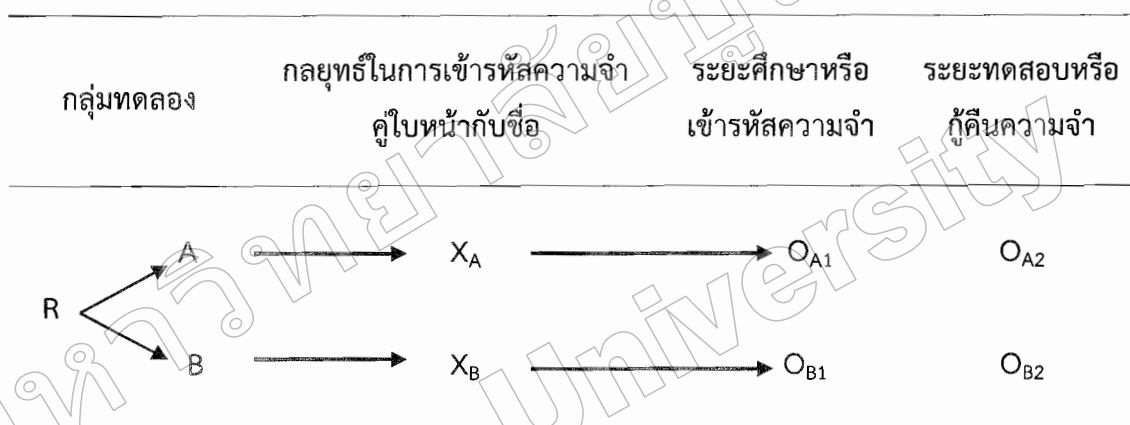
ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 60-75 ปี คัดเลือกจากชุมชนताल्लूम ตำบลเหมือง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2555 จำนวน 40 คน โดยคัดเลือกตามเกณฑ์ ดังนี้

1. จบการศึกษาน้อยในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อ่านและเขียนภาษาไทยได้
2. ไม่มีภาวะความจำเสื่อม ประเมินโดยใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination-Thai Version: MMSE-Thai) (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2548) โดยมีคะแนนรวมมากกว่า 22 คะแนน
3. ไม่มีภาวะซึมเศร้า ประเมินโดยใช้แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า PHQ-9 (Lotrakul, Sumrithe, & Saipanish, 2008) โดยมีคะแนนรวมน้อยกว่า 9 คะแนน
4. มีความสามารถในการจินตภาพอยู่ในระดับสูง โดยมีคะแนนมากกว่า 3.25 (Marks, 1973)
5. มีการมองเห็นปกติ (สวมแว่นสายตาได้)
6. ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะหรือการเจ็บป่วยทางระบบประสาท
7. ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยทางจิต การใช้ยาทางจิตเวชหรือสารเสพติดที่มีผลต่อระบบประสาท
8. ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การจำความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อมาก่อน
9. มีความเต็มใจเข้าร่วมการทดลองตามที่กำหนด

ได้ทำการสุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ตามกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำใบหน้ากับชื่อ 2 วิธี คือ วิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง และวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย โดยวิธีการจับฉลากเข้ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

แบบแผนการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ Randomized Posttest-Only Comparison Group Design (McMillian & Schumacher, 2010) โดยมีแบบแผนการทดลองดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Posttest-Only Comparison Group Design

โดยที่ R หมายถึง การสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (Random Assignment)

A หมายถึง กลุ่มทดลอง A

B หมายถึง กลุ่มทดลอง B

X_A หมายถึง ตัวแปรทดลองสำหรับกลุ่มทดลอง A คือ กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง

X_B หมายถึง ตัวแปรทดลองสำหรับกลุ่มทดลอง B คือ กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย

O_{A1} หมายถึง ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ของกลุ่มทดลอง A

O_{B1} หมายถึง ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ของกลุ่มทดลอง B

○_{A2} หมายถึง ความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้และศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ ซึ่งเป็นผลมาจากกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ของกลุ่มทดลอง A

○_{B2} หมายถึง ความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้และศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ ซึ่งเป็นผลมาจากกลยุทธ์ในการรหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ของกลุ่มทดลอง B

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง

1. เครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย (ภาคผนวก ก)

1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ กิจกรรมยามว่าง ประวัติการเจ็บป่วยและการใช้ยา

1.2 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination-Thai Version: MMSE-Thai)

เป็นแบบทดสอบมาตรฐานของสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข แปรจากแบบทดสอบ Mini-Mental State Examination ของ Folstein, Folstein, and McHugh (1975, อ้างถึงใน รัชณี นามจันทร์, 2553) เป็นเครื่องมือสำหรับการคัดกรอง เพื่อตรวจหาความบกพร่องทางปัญญา (Cognitive Impairment) ในด้านต่าง ๆ คือ ด้านการรับรู้เวลาและสถานที่ (Orientation to Time and Place) ด้านความจำ (Registration and Memory) ด้านความตั้งใจและการคำนวณ (Attention and Calculation) ด้านความเข้าใจทางภาษาและการแสดงออกทางภาษา (Verbal, Written Command and Writing) รวมถึงการจำภาพโครงสร้างด้วยตา (Visual Construction) ประกอบด้วยข้อคำถาม 11 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

การแปลผลคะแนนพิจารณาจากระดับการศึกษาของผู้สูงอายุ ในกรณีที่ไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้) ผู้สูงอายุปกติต้องมีคะแนนรวมมากกว่า 14 คะแนน กรณีที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษา ผู้สูงอายุปกติต้องมีคะแนนรวมมากกว่า 17 คะแนน และในกรณีที่มีการศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษา ผู้สูงอายุปกติต้องมีคะแนนรวมมากกว่า 22 คะแนน (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2548)

1.3 แบบสอบถามความสามารถในการจินตภาพ

ผู้วิจัยได้แปลและดัดแปลงจาก Vividness of Visual Imagery Questionnaire: VVIQ (Marks, 1973) โดยมีโจทย์สถานการณ์ 4 สถานการณ์ เป็นสถานการณ์ที่เป็นเรื่องใกล้ตัว 2 สถานการณ์ และสถานการณ์ที่เป็นสิ่งแวดล้อมทั่ว ๆ ไป 2 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์มีเหตุการณ์สำหรับ

การจินตภาพ 4 เหตุการณ์ รวมเป็น 16 เหตุการณ์ ในแต่ละเหตุการณ์ผู้สูงอายุต้องสร้างภาพในสมองตาม จากนั้นให้ระบุระดับความชัดเจนของภาพในสมองนั้น ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ภาพที่มองเห็นในสมองชัดเจนและเจิดจ้าเสมือนภาพจริง
- 4 หมายถึง ภาพที่มองเห็นในสมองชัดเจนและเจิดจ้าพอสมควร แต่ไม่ชัดเสมือนภาพจริง
- 3 หมายถึง ภาพที่มองเห็นในสมองชัดเจนและเจิดจ้าปานกลาง
- 2 หมายถึง ภาพที่มองเห็นในสมองคลุมเครือและพร่ามัว
- 1 หมายถึง ท่านคิดถึงสิ่งนั้น แต่ไม่สามารถมองเห็นภาพในสมองได้

การระบุระดับความชัดเจนของภาพในสมองที่สร้างขึ้น เป็นการระบุที่เฉพาะสำหรับเหตุการณ์นั้น ๆ โดยไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในข้ออื่น ๆ มีเกณฑ์ในการคิดคะแนนเฉลี่ย จำแนกออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ (Marks, 1973)

- | | |
|-------------------------|--|
| ค่าเฉลี่ย ≤ 1.64 | หมายถึง มีความสามารถในการจินตภาพในระดับต่ำ |
| ค่าเฉลี่ย 1.65 ถึง 3.24 | หมายถึง มีความสามารถในการจินตภาพในระดับปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย ≥ 3.25 | หมายถึง มีความสามารถในการจินตภาพในระดับสูง |

แบบสอบถามฉบับเดิมมีค่าความเชื่อมั่นโดยวิธี Test-Retest Reliability Coefficient เท่ากับ .74 และ Split-Half Reliability Coefficient เท่ากับ .85 ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ข) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จากนั้นนำมาปรับปรุงและทดลองใช้กับผู้สูงอายุจากชุมชนพัฒนาปาร์กฮิลล์ ตำบลตะเคียนเตี้ย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน มีค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ .91

1.4 แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9)

ฉบับภาษาไทย

เป็นแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า ชนิดให้ตอบแบบประเมินด้วยตนเอง ประกอบด้วยข้อคำถาม 9 ข้อ ซึ่งมาจากเกณฑ์การวินิจฉัยโรคซึมเศร้า ตามคู่มือการวินิจฉัยและสถิติสำหรับความผิดปกติทางจิต (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM) โดยสมาคมจิตเวชศาสตร์สหรัฐอเมริกา (American Psychiatric Association) ฉบับปรับปรุงล่าสุดคือ DSM-IV ข้อคำถามแต่ละข้อของ PHQ-9 มีคะแนน 4 ระดับ คือ ไม่มีเลย (0 คะแนน) มีบางวันไม่บ่อย (1 คะแนน) มีค่อนข้างบ่อย (2 คะแนน) และมีเกือบทุกวัน (3 คะแนน) โดยมีค่าคะแนนรวมระหว่าง 0 ถึง 27 คะแนน

จากการศึกษาในผู้ป่วยไทย พบว่าผู้ที่มีคะแนนรวมตั้งแต่ 9 ขึ้นไปถือว่าเป็นโรคซึมเศร้า แบบคัดกรองนี้มีค่าความไว (Sensitivity) คือ โอกาสที่ผู้ที่เป็นโรคซึมเศร้าได้รับผลการตรวจว่าเป็นโรคด้วยแบบคัดกรองนี้ เท่ากับ .84 และความจำเพาะ (Specificity) คือ โอกาสที่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคซึมเศร้าได้รับผลการตรวจว่าไม่เป็นโรคด้วยแบบคัดกรองนี้ เท่ากับ .77 มีค่าความสอดคล้องภายใน

(Internal Consistency) โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ .79 (Lotrakul et al., 2008) ในการศึกษาครั้งนี้ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้สูงอายุทุกคนต้องมีคะแนนรวมน้อยกว่า 9 คะแนน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง ประกอบด้วย

2.1 สิ่งเร้าความจำ (Memory Stimulus)

คือ รูปภาพคู่ใบหน้ากับชื่อของบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน (Novel Face-Name Pairs) จำนวน 90 คู่ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกจำนวน 60 คู่ สำหรับใช้ทั้งในระยะเวลาศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำและระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ ส่วนชุดที่ 2 อีก 30 คู่ (คู่ใหม่) ถูกเพิ่มเข้าไป และใช้เฉพาะในระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำเพียงอย่างเดียว

รูปภาพใบหน้าเป็นรูปภาพสีของบุคคลทั้งเพศชายและหญิงจำนวนเท่า ๆ กัน (อย่างละ 45 รูป) ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร ตั้งแต่ศีรษะลงมาถึงช่วงขาและเห็นใบหน้าชัดเจน ไม่สวมแว่นตา มีฉากหลังเป็นพื้นสีที่ไม่ลวดลายใด ๆ คัดเลือกรูปภาพจากฐานข้อมูลงานทะเบียนนักศึกษาของวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี และรูปทั้งหมดเป็นรูปที่กลุ่มตัวอย่างไม่เคยพบเห็นมาก่อน (Novel หรือ Unfamiliar Faces) ส่วนชื่อใช้เฉพาะชื่อจริงจำนวน 2-3 พยางค์และตรงตามเพศ จำนวน 90 ชื่อ

เลือกคู่ใบหน้าและชื่อ จำนวน 60 คู่ เพื่อสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ (สำหรับใช้เฉพาะในระยะเวลาศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย) ตามงานวิจัยของ Carney et al. (1997) บนพื้นฐานโมเดลตัวแทน (Representational Model) (Cohen & Burke, 1993) เป็นกลยุทธในการช่วยจำใบหน้ากับชื่อโดยมีแนวคิดว่าการจำชื่อบุคคลเป็นสิ่งที่ยาก เนื่องจากไร้เหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับใบหน้าของบุคคลนั้น ๆ อีกทั้งชื่อบุคคลก็มักไม่มีความหมาย หรือมีความหมายที่ยากต่อการรับรู้ความหมายโดยทั่วไป ดังนั้น การสร้างตัวแทนความจำร่วมระหว่างใบหน้ากับชื่อ ด้วยวลีที่มีความหมายและเป็นวลีที่ง่ายต่อการจินตภาพ กลยุทธนี้จึงช่วยให้สามารถจดจำคู่ชื่อกับใบหน้าได้ดียิ่งขึ้น ขั้นตอนการสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ มี 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) ระบุสิ่งที่สังเกตได้ที่เป็นจุดเด่นที่สุดบนใบหน้า (Face Physically Processing) ของบุคคลในรูปภาพนั้น ๆ

2) แปลงชื่อเพื่อทำให้ชื่อนั้นมีความหมาย (Name Semantically Processing) และง่ายต่อการจำได้ โดยการแปลงชื่อบุคคลนั้น ๆ ไปเป็นคำสำคัญ (Keywords) หรือสื่อขึ้นไปสู่ชื่อ (Name Cue) ซึ่งคำสำคัญนี้พ้องเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิม

3) สร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับคำสำคัญ ด้วยวลีที่มีความหมายและทำให้เกิดการจินตภาพได้อย่างชัดเจน

4) การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (คู่ใบหน้ากับชื่อ) ในสมองจากวลีที่ได้ในข้อ 3) หรือการมองเห็นภาพในสมอง โดยที่ไม่มีรูปภาพบุคคลที่เป็นสิ่งเร้าทางสายตาในขณะนั้น ๆ

ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ (ภาพที่ 11)

- 1) ระบุจุดเด่นที่สุดบนใบหน้า สำหรับบุคคลในภาพนี้ คือ ดั้งหูที่มีขนาดใหญ่
- 2) บุคคลในภาพมีชื่อว่า “กุลธิดา” ชื่อนี้ถูกแปลงเป็นคำสำคัญว่า “กุญแจ”
- 3) การเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับคำสำคัญ ด้วยวลีที่มีความหมายและคิดถึงภาพตามได้ชัดเจน “กุญแจแขวนแทนต่างหู”

4) ให้ผู้รับการทดลองจินตภาพตามวลีนั้น ๆ และเมื่อถึงระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำจะปรากฏเฉพาะรูปใบหน้ากับชื่อ เมื่อผู้รับการทดลองเห็นชื่อ ก็จะระลึกถึงวลี “กุญแจแขวนแทนต่างหู” และเมื่อเห็นพิจารณาใบหูและเห็นว่ามีขนาดใหญ่ ก็ทำให้ตัดสินใจได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า



ภาพที่ 11 ตัวอย่างคู่ใบหน้ากับชื่อ และวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ

การตรวจสอบคุณภาพของสิ่งเร้าความจำ

รูปคู่ใบหน้ากับชื่อ รวมทั้งวลีที่เชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ จำนวน 60 รายการ ที่สร้างตามขั้นตอนข้างต้น ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย 3 คน ด้านจิตวิทยา 1 คน และด้านการวัดและประเมินผล 1 คน (ภาคผนวก ข) เพื่อให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา (แต่ละคู่ใบหน้ากับชื่อและวลีที่เชื่อมโยงจุดเด่นของใบหน้ากับชื่อ) กับนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง ใบหน้า ชื่อและวลีที่เชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ ไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

ระดับ 2 หมายถึง ใบหน้า ชื่อและวลีที่เชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ ต้องปรับปรุง เป็นอย่างมากจึงจะสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

ระดับ 3 หมายถึง ใบหน้า ชื่อและวลีที่เชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ ต้องปรับปรุง เล็กน้อยจึงจะสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

ระดับ 4 หมายถึง ใบหน้า ชื่อและวลีที่เชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ สอดคล้องกับ นิยามเชิงปฏิบัติการ

คำนวณค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) จากสูตร ดังนี้ (Hambleton et al., 1975 อ้างถึงใน บุญใจ ศรีสถิตยรรณกร)

$$CVI = \frac{\text{จำนวนรายการที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนให้ความคิดเห็นในระดับ 3 และ 4}}{\text{จำนวนรายการทั้งหมด}}$$

โดยดัชนีความตรงตามเนื้อหาทั้งฉบับต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .80 (Waltz, Strickland, & Lenz, 2010) สิ่งเร้าความจำที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนที่มีความคิดเห็นในระดับ 3 และ 4 จำนวน 49 รายการ มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ .81 ทำการปรับปรุงรายการที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นในระดับ 3 ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ สำหรับรายการที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นในระดับ 2 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โดยการปรับเปลี่ยนชื่อ เปลี่ยนรูปใบหน้าและบางรายการมีการปรับเปลี่ยนวลีใหม่ เพื่อเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (ไม่มีรายการใดที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในระดับ 1) จากนั้นนำสิ่งเร้าความจำทั้ง 60 รายการ ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปสร้างเป็นกิจกรรมการจำความสัมพันธ์ใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task) บนโปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 4.5 โดยนำภาพใบหน้ามาจัดวางกลางหน้าจอคอมพิวเตอร์บนพื้นดำ ส่วนชื่อเป็นตัวอักษรสีขาวขนาด 48 point วางข้างใต้ภาพใบหน้า แต่ในกลุ่มทดลอง B ที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ โดยวิธีการให้วลีที่มีความหมาย เพื่อช่วยในการสร้างจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จะมีวลีเพิ่มเข้ามาโดยวางไว้ข้างใต้ชื่อและใช้ตัวอักษรสีเหลืองทองขนาด 48 Point (ภาพที่ 11)

2.2 กิจกรรมการจำความสัมพันธ์ใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task)

ใช้รูปแบบศึกษาและทดสอบการจำความสัมพันธ์ได้ (Study-Test Associative Recognition Paradigm) โดยใช้ใบหน้ากับชื่อและวลีที่มีความหมายเป็นสิ่งเร้าความจำที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพแล้วจากผู้เชี่ยวชาญ นำมาจัดทำเป็นกิจกรรมในรูปแบบบล็อกศึกษาและทดสอบ (Study-Test Block Design) บนโปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 4.5 โดยแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ตอน (Blocks) เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป โดยแต่ละตอนประกอบด้วย 2 ระยะ คือ ระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ (Study

Phase or Encoding Phase) และระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ (Test Phase or Retrieval Phase) รายละเอียดสำหรับแต่ละระยะในหนึ่งตอน มีดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 12)

2.2.1 ระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ (Study Phase หรือ Encoding Phase)

ใช้สิ่งเร้าความจำที่แตกต่างกันตามยุทธ์ที่ใช้ในการเข้ารหัสความจำ คือ

2.2.1.1 กลุ่มทดลอง A ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง สิ่งเร้าความจำคือ คู่มือหน้ากับชื่อ

2.2.1.1 กลุ่มทดลอง B ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากสิ่งที่มีความหมาย สิ่งเร้าความจำคือ คู่มือหน้ากับชื่อและสิ่งที่เชื่อมโยงระหว่างคู่มือหน้ากับชื่อ

เมื่อเริ่มต้นระยะนี้ ปรากฏข้อความ “ระยะศึกษา” และคำอธิบายนาน 5,000 มิลลิวินาที หรือเมื่อผู้รับการทดลองพร้อมให้เริ่มกิจกรรมด้วยการกดปุ่มใด ๆ ก็ได้ จากนั้นเริ่มกิจกรรมในแต่ละครั้งหรือ 1 เหตุการณ์ (Trial หรือ Event) ด้วยเครื่องหมาย “+” กลางหน้าจอเป็นเวลา 1,000 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพสิ่งเร้าความจำ นาน 5,500 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏหน้าจอสีดำนาน 4,500 มิลลิวินาที เพื่อให้จินตภาพถึงสิ่งเร้าความจำที่เพิ่งเห็นก่อนหน้านี้ และเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไป จนกระทั่งครบ 20 ครั้ง โดยสุ่มลำดับด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 4.5 ซึ่งในแต่ละครั้งของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ ใช้เวลารวม 11,000 มิลลิวินาที รวมเวลาในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำในหนึ่งตอน เท่ากับ 220,000 มิลลิวินาที หรือ 3 นาที 40 วินาที

2.2.2 ระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ (Test Phase หรือ Retrieval Phase)

ใช้วิธีมาตรฐานสำหรับการทดสอบการจำความสัมพันธ์ได้ (Standard Associative Recognition Test) คือความสามารถในการจำแนกชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เฉพาะรูปภาพใบหน้าและชื่อ จำนวน 30 คู่ ซึ่งจำแนกชนิดคู่มือหน้ากับชื่อออกเป็น 3 ชนิด คือคู่เก่า คู่ผสมและคู่ใหม่ อย่างละ 10 คู่ โดยที่คู่เก่า คือ ทั้งใบหน้าและชื่อนั้นปรากฏคู่ระยะศึกษาและในระยะทดสอบก็ยังคงปรากฏคู่กัน (Old Pair) คู่ผสม คือ ทั้งใบหน้าและชื่อเคยปรากฏในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบมีการสลับคู่กัน (Recombined Pair) และคู่ใหม่ คือ ทั้งใบหน้าและชื่อไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยะศึกษา (New Pair) สุ่มชนิดของคู่เพื่อการนำเสนอในแต่ละครั้งโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 4.5

กิจกรรมในระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำเริ่มต้นหลังจากสิ้นสุดระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำทันที ด้วยการปรากฏข้อความ “ระยะทดสอบ” และคำอธิบายนาน 5,000 มิลลิวินาที หรือเมื่อผู้รับการทดลองพร้อม เริ่มกิจกรรมด้วยการกดปุ่มใด ๆ จากนั้นเริ่มกิจกรรมในแต่ละครั้งหรือ 1 เหตุการณ์ ตามด้วยเครื่องหมาย “+” กลางหน้าจอเป็นเวลา 1,000 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อ นาน 2,500 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏหน้าจอว่างสีดำ เพื่อให้ผู้รับการทดลองกดปุ่มระบุคำตอบของชนิดคู่มือหน้ากับชื่อว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคู่ใหม่ ให้เร็วที่สุด ภายในเวลาที่กำหนด คือ 2,500 มิลลิวินาที โดยใช้นิ้วชี้กดปุ่มหมายเลข 1 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคู่เก่า หมายเลข 2 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคู่ผสมและ

หมายเลข 3 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคู่ใหม่ ซึ่งกิจกรรมครั้งต่อไปจะปรากฏก็ต่อเมื่อผู้รับการทดลองกดปุ่มคำตอบ เพื่อระบุชนิดคูไบหน้ากับชื่อหรือครบเวลาที่กำหนดให้ ทำกิจกรรมต่อเนื่องจนครบ 30 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ ใช้ระยะเวลารวม 6,500 มิลลิวินาที รวมเวลาของระยะทดสอบหรือระยะกักตุนความจำในหนึ่งตอนเท่ากับ 195,000 มิลลิวินาที หรือ 3 นาที 15 วินาที

กิจกรรมในหนึ่งตอน ในระยะศึกษาหรือเข้ารหัสความจำ มีกิจกรรมจำนวน 20 ครั้ง หรือเหตุการณ์ ใช้สิ่งเร้าความจำทั้งหมด 20 รายการ ส่วนในระยะกักตุนความจำ มีกิจกรรมจำนวน 20 ครั้ง หรือเหตุการณ์ ใช้สิ่งเร้าความจำทั้งหมด 30 รายการ ดังนั้น กิจกรรมทั้ง 3 ตอน ในระยะศึกษาหรือเข้ารหัสความจำ มีกิจกรรมทั้งสิ้นจำนวน 60 ครั้งหรือเหตุการณ์ และใช้สิ่งเร้าความจำทั้งสิ้น 60 รายการ แต่ในระยะทดสอบหรือกักตุนความจำ มีกิจกรรมทั้งสิ้นจำนวน 90 ครั้งหรือเหตุการณ์ และใช้สิ่งเร้าความจำทั้งสิ้น 90 รายการ และกิจกรรมทั้ง 3 ตอนนี้ ใช้เวลารวมทั้งในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ ระยะทดสอบหรือระยะกักตุนความจำและเวลาพักระหว่างตอน ๆ ละ 5 นาที รวมเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 33 นาที โดยประมาณ

การศึกษานำร่อง (Pilot Study)

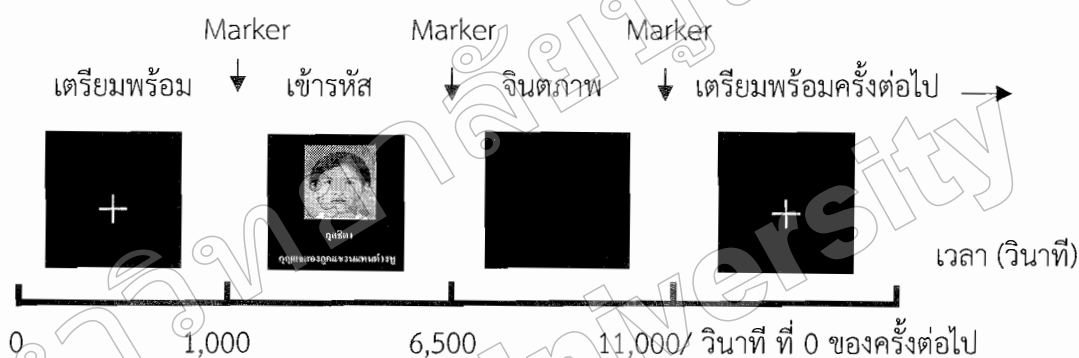
การกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในแต่ละลำดับของกิจกรรมการจำความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อแต่ละครั้งหรือเหตุการณ์สำหรับผู้สูงอายุ ทั้งในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ และระยะทดสอบหรือระยะกักตุนความจำ ดังภาพที่ 12 ได้มาจากการศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากชุมชนพญาปาร์คฮิลล์ ตำบลตะเคียนเตี้ย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี โดยแบ่งการศึกษานำร่อง ออกเป็น 2 ครั้ง ดังต่อไปนี้

ครั้งที่ 1 ศึกษาในผู้สูงอายุ จำนวน 15 คน โดยกิจกรรมในแต่ละลำดับ (ในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ คือ เวลาที่ใช้ในการจำไบหน้า ชื่อและวลี/ เวลาที่ใช้ในการจินตภาพ ส่วนในระยะทดสอบหรือระยะกักตุนความจำ คือ เวลาที่ใช้ในการระบุชนิดของคูไบหน้ากับชื่อ/ เวลาที่ใช้ในการกดปุ่มเพื่อระบุคำตอบ) ไม่มีการกำหนดเวลา แต่ให้ผู้รับการทดลองใช้เวลาในแต่ละช่วงให้ได้มากที่สุดหรือดีที่สุดในระยะเวลาที่เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากนั้นให้กดปุ่ม “Enter” เพื่อข้ามไปยังลำดับต่อไปจนครบทุกเหตุการณ์ทั้งในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำและระยะทดสอบหรือระยะกักตุนความจำและครบทั้ง 3 ตอน จากนั้นนำเวลาที่บันทึกได้จากโปรแกรม SuperLab 4.5 ในแต่ละลำดับมาหาค่าเฉลี่ยและนำเวลาที่ได้ไปกำหนดเวลาในกิจกรรมการจำไบหน้าและชื่อที่สัมพันธ์กันและนำไปศึกษานำร่องครั้งที่ 2 กับผู้สูงอายุสำหรับการศึกษานำร่องอีก 15 ราย โดยไม่ซ้ำคนกับการศึกษาในครั้งที่ 1

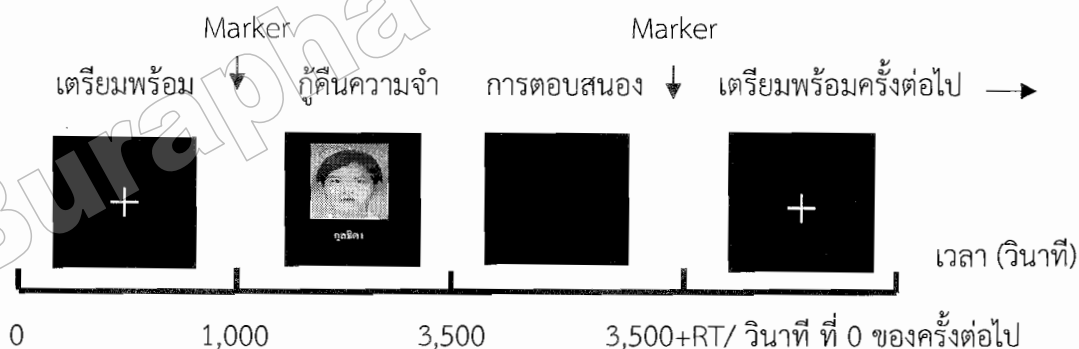
ครั้งที่ 2 นำกิจกรรมที่กำหนดเวลาตามเวลาเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มผู้สูงอายุสำหรับการศึกษานำร่องในครั้งที่ 1 ไปทดลองกับผู้สูงอายุอีก 15 คน นำเวลาที่บันทึกได้จากโปรแกรม SuperLab 4.5 ในแต่ละลำดับ มาคิดค่าเฉลี่ยและนำเวลาที่ได้มาปรับเป็นกิจกรรมการจำความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อการจำความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อบันทึกก่อนการทดลอง เพื่อนำไปใส่ Marker เชื่อมต่อสัญญาณกับเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองต่อไป ดังภาพที่ 13

จากนั้น นักกิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อฉบับก่อนการทดลองและกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของการบันทึกสัญญาณ (Marker) เพื่อเชื่อมสัญญาณกับเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองเรียบร้อยแล้ว มาทำการทดลองใช้กับผู้สูงอายุที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากชุมชนตาลล้อม จำนวน 2 ราย พร้อมกับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (โดยที่ข้อมูลที่ได้จากผู้สูงอายุทั้งสองรายนี้ ไม่ได้นำไปวิเคราะห์ข้อมูลรวมกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของกิจกรรมและสัญญาณที่ได้จากการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ได้กิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อฉบับสมบูรณ์ พร้อมสำหรับการนำไปใช้ดำเนินการทดลองต่อไป

ระยะศึกษาหรือเข้ารหัสความจำ (Study phase or Encoding Phase)



ระยะทดสอบหรือกู้คืนความจำ (Test phase or Retrieval Phase)

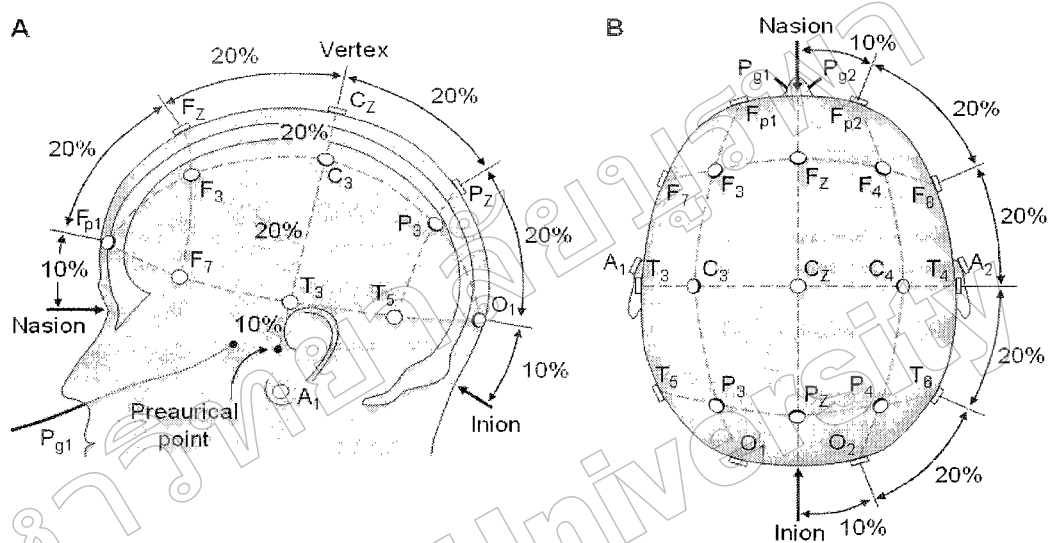


ภาพที่ 13 ลำดับ เวลาและการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของการบันทึกสัญญาณ (Marker) ในแต่ละครั้ง

2.3 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograms Recording)

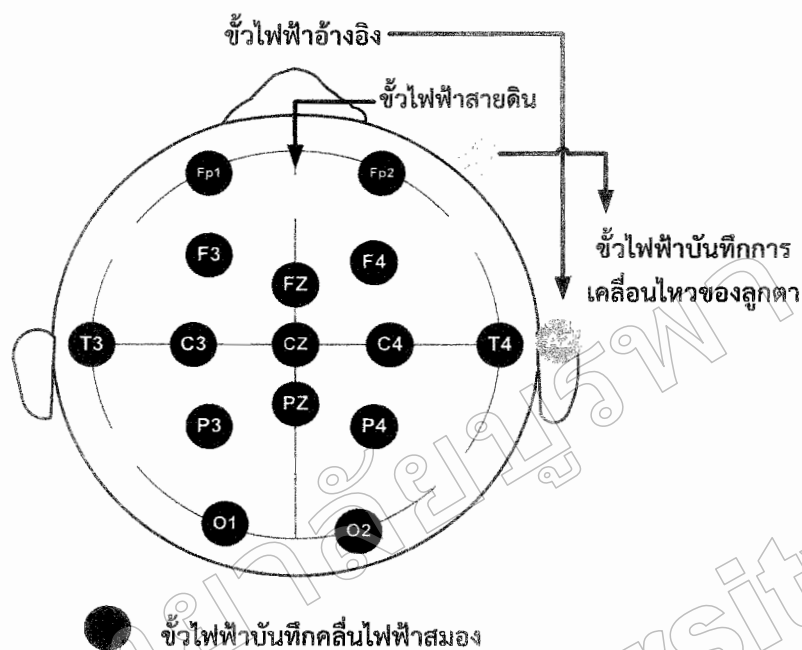
เป็นเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง BIOPAC Systems (MP150 Model) จำนวน 16 ช่องสัญญาณ (Channels) ทำการบันทึกแบบ Real-Time Recorder พร้อมหมวกอียาสติก (Elastic Cap) ที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) แบบ Ag/AgCl วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System of Electrode Placement) ดังภาพที่ 14

ขั้วไฟฟ้าจำนวน 15 ขั้ว วางในแนวกลางศีรษะ 3 ตำแหน่ง (Fz, Cz, Pz) และสองข้างศีรษะอีก 12 ตำแหน่ง (Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, T3, T4, P3, P4, O1 และขั้วไฟฟ้าภายนอกชนิดติดกับผิวหนัง (Adhesive External Electrode) บริเวณด้านล่างของเบ้าตาขวา (Right Infraorbital Region) เพื่อบันทึกการเคลื่อนไหวของลูกตา (Electro-Oculogram: EOG) 1 ขั้ว พร้อมขั้วไฟฟ้าแบบหนีบบริเวณดั้งหูข้างขวา (A2) เพื่อเป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) 1 ขั้ว ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 14 ระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (A) ด้านซ้าย และ (B) ด้านบนของศีรษะ

A = Ear Lobe, C = Central, Pg = Nasopharyngeal, P = Parietal, F = Frontal, Fp = Frontal Polar, O = Occipital (Sharbrough et al., 1991)



ภาพที่ 15 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่ใช้ในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

สัญญาณจากการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้รับการแปลงสัญญาณอะนาล็อกไปเป็นดิจิทัล และขยายสัญญาณจากคลื่นไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current) ถึง 20,000 Hz ด้วยอัตราการสุ่ม 250 Hz กำหนดค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 5 K Ω การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป AcqKnowledge 4.2, BIOPAC Systems, Inc.

วิธีดำเนินการทดลอง

การศึกษานี้แบ่งการดำเนินการทดลองออกเป็น 3 ระยะ คือ 1) ระยะเตรียมการทดลอง 2) ระยะฝึกหัดการเรียนรู้ และ 3) ระยะทดลอง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ระยะเตรียมการทดลอง เป็นการดำเนินการเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.1 ติดต่อประสานงานกับประธานชมรมผู้สูงอายุเทศบาลเมืองแสนสุข และประธานชุมชนตาลล้อม ตำบลเหมือง อำเภอมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อขออนุญาตดำเนินการคัดกรองผู้สูงอายุเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1.2 นัดหมายและดำเนินการประชุมผู้สูงอายุ ณ ลานเอนกประสงค์ วัดตาลล้อม ตำบลเหมือง อำเภอมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขออาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดในขั้นต้น จากนั้นให้อาสาสมัครกรอกข้อมูลส่วนบุคคล ตรวจสอบมองเห็นและการได้ยิน

ซักประวัติการเจ็บป่วยและการใช้ยาทางจิตเวช ประเมินสภาพสมองเบื้องต้น ทดสอบความชัดเจนในการจินตภาพ และประเมินภาวะซึมเศร้า

1.3 นำข้อมูลที่ได้มาคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ จำนวน 40 คน และทำการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มโดยการจับฉลาก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ตามกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ คือ กลุ่มทดลอง A ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง และกลุ่มทดลอง B ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย โดยผู้สูงอายุไม่ทราบล่วงหน้าว่าตนเองต้องใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการใด จนกว่าจะถึงเวลาเข้ารับการทดลอง

1.4 นัดประชุมผู้สูงอายุที่ได้รับการคัดเลือก ณ ลานเอนกประสงค์วัดตาลล้อม ตำบลเหมือง อำเภอมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลองและให้กรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย จากนั้นจัดทำตารางนัดหมายเพื่อมาดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา (Centre of Excellence in Cognitive Science: CECoS) วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ต่อไป

2. ระยะฝึกหัดการเรียนรู้ การฝึกหัดเพื่อเรียนรู้การทำการกิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ ดำเนินการก่อนการเข้าสู่ระยะการทดลองประมาณ 30 นาที มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ผู้สูงอายุแต่ละคนที่มาตามวันและเวลาที่นัดหมาย ได้รับการชี้แจงรายละเอียดของกระบวนการทดลอง ระยะเวลาในการทดลอง อุปกรณ์เครื่องมือ และทำความเข้าใจกับเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อลดความวิตกกังวลและความกลัว

2.2 ฝึกหัดการเรียนรู้ (Learning Practice) เป็นกิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อทั้งในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสและระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ ตามระยะเวลาของกิจกรรม จำนวน 3 ครั้ง (Trials) โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อ จำนวน 3 คู่ (เป็นคู่ที่ไม่ได้ปรากฏในกิจกรรมของระยะทดลอง) ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดการฝึกหัดในแต่ละกลุ่มทดลอง ดังนี้

2.2.1 กลุ่มทดลอง A ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ได้รับการสอนให้ปฏิบัติ ดังนี้ 1) หาจุดเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) 2) ทำให้ชื่อนั้นมีความหมาย (Name Semantically Processing) 3) การสร้างสิ่งเชื่อมโยงระหว่างชื่อที่มีความหมายกับลักษณะเด่นบนใบหน้าเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) 4) สร้างภาพในสมอง และ 5) รับรู้ว่าการจำคู่ใบหน้าและชื่อนี้ ต้องทำการทดสอบการจำได้ในเวลาต่อไป (Intentional Learning) (ภาคผนวก ค)

2.2.2 กลุ่มทดลอง B ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ได้รับการสอนให้ปฏิบัติ ดังนี้ 1) อ่านวลีที่กำหนดให้

2) หากจุดเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) ตามทิวี่ลีระบุ 3) อ่านชื่อข้างใต้ภาพและเทียบเคียงกับชื่อที่ถูกแปลงเป็นคำสำคัญในวลีที่กำหนด 4) สร้างภาพในสมองตามวลีที่กำหนดให้ (Interactive Imagery) และ 5) รับรู้ว่าการจำใบหน้าและชื่อนี้ ต้องทำการทดสอบการจำได้ในเวลาต่อไป (Intentional Learning)

โดยผู้รับการทดลองสามารถย้อนกลับไปทำกิจกรรมซ้ำ จนเกิดความเข้าใจและคุ้นเคยกับกิจกรรมได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังได้รับการสอนให้จำแนกความแตกต่างระหว่างคู่เก่า คู่ผสมและคู่ใหม่ และทดลองกดปุ่มบนแป้นที่กำหนด สำหรับการระบุคำตอบชนิดของใบหน้ากับชื่อ

3. ระยะทดลอง หลังจากฝึกหัดการเรียนรู้กิจกรรมการจำความสัมพันธ์ใบหน้ากับชื่อ จนเข้าใจชัดเจนดีแล้ว ผู้สูงอายุได้รับการเตรียมตัวสำหรับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังต่อไปนี้

3.1 ทำความสะอาดหนังศีรษะด้วยสาลีชุบแอลกอฮอล์ 75% เพื่อขจัดเซลล์ที่ตายแล้วออกไปและลดความต้านทานบริเวณหนังศีรษะ

3.2 วัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวกให้เหมาะสมกับขนาดศีรษะ โดยที่หมวกขนาดเล็ก (สีเหลือง) สำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 50-54 เซนติเมตร ขนาดกลาง (สีแดง) สำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 54-58 เซนติเมตร มีวิธีวัดโดยใช้แถบวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางระหว่างหน้าผากกับจมูก (Nasion) ถึงไปรอยบนด้านหลังศีรษะ (Inion) (ภาพที่ 14) จากด้านหน้าไปยังด้านหลังเท่ากับกี่เซนติเมตร จากนั้นให้วัดจากจุด Nasion และ Inion ขึ้นไปเท่ากับ 10% ของความยาวที่วัดได้ในตอนแรก เช่น วัดได้ 35 เซนติเมตร ก็ให้วัดขึ้นมา 3.5 เซนติเมตร และใช้ดินสอสีแบบลบออกได้จุดระบุตำแหน่งไว้ จากนั้นใช้แถบวัดเส้นรอบศีรษะให้ผ่านจุดทั้งสองว่าได้กี่เซนติเมตร แล้วเลือกขนาดหมวกที่ตรงกับควมยาวที่วัดได้ เช่น วัดได้ 56 เซนติเมตร ก็ให้เลือกหมวกขนาดกลาง (สีแดง)

3.3 สวมหมวกอิเล็กสติกที่มีขั้วไฟฟ้าภายในบนศีรษะของผู้รับการทดลอง โดยให้ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fp1 และ Fp2 อยู่ระหว่างจุดที่วัดจาก Nasion ขึ้นมา 10% จากนั้นยึดหมวกให้พอดีกับศีรษะของผู้รับการทดลองจากด้านหน้าไปด้านหลัง ตรวจดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่อยู่ภายในหมวกอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยเฉพาะขั้วไฟฟ้าที่ต้องอยู่ในแนวกลางศีรษะ คือ Fz, Cz และ Pz รวมทั้งตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วย

3.4 บรรจุเจลสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า (Conductive Gel) โดยใช้เข็มฉีดยาปลายทู่ (Blunt Needle) เบอร์ 15 ดูดเจลเข้าไปในหลอดฉีดยา (Syringe) เพื่อนำไปบรรจุลงในตำแหน่งที่เชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่อยู่ข้างใต้หมวกจนครบทุกขั้วไฟฟ้า

3.5 ติดขั้วไฟฟ้าภายนอกชนิดติดกับผิวหนัง (Adhesive External Electrode) บริเวณด้านล่างของเบ้าตาขวา (Right Infraorbital Region) เพื่อบันทึกการเคลื่อนไหวของลูกตา (Electro-Oculogram: EOG) 1 ขั้ว และติดขั้วไฟฟ้าแบบหนีบบริเวณดั้งหูข้างขวา (A2) เพื่อเป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) 1 ขั้ว

3.6 ให้ผู้รับการทดลองนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์บนเก้าอี้ที่สบาย ในห้องที่มีแสงสว่าง โดยนั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ประมาณ 100 เซนติเมตร ต่อสายจากทุกขั้วไฟฟ้าเข้ากับระบบบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองของ BIOPAC Systems เมื่อพร้อมแล้วให้ผู้รับการทดลองทำกิจกรรมการจำคำใบ้หน้ากับชื่อที่ละตอน จนครบทั้ง 3 ตอน (Blocks) พร้อมกับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้เวลาในแต่ละตอนเท่ากับ 7 นาที 25 วินาที (รวมเวลาอธิบายตอนเริ่มต้นทั้งระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำและระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ) และทำกิจกรรมตอนที่ 2 และ 3 ต่อเนื่องกันไป โดยมีเวลาพักระหว่างตอน เป็นระยะเวลา 5 นาที รวมเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 33 นาที โดยประมาณ ผู้รับการทดลองต้องทำกิจกรรมครบทั้ง 3 ตอน (มีการสลับตอนกันเพื่อหลีกเลี่ยงความล้าเอียงในการเลือกตอนที่เป็นตอนแรกหรือตอนสุดท้าย) โดยมีพยาบาลวิชาชีพเป็นผู้ควบคุมและให้การดูแลตลอดระยะเวลาในการทดลอง อีกทั้งผู้รับการทดลองสามารถออกจากกระบวนการทดลองได้ตลอดเวลา หากเกิดความไม่สบาย ทั้งร่างกายและจิตใจ โดยไม่ผลใด ๆ ต่อผู้รับการทดลอง

3.7 บันทึกแฟ้มข้อมูลพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการกับข้อมูลต่อไป

3.8 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ให้ผู้รับการทดลองทำความสะอาดศีรษะ ด้วยการสระผม ในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้ และเดินทางกลับ จากนั้นทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทดลองครั้งต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับประธานชุมชนตาลล้อม ตำบลเหมือง อำเภอมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการคัดกรองผู้สูงอายุสำหรับเป็นกลุ่มตัวอย่าง ณ ลานเอนกประสงค์วัดตาลล้อม ตำบลเหมือง อำเภอมือง จังหวัดชลบุรี พร้อมทั้งกรอกข้อมูลส่วนบุคคล ตรวจสอบมองเห็นและการได้ยิน ชักประวัติการเจ็บป่วยและการใช้ยาทางจิตเวช ประเมินสภาพสมองเบื้องต้น ทดสอบความชัดเจนในการจินตภาพ และประเมินภาวะซึมเศร้า โดยใช้เวลา 3 วัน ระหว่างวันที่ 27-29 มิถุนายน พ.ศ. 2555

2. นำข้อมูลที่ได้มาคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ จำนวน 40 คน และสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มตามวิธีการเข้ารหัสความจำ จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน นัดหมายผู้สูงอายุ เพื่อประชุมชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลองและให้ลงนามในแบบฟอร์มแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย ในวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 และจัดทำตารางนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัย และวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเก็บรวบรวมข้อมูลตามตารางนัดหมาย ในช่วงเช้า (เวลา 9.00-11.00 น.) หรือช่วงบ่าย (เวลา 13.00-15.00 น.) ช่วงเวลาละ 2 คน ระหว่างวันที่ 26 กรกฎาคม – 22 สิงหาคม พ.ศ. 2555

4. นำข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task) ที่บันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 4.5 และข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป AcqKnowledge 4.2 มาดำเนินการกับข้อมูล ดังนี้

4.1 ข้อมูลพฤติกรรมที่ได้จากกิจกรรมการจำคู่ใบหน้าและชื่อที่สัมพันธ์กัน หรือความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้ แบ่งตามชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อ (Pair Type) 3 ชนิด คือ คู่เก่า คู่ผสม และคู่ใหม่ และตามการตอบว่าถูกต้องหรือตอบผิด และแบ่งกลุ่มตามกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ 2 วิธี คือ การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง และการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ดังนี้

4.1.1 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Rate of Correct Response to Face-Name Pair) ผลการทดสอบจากผู้รับการทดลองแต่ละคน ได้จำแนกออกเป็นการตอบถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า (Correct Old Pair) คู่ผสม (Correct Reject Recombined Pair) และคู่ใหม่ (Correct Reject New Pair) คัดคะแนนโดยการนำจำนวนข้อที่ตอบถูกต้องหารด้วยจำนวนข้อทั้งหมด ตามชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อเป็นรายบุคคลและนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่ม ซึ่งมีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 1 ดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

ตัวอย่างการคิดอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง

การศึกษานี้ มีชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อ จำนวน 90 คู่ จำแนกเป็นคู่เก่า คู่ผสมและคู่ใหม่ อย่างละ 30 คู่ ผู้รับการทดลองคนหนึ่ง มีผลการทดสอบที่ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า 22 คู่ คู่ผสม 18 คู่ และคู่ใหม่ 20 คู่

ดังนั้น	Rate of Correct Old Pair (Hit)	คือ $22/30 = .73$
	Rate of Correct Reject Recombined Pair	คือ $18/30 = .60$
	Rate of Correct Reject New Pair	คือ $20/30 = .67$

จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม จำแนกกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ

4.1.2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Reaction Time of Correct Response to Face-Name Pair) คือ ระยะเวลาตั้งแต่สิ่งเร้าความจำ คือ คู่ใบหน้าและชื่อในระยะทดสอบหรือระยะกระตุ้นความจำปรากฏ จนกระทั่งผู้รับการทดลองกดปุ่มคำตอบว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสมหรือคู่ใหม่ มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที โดยนำเฉพาะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิด

คู่ใบหน้ากับชื่อนั้น ๆ ได้ถูกต้องเท่านั้น มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนคู่ที่ตอบถูกต้อง ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยรายบุคคล ดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

ตัวอย่างการคิดค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง

จากตัวอย่างการคิดอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องก่อนหน้านี้ ผู้รับการทดลองตอบชนิดคู่ผสมได้ถูกต้อง จำนวน 18 คู่ และใช้เวลาในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องในแต่ละคู่ คือ 1,150 1,230 995 2,070 1,390 1,180 2,478 1,995 1,120 1,565 889 1,930 2,445 2,390 2,354 1,198 1,076 และ 2,125 มิลลิวินาที

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ผสมถูกต้อง

$$= (1,150 + 1,230 + 995 + 2,070 + 1,390 + 1,180 + 2,478 + 1,995 + 1,120 + 1,565 + 889 + 1,930 + 2,445 + 2,390 + 2,354 + 1,198 + 1,076 + 2,125) / 18$$

$$= 1,643.33 \text{ มิลลิวินาที}$$

จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม จำแนกกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ

4.1.3 ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง (Average Associative Recognition Index) เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้ (Associative Recognition Performance) โดยคำนวณจากการนำอัตราการตอบถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า (Correct Old Pair: Hit "Old") ลบออกจากอัตราการตอบผิดโดยตอบว่าคู่ผสมเป็นคู่เก่า (False Alarm "Recombined") (Troyer et al., 2011) คิดคะแนนเป็นรายบุคคล ดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

ตัวอย่างการคิดค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง

จากตัวอย่างในข้อ 4.1.1 มีค่า Rate of Correct Old Pair (Hit "Old") เท่ากับ .73 และตอบคู่ผสมผิดจำนวน 12 คู่ โดยตอบว่าเป็นคู่เก่า 7 คู่และตอบว่าเป็นคู่ใหม่ 5 คู่ จึงมีค่า Rate of False Alarm "Recombined" เท่ากับ $7 / 30 = .23$

ดังนั้น ค่าดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง

$$= .73 - .23$$

$$= .50$$

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม จำแนกตามกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ

4.2 ข้อมูลศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ แบ่งออกเป็นข้อมูลศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะเข้ารหัสความจำและระยะกู้คืนความจำ นำแฟ้มข้อมูลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่อง (Continuous EEG Data) ที่บันทึกได้จากโปรแกรม AcqKnowledge 4.2 มาส่งออกข้อมูล (Export Data) โดยแปลงไปเป็นแฟ้มข้อมูลนามสกุล .txt

เพื่อนำแฟ้มข้อมูลไปใช้ในการนำเข้าข้อมูล (Import Data) ไปยังโปรแกรมสำเร็จรูป EEGLAB v10.2.2.4b โดยที่แฟ้มข้อมูลที่นำเข้าเรียบร้อยแล้ว จะมีนามสกุล .set จากนั้นนำแฟ้มข้อมูลนี้ ไปทำการวิเคราะห์ คลื่นไฟฟ้าสมองในรูปศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Brain Potentials: ERPs) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป EEGLAB v10.2.2.4b มีขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.2.1 เรียกแฟ้มข้อมูลนามสกุล .set (ครั้งละ 1 แฟ้มข้อมูล) ซึ่งเป็นข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่อง มาทำการกรองความถี่ (Offline Filter) เพื่อกำจัดสัญญาณไฟฟ้าที่เป็นสิ่งรบกวนเบื้องต้นออก เช่น สัญญาณจากไฟฟ้าในบ้านเรือน การเคลื่อนไหวของผู้รับการทดลอง เป็นต้น ซึ่งเป็นการกรองสัญญาณแบบดิจิทัล (Digital Filter) โดยวิธีการตอบสนองอิมพัลส์จำนวนจำกัด (Finite Impulse Response: FIR) เนื่องจากให้ผลตอบสนองทางเฟสเป็นเชิงเส้น (Linear Phase) ด้วยการกรองผ่านความถี่ต่ำ (Low Pass Filter: LPF) ที่ 30 Hz เป็นการจำกัดความถี่สูง ยอมให้ความถี่ต่ำกว่า 30 Hz ผ่านไปได้ และกรองผ่านความถี่สูง (High Pass Filter: HPF) ซึ่งเป็นการจำกัดความถี่ต่ำ ยอมให้ความถี่สูงกว่า 0.1 Hz ผ่านไปได้

4.2.2 นำแฟ้มข้อมูลที่ผ่านการกรองความถี่แล้ว ในข้อ 4.2.1 มาทำการตัดข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่อง (Continuous EEG Data) ออกเป็นส่วน ๆ (Segmentation) หรือเรียกว่า การสกัดเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษา (Extracting Epochs) ซึ่งกำหนดช่วงเวลาให้ตรงกับเหตุการณ์ (Epoch) ที่สนใจศึกษาใน 1 เหตุการณ์ เท่ากับ 1,000 มิลลิวินาที นับจาก 200 มิลลิวินาที ก่อน (Baseline) และ 800 มิลลิวินาที หลังจากที่เราใส่ความจำปรากฏ (Post-Stimulus Onset) โดยคลื่นไฟฟ้าสมองในระยะเข้ารหัสความจำ ถูกสกัดเหตุการณ์ออกเป็น 2 เงื่อนไข คือ การจำคู่เก่าได้ถูกต้องในเวลาต่อมาหรือในระยะคู่คั่นความจำ (Subsequent Correct Old Pair หรือ Subsequent Hit) และการจำคู่เก่าผิดในเวลาต่อมาหรือในระยะคู่คั่นความจำ (Subsequent Incorrect Old Pair หรือ Subsequent Miss) และคลื่นไฟฟ้าสมองในระยะคู่คั่นความจำ สกัดเหตุการณ์ออกเป็น 2 เงื่อนไข คือ การจำคู่เก่าได้ถูกต้อง (Correct Old Pair) และการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct Reject New Pair)

4.2.3 Baseline Correction ทุก ๆ เหตุการณ์ (Epoch) จะถูกลบออกจาก Baseline เท่ากับ 200 มิลลิวินาที ก่อนที่เราใส่ความจำปรากฏ โดยการนำค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้า (Mean Voltage) ในช่วงนี้ ลบออกจากรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสำหรับแต่ละเหตุการณ์

4.2.4 Artifact Rejection เป็นการกำจัดสัญญาณที่ปนเปื้อน เช่น การกระพริบตา การเคลื่อนไหวลูกตาและกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้า และคลื่นที่มีรูปแบบต่างไปจากคลื่นปกติ โดยใช้วิธีการทั้งการดูด้วยสายตาและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งกำหนดให้กำจัด Epoch ที่มีค่าสูงเกิน ± 75 ไมโครโวลต์ (μV) และหากลบ (Remove or Reject) Epoch ใดออกไปแล้ว ต้องทำ Baseline Correction อีกครั้ง

4.2.5 การขจัดสิ่งรบกวน (Artifact correction) เช่น สัญญาณที่เกิดจากการเคลื่อนไหวลูกตา การกรอกตา และการกระพริบตา รวมทั้งการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้าและศีรษะ

โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (Independent Components Analysis: ICA) เพื่อแยกสัญญาณไฟฟ้าสมองออกมาเป็นหลาย ๆ องค์ประกอบ (Component) โดยแต่ละองค์ประกอบที่แยกได้เป็นสัญญาณที่มีความเป็นอิสระต่อกัน จากนั้นทำการลบองค์ประกอบที่เป็นสัญญาณรบกวนออก และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระอีกครั้ง เพื่อให้เพิ่มข้อมูลที่นำไปหาค่าเฉลี่ยในรูปศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Averaging ERPs) มีจำนวนองค์ประกอบเท่ากัน เพื่อให้สามารถนำข้อมูลจากแต่ละคนมาเฉลี่ยรวมกันได้

4.2.6 นำคลื่นไฟฟ้าสมองที่ปราศจากสัญญาณรบกวนในทุก ๆ Epoch (Artifact-Free Epoch) ในแต่ละเงื่อนไขในระยะเข้ารหัสความจำและระยะกู้คืนความจำ มาเฉลี่ยในรูปศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Averaging ERPs) เป็นรายคนและตามเงื่อนไข โดยการนำเพิ่มข้อมูลนามสกุล .set จากผู้รับการทดลองทุกคน มารวมเป็นเพิ่มข้อมูลนามสกุล .study ดังนี้

4.2.6.1 ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะเข้ารหัสความจำ มี 2 เพิ่มข้อมูล คือ เพิ่มข้อมูลการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง และเพิ่มข้อมูลการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย เปรียบเทียบระหว่างเงื่อนไขการจำคู่เก่าได้ถูกต้องในเวลาต่อมา (Subsequent Correct Old Pair หรือ Subsequent Hit) และการจำคู่เก่าผิดในเวลาต่อมา (Subsequent Incorrect Old Pair หรือ Subsequent Miss)

4.2.6.2 ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ในระยะกู้คืนความจำ มี 2 เพิ่มข้อมูล คือ เพิ่มข้อมูลการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง และเพิ่มข้อมูลการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย เปรียบเทียบระหว่างการจำคู่เก่าได้ถูกต้อง (Correct Old Pair) และการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct Reject New Pair) ในขั้นตอนนี้ได้เพิ่มข้อมูลที่เป็น Averaging ERPs นามสกุล .daterp ซึ่งต้องนำออกข้อมูลไปยังโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel 2007 เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.2.7 ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Averaging ERPs) ที่ได้จากข้อ 4.2.6 ถูกนำไปสร้างกราฟศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ย (Grand Averaging ERPs) ซึ่งเป็นกราฟศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ยเป็นรายกลุ่ม เปรียบเทียบระหว่างเงื่อนไขทั้งในระยะเข้ารหัสความจำและระยะกู้คืนความจำ และจำแนกตามกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ 2 วิธี คือ วิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง (Self-Interactive Imagery: SII) และวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย (Semantic Phrase Interactive Imagery: SPII)

4.2.8 นำเพิ่มข้อมูล Averaging ERPs จากข้อ 4.2.6 ของผู้รับการทดลองแต่ละคน และแต่ละเงื่อนไข มานำข้อมูลออกมายังโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 โดยจำแนกข้อมูลในระยะเข้ารหัสความจำออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ 200-400, 400-600 และ 600-800 มิลลิวินาที

(Guo et al., 2005) และในระยะภูคึ้นความจำ 2 ช่วงเวลา คือ 300-500 และ 500-800 มิลลิวินาที (Rhodes & Donaldson, 2008)

4.2.9 นำข้อมูลทุกจุดในช่วงเวลาที่กำหนดในข้อ 4.2.8 มาหาค่าความแตกต่างของ ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Difference) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.2.9.1 ระยะเข้ารหัสความจำ เป็นความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Difference) ระหว่างเงื่อนไขการจำคู่เก่าได้ถูกต้องในเวลาต่อมา และการจำคู่เก่า ผิดในเวลาต่อมา (Subsequent Hit - Subsequent Miss) ซึ่งเรียกว่า ผลต่างของการจำ (Difference Due to Memory Effect หรือ Dm Effect) จากขั้วไฟฟ้า Fz, Cz และ Pz

4.2.9.2 ระยะภูคึ้นความจำ เป็นความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Difference) ระหว่างเงื่อนไขการจำคู่เก่าได้ถูกต้องกับการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct Old Pair - Correct Reject New Pair) เรียกว่า ผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) จำแนกออกเป็นศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ซึ่งเป็นดัชนีของการจำได้จากความคุ้นเคย (Familiarity) คือ Frontal Old/ New Effect ในช่วงเวลา 300-500 มิลลิวินาที (ขั้วไฟฟ้า F3, Fz และ F4) และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ซึ่งเป็นดัชนีของการจำได้จากการระลึกได้ (Recollection) คือ Parietal Old/ New Effect ในช่วงเวลา 500-800 มิลลิวินาที (ขั้วไฟฟ้า P3, Pz และ P4)

4.2.10 นำค่า Dm Effect และ Old/ New Effect ในทุกจุดในช่วงเวลาที่กำหนด มาหาค่าเฉลี่ยขนาดของความต่าง (Mean Magnitude) มีหน่วยเป็นไมโครโวลต์ (μV) และทำการแปลง สเกลข้อมูลใหม่ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ระหว่างกลุ่ม โดยวิธีการ Normalization แบบ Min-Max Normalization (Jain & Bhandare, 2011) ตัวเลขที่ปรับสเกลใหม่ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ดังสมการต่อไปนี้

$$X_n = \frac{X_0 - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

โดยที่	X_n	หมายถึง	ค่าใหม่ของตัวแปร X
	X_0	หมายถึง	ค่าปัจจุบันของตัวแปร X
	$X_{\max}$	หมายถึง	ค่าสูงสุดของชุดข้อมูล
	$X_{\min}$	หมายถึง	ค่าต่ำสุดของชุดข้อมูล

4.2.11 นำค่าที่ได้จากข้อ 4.2.10 ไปใช้สำหรับการทดสอบทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้ คือ ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ตามชนิดของคูไบหน้ากับชื่อ (Old/ Recombined/ New Pairs) ระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Self- Interactive Imagery/ Semantic Phrase Interactive Imagery) ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent t-Test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-Way Repeated Measures ANOVA) โดยกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำเป็นตัวแปรระหว่างกลุ่ม ชนิดของคูไบหน้ากับชื่อเป็นตัวแปรภายในกลุ่ม และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni

1.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ตามชนิดของคูไบหน้ากับชื่อ (Old/ Recombined/ New Pairs) ระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Self-Interactive Imagery: SII/ Semantic Phrase Interactive Imagery: SPII) ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent t-Test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-Way Repeated Measures ANOVA) โดยกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำเป็นตัวแปรระหว่างกลุ่ม ชนิดของคูไบหน้ากับชื่อเป็นตัวแปรภายในกลุ่ม และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni

1.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง ระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Self-Interactive Imagery: SII/ Semantic Phrase Interactive Imagery: SPII) ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent t-Test)

2. ข้อมูลศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Data) ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ได้ในระยะเข้ารหัสความจำ วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำ (Mean Magnitude of Dm Effect) ในระยะเข้ารหัสความจำ ระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Self- Interactive Imagery: SII/ Semantic Phrase Interactive Imagery: SPII) ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent t-Test)

3. ข้อมูลศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Data) ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ได้ในระยะกู้คืนความจำ วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Mean Magnitude of Old/ New Effect) ระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Self-Interactive Imagery: SII/ Semantic Phrase Interactive Imagery: SPII) ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent t-Test)