

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ:
การศึกษาศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

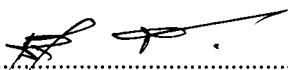
กนกภรณ์ อ่วมพราหมณ์

18 ต.ค. 2561
38 005 0 # b00253040


คู่มือฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
พฤศจิกายน 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

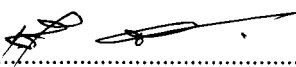
คณะกรรมการควบคุมคุณิพนธ์และคณะกรรมการสอบคุณิพนธ์ ได้พิจารณา
คุณิพนธ์ของ กนกภรณ์ อ่วมพราหมณ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

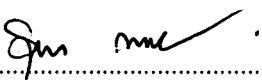
คณะกรรมการควบคุมคุณิพนธ์

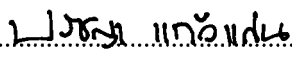

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)


คณะกรรมการสอบคุณิพนธ์


..... ประธาน
(นายแพทย์สมรักษ์ สันติเบญจกุล)

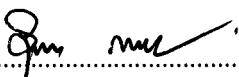

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานี)


..... กรรมการ
(ดร.ปรัชญา แก้วแก่น)


..... กรรมการ
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา อนุมัติให้รับคุณิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานี) และวิทยาการปัญญา
วันที่ 30 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

ประกาศคุณูปการ

ดุชนิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำความ
สัมพันธ์ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณา
จากระบบศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.สมพร
สุทัศน์ย์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความ
ละเอียด ถี่ถ้วนและเอาใจใส่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ
โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปภาณี คณบดีวิทยาลัยวิทยาการ
วิจัยและวิทยาการปัญญา ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล
ขอขอบพระคุณ ดร.ดุสิต โพธิ์พันธ์ ดร.กัญญา โพธิ์พันธ์ และ ดร.ธงชัย จินาพันธ์ ที่ให้ความช่วยเหลือ
ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง ตลอดจนเพื่อนนิสิตวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
และวิทยาการปัญญาทุกคนที่เป็นกำลังใจซึ่งกันและกันด้วยดีมาโดยตลอด

กราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่า ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ใน
การตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานดุชนิ
พนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และ
ขอบคุณครอบครัวที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจตลอดมา ประโยชน์ของดุชนิพนธ์ฉบับนี้
ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่แต่ บพการี บุรพจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน
ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบนานเท่านานนี้

กนกภรณ์ อ่วมพราหมณ์

52810216: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;
 ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: การจำความสัมพันธ์/ โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์/ ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับ
 เหตุการณ์

กนกรณณ์ อ่วมพราหมณ์: การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่ม
 การจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (DEVELOPMENT
 OF THE INTERACTIVE IMAGERY TRAINING PROGRAM FOR INCREASING ASSOCIATIVE
 MEMORY IN THE ELDERLY: AN EVENT-RELATED POTENTIAL STUDY) อาจารย์ผู้ควบคุมดุขฎี
 นิพนธ์: เสรี ชัดแฉ้ม, ค.ด. 334 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่ม
 การจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ เปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดย
 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการ
 ตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยผลต่างของ
 การจำคู่เก่า/ ใหม่ ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที กลุ่มตัวอย่างเป็น
 ผู้สูงอายุ ชมรมผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน จังหวัดเพชรบุรี ปี พ.ศ. 2559 อายุ
 ระหว่าง 60 -75 ปี จำนวน 44 คน จัดเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบบ
 แผนการทดลองเป็นแบบสุ่ม 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ใน
 การวิจัย ประกอบด้วย โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดย
 ใช้คูโบหน้ากับชื่อ และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์
 ความแปรปรวนแบบมีการวัดซ้ำขณะทำกิจกรรมทดสอบ

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรม มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง
 ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องมากกว่า และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้า
 กับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรม และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. กลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรม มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ช่วงเวลา 300
 – 500 มิลลิวินาทีสูงกว่าก่อนใช้โปรแกรม บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า และส่วนกลาง ส่วนช่วงเวลา
 500 – 700 มิลลิวินาที พบบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า ส่วนกลาง ส่วนขมับ ส่วนด้านข้าง และ
 ส่วนท้ายทอย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. กลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรม มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ช่วงเวลา 300
 – 500 มิลลิวินาทีสูงกว่ากลุ่มควบคุมบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า และส่วนกลาง ส่วนช่วงเวลา 500
 – 700 มิลลิวินาที พบบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า ส่วนกลาง ส่วนขมับ ส่วนด้านข้าง และส่วนท้ายทอย
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า การใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สามารถเพิ่มการจำความสัมพันธ์ใน
 ผู้สูงอายุได้

52810216: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: ASSOCIATIVE MEMORY/ THE INTERACTIVE IMAGERY TRAINING PROGRAM/
EVENT-RELATED POTENTIALS

KANOKPORN OUMPRAM: DEVELOPMENT OF THE INTERACTIVE IMAGERY TRAINING
PROGRAM FOR INCREASING ASSOCIATIVE MEMORY IN THE ELDERLY: AN EVENT-RELATED
POTENTIAL STUDY. ADVISORY COMMITTEE: SEREE CHADCHAM, Ph.D. 334 P. 2017.

The objectives of this research were to develop an interactive imagery training program for increasing associative memory in the elderly, and to compare its effectiveness on the correct response to face and name, as measured by: the average rate of correct response to face-name pairs; the average reaction time of correct response to face-name pairs; the average associative recognition memory index; and the mean magnitude of old/new effect after stimulus durations of 300 – 500 milliseconds (ms), and 500 – 700 ms. Participants were 44 adults, aged between 60 – 75, from the senior citizen club of Nongsano Subdistrict Administrative Organization Phetchaburi. They were randomly assigned to experimental and control groups with the same number of participants in each group. The research instruments were an interactive imagery training program, face-name associative recognition task, and the Neuroscan system. The data were analyzed by using repeated measures ANOVA.

The results showed that:

1. The associative recognition memory of the experimental group after training with the program evidenced a higher average rate of correct response to face-name pairs, a higher average of correct response to associative memory index, and a lower average correct response time when compared to before training, and also when to the control group ($p < .05$).
2. The mean magnitude of old/new effect of the experimental group after training with the program was higher than before training during the 300 – 500 ms at Frontal, Central, and during 500 – 700 ms at Frontal, Central, Temporal, Parietal, and Occipital ($p < .05$).
3. The mean magnitude of old/new effect of the experimental group after training with the program was higher than the control group during 300 – 500 ms at Frontal, Central, during 500 – 700 ms at Frontal, Central, Temporal, Parietal, and Occipital ($p < .05$).

The results indicate that it may be concluded that the interactive imagery training program was capable of enhancing the associative memory of the elderly.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
สมมติฐานของการวิจัย.....	10
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	10
ขอบเขตของการวิจัย.....	10
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ	15
ตอนที่ 2 ความจำ การจำความสัมพันธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
ตอนที่ 3 การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
ตอนที่ 4 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
ตอนที่ 5 ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	65
ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความ สัมพันธ์ในผู้สูงอายุ.....	67
ระยะที่ 2 การสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	88
ระยะที่ 3 การเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับ เพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ.....	96
กลุ่มตัวอย่าง.....	97
แบบแผนการทดลอง.....	98
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	99
การดำเนินการทดลอง.....	112
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	122
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	131

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	134
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความ สัมพันธ์ในผู้สูงอายุ	135
ตอนที่ 2 ผลการสร้างกิจกรรมทดสอบการเพิ่มความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์	147
ตอนที่ 3 ผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความ สัมพันธ์ในผู้สูงอายุ	149
5 สรุปและอภิปรายผล	207
สรุปผลการวิจัย	207
อภิปรายผล	213
ข้อเสนอแนะ	221
บรรณานุกรม	222
ภาคผนวก	238
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	239
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	241
ภาคผนวก ค ผลวิเคราะห์ค่าสถิติด้วยโปรแกรม SPSS	300
ภาคผนวก ง แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	332
ประวัติย่อของผู้วิจัย	334

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย.....	42
2-2	กระบวนการเรียนรู้ในทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย.....	44
3-1	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อน กับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง	78
3-2	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อน กับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม	79
3-3	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	79
3-4	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง	80
3-5	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม	81
3-6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	82
3-7	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิด ว่าเป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลัง การทดลองของกลุ่มทดลอง.....	83
3-8	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิด ว่าเป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลัง การทดลองของกลุ่มควบคุม.....	84
3-9	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิด ว่าเป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง หลังการทดลองระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	85
3-10	ปัญหาที่พบขณะทดลองใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และการแก้ไข.....	87
3-11	ค่าเฉลี่ยระยะเวลากิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระยะ ศึกษา	92
3-12	ค่าเฉลี่ยระยะเวลากิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระยะ ทดสอบ	93
3-13	ขั้นตอนของกิจกรรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์.....	101
3-14	การเก็บข้อมูลและวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	113
3-15	ระยะเวลาการฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์	121
3-16	สรุปขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	122
4-1	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	149

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-2	อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ	152
4-3	การเปรียบเทียบอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ.....	153
4-4	การเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบโดยวิธี Bonferroni	154
4-5	ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ	155
4-6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ.....	156
4-7	การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบโดยวิธี Bonferroni	157
4-8	อัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง อัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า และดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ	158
4-9	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ.....	159
4-10	การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ โดยวิธี Bonferroni	159
4-11	อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ	161
4-12	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ	163
4-13	การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบโดยวิธี Bonferroni	164
4-14	ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ.....	166

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-15 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ	168
4-16 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับ ชื่อได้ถูกต้องเป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจำแนกตามระยะเวลา การทดสอบโดยวิธี Bonferroni	169
4-17 อัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง อัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า และดัชนีการจำ ความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจำแนกตามระยะเวลา การทดสอบ	171
4-18 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่ม ควบคุมจำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง แบบมีการวัดซ้ำ	174
4-19 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องเป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจำแนกตามระยะเวลาการทดสอบโดยวิธี Bonferroni.....	174
4-20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง.....	177
4-21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง.....	184
4-22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	191
4-23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	199

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดการวิจัย	9
2-1	The Modal Model of Memory.....	20
2-2	ประเภทของความจำระยะยาว.....	22
2-3	การจำได้กับโครงสร้างของกลีบสมองส่วนขมับทางด้านใน	25
2-4	ชนิดของความสัมพันธ์.....	26
2-5	ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย	42
2-6	กระบวนการประมวลผลของภาพ.....	46
2-7	กระบวนการประมวลผลของคำพูด.....	46
2-8	กระบวนการประมวลผลของคำที่พิมพ์.....	47
2-9	การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียในแนวคิดพื้นฐานการวิจัย.....	48
2-10	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า (Beta Brainwaves).....	50
2-11	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา (Alpha Brainwaves).....	50
2-12	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า (Theta Brainwaves).....	51
2-13	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า (Delta Brainwaves).....	51
2-14	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองแกมมา (Gamma Brainwaves).....	52
2-15	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองมู (Mu Brainwaves).....	52
2-16	ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude of Brainwaves).....	53
2-17	ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Frequency of Brainwaves).....	54
2-18	ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs)....	55
2-19	ลักษณะคลื่น ERPs Old/New Effect ของการจำความสัมพันธ์.....	59
3-1	ขั้นตอนการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำ ความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์.....	66
3-2	ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการจำความสัมพันธ์	67
3-3	ภาพใบหน้า (A) ใช้ในกิจกรรมที่ 1-3 และภาพคู่มือใบหน้ากับชื่อ (B) ใช้ในกิจกรรมที่ 4-6 ในโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์.....	73
3-4	ลำดับและเวลาในกิจกรรมโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์.....	76
3-5	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับ หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง	78
3-6	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม	79
3-7	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	80

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-8	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง	81
3-9	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม	82
3-10	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	83
3-11	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่าและค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง.....	84
3-12	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่าและค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม.....	85
3-13	กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่าและค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	86
3-14	ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	88
3-15	ตัวอย่างการให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะเด่นบนใบหน้าของผู้เชี่ยวชาญ.....	90
3-16	ตัวอย่างการให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อของผู้เชี่ยวชาญ.....	91
3-17	ขั้นตอนการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการจำความสัมพันธ์.....	96
3-18	แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Pretest – Posttest Control Group Design	98
3-19	ตัวอย่างลำดับ และเวลาในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อระยะศึกษา.....	109
3-20	ตัวอย่างลำดับ และเวลาในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อระยะทดสอบ.....	110
3-21	(A) เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และ (B) หมวกที่มีขั้วไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์...	111
3-22	ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20	112
3-23	การสวมหมวกที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) และการบรรจุน้ำเกลือ (Electrolyte) เพื่อนำสัญญาณไฟฟ้า.....	116

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-24 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าจากโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0.....	116
3-25 หน้าจอแสดงค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้า (Impedance)	117
3-26 การนั่งหน้าจคอมพิวเตอร์ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ คู่มือหน้ากับชื่อ.....	117
3-27 ลำดับ เวลา และการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของสัญญาณ (Marker) ในแต่ละครั้ง.....	118
3-28 การชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์.....	118
3-29 ผังการทำงานของกรฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์.....	120
3-30 การฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เป็นรายบุคคล.....	121
3-31 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการกรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมอง	123
3-32 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการกรองสัญญาณช่วง ความถี่ผ่าน	124
3-33 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการตัดสัญญาณรบกวน	125
3-34 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงช่วงเวลาที่ใช้ในการตัด คลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ERPs	126
3-35 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการคำนวณหาค่าความกว้าง และความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที และ 500 - 700 มิลลิวินาที ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรด.....	127
3-36 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Notepad แสดงการบันทึกค่าความกว้างและความสูงของ คลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาที ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง..	128
3-37 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Excel แสดงการบันทึกค่าความกว้างและความสูงของ คลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาที ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง	128
4-1 หน้าจอของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์	137
4-2 คำชี้แจงของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์	137
4-3 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนที่ 1	138
4-4 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนที่ 2	139
4-5 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนที่ 3	139
4-6 กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) ...	140
4-7 กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) .	140
4-8 กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing)	141
4-9 กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing) ระยะเวลาทดสอบ	142

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-10	กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing) 143
4-11	กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing) ระยะเวลาทดสอบ 143
4-12	กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) 144
4-13	กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) ระยะเวลาทดสอบ 145
4-14	กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) 146
4-15	กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) ระยะเวลาทดสอบ..... 146
4-16	ภาพคู่มือใบหน้ากับชื่อ ที่ใช้ในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือใบหน้ากับชื่อ ระยะเวลาศึกษา และระยะเวลาทดสอบ..... 149
4-17	กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม..... 164
4-18	กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม..... 169
4-19	กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม..... 175
4-20	ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือใบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า 179
4-21	ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือใบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง 179
4-22	ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือใบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ 180
4-23	ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือใบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง 180

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-35 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิง ปฏิสัมพันธ์.....	190
4-36 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบ การจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า.....	194
4-37 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบ การจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง.....	194
4-38 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบ การจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ.....	195
4-39 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบ การจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง.....	195
4-40 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบ การจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย	196
4-41 ตำแหน่งอิเล็กโทรด ของกลุ่มทดลองหลังการทดลองที่มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่ เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู โบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที สูงกว่ากลุ่มควบคุม.....	197
4-42 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาทีของกลุ่มควบคุม.....	198
4-43 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลอง.....	198
4-44 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบ การจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า	201
4-45 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบ การจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง	202

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-46 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ	202
4-47 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง	203
4-48 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย	203
4-49 ตำแหน่งอิเล็กโทรด กลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที สูงกว่ากลุ่มควบคุม.....	204
4-50 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาทีของกลุ่มควบคุม.....	205
4-51 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลอง.....	205

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนประชากรสูงอายุเป็นสถานการณ์ที่ทุกประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญ และตระหนักถึงผลกระทบที่จะตามมา โดยประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 คือมีประชากรสูงอายุมากกว่าร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยมีประชากรสูงอายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 10.7 และพบว่าสัดส่วนของประชากรสูงอายุจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นร้อยละ 13.2 ในปี พ.ศ. 2553 เพิ่มเป็นร้อยละ 20.5 ในปี พ.ศ. 2565 และ ร้อยละ 32.1 ในปี พ.ศ. 2583 (รศรินทร์ เกรย, อุมภรณ์ ภัทรวานิชย, เฉลิมพล แจ่มจันทร์ และเรวดี สุวรรณพเกา, 2556, หน้า 1) จากจำนวนประชากรสูงอายุที่เพิ่มขึ้น ย่อมส่งผลกระทบต่อการดูแลผู้สูงอายุ เนื่องจากผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีความเสื่อมของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ซึ่งจะนำมาสู่ปัญหาสุขภาพและปัญหาที่มักพบได้ในวัยสูงอายุ คือ เรื่องของความจำ

วัยสูงอายุเป็นวัยที่มีความสามารถในการจำลดลง เนื่องจาก มีความเสื่อมของร่างกายในทุก ๆ ระบบ โดยมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างและการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับความจำในผู้สูงอายุซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติอย่างช้า ๆ แม้จะอยู่ในภาวะปกติ ไม่มีโรคหรือพยาธิสภาพใด ๆ ก็ตาม ส่งผลให้มีการเข้ารหัสความจำหรือความใส่ใจในการรับรู้ลดลง การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ต้องใช้เวลามากขึ้น อีกทั้งผู้สูงอายุขาดกลยุทธ์ในการช่วยจำ ทำให้ความจำลดลงและเกิดอาการหลงลืมได้ง่าย โดยเฉพาะในการจดจำเรื่องราวใหม่ ๆ การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ช้าลง รวมทั้งความถูกต้องและแม่นยำในการจำก็ลดลงด้วยเช่นกัน เป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของความจำเสื่อมลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะพบการสูญเสียความจำไปประมาณร้อยละ 20-40 ของความจำเดิมที่มีอยู่ (Delis, Lucas, & Kopelman, 2000; Mattenson, 1997) และพบการลดลงของความจำหรือเกิดภาวะความจำบกพร่องในผู้สูงอายุมากกว่าร้อยละ 50 ในผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป (Eliopoulos, 2001; Dellefield & McDougall, 1996)

ความจำ (Memory) เป็นสิ่งที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต เพราะช่วยให้เราเก็บข้อมูลที่เรารับรู้ และเรียนรู้จากกิจกรรมในแต่ละวันเพื่อเป็นความรู้และจัดการกับเรื่องราวของตนเอง บุคคลรอบข้าง และสิ่งต่าง ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันตลอดชีวิต ความจำเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยกระบวนการย่อย 3 ขั้นตอนที่ทำงานประสานกันเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลอดีตกับปัจจุบัน ได้แก่ การเข้ารหัส (Encoding) การจัดเก็บ (Storage) และการเรียกคืน (Retrieval) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจำมีความจำเป็นและสำคัญต่อความจำทั้งสิ้น หากมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นในขั้นตอนใดก็จะทำให้กระบวนการจดจำเสียไป

จากการศึกษาการลดลงของความจำหรือเกิดภาวะความจำบกพร่องในผู้สูงอายุ แสดงให้เห็นว่า การจำความสัมพันธ์ (Associative Memory) เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงและรวบรวมสิ่งที่แตกต่างกันเข้าไว้เป็นเหตุการณ์เดียวกัน มีการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมลงอย่างชัดเจนตามอายุที่

เพิ่มมากขึ้น ผู้สูงอายุมีความยากลำบากในการสร้างความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงข้อมูลความจำที่แตกต่างกันเข้ามารวมไว้ด้วยกันเพื่อเป็นความจำหน่วยเดียว (Naveh-Benjamin, 2000) สอดคล้องกับสมมติฐานความสัมพันธ์บกพร่อง (Associative Deficit Hypothesis: ADH) ของ Naveh-Benjamin (2000) ที่กล่าวว่า ผู้สูงอายุมีการสูญเสียความสามารถในการเข้ารหัสการจำความสัมพันธ์ระหว่างรายการข้อมูล แต่ยังคงไว้ซึ่งความสามารถในการเข้ารหัสการจำในรายการใดรายการหนึ่ง สาเหตุของการพร่องการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุนี้ อาจเกิดจากความล้มเหลวของกระบวนการควบคุมสิ่งๆ ที่ช่วยในการจำซึ่งอาจเป็นสื่อกลางสำหรับความบกพร่องในผู้สูงอายุ หรือเป็นเพราะความล้มเหลวในการเข้ารหัสความจำ ข้อมูลเกี่ยวกับบริบทของความจำ หรือการลดลงของความใส่ใจหรือความตั้งใจในการจำ (Anderson et al., 2000) สิ่งเหล่านี้อาจทำให้ผู้สูงอายุเกิดการพร่องการจำความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่นำไปสู่ความล้มเหลวในการจำจากการระลึกได้ ขณะที่การจำได้จากความคุ้นเคยยังคงอยู่ โดยไม่มีผลใด ๆ จากอายุที่เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามความบกพร่องนี้สามารถบรรเทาลงได้ โดยการให้สิ่งสนับสนุนทางสิ่งแวดล้อมในขณะที่ทำการเข้ารหัสความจำ (Glisky, Rubin, & Davidson, 2001) เช่น ข้อมูลทางด้านบริบทที่มากพอช่วยให้ความสามารถในการจำของผู้สูงอายุดีขึ้น เพราะจะไปลดความต้องการกระบวนการทางปัญญาลง (Gutchess & Park, 2009) โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สูงอายุที่มีความลำบากในการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ต่างชนิดกัน ถ้าให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้นเข้าไป ผู้สูงอายุก็สามารถเชื่อมโยงส่วนประกอบของข้อมูล และส่งผลให้เก็บภาพของความสัมพันธ์ให้คงอยู่ต่อไปได้ อีกทั้งสามารถเรียกคืนความจำกลับมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในวัยสูงอายุจึงควรได้รับการพัฒนาความจำ จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความจำสามารถพัฒนาได้ด้วยเทคนิควิธีเพิ่มความจำหลายวิธี ได้แก่ การบริหารสมอง การเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ และการใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำ (Smith & Robinson, 2014) นอกจากนี้ยังมีวิธีการที่ช่วยฟื้นฟูความจำหรือช่วยชะลอความพร่องของการจำ ได้แก่ การออกกำลังกาย การนอนหลับให้เพียงพอ การจัดสรรเวลาอยู่กับเพื่อนและความสนุกสนาน การจัดการกับอารมณ์และความเครียด และการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อสมอง สำหรับผู้สูงอายุที่มีการลดลงของความใส่ใจหรือความตั้งใจในการจำ การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น และการขาดกลยุทธ์ในการช่วยจำ ส่งผลให้มีการพร่องการจำความสัมพันธ์ เกิดความลำบากในการสร้างความสัมพันธ์หรือสร้างความเชื่อมโยงข้อมูลความจำที่แตกต่างกันเข้ามารวมเพื่อเป็นความจำหน่วยเดียว การเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำ (Mnemonic Strategy) จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในการช่วยพัฒนาความจำ เนื่องจาก เป็นการส่งเสริมให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นร่วมกับการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ ทำให้มีการจัดเก็บข้อมูลเป็นความจำที่สามารถเรียกคืนกลับมาใช้ได้

กลยุทธ์ในการช่วยจำ (Mnemonic Strategy) เป็นเทคนิคที่ช่วยในการเรียนรู้สิ่งหนึ่ง ๆ โดยใช้สิ่งอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกมาช่วยในการเข้ารหัสความจำและเรียกคืนความจำ เพื่อปรับปรุงความสามารถในการจำ มีงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า การใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำมีประโยชน์ในการชดเชยความจำบกพร่องในผู้สูงอายุปกติ (Floyd & Scogin, 1997; Yesavage, Sheikh, Friedman, & Tanke, 1990) กลยุทธ์ในการช่วยจำมีหลากหลายวิธี (Ebbinghaus, 1885; Keeley, 1997; Heerema, 2017) ดังนี้ 1) เทคนิคคำย่อ (Acronym) เป็นการย่ออักษรตัวแรกของคำ จะช่วยในการจำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน 2) เทคนิคประโยค หรือโคลงกระทู้ (Sentence/ Acrostics) คล้ายกับเทคนิคคำย่อ โดย

การนำอักษรตัวแรกของคำมาสร้างเป็นประโยคที่มีความหมาย 3) เทคนิคการจำคำสัมผัสหรือเพลง (Rhymes/ Songs) เป็นการจำโดยใช้จังหวะ การทำซ้ำ ใช้ทำนองเพลง และเสียงสัมผัสในบทกวี จังหวะ และเพลงทำให้เกิดจินตนาการในการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการจำระยะยาว 4) เทคนิคโลโค (Loci Method) เป็นการกำหนดตำแหน่ง โดยการแทนเรื่องที่ต้องการเตือนโดยใช้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในตำแหน่งของสิ่งแวดล้อมที่คุ้นเคย 5) เทคนิคการจัดกลุ่ม (Chunking) ช่วยในการจำตัวเลข โดยปกติคนเราจะจำสิ่งของได้ 7 ± 2 สิ่ง (Miller, 1956) เราจะแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อสะดวกในการจำ 6) เทคนิคการใช้คำสำคัญ (Keyword Method) เป็นการเชื่อมคำกับข้อมูล โดยใช้คำที่คุ้นเคยซึ่งมีเสียงคล้ายคลึงกับคำ และใช้ภาพเชื่อมโยงกับคำโดยการใช้จินตนาการ 7) เทคนิคการนึกชื่อ (Image-Name Method) เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชื่อและบุคลิกภาพหรือลักษณะของบุคคล 8) เทคนิคลูกโซ่ (Chaining) เป็นการสร้างเรื่องราวจากคำหรือนึกถึงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อไป และ 9) การฝึกให้เกิดความชำนาญ (Practice Make Perfect) เป็นการฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญสรุปได้ว่า วิธีช่วยจำเป็นกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ไว้ในความจำระยะยาว และสามารถนำกลับมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการที่จะช่วยให้จำได้ดีขึ้น มีสิ่งที่เป็นพื้นฐานคือ การจินตนาการ การเชื่อมโยง และการสร้างความหมาย โดยการสร้างความหมาย ช่วยให้เกิดความเข้าใจในข้อมูล การจินตนาการช่วยเกิดความคิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงนำไปสู่การจำที่มีประสิทธิภาพ และยังจินตนาการมากเท่าใดก็ยิ่งมองเห็นภาพความจำได้ชัดเจนและจำได้มากขึ้น จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาปรากฏว่ามีการใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำที่มีผลต่อสมรรถนะการจำในผู้สูงอายุ เช่น การฝึกเพื่อเรียนรู้การแยกประเภทของรายการ การเชื่อมโยงอย่างมีนัยระหว่างชื่อกับใบหน้า การสร้างภาพในใจเพื่อเชื่อมโยงระหว่างรายการที่ไม่สัมพันธ์กัน และการจินตภาพ (O'Hara et al., 2007)

การศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า ผู้สูงอายุมีความพร่องในการจำความสัมพันธ์ โดยเฉพาะความสัมพันธ์ต่างมิติ เช่น คุกกี้กับชื่อ (Troyer, D'Souza, Vandermorris, & Murphy, 2011) การจำใบหน้าที่สัมพันธ์กันเป็นกิจกรรมที่ท้าทายอย่างยิ่ง เพราะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างรายการข้อมูลที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกัน การเข้ารหัสความจำและการเรียกคืนความจำของชื่อที่สัมพันธ์กับใบหน้าเป็นกิจกรรมที่พบได้ในชีวิตประจำวันที่ต้องมีการเรียนรู้ แต่ก็มีความสำเร็จในการจำได้น้อย แม้กระทั่งในคนปกติทั่วไป สอดคล้องกับการศึกษาของ Cohen (1990) ที่พบว่า เมื่อนำเสนอภาพใบหน้าที่สัมพันธ์ และอาชีพ การเรียกคืนความจำของชื่อยากกว่าอาชีพ เนื่องจาก ชื่อของบุคคลมักไม่มีความหมายหรือมีความหมายที่ยากต่อการรับรู้ความหมายโดยทั่วไป และไม่มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับใบหน้า แต่เมื่อนำเสนอภาพใบหน้าที่สัมพันธ์ที่มีความหมายจะจำชื่อได้ดีขึ้น จึงได้นำเสนอวิธีการช่วยในการจำใบหน้าที่สัมพันธ์ด้วยวิธีการสร้างโมเดลตัวแทน (Representation Model) (Cohen & Burke, 1993) โดยการหาจุดเด่นบนใบหน้า ทำชื่อให้มีความหมาย เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างจุดเด่นบนใบหน้าที่สัมพันธ์ แล้วสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างจุดเด่นบนใบหน้าที่สัมพันธ์ในความคิด ส่วน Chu (2008) พบว่า การที่จะระลึกชื่อได้นั้น ต้องมีการจำใบหน้าที่มาก่อน และต้องมีใบหน้าที่มากระตุ้นจึงสามารถจำชื่อได้ จึงได้ทบทวนและศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคในการช่วยจำความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้าที่สัมพันธ์ สรุปได้ว่าการจำใบหน้าที่สัมพันธ์ได้ดีขึ้นอยู่กับการเข้ารหัสลักษณะหน้าตา การบรรยายลักษณะบนใบหน้าออกมาเป็นคำพูด การเห็นส่วนประกอบของใบหน้าที่ก่อนเห็นชื่อ และการเว้นระยะห่างในการนำเสนอภาพ การใช้กลยุทธ์นี้จึงช่วยให้สามารถจดจำใบหน้าที่สัมพันธ์ได้ดียิ่งขึ้น

จากการทบทวนวรรณกรรมในช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาความจำในผู้สูงอายุ โดยสร้างโปรแกรมการฝึกความจำสอนให้ผู้สูงอายุมีการใช้จินตนาการ (Imagine) (Yesavage, Rose, & Bower, 1983) การใช้เทคนิคผ่อนคลาย (Relaxation Training) (Yesavage, 1984) การนึกถึงภาพแทนเรื่องที่ ต้องการจำโดยเทคนิคโลโค (Loci Method) การจำคำต่าง ๆ ที่มีความหมายคล้องจองกับชุดของคำที่ จำ (Peg Words) ฝึกหัดการรำลึกความจำให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน และการฝึกการจำใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Recall) (Scogin, Storandt, & Lott, 1985) นอกจากนี้ มีโปรแกรมการส่งเสริม ความจำในผู้สูงอายุด้วยการฝึกเทคนิคในการส่งเสริมความจำทั้งกลยุทธ์ภายนอกและกลยุทธ์ภายใน ร่วมกับการส่งเสริมความจำทั้งในเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางความจำที่เกิดขึ้นตามวัย การสนทนา แลกเปลี่ยนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความจำและการหาแนวทางในการช่วยส่งเสริมความจำ และ วิธีการในการช่วยเพิ่มความสามารถในการจำแก่ผู้สูงอายุ (McDougall, 2000) ส่วนในประเทศไทยมี ผู้สร้างโปรแกรมฝึกความจำของผู้สูงอายุโดยใช้กิจกรรมหลัก คือ การสวดมนต์ การออกกำลังกาย ประกอบจังหวะ และการฝึกความจำ (เอกอุมา วิเชียรทอง, 2543) ต่อมาเป็นผู้สร้างโปรแกรมฝึกความจำ สำหรับผู้สูงอายุโดยใช้วิธีการฝึกความจำของ Atkinson and Shiffrin (1977, pp. 219-258) ร่วมกับการ ฝึกสมาธิก่อนเข้าโปรแกรมทุกครั้ง (วิลาวัณย์ ไชยวงศ์, 2548) นอกจากนี้ ยังมีโปรแกรมการฝึก ความจำแบบการสร้างจินตภาพในผู้สูงอายุ โดยมีกิจกรรมที่ประกอบด้วย การฝึกการสังเกต การจัด ระเบียบ การสร้างความเชื่อมโยง และการสร้างจินตภาพ (วรารักษ์ จัตกุล, 2550) พบว่า ผู้สูงวัยที่ ได้รับการฝึกความจำตามโปรแกรมมีคะแนนความจำเพิ่มขึ้น

จะเห็นว่าในประเทศไทยโปรแกรมฝึกความจำที่พัฒนาขึ้นให้ความสำคัญในเรื่องการเพิ่ม ความจำของผู้สูงอายุเท่านั้น แต่ไม่ได้เน้นการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจาก การเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมลงอย่างชัดเจนตามอายุที่เพิ่มมากขึ้นในผู้สูงอายุ นอกจากนี้ในผู้สูงอายุยัง มีการลดลงของความใส่ใจในการเรียนรู้ และขาดกลยุทธ์ในการช่วยจำ ส่งผลให้มีการพร่องการจำ ความสัมพันธ์ ดังนั้น ในการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ จึงควรเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ ร่วมกับการใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำ ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเกิด ความสนใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นร่วมกับการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ ทำให้มีการจัด เก็บข้อมูลที่แตกต่างกันและเชื่อมโยงเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้สามารถเรียกคืนกลับมาใช้ได้เป็นการช่วย พัฒนาการจำความสัมพันธ์

การพัฒนาการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ และวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยในเรียนรู้ของผู้สูงอายุ พบว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (Cognitive Theory of Multimedia Learning; CTML) ของ Mayer (2001, p. 31) เป็นทฤษฎีทางปัญญาที่ เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่อธิบายว่า กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์มีการเรียนรู้คำที่มีความหมาย มากกว่าไม่มีความหมาย และการเรียนรู้จากคำพูดและภาพจะสร้างระดับของความเข้าใจและความจำ มากกว่าการเรียนรู้จากคำพูดเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากหลายช่องทาง เช่น ภาพ ภาษา และเสียง จึงเป็นรูปแบบที่สำคัญในการเรียนรู้ของมนุษย์ นอกจากการเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ แล้ว ในผู้สูงอายุยังต้องคำนึงถึงกลยุทธ์ในการช่วยจำ ซึ่งเป็นเทคนิคการเข้ารหัสความจำในการสร้าง ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีตั้งแต่สองรายการหรือมากกว่าให้เป็นข้อมูลเดียวกัน การจินตภาพเชิง ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) เป็นกลยุทธ์หนึ่งในการให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในขณะ

เข้ารหัสความจำระดับลึก ตามแนวคิดเกี่ยวกับระดับของกระบวนการ (Levels of Processing: LOP) (Craik & Lockhart, 1972 cited in Robinson-Riegler & Robinson-Riegler, 2009) ถ้าในขณะที่เข้ารหัสความจำใช้กระบวนการที่ซับซ้อน เชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว การให้ความหมายเชื่อมโยงกับบางสิ่งบางอย่างและสร้างภาพของสิ่งนั้นในใจ ก็จะสามารถเรียกคืนความจำกลับมาได้ดีกว่าการเข้ารหัสความจำเพียงผิวเผิน และมีหลักฐานที่แสดงว่าภาพในใจที่สร้างมาจากความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าความจำนั้นเป็นประโยชน์สำหรับการจำได้ ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับการจำได้ในเวลาต่อมา (Paivio, 1969; Bower, 1970; Richardson, 1998)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียของ Mayer (2001, p. 31) และใช้วิธีการของกลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) ร่วมกับโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993, p. 261) และการจินตภาพ ซึ่งเป็นเทคนิคการช่วยจำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ โดยใช้คูใบหน้ากับชื่อ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ต่างมิติที่ผู้สูงอายุมีความบกพร่องในการจำความสัมพันธ์ (Troyer et al., 2011) มาเป็นสิ่งเร้าความจำในกิจกรรมการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ คูใบหน้ากับชื่อเป็นข้อมูลที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันเลยผ่านทางรูปภาพและภาษา (Sperling et al., 2001) ตามช่องทางการรับข้อมูลของมนุษย์ ซึ่งในแต่ละช่องทางการรับรู้ในการรับข้อมูลที่จำกัด และมีการประสานงานของกระบวนการทางความคิดที่รวดเร็ว จึงใช้การสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ ที่มีความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ และการสร้างภาพในใจ เพื่อเป็นการเข้ารหัสความจำข้อมูลภาพ และภาษาให้เป็นหน่วยเดียวกัน (Unitization) เพราะมีงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า การจำความหมาย (Semantic Memory) ร่วมกับการจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) เป็นการให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในขณะที่เข้ารหัสความจำระดับลึกตามแนวคิดระดับกระบวนการ (LOP) ซึ่งเป็นกระบวนการในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล และส่งผลให้สามารถเรียกคืนความจำกลับมาได้ดีกว่าการเข้ารหัสความจำด้วยภาพหรือภาษาเพียงอย่างเดียว (O’Kane, 2004; Greve, Van Rossum, & Donaldson, 2007) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Levin (1989) ที่กล่าวว่า ภาพที่มีปฏิสัมพันธ์กับอักษรจะสร้างระดับของความเข้าใจ และความจำมากกว่าการนำเสนอโดยตัวอักษรเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า การเข้ารหัสความจำด้วยวิธีนี้จะกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ที่ทำหน้าที่ในการเข้ารหัสความจำอย่างรวดเร็วจากความสัมพันธ์ที่ยืดหยุ่น ส่งผลต่อการจำได้จากการระลึกได้ (Yonelinas, 2002) และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนเพอริไรนัล คอร์เทก (Perirhinal Cortex) ซึ่งสนับสนุนการเข้ารหัสความจำที่เป็นรายการเดี่ยว ๆ หรือมากกว่าสองรายการที่สามารถรวมกัน และเข้ารหัสความจำเสมือนว่าเป็นหน่วยเดียวกันได้ ส่งผลต่อการจำได้จากความคุ้นเคย (O’Kane, 2004; Greve et al., 2007) เป็นการเพิ่มความสามารถในการจำความสัมพันธ์

สำหรับการประเมินโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยใช้คูใบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำในการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ว่า สามารถเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุได้หรือไม่นั้น ทดสอบด้วยวิธีมาตรฐานในการทดสอบการจำความสัมพันธ์คูใบหน้ากับชื่อ โดยการจำแนกคูใบหน้าและชื่อ ระหว่างคู่เก่า คู่ผสม และคู่ใหม่ (Hockley, 1992; Donaldson & Rugg, 1998; 1999) และศึกษาการทำงานของระบบประสาทในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์ โดยใช้ศักยภาพสมองสัมพันธ์

กับเหตุการณ์ (Event Related Potentials: ERPs) ซึ่งเป็นเทคนิคการสร้างภาพที่แสดงรายละเอียดทางด้านเวลาในการเกิดเหตุการณ์ได้อย่างสมบูรณ์ โดยศึกษาความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์จากการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ที่มีการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task) ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการศึกษาความสามารถในการจำความสัมพันธ์ เป็นการศึกษางานของระบบประสาทในระยะทดสอบหรือระยะเรียกคืนความจำ (Test Phase or Retrieval Phase) ซึ่งเป็นความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ระหว่างการจำเก่าได้ถูกต้องกับการจำใหม่ได้ถูกต้อง (Rhodes & Donaldson, 2008) เรียกว่า ผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) จำแนกออกเป็น Frontal Old/ New Effect (ช่วงเวลา 300-500 มิลลิวินาที) ซึ่งเป็นดัชนีการจำได้จากความคุ้นเคย และ Parietal Old/ New Effect (ช่วงเวลา 500-700 มิลลิวินาที) ซึ่งเป็นดัชนีการจำได้จากการระลึกได้ (Nie et al., 2014) ซึ่งสามารถใช้เป็นดัชนีทางประสาทสรีรวิทยาของการทำงานของสมอง (Neurophysiological Index Activity)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ
2. เพื่อสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น ดังนี้
 - 3.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์
 - 3.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
 - 3.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลต่างศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของการจำเก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
 - 3.4 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลต่างศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของการจำเก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจำความสัมพันธ์ เป็นความสามารถทางปัญญาในการระลึกได้ว่า รายการข้อมูลสองรายการหรือมากกว่านั้นเคยเกิดร่วมกันมาก่อน ซึ่งเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงและรวบรวมสิ่งที่มีลักษณะแตกต่างกันเข้าไว้ในเหตุการณ์เดียวกัน (Bader, Mecklinger, Hoppstädter, & Mayer, 2010) การพัฒนาการจำความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับกระบวนการจำ ถ้ารายการข้อมูลมีความสัมพันธ์กันจนสามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวในขณะที่มีการเข้ารหัสความจำ หรือการใช้กลยุทธ์ในขณะที่เข้ารหัสความจำเพื่อช่วยสร้างตัวแทนความจำเพียงหน่วยเดียวจะทำให้สามารถจำได้ดีขึ้น

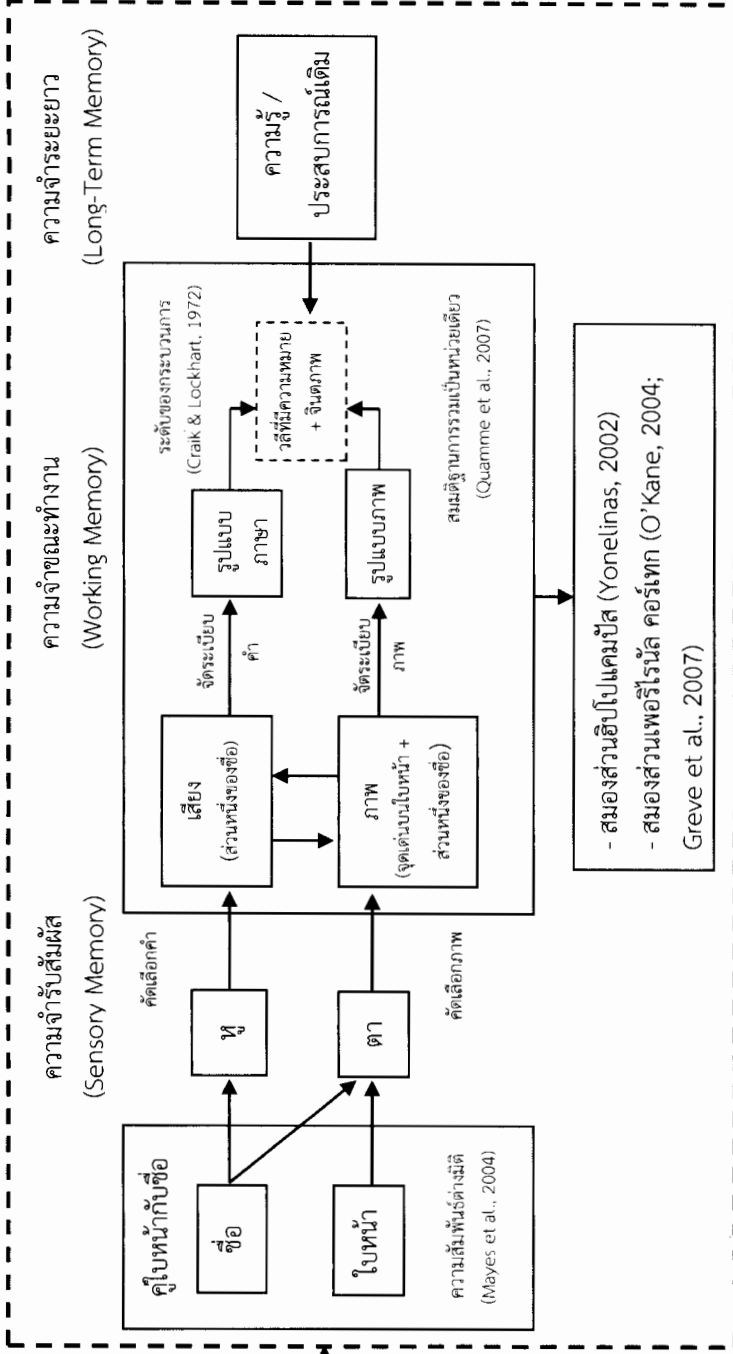
การศึกษาการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ โดยพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์นี้ เป็นวิธีการเพิ่มความจำโดยใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำในขณะที่เข้ารหัสความจำตามแนวคิดระดับของกระบวนการ (LOP) ของ Craik and Lockhart (1972 cited in Robinson-Riegler & Robinson-Riegler, 2009) ที่ว่าการคงอยู่ของภาพความจำแปรผันตรงกับ ความซับซ้อนในการจัดการของสมองขณะเข้ารหัสความจำ ถ้าใช้กระบวนการที่ซับซ้อนเชื่อมโยงข้อมูล เหตุการณ์ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว การให้ความหมายเชื่อมโยงกับบางสิ่ง และสร้างภาพของสิ่ง นั้น ๆ ซึ่งเป็นการจินตภาพก็จะสามารถเรียกคืนความจำกลับมาได้ดีกว่าการเข้ารหัสความจำเพียงผิวเผิน (O’Kane, 2004; Grave et al., 2007) และมีงานวิจัยที่ใช้วิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เป็นกลยุทธ์ ในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลและส่งผลทำให้การจำได้ดีขึ้น (Yesavage et al., 1983; Herhold et al., 2001; Rhodes & Donaldson, 2008)

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ พัฒนาโดยใช้แนวคิด จากทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (CTML) ของ Mayer (2001, pp. 31-48) และใช้วิธีการของกลยุทธ์ ในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) ร่วมกับโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993, p. 261) มาใช้เป็นเทคนิคช่วยในการจำความสัมพันธ์ โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำ ในกิจกรรมการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย 6 กิจกรรม คือ 1) กระบวนการบรรยาย ลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) 2) กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) 3) กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Name Semantically Processing) 4) กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing) 5) กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) และ 6) กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing)

เส้นทางการประมวลผลของระบบประสาทเมื่อมีการฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพ เชิงปฏิสัมพันธ์ โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำร่วมกับการสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนของชื่อ เป็นกิจกรรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เนื่องจากภาพใบหน้ากับชื่อ เป็นข้อมูลของความสัมพันธ์ต่างมิติที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันเลยผ่านทาง รูปภาพและภาษา (Sperling et al., 2001) และยากต่อการเข้ารหัสความจำว่าเป็นหน่วยเดียวกัน การใช้คู่ใบหน้ากับชื่อเป็นการนำเสนอข้อมูลผ่านทางภาพ และเสียง โดยมีเส้นทางการประมวลผล ข้อมูลเริ่มจากภาพใบหน้า (Pictures) และชื่อ (Words) และการอ่านชื่อออกเสียง (Sounds) ปรากฏใน การนำเสนอคู่กันแบบมัลติมีเดีย ผู้ร่วมการทดลองรับข้อมูลทั้งภาพ และภาษาผ่านทางตา (Eyes) และ

เสียงผ่านทางหู (Ears) ที่เป็นระบบความจำรับสัมผัส (Sensory Memory) ต่อมาจะเป็นการประมวลผลข้อมูลซึ่งผู้ร่วมการทดลองต้องเกิดความสนใจและให้ความสำคัญกับการสังเกตลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อเป็นคำที่พิมพ์ โดยการเลือกภาพ (Selecting Images) ชิ้นส่วนของภาพจะกลายเป็นตัวแทนของภาพในจิต (Images) ส่วนชื่อที่มีการอ่านออกเสียง ผู้ร่วมการทดลองต้องให้ความสำคัญกับการเลือกบางส่วนของชื่อ (Selecting Words) มาเป็นสื่อที่ชี้เข้าไปสู่ชื่อ (Name Cue) ทั้งภาพจุดเด่นบนใบหน้าและส่วนหนึ่งที่มาจากรูปชื่อจะถูกนำเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของภาพ และเสียงในระบบความจำขณะทำงาน (Working Memory) ขึ้นต่อไป คือ การจัดระเบียบของคำ (Organizing Words) สร้างชิ้นส่วนของคำให้เป็นโครงสร้างทางจิตที่สอดคล้องกัน โดยสร้างการเชื่อมต่อระหว่างคำที่เลือกเป็นรูปแบบทางภาษา (Verbal Model) ที่มีความหมายสอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน ในขั้นตอนนี้ คำจะเป็นตัวแทนที่ขึ้นอยู่กับความหมายของคำ ส่วนภาพจะถูกจัดการกับชิ้นส่วนของภาพ (Organizing Images) โดยสร้างการเชื่อมต่อระหว่างภาพที่เลือกเป็นรูปแบบภาพ (Pictorial model) ที่สอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน ขั้นตอนสุดท้าย ผู้ร่วมการทดลองต้องมีการบูรณาการ (Integrating) จากความรู้/ประสบการณ์เดิมจากระบบความจำระยะยาว (Long-term Memory) และมีการเชื่อมต่อกับภาพโดยการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำที่คล้องจองเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนของชื่อร่วมกับการสร้างภาพในใจเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งสองรายการให้เป็นหน่วยเดียวกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระบบความจำขณะทำงาน

การฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำร่วมกับการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนของชื่อ และการสร้างภาพในใจ เป็นการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Encoding Strategies) ที่จำแนกตามระดับของกระบวนการ (LOP) คือ การให้วลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเพื่อช่วยในการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์คู่มือหน้ากับชื่อ เป็นกระบวนการเข้ารหัสความจำในระดับลึก โดยสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อที่เป็นความสัมพันธ์ต่างมิติ (Mayes et al., 2004) และเข้ารหัสความจำเสมือนว่าเป็นหน่วยเดียวกัน เพื่อช่วยในการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ทำให้มีการเข้ารหัสความจำได้ดี และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนความจำความสัมพันธ์แบบยืดหยุ่นสูงและไม่สามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันได้ และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนเพอร์ริวัล คอर्टเทกที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนความจำความสัมพันธ์แบบคงที่และสามารถรวมกันเป็นตัวแทนความจำหนึ่งเดียวได้ (Yonelinas, 2002; Henke, 2010; จูไรรัตน์ ดวงจันทร์ และเสรี ชัดแจ้ง, 2556) ทำให้ความสามารถในการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ประเมินจากการทดสอบความสามารถในการจำความสัมพันธ์คู่มือหน้ากับชื่อด้วยวิธีการจำแนกคู่มือหน้าและชื่อระหว่างคู่เดิม คู่ผสมและคู่ใหม่ (Hockley, 1992; Donaldson & Rugg, 1998; 1999) และศึกษาการทำงานของระบบประสาทโดยใช้ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ซึ่งเป็นผลต่างของการจำเก่า/ใหม่ (ERPs Old/ New Effect) ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที (Frontal Old/ New Effect) เป็นดัชนีการจำได้จากความคุ้นเคย และช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที (Parietal Old/ New Effect) เป็นดัชนีการจำได้จากการระลึกได้ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ดังภาพที่ 1-1



- โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิบัติสัมพันธ์
1. นำเสนอภาพใบหน้าบุคคล
 - กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า
 - กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า
 - กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า
 2. นำเสนอภาพใบหน้าบุคคลกับข้อ
 - กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับข้อ
 - กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับข้อ
 - กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิบัติสัมพันธ์

การจำข้อความสัมพันธ์	
ความสามารถในการจำความสัมพันธ์	คำเยี่ยที่ผสมสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์
ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้าที่ข้อได้ถูกต้อง	ความสัมพันธ์
ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้าที่ข้อได้ถูกต้อง	ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ในช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที และ 500 - 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำคู่ใบหน้าที่ข้อ

ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องมากกว่าก่อนการทดลอง และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่าก่อนการทดลอง
2. ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุม และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่ากลุ่มควบคุม
3. ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ในช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ สูงกว่าก่อนการทดลอง
4. ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ในช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ ผลการวิจัยที่ได้จะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ได้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Training Program) ที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาสมองเพื่อเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ลดหรือชะลอความเสี่ยงต่อการบกพร่องการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ รวมทั้งลดปัญหาสัมพันธภาพทางสังคมของผู้สูงอายุต่อไป
2. ได้กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task) ที่นำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบการจำความสัมพันธ์และค้นหาผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องการจำความสัมพันธ์ต่อไป
3. สามารถนำหลักการของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการจำความสัมพันธ์รูปแบบอื่น ๆ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ตามแบบแผนการวิจัย Randomized Pretest-Posttest Control Group Design เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร เป็นผู้มีอายุระหว่าง 60 – 75 ปี เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน อ.เมือง จ.เพชรบุรี ในปี พ.ศ. 2559 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 เดือน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรทดลอง คือ วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุแบบใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการจำความสัมพันธ์ พิจารณาได้จาก

2.2.1 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Rate of Correct Response to Face-Name Pairs) ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Reaction Time of Correct Response to Face-Name Pairs) และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง (Average Associative Recognition Memory Index)

2.2.2 ศักยภาพสัมผัสสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจำความสัมพันธ์ (Associative Memory) หมายถึง ความสามารถในการบอกได้ว่ารายการข้อมูลสองรายการหรือมากกว่านั้นเคยปรากฏคู่กันมาก่อน ในงานวิจัยนี้ เป็นความสามารถในการจำความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อได้ โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อเป็นเครื่องมือในการทดสอบ ให้กลุ่มตัวอย่างจำแนกคูโบหน้ากับชื่อที่เป็นคู่เก่า (Old Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันทั้งในระยาศึกษา และในระยาศทดสอบ) ออกจากคู่ผสม (Recombined Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันในระยาศึกษา แต่ในระยาศทดสอบมีการสลับคู่กัน) และคูใหม่ (New Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยาศึกษา) ได้ถูกต้อง ซึ่งวัดในรูปของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง

ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง (Average Rate of Correct Response to Face-Name Pairs) หมายถึง ผลรวมของการทดสอบที่ผู้สูงอายุแต่ละคนตอบได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคูใหม่ คิดคะแนนโดยการนำจำนวนคูโบหน้าที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคูโบหน้าทั้งหมดตามชนิดคูโบหน้าเป็นรายบุคคล และนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 คะแนน

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง (Average Reaction Time of Correct Response to Face-Name Pairs) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสมหรือคูใหม่ โดยนับเวลาตั้งแต่คูโบหน้าและชื่อนั้น ๆ ปรากฏในระยาศทดสอบ จนกระทั่งผู้สูงอายุกดปุ่มบนแป้นเพื่อระบุคำตอบว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคูใหม่ โดยนำเฉพาะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้าได้ถูกต้องเท่านั้นมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนคูโบหน้าที่ตอบถูกต้องค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยสำหรับผู้สูงอายุแต่ละคน จำแนกตามชนิดคูโบหน้ากับชื่อ จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที

ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง (Average Associative Recognition Memory Index) หมายถึง ค่าที่ใช้ในการบ่งชี้ความถูกต้องของการจำความสัมพันธ์ เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถ

ในการจำความสัมพันธ์ คำวนจากการนำอัตราของการตอบคู่เก่าถูกต้องลบด้วยอัตราของการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่าในผู้สูงอายุแต่ละคน จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 คะแนน

กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task) หมายถึง การใช้สิ่งเร้ากระตุ้นให้เกิดการทำงานของสมอง เพื่อแสดงถึงความสามารถในการจำความสัมพันธ์ โดยแบ่งเป็นชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระยะศึกษา (Study Phase) ประกอบด้วย คูโบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำ จำนวน 60 คู่ เป็นภาพใบหน้าบุคคลทั้งเพศชายและเพศหญิงพร้อมชื่อ อย่างละ 30 รูป แบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 20 คู่ เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป และชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระยะทดสอบ (Test Phase) ประกอบด้วยคูโบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำ จำนวน 90 คู่ เป็นภาพใบหน้าบุคคลทั้งเพศชายและเพศหญิงพร้อมชื่อ อย่างละ 45 รูป โดยรูปภาพคูโบหน้ากับชื่อ จำนวน 60 คู่ เป็นรูปภาพที่ใช้ในระยะศึกษา และเพิ่มอีก 30 คู่ (คู่ใหม่) เข้าไปใช้เฉพาะในระยะทดสอบเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 30 คู่ เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป ประกอบด้วยคู่เก่า (Old Pair: ทั้งโบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันทั้งในระยะศึกษา และในระยะทดสอบ) จำนวน 10 คู่ คู่ผสม (Recombined Pair: ทั้งโบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบมีการสลับคู่กัน) จำนวน 10 คู่ และคู่ใหม่ (New Pair: ทั้งโบหน้ากับชื่อนั้นไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยะศึกษา) จำนวน 10 คู่

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Training Program) หมายถึง ชุดกิจกรรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ที่พัฒนามาจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (CTML) ของ Mayer (2001) ร่วมกับกลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์คูโบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) และโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993) ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้คูโบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำในการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. นำเสนอภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

- 1.1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) หมายถึง การให้ผู้สูงอายุสังเกตรายละเอียดภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน แล้วเขียนบรรยายลักษณะใบหน้าออกมาเป็นภาษาเขียน ได้แก่ รูปหน้า ทรงผม คิ้ว ตา ปาก เป็นต้น

- 1.2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) หมายถึง การให้ผู้สูงอายุสังเกตรายละเอียดภาพใบหน้าบุคคล แล้วบอกจุดเด่นของใบหน้าเพียงจุดเดียวในแต่ละภาพ

- 1.3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Name Semantically Processing) หมายถึง การให้ผู้สูงอายุสังเกตรายละเอียดภาพใบหน้าบุคคล หาจุดเด่นเพียงจุดเดียวของใบหน้าในแต่ละภาพแล้วตั้งชื่อตามจุดเด่นบนใบหน้า มีความยาวไม่เกิน 5 พยางค์ โดยชื่อต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งเป็นคำที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า

2. นำเสนอภาพคูโบหน้ากับชื่อ ซึ่งเป็นภาพใบหน้าบุคคลที่เป็นหน้าใหม่ และไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ผู้วิจัยกำหนดให้ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

2.1 กระบวนการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing) หมายถึง การให้ผู้สูงอายุมองภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ พร้อมฟังเสียงการอ่านชื่อ หากจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพและหาพยางค์ที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า แปลงชื่อหรือพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อให้เป็นสื่อที่ชี้นำไปสู่ชื่อ (Name Cue) ซึ่งพยางค์ ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อนี้อาจฟังเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิม และมีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า

2.2 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) หมายถึง การให้ผู้สูงอายุมองภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ พร้อมฟังเสียงการอ่านชื่อ หากจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ และหาพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า อาจเป็นชื่อหรือส่วนหนึ่งของชื่อที่เป็นสื่อที่ชี้นำไปสู่ชื่อ ซึ่งชื่อหรือส่วนหนึ่งของชื่อนี้อาจฟังเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิม แล้วสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับส่วนหนึ่งของชื่อความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ เพื่อให้ชื่อนั้น มีความหมายและง่ายต่อการจำได้

2.3 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing) หมายถึง การให้ผู้สูงอายุมองภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ พร้อมฟังเสียงการอ่านชื่อ หากจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ และดูชื่อหรือหาพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า แปลงชื่อเป็นสื่อที่ชี้นำไปสู่ชื่อ สร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับส่วนหนึ่งของชื่อพร้อมกับสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อในใจจากวลีหรือคำคล้องจองที่ได้อย่างชัดเจน

ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) หมายถึง ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นของกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังจากการปรากฏของสิ่งเร้า (Sensory Stimuli) เมื่อเทียบกับ Baseline ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ในขณะที่ทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อ โดยดูจากค่าเฉลี่ยขนาดผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ ในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์

ค่าเฉลี่ยผลต่างศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของการจำเก่า/ ใหม่ (Mean Magnitude of Old/ New Effect) ในระยะทดสอบ หมายถึง ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะทดสอบ วัดได้จากการนำค่าเฉลี่ยศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์ ซึ่งสัมพันธ์กับการจำได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า (Correct Old Pair) ลบออกจากการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct Reject New Pair) มีหน่วยเป็นไมโครโวลต์ (μV) จำแนกออกเป็นการจำความสัมพันธ์จากความคุ้นเคย และการจำความสัมพันธ์จากการระลึกได้ ในการวิจัยนี้ศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที

การจำความสัมพันธ์จากความคุ้นเคย (Familiarity) หมายถึง การเรียกคืนความจำที่เป็นเพียงแค่ความรู้สึกของการเคยพบเห็นเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งมาก่อน โดยปราศจากการจำรายละเอียดของบริบทใด ๆ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ยผลต่างศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของการจำเก่า/ ใหม่ (Mean Magnitude of Old/ New Effect) จากอิเล็กโทรดด้านหน้าศีรษะ (F3,

Fz และ F4) ช่วงเวลา 300 -500 มิลลิวินาที เรียกว่า Frontal Old/ New Effect ซึ่งเป็นศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ใช้เป็นดัชนีสำหรับการจำความสัมพันธ์จากความคุ้นเคย

การจำความสัมพันธ์จากการระลึกได้ (Recollection) หมายถึง การเรียกคืนความจำที่สามารถได้ข้อมูลในรายละเอียดต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่พบมาก่อนนี้กลับคืนมาอย่างรู้สติ ในการศึกษาที่ใช้ค่าเฉลี่ยผลต่างศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของการจำเก่า/ ใหม่ (Mean Magnitude of Old/ New Effect) จากอิเล็กโทรดด้านข้างศีรษะ (P3, Pz และ P4) ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาที เรียกว่า Parietal Old/ New Effect ซึ่งเป็นศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ใช้เป็นดัชนีสำหรับการจำความสัมพันธ์จากการระลึกได้

ผู้สูงอายุ (Elderly) หมายถึง ผู้ที่มีอายุระหว่าง 60 – 75 ปี เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน อ.เมือง จ.เพชรบุรี ในปี พ.ศ. 2559 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 เดือน มีความจำปกติ ไม่มีประวัติการไ้ยาที่ส่งผลต่อความจำ และไม่เคยร่วมกิจกรรมการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มาก่อน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพัทธ์ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการจำความสัมพัทธ์และศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนกับหลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจำแนกออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสมองในผู้สูงอายุ
2. การเปลี่ยนแปลงความสามารถของสมอง (Cognitive Ability) ในผู้สูงอายุ

ตอนที่ 2 ความจำ การจำความสัมพัทธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความจำ (Memory)
2. การจำความสัมพัทธ์ (Associative Memory)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพัทธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ

ตอนที่ 3 การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery)
2. การจินตภาพกับสมอง (Imagery and The Brain)
3. การจินตภาพกับการส่งเสริมความจำ (Imagery and Memory Improvement)
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

ตอนที่ 4 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (Cognitive Theory of Multimedia Learning)
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย

ตอนที่ 5 ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves)
2. ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์และการจำความสัมพัทธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ

ตอนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมองของผู้สูงอายุ

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสมองในผู้สูงอายุ

สมองมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ประสาทจำนวนมากที่เชื่อมโยงกันอย่างซับซ้อนเป็นเครือข่ายร่างแห (Networks) ขนาดใหญ่ที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ แต่จำนวนเซลล์สมองจะค่อย ๆ ลดลงจากการเสื่อมตามธรรมชาติ (Neurodegeneration) การไม่ได้ถูกใช้งาน และตายไปจากสาเหตุ

อื่น ๆ ซึ่งถือว่าไม่เป็นปัญหาเนื่องจากเซลล์สมองเหล่านี้มีลักษณะพิเศษคือ มีความสามารถในการปรับตัว ยืดหยุ่น (Neural Plasticity) เชื่อมต่อวงจรเซลล์สมองตลอดเวลาที่มนุษย์มีชีวิตอยู่ (Kendel et al., 2014)

สมองของผู้สูงอายุ แม้อยู่ในภาวะปกติไม่มีโรคหรือพยาธิสภาพใด ๆ ก็มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในลักษณะเสื่อมถอยลง ส่งผลให้การทำหน้าที่ในส่วนของความจำก็มีการเปลี่ยนแปลงที่เสื่อมถอยลงด้วย โดยพบว่าเมื่อเข้าสู่วัยทองจำนวนเซลล์สมองจะลดน้อยลงกว่าเดิมไม่น้อยกว่า 2,000 ล้านเซลล์ เมื่อมนุษย์มีอายุเกินกว่า 50 ปี และปริมาณร้อยละ 40 ของเซลล์ที่ตายไปเหล่านี้จะเป็นเซลล์สมองที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำ อีกทั้งการไหลเวียนของเลือดที่ไปเลี้ยงสมองลดลง ทำให้ปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอกับความต้องการที่จะใช้ในการทำงานของเซลล์สมอง ส่งผลให้การกระตุ้นปลายประสาทในขณะที่ต้องการเสริมสร้างความจำจะเกิดขึ้นได้ช้าลงและน้อยกว่าเดิม (กำพล ศรีวัฒนกุล, 2557, หน้า 1-2) นอกจากนี้ประสิทธิภาพการทำงานของสมอง และความเร็วในการส่งสัญญาณประสาทลดลง การนำกระแสประสาทสัมผัสเข้าสู่สมองช้าลง ส่งผลให้การตอบสนองต่อปฏิกิริยาต่าง ๆ ช้าลง จนบางครั้งอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวอาจทำงานไม่สัมพันธ์กัน ความสามารถในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ ลดลง การรับรู้ความรู้สึกโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้ามีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ลดลง ทำให้ความสนใจต่อสิ่งของ และสิ่งแวดล้อมรอบข้างลดลง สมาธิสั้น ถูกรบกวนได้ง่าย ความสนใจรับข้อมูลลดลง การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ต้องใช้เวลามากขึ้น อีกทั้งผู้สูงอายุขาดกลยุทธ์ในการจำร่วมด้วย จึงพบว่า ผู้สูงอายุมีความสามารถในการจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ช้า แต่ยังสามารถจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีตได้เป็นอย่างดี (McDougall, 2000) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสมองในผู้สูงอายุประกอบด้วย

1.1 การเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างสมอง

ผู้สูงอายุที่อยู่ในภาวะปกติ จะมีร่างแหของวงจรเซลล์ประสาท (Neuronal Networks) ที่ปกติ แต่เมื่ออายุมากขึ้นจำนวนของเดนไดรต์ (Dendrites) หรือเดนไดรต์ติค สไปน์ (Dendritic Spines) อาจจะลดลง เนื่องจากมีการสูญเสียของเซลล์ประสาทหรือมีการงอกใหม่ของเดนไดรต์ เป็นไปอย่างช้า ๆ เกิดการสูญเสียจุดเชื่อมต่อสัญญาณ ทำให้เกิดความล้มเหลวในการส่งต่อสัญญาณประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ (Timiras, 2003) นอกจากนี้ยังพบว่า เซลล์ประสาทเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย เนื่องจาก มีการสะสมของสารบางชนิดในสมอง เช่น โลโปฟัสซิน (Lipofuscin) เลวี บอดี (Levy Bodies) ฮิราโน บอดี (Hirano Bodies) และอไมลอยด์ (Amyloid) ซึ่งเป็นผลมาจากการเสื่อมของเซลล์ประสาทตามธรรมชาติเมื่อมีอายุมากขึ้น (Mattson, 2009)

1.2 การเปลี่ยนแปลงด้านชีวเคมีของสมอง

ในการส่งต่อสัญญาณประสาทของเซลล์ประสาทต้องอาศัยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีหน้าที่ในการนำ, ขยาย และควบคุมสัญญาณไฟฟ้าจากเซลล์ประสาทเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง สารสื่อประสาทมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดที่สำคัญ คือ กลูตาเมต (Glutamate) ช่วยกระตุ้นให้เซลล์สมองฝ่ายรับส่งสัญญาณต่อไปในวงจร แกมมาอะมิโนบิวทริกเอซิก (Gamma-Amino Butyric Acid: GABA) มีหน้าที่ยับยั้งทำให้เซลล์สมองฝ่ายรับไม่ส่งสัญญาณต่อไป ส่วนอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) โดปามีน (Dopamine) นอร์อีพิเนพริน (Norepinephrine) และเซโรโทนิน (Serotonin) มีหน้าที่ควบคุม และปรับแต่งการทำงานของสมอง จะเห็นว่าสารสื่อ

ประสาทเหล่านี้มีหน้าที่เฉพาะต่อการทำงานของสมองในลักษณะที่แตกต่างกัน (อัครภูมิ จารุภากร และพรพีโล เลิศวิชา, 2551, หน้า 68-69) โดยต้องมีปริมาณที่เหมาะสม จึงจะทำหน้าที่ได้ดี แต่เมื่ออายุมากขึ้น จะมีการพร่องในการสังเคราะห์อะเซทิลโคลีน มีการลดลงของโดปามีนที่ปลายส่งสัญญาณ (Presynaptic) และปลายรับสัญญาณ (Postsynaptic) ปริมาณของโดปามีน เซโรโทนิน และกลูตาเมต ในสมองลดลง (Mattson, 2009) ส่งผลให้การส่งต่อสัญญาณของเซลล์ประสาทลดลง และยังพบว่ามี การลดลงของเซลล์แอดฮีชันโมเลกุล (Cell Adhesion Molecules: CAMs) ทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมความคงที่ของการส่งสัญญาณประสาท การปรับตัว (Plasticity) และการสร้างเซลล์ใหม่ แทนส่วนที่ถูกทำลายและในขณะเกิดการเรียนรู้ลดลง (Timiras, 2003)

1.3 การเปลี่ยนแปลงด้านเมตาโบลิซึมและการไหลเวียนเลือดของสมอง

สมองเป็นอวัยวะที่มีความต้องการออกซิเจน การเผาผลาญกลูโคส และการไหลเวียนของเลือดในสมอง สำหรับผู้สูงอายุจะมีการลดลงของเลือดที่ไปเลี้ยงสมองร่วมกับการลดลงของการเผาผลาญออกซิเจน และกลูโคสในสมอง ส่งผลให้เกิดการทำลายเซลล์ประสาท เนื่องจากเซลล์ประสาทไวต่อการขาดเลือด การพร่องออกซิเจน (Hypoxia) และภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (Hypoglycemia) จะทำให้มีการหลั่งสารกลูตาเมตมากกว่าปกติ ส่งผลให้มีปริมาณแคลเซียมไอออนเข้าสู่เซลล์ประสาทมาก จึงมีการทำลายโครงสร้างและดีเอ็นเอ (DNA) ของเซลล์ประสาท ทำให้เซลล์ประสาทตาย (Apoptosis) ในเวลาต่อมา (Timiras, 2003; Mattson, 2009)

2. การเปลี่ยนแปลงความสามารถของสมอง (Cognitive Ability) ในผู้สูงอายุ

จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้าง ชีวเคมี เมตาโบลิซึม และการไหลเวียนเลือดของสมองในผู้สูงอายุที่เกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไปส่งผลให้ความสามารถของสมองลดลงไปด้วยการเปลี่ยนแปลงที่พบได้มีดังนี้

2.1 เซอร์ปัญญา (Intelligence) เป็นความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้ การปรับตัว ต่อปัญหาอย่างเหมาะสม และความสามารถในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เซอร์ปัญญาที่ตกผลึก (Crystallized Intelligence) เป็นความรู้ที่เกิดจากการสั่งสมความรู้จากประสบการณ์ ซึ่งจะไม่มีการเสื่อมไปตามอายุ ส่วนเซอร์ปัญญาที่ไหล (Fluid Intelligence) เป็นความสามารถในการคิดเชิงตรรกะ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ โดยไม่ต้องอาศัยความรู้ และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ความสามารถด้านนี้จะมีการลดลงเมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ตอนต้น (McArdle, Ferrer-Caja, Hamagami, & Woodcock, 2002)

2.2 ความสนใจ (Attention) เป็นความสามารถของสภาวะจิต (Mental State) ที่จะตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น ทำให้เกิดการจดจ่อกับข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งหรือหลาย ๆ ข้อมูลในระยะเวลาที่นานพอจะนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับความจำ และความสามารถของสมองด้านอื่น ๆ ผู้สูงอายุจะมีความสามารถในการแบ่งความสนใจ (Divided Attention) ลดลง แต่ความสามารถในการคงความสนใจของข้อมูลนั้น ๆ (Sustained Attention) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Craft, Cholerton, & Reger, 2009)

2.3 การบริหารจัดการของสมองขั้นสูง (Executive Function) เป็นการอธิบายการทำหน้าที่ของสมองส่วนพรีฟรอนทัล คอร์เท็กซ์ (Prefrontal Cortex) มีบริเวณตั้งแต่ส่วนหน้าสุดของสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ไปจนถึงสมองส่วนซัพพริเมนทารี มอเตอร์ แอเรีย (Supplementary Motor

Area) โครงสร้างพื้นฐานมี 4 องค์ประกอบ คือ 1) การยับยั้ง (Inhibition) เป็นความสามารถในการระงับการตอบสนองที่เป็นอัตโนมัติหรือมีอำนาจมากกว่า 2) ความจำขณะทำงาน (Working Memory) เป็นความสามารถในการเก็บ และดำเนินการกับข้อมูลในช่วงเวลาหนึ่ง 3) การสับเปลี่ยนความสนใจ (Shifting) เป็นความสามารถในการสลับความสนใจจากกิจกรรมหนึ่งไปอีกรากิจกรรมหนึ่ง และ 4) การวางแผน (Planning) เป็นความสามารถในการวางแผนเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสมองในผู้สูงอายุที่กล่าวมา จะทำให้มีการลดลงของการบริหารจัดการของสมองขั้นสูง และความจำขณะทำงาน (Buckner, 2004; Williams & Castner, 2006; Craft et al., 2009)

2.4 ความจำระยะยาว (Long-Term Memory) เป็นความจำหรือข้อมูลที่มีการคงอยู่ได้ยาวนานตลอดชีวิต โดยผ่านขั้นตอนการเกิดความจำรับสัมผัส (Sensory Memory) และความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) แล้ว ในผู้สูงอายุใช้วิธีการที่ช่วยในการจำมีประสิทธิภาพน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ทำให้เกิดความพร่องในการส่งต่อข้อมูลที่เก็บรักษาเข้าสู่ความจำระยะยาว และการเรียกข้อมูลกลับคืนมา (Retrieve) ส่งผลให้ความยากลำบากในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ความจำทั่วไปเกี่ยวกับเหตุการณ์ (Episodic Memory) จะลดลง ส่วนความจำทั่วไปเกี่ยวกับนิยามความหมาย (Semantic Memory) และทักษะ (Procedural Memory) จะไม่เปลี่ยนแปลง (Timiras, 2003; Craft et al., 2009)

2.5 ภาษา (Language) เป็นระบบของการสื่อสารที่ใช้เสียง และสัญลักษณ์เพื่อแสดงความรู้สึกรู้คิด ประสบการณ์ (Goldstein, 2008, p. 357) ในผู้สูงอายุ ความคล่องด้านภาษา (Verbal Fluency) จะลดลง แต่ความเข้าใจภาษา (Language Comprehension) ที่เกี่ยวกับการแยกแยะกฎของภาษาทั้งที่ง่ายและซับซ้อน รวมทั้งการใช้กฎนั้นในการผสมผสานข้อมูลจากการได้ยินและการมองเห็นเป็นแนวคิดที่มีความหมายนี้จะไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ (Craft et al., 2009)

2.6 ความเร็วในการดำเนินการกับข้อมูล (Processing Speed) ร่วมกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเล็กที่ส่วนปลายจะลดลง ทำให้ปฏิกิริยาการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นช้าลง ระยะเวลาในการตอบสนอง (Reaction Time) เพิ่มขึ้น (Craft et al., 2009)

สรุปได้ว่าในผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสมองทั้งทางด้านโครงสร้างชีวเคมี เมตาโบลิซึม และการไหลเวียนเลือดของสมอง ส่งผลต่อความสามารถของสมองหลายด้าน ทั้งด้านความจำ และความสามารถด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีวิธีการหรือกลยุทธ์ในการเสริมสร้างความสามารถในการจำที่ดีขึ้น และมีแนวทางในการที่จะมีการคงอยู่ของความจำต่อไป

ตอนที่ 2 ความจำ การจำความสัมพันธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความจำ (Memory)

เป็นความสามารถของสมองในการเก็บสะสมข้อมูลโดยขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการเก็บสะสม (Boje, 2002, p. 228) ความจำเป็นกระบวนการการคงไว้ การเรียกคืน และการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ ภาพ เหตุการณ์ ความคิด และทักษะ ภายหลังจากการได้รับข้อมูลหรือประสบการณ์ในอดีต (Goldstein, 2011, p. 116) ความจำเป็นกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (Dynamic

Process) มีส่วนเกี่ยวข้องกับสมองหลายส่วน การที่บุคคลจะสามารถเก็บความจำได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับสมาธิ ความตั้งใจ และการหมั่นทบทวนข้อมูลนั้นอย่างสม่ำเสมอ (Delis, Lucus, & Kopelman, 2000, p. 169)

1.1 กระบวนการเกิดความจำ

ความจำในมนุษย์จะเริ่มต้นในส่วนของสมองใหญ่ (Cerebrum) ซึ่งเป็นส่วนของสมองที่มีความเจริญมากที่สุด มีเซลล์ประสาทจัดเรียงตัวอย่างแน่นหนา โดยเฉพาะบริเวณครึ่งล่างของกลีบขมับ (Temporal Lobe) จะมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเกิดความจำระยะสั้น โดยส่วนของซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex) ซึ่งมีวงจรของเซลล์ประสาทจำนวนมากทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างสมองใหญ่ และสมองน้อย (Cerebellum) และระหว่างสมองน้อยกับไขสันหลัง (Spinal Cord) กระบวนการเกิดความจำที่เกิดขึ้นอาศัยกลไกของระบบประสาทที่สามารถเก็บสัญญาณไว้เป็นวินาทีหรือเป็นนาาที เมื่อมีสิ่งเร้าหรือข้อมูลเข้าสู่สมองบริเวณซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ จะทำให้ระบบกระตุ้น (Arousal System) รับข้อมูลนั้นแล้วบันทึกเป็นความจำรับสัมผัส (Sensory Memory) โดยจะสลายไปอย่างรวดเร็วหากไม่มีการทบทวนหรือกระตุ้นซ้ำ หากมีการทบทวนหรือกระตุ้นซ้ำก็จะส่งต่อสิ่งเร้าหรือข้อมูลนั้นเข้าสู่ระบบลิมบิก (Limbic System) บริเวณฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) แมมมิลลารี (Mammillary) และดอร์ซอลมีเดียล นิวเคลียส (Dorsomedial Nucleus) แล้วทำการเก็บบันทึกข้อมูลนั้นไว้เป็นความจำใหม่หรือความจำระยะสั้น (Short-Term Memory/ Recent Memory) โดยเป็นความจำที่คงอยู่ระยะเป็นวันหรือ 2-3 วัน หากได้รับการทบทวนหรือท่องจำข้อมูลนั้นอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้เกิดเป็นความจำระยะยาว (Long-Term Memory/ Remote Memory) นอกจากระบบลิมบิก จะมีความสำคัญต่อการเกิดความจำแล้ว ยังเป็นศูนย์แห่งอารมณ์และความพึงพอใจด้วย โดยจะพบว่า ถ้าเป็นข้อมูลหรือสิ่งที่บุคคลนั้นพอใจจะทำให้จดจำได้ง่ายและนานขึ้น (Delis et al., 2000, pp. 169-191; Mattenson, 1997, pp. 555-601)

การเกิดความจำ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 การเข้ารหัสความจำ (Encoding) จัดเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการของความจำ เป็นการรับข้อมูลหรือข่าวสารเข้ามาโดยจะต้องอาศัยการทำงานของตัวรับความรู้สึก (Receptor) ต่าง ๆ เพื่อที่จะบันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วส่งข้อมูลไปยังวิถีประสาทรับภาพ และรับเสียงจนถึงบริเวณที่รับหรือแปลความรู้ของซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ เกิดเป็นความจำรับสัมผัส การรับรู้ข้อมูลนั้นจะต้องมีความใส่ใจสิ่งเร้าที่เป็นข้อมูล และสิ่งเร้านั้นจะต้องมีความชัดเจน เช่น ถ้าเป็นรูปภาพ แสงที่กระทบภาพจะต้องเพียงพอที่ภาพนั้นเด่นชัด ไม่คลุมเครือ แม้ว่าบางครั้งข้อมูลความจำอาจจะยากในการอธิบายรายละเอียด แต่มนุษย์สามารถจำได้ในส่วนที่เป็นข้อมูลความจำ เรื่องราวที่พอใจ และเป็นจุดเด่นในภาพนั้น ๆ ในการบันทึกความจำให้ได้ผลดีต้องมืองค์ประกอบ ได้แก่ การมีสมาธิ ความตั้งใจจดจ่อ และมีกลยุทธ์การช่วยจำ (Delis et al., 2000, pp. 169-191; Mattenson, 1997, pp. 555-601)

1.1.2 การเก็บความจำ (Storage) เป็นการเก็บรักษาข้อมูล เมื่อรับข้อมูลเหล่านั้นแล้ว จะถูกเก็บรักษาไว้ในสมอง การเก็บรักษาข้อมูลมักจะเก็บตามลักษณะของการสัมผัส เช่น การมองเห็นรูปภาพหรือการได้ยินเสียง เป็นต้น ซึ่งเป็นขั้นสำคัญในส่วนของความจำระยะสั้นหรือความจำขณะทำงาน ทั้งนี้เพราะพื้นที่ในการเก็บข้อมูลมีจำนวนจำกัด ข้อมูลความจำจะเก็บได้ไม่น้อยกว่า 7 ± 2

หน่วยความจำ (Miller, 1956) การจะเก็บเป็นความจำไว้ได้นั้นจะขึ้นอยู่กับสมองหลายบริเวณ รวมทั้งขึ้นอยู่กับความสนใจของสมองที่ตื่นตัว และมีสติหรือมีสมาธิ เพราะถ้าสมองไม่ตื่นตัว เช่น ในขณะที่หลับหรือหมดสติจะไม่สามารถเก็บความจำได้ หากมีการทบทวนหรือได้รับข้อมูลเดิมซ้ำ จะทำให้การเก็บความจำสัมพันธ์นั้นเปลี่ยนเป็นความจำระยะสั้น แต่หากไม่มีการทบทวนสิ่งเร้าหรือข้อมูลนั้นก็สลายตัวไปอย่างรวดเร็ว

1.1.3 การเรียกคืนความจำ (Retrieval) เป็นการระลึกได้เมื่อถึงเวลาที่จะต้องเอาข้อมูลที่เก็บไว้มาใช้ เมื่อสมองได้รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าเดิมเป็นครั้งที่ 2 สมองจะมีกระบวนการในการเรียกคืนความจำหรือข้อมูลที่ได้อ่านทบทวนไว้แล้วนำมาประมวลซ้ำอีกครั้ง ซึ่งขั้นตอนการทบทวนท่องจำอย่างสม่ำเสมอหรือบ่อยครั้ง ร่วมกับการใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำ (Mnemonic Strategies) จะเปลี่ยนความจำระยะสั้นเป็นความจำระยะยาวที่คงอยู่ตลอดชีวิตได้โดยบุคคลสามารถระลึกถึงสิ่งเร้านั้น

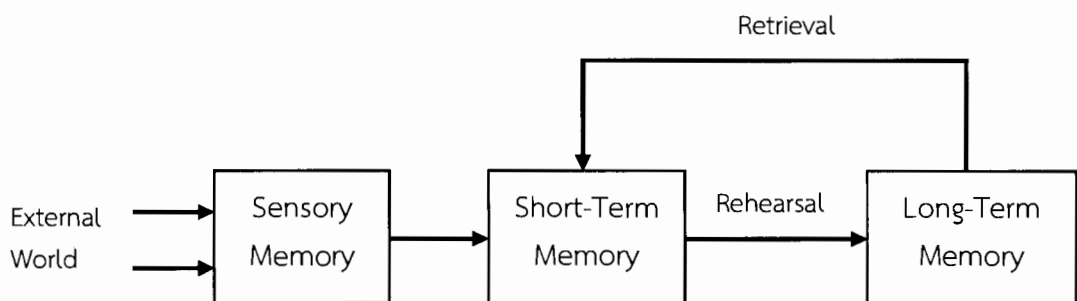
กระบวนการเกี่ยวกับการแสดงผลการจำความสัมพันธ์กับความสามารถคิดตัดสินใจ และระดับสติปัญญา ซึ่งออกมา 2 รูปแบบ คือ

1. การจำได้จากการระลึกได้ (Recollection) หมายถึง การเรียกคืนข้อมูลความจำที่สามารถได้ข้อมูลในรายละเอียดต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่พบมาก่อนนี้กลับคืนมาอย่างมีสติ

2. การจำได้จากความคุ้นเคย (Familiarity) หมายถึง การเรียกคืนข้อมูลความจำได้เพียงแค่ความรู้สึกของการเคยพบเห็นเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งมาก่อนโดยปราศจากรายละเอียดของบริบทใด ๆ

1.2 ประเภทความจำ

ความจำแบ่งโดยใช้การวัดพื้นฐานทางจิตเวชศาสตร์ และการศึกษาทางสรีรวิทยา ออกเป็น 3 ประเภท ตาม The Modal Model of Memory ที่พัฒนาโดย Atkinson and Shiffrin (1968, pp. 92-105) ได้แก่ (ภาพที่ 2-1)



ภาพที่ 2-1 The Modal Model of Memory (Atkinson & Shiffrin, 1968 cited in Robinson-Riegler, & Robinson-Riegler, 2009, p. 137)

1.2.1 ความจำรับสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความจำที่เกิดจากการรับรู้ข้อมูลจากระบบประสาทสัมผัสซึ่งอาจผ่านทาง การมองเห็น การได้ยิน การดมกลิ่น การลิ้มรส การสัมผัสทางผิวหนังหรือพร้อมกันหลายทางเข้าไปในสมองโดยที่บุคคลนั้นยังไม่รู้ความหมาย ข้อมูลจะหายไปภายใน 1 วินาทีหากบุคคลไม่ได้ให้ความสนใจ ความจำรับสัมผัสจะอยู่ในสมองในช่วงเวลาที่สั้นมากแต่

มีประโยชน์ โดยในการรับข้อมูลที่เป็นคำ ๆ เฉลี่ย 20 คำต่อวินาที ซึ่งถือเป็นกระบวนการเก็บความจำขั้นต้น

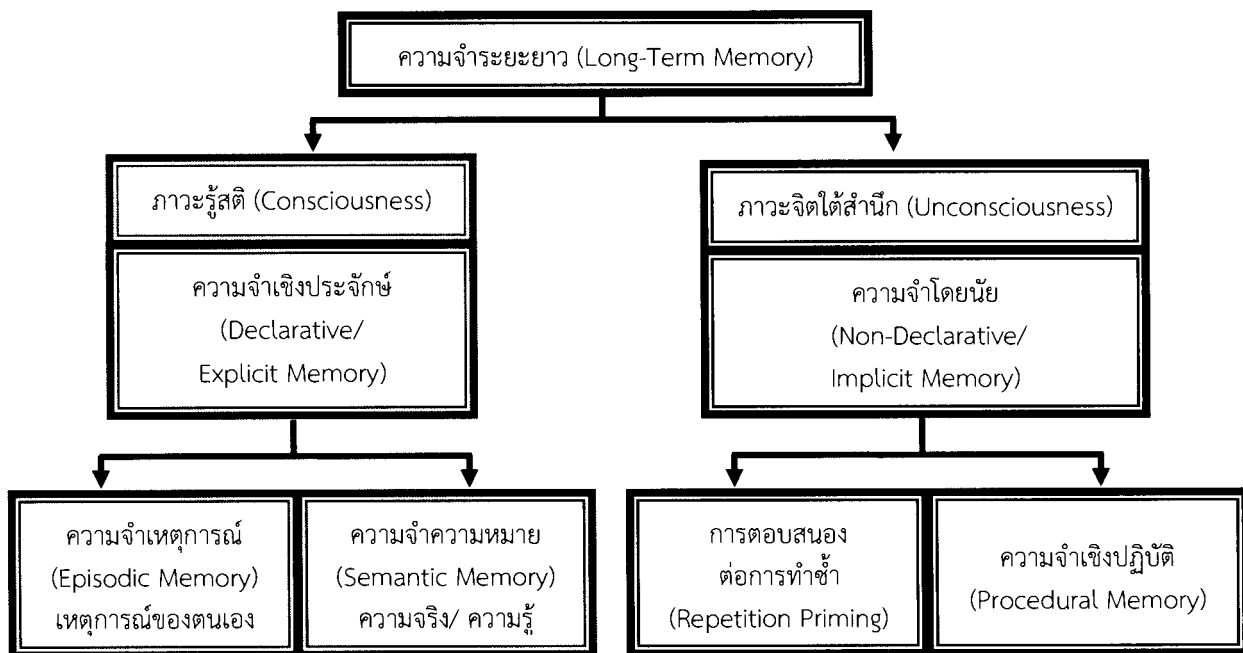
1.2.2 ความจำระยะสั้นหรือความจำชั่วคราว (Short-Term Memory/ Primacy Memory/ Recent Memory) หมายถึง ความจำหรือการรับรู้ข้อมูลที่ได้รับ และบุคคลได้ให้ความหมายข้อมูลนั้น โดยเมื่อมีการทบทวนหรือท่องจำข้อมูลซ้ำ จะทำให้คงอยู่ในสมองในช่วงระยะเวลาประมาณ 2-3 นาที จนถึง 2-3 วัน ความจำกลุ่มนี้จะใช้ประโยชน์ในการบันทึกคำพูด ตัวเลข ตัวหนังสือ หรือข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งมีความยาวมากกว่ากลุ่มคำที่บันทึกโดยความจำรับสัมผัส เฉลี่ยประมาณ 7 กลุ่มคำต่อครั้ง ความจำระยะสั้นสามารถระลึกได้ทันที คงอยู่ได้นานโดยใช้การทบทวน (Rehearsal)

แต่ในปี ค.ศ. 1974 Baddeley & Hitch (pp. 47-89) ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับความจำขณะทำงาน (Working Memory) เพื่อใช้แทนที่ความจำระยะสั้น เนื่องจากไม่สามารถอธิบายงานวิจัยใหม่ ๆ และหลักฐานเชิงประจักษ์ของจิตวิทยาระบบประสาทได้ (Goldstein, 2011, p. 154) Baddeley ได้ให้ความหมายของความจำขณะทำงานว่า เป็นระบบที่มีความจุที่จำกัดประมาณ 7 ± 2 หน่วย (Miller, 1956) ใช้สำหรับเก็บรักษาข้อมูลชั่วคราว และดำเนินการกับข้อมูลเพื่อทำกิจกรรมที่ซับซ้อน เช่น การให้เหตุผล การเรียนรู้ การเข้าใจภาษา (Goldstein, 2011, p. 154) นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมประจำวัน เช่น เมื่อจะข้ามถนน บุคคลต้องจดจำตำแหน่งของรถที่กำลังจะวิ่งมา ในขณะที่เดียวกันก็ต้องคาดการณ์เกี่ยวกับระยะเวลาในการข้ามถนน การจดจำตำแหน่งของรถ จะเป็นข้อมูลที่เก็บรักษาไว้ในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อใช้ตัดสินใจว่าจะเดินข้ามถนนหรือไม่นั้นเป็นการทำงานของสมองที่ใช้ความจำขณะทำงาน (Dash, Moor, Kobori, & Runyan, 2007) โดยแนวคิดนี้จะแตกต่างจากความจำระยะสั้นในประเด็นที่ว่า ความจำระยะสั้นเป็นที่เก็บข้อมูลชั่วคราวอย่างง่าย ๆ ความจุของความจำระยะสั้นขึ้นอยู่กับทักษะและกลวิธีที่ใช้ในความจำ แต่ความจำขณะทำงานมีความซับซ้อนมากกว่า เพราะประกอบด้วยองค์ประกอบด้านการเก็บข้อมูลและองค์ประกอบด้านความตั้งใจ/ สนใจ หรือนักวิชาการบางท่านเรียกว่า องค์ประกอบด้านกระบวนการ มีหน้าที่ในการเก็บความจำไปพร้อม ๆ กับการเผชิญหน้ากับการดำเนินการของข้อมูล หรือมีสิ่งทำให้เกิดความไขว้เขว หรือช่วงเปลี่ยนความสนใจ (Conway, Cowan, Bunting, Theriault, & Minkoff, 2002)

ความจำขณะทำงาน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ เกิดจากความจำรับสัมผัสให้เข้าสู่กระบวนการรับรู้และคิด (Perceptual and Cognitive Process) เพื่อทำงานต่อ และบันทึก (Encode) ไว้ในความจำระยะสั้น และต้องอาศัยความจำจากความรู้เดิม หรือ จากความจำระยะยาวเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ แต่ไม่ใช่ทุกเหตุการณ์ที่จะเข้าสู่กระบวนการนี้ ในชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคลจะพบเห็นเหตุการณ์ และเรื่องราวต่าง ๆ มากมาย แต่ความสามารถในการเก็บข้อมูลของความจำขณะทำงานมีจำกัด ทำให้บุคคลต้องมีการคัดเลือกข้อมูลที่จะจำ เพื่อให้ข้อมูลที่รับไม่มากเกินไป นอกจากนี้สมองยังมีกระบวนการในการขยายความสามารถในการจำได้ โดยการทำข้อมูลให้เป็นกลุ่ม (Chunking) โดยพิจารณากลุ่มของตัวอักษรเป็นคำ (Small Chunk) กลุ่มของคำเป็นวลี (Large Chunk) และกลุ่มของวลีเป็นประโยค ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนข้อมูลได้มากขึ้นในแต่ละครั้งทำให้ช่วยในการส่งเสริมความจำขณะทำงานได้ดีขึ้น (Miller, 1956) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Carter, Hardy and Hardy (2001) ที่ศึกษาพบว่า การจัดการเรียนโดยให้นักเรียนมี

การฝึกการจัดกลุ่มของคำ (Chunking) ภาษาละตินรวมกับการสร้างภาพ (Imagery) จะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

1.2.3 ความจำระยะยาวหรือความจำถาวร (Long-Term Memory/ Permanent Memory/ Remote Memory) หมายถึง ความจำหรือข้อมูลที่มีการคงอยู่ได้ยาวนานตลอดชีวิต โดยผ่านขั้นตอนการเกิดความรู้สึกสัมผัส และความจำระยะสั้นแล้ว เมื่อบุคคลมีการทบทวนข้อมูลซ้ำ ๆ จะเกิดเป็นความจำระยะยาว ซึ่งการสร้างความจำระยะยาวต้องอาศัยการสังเคราะห์โปรตีนจากวงจรประสาทเพื่อให้มีการปรับปรุงโครงสร้างของจุดประสาน (Synaptic) เพิ่มจำนวนรีเซ็ปเตอร์ (Receptor) ความจำระยะยาวสามารถระลึกได้เมื่อเวลาผ่านไป เป็นความจำที่ฝังอยู่นานจนชั่วชีวิต ความจำระยะยาวสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภท ตามภาวะรู้สติหรือไม่รู้สติ ดังนี้ (Goldstein, 2011, p. 187) (ภาพที่ 2-2)



ภาพที่ 2-2 ประเภทของความจำระยะยาว (Goldstein, 2011, p. 187)

1) ความจำเชิงประจักษ์ (Declarative/ Explicit Memory) เป็นภาวะที่มีการระลึกถึงเหตุการณ์ที่เคยประสบมาก่อนหรือความจริงที่เคยเรียนรู้มาก่อนอย่างรู้สติ นักวิจัยเกี่ยวกับความจำได้จำแนกความจำเชิงประจักษ์เป็น 2 ชนิด คือ ความจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) และความจำความหมาย (Semantic Memory) (Goldstein, 2011, pp. 186-187) ความจำเหตุการณ์เป็นการจำเหตุการณ์ของแต่ละบุคคลในชีวิตของพวกเขา เช่น การจำได้ว่าเคยไปเที่ยวบ้านคุณยายเมื่ออายุ 10 ปี ส่วนความจำความหมายจะเป็นการจำเกี่ยวกับความจริงและความรู้ เช่น ความรู้ว่าเครื่องยนต์นั้นมีกลไกการทำงานอย่างไร หรือจำชื่อของนักวาดภาพสมัยใหม่ได้ ซึ่งการจำแนกความจำทั้งสองชนิดนี้เป็นการจำแนกตามข้อมูลที่ถูกจำ Goldstein (2011, pp. 187-188) ได้เสนอว่า ความจำทั้งสองชนิด

ยังสามารถจำแนกได้ตามชนิดของประสบการณ์ที่สัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้ด้วยประสบการณ์ของความจำ เหตุการณ์นั้นเกี่ยวข้องกับการเดินทางผ่านทางจิต (Mental Time Travel) เมื่อจำเหตุการณ์ได้เราจะเดินทางกลับไปในเวลาที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นในอดีต อย่างไรก็ตามการที่เราย้อนกลับไป ในเหตุการณ์ในอดีตผ่านการเดินทางของจิตนั้นไม่ได้เป็นสิ่งยืนยันว่าความจำนั้นถูกต้องหรือเกิดขึ้นจริง ในทางตรงกันข้ามประสบการณ์ของความจำความหมายเกี่ยวข้องกับการเข้าถึงความรู้โดยทั่วไป ซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของบุคคลใด ๆ โดยเฉพาะความรู้นี้เป็นสิ่งที่เป็นความจริง ภาษา ตัวเลขและสิ่งที่สร้างขึ้นมา ซึ่งเราไม่ต้องเดินทางกลับไปยังประสบการณ์จำเพาะนั้น ๆ ในอดีตที่ผ่านมา แต่เรามีประสบการณ์ว่าสิ่งนั้นเรารู้จักมันหรือรู้เกี่ยวกับมัน ซึ่งการรู้ (Knowing) นี้ไม่จำเป็นจะต้องคิดย้อนกลับไปในอดีต

2) ความจำโดยนัย (Non-declarative/ Implicit Memory) เกิดขึ้นเมื่อ ประสบการณ์ที่ผ่านมาช่วยให้สมรรถนะในการทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ดีขึ้น แม้ว่าไม่สามารถจดจำ ประสบการณ์ที่ผ่านมาอย่างรู้สติได้ก็ตาม ซึ่งไม่ใช่การรู้ (Non-knowing) ความจำโดยนัยสามารถ จำแนกออกเป็นหลายชนิด แต่ส่วนใหญ่จะกล่าวถึง 2 ชนิด คือ การทำซ้ำที่ดีที่สุด (Repetition Priming) และความจำเชิงปฏิบัติ (Procedural Memory) (Goldstein, 2011, p. 191) ซึ่งการทำซ้ำที่ดีที่สุด เกิดขึ้นเมื่อเราตอบสนองต่อรายการด้วยความรวดเร็วหรืออย่างถูกต้องเพราะมันเคยประสบมาเมื่อไม่นานมานี้ เช่น เมื่อเห็นคำว่า “bird” เราก็สามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็วมากกว่าคำที่ไม่เคยพบมาก่อน ส่วนความจำเชิงปฏิบัตินั้นเป็นการจำสำหรับกระทำสิ่งต่าง ๆ ได้ เช่น การขี่จักรยาน การเล่น เครื่องดนตรี ในกรณีนี้ทักษะที่เกี่ยวข้องกับการกระทำสิ่งต่าง ๆ นั้นยังคงมีอยู่ แม้ว่าความจำที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ทักษะนั้น ๆ ไม่มีแล้วก็ตาม

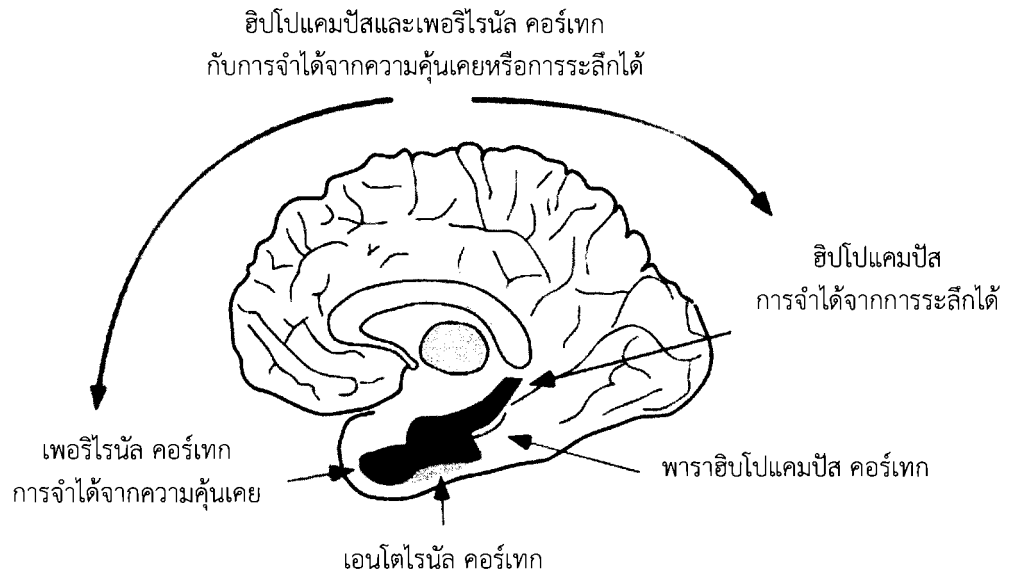
ความแตกต่างของความจำเหตุการณ์ ความจำความหมาย และความจำเชิงปฏิบัติ มีลักษณะที่สำคัญ คือ ความจำเหตุการณ์ จะรับและเก็บข้อมูลที่เป็นเหตุการณ์มีความสัมพันธ์กับเวลา และเกี่ยวข้องกับการเป็นประสบการณ์ของแต่ละคน ซึ่งข้อมูลจะสูญหายได้ไวกว่าข้อมูลในความจำ ความหมาย เนื่องจากมีข้อมูลใหม่ผ่านเข้ามาในระบบการรับรู้ข้อมูลของมนุษย์ตลอดเวลา ความจำ เหตุการณ์จึงถูกกระตุ้นให้ต้องทำงานตลอดเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลภายใน ส่วนความจำ ความหมายจะถูกกระตุ้นน้อยกว่า ทำงานค่อนข้างมั่นคงแม้อยู่นอกเหนือเวลาทำงาน จะรับและเก็บ ข้อมูลทั่วไปที่อยู่ในรูปความคิด (Thinking) จินตนาการ (Imagination) ความรู้ (Knowledge) หรือ ข้อเท็จจริง (Facts) ต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากความเข้าใจของแต่ละคน ส่วนความจำเชิงปฏิบัติเป็นส่วนที่ เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน หรือการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งกระตุ้น และการตอบสนองที่เป็นลำดับขั้นตอน เช่น การขี่จักรยาน การขับรถ ซึ่งข้อมูลความจำเหล่านี้อยู่ในรูปของทักษะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวของมนุษย์ และจะมีการดึงออกมาใช้โดยจิตใต้สำนึก (Unconscious)

สรุปได้ว่า กระบวนการความจำจะเริ่มต้นเมื่อได้รับสิ่งเร้าจากความจำรับสัมผัส โดย บุคคลอาจจะยังไม่ทันรู้ตัว หากได้มีการทบทวนสิ่งเร้าหรือข้อมูลและมีสมาธิจดจ่อกับการรับข้อมูล หรือสิ่งเร้า จะทำให้ความจำรับสัมผัสเปลี่ยนไปเป็นความจำระยะสั้น หากไม่มีการทบทวนสิ่งเร้าหรือ รับข้อมูลนั้น ข้อมูลเหล่านั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว ความจำระยะสั้นจะเกิดขึ้นเมื่อมีการทบทวน ท่องจำอย่างสม่ำเสมอหรือบ่อยครั้งร่วมกับการใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำ ทำให้ความจำระยะสั้นเปลี่ยน ไปเป็นความจำระยะยาวที่ถาวรคงอยู่ตลอดชีวิต และระลึกได้ทันทีเมื่อต้องการ

2. การจำความสัมพันธ์ (Associative Memory)

การจำความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการเชื่อมโยง และรวบรวมสิ่งที่มีลักษณะแตกต่างกันเข้าไว้เป็นเหตุการณ์เดียวกัน เป็นคุณสมบัติที่สำคัญทางปัญญาของคนเรา (Pieckema, Rijpkema, Fernández, & Kessels, 2010) การจำแนกลักษณะสำคัญต่าง ๆ ของรายการ เช่น ลักษณะทางด้านตำแหน่ง รูปร่าง สี และการสื่อความหมาย เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตามปกติในบริเวณจำเพาะที่มีการกระจายไปทั่ว ๆ สมองและมีการเชื่อมโยงติดต่อกันเพื่อรับรู้และเก็บไว้เป็นส่วนหนึ่งของเหตุการณ์ที่เป็นเรื่องราวเดียวกัน (Eichenbaum, Otto & Cohen, 1994) นอกจากนี้การเชื่อมโยง ระหว่างรายการที่แตกต่างกันก็เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการสร้างความจำเหตุการณ์ การจำความสัมพันธ์ หมายถึงความสามารถที่บอกได้ว่ารายการข้อมูลสองรายการหรือมากกว่านั้นเคยปรากฏคู่กันมาก่อน (Bader et al., 2010) นอกจากนี้ Curran, Tepe, and Piatt (2006, p. 467) ได้ให้ความหมายของการจำความสัมพันธ์ว่าหมายถึง กระบวนการซึ่งเกิดจากรูปแบบความจำที่แตกต่างกันถูกนำเข้ามาเชื่อมโยงไว้ด้วยกันในรูปของเหตุการณ์เดียวกัน การจำความสัมพันธ์อาจจะมีรายละเอียดของทฤษฎีที่แตกต่างกันไปบ้าง แต่ผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ก็มีความเห็นที่ตรงกันว่า สมองส่วนฮิปโปแคมปัส และ/หรือสมองส่วนขมับทางด้านใน (Medial Temporal Lobe: MTL) มีบทบาทสำคัญในการจำความสัมพันธ์ (Curran et al., 2006, pp. 479-480)

Norman and O'Reily (2002) ได้เสนอผลการศึกษาโดยใช้ fMRI พบว่า ฮิปโปแคมปัส เป็นสมองส่วนที่ทำหน้าที่หลักในการจำได้จากการระลึกได้ ขณะที่สมองใหญ่ส่วนที่อยู่ใกล้ ๆ กันกับฮิปโปแคมปัส คือ สมองส่วนขมับทางด้านใน (MTL) ที่เรียกว่า เพอริไรนัล คอร์เทกซ์ (Perirhinal Cortex) จะสนับสนุนการจำได้จากความคุ้นเคย ดังภาพที่ 2-3 เปลือกสมองส่วนขมับทางด้านในมีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินการเชื่อมโยงภายในความจำระยะยาว (Gold, Hopkins & Squire, 2006; Eichenbaum, Yonelinas & Ranganath, 2007; Mayes, Montaldi & Migo, 2007) แต่ก็มีข้อเสนอที่ว่า กลไกการเชื่อมโยงที่แตกต่างกันนั้นอาจจะขึ้นอยู่กับบริเวณของสมองที่ต่างกัน (Zimmer, Mecklinger & Lindenberger, 2006, pp. 3-22) หรืออีกมุมมองหนึ่งก็คือ รูปแบบที่แตกต่างกันของความจำที่เชื่อมโยงกันนั้นอาจอยู่บนการทำงานของสมองที่แตกต่างกัน ร่างแหที่เชื่อมกันภายในสมองทั้งสองส่วนจะทำงานร่วมกันในการสนับสนุนความสัมพันธ์แต่ทำหน้าที่ในวิถีทางที่แตกต่างกัน โดยที่การจำได้จากความคุ้นเคยจะเกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงในขั้นต่ำของการรวมกันของคุณลักษณะจำนวนน้อย ๆ ในสมองบริเวณส่วนเปลือก แต่การจำได้จากการระลึกได้อาจจะเกิดจากการเชื่อมโยงขั้นสูงในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ซึ่งข้อมูลจากศัลยกรรมไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่สามารถแยกองค์ประกอบระหว่างการจำได้จากความคุ้นเคย และการจำได้จากการระลึกได้ จึงสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในงานวิจัยที่ทำการทดสอบการจำความสัมพันธ์



ภาพที่ 2-3 การจำได้กับโครงสร้างของกลีบสมองส่วนขมับด้านใน (Burwell & Furtak, 2008, p. 5)



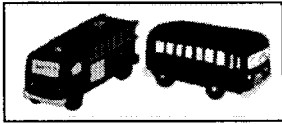

2.1 ชนิดของความสัมพันธ์ (Type of Association) ความแตกต่างของการจำความสัมพันธ์ จำแนกได้ดังนี้ (ภาพที่ 2-4)

2.1.1 ความสัมพันธ์ภายในรายการ (Intra-Item Association) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับคุณลักษณะของวัตถุนั้น ๆ เอง เมื่อรวมเข้าไว้ด้วยกันแล้วสามารถรับรู้ได้ว่าเป็นสิ่งเดียวกัน (Mayes et al., 2004) ซึ่งหมายถึง ตัวแทนวัตถุ (Object Tokens) (Zimmer et al., 2006, p. 3) ในกรณีนี้คุณลักษณะของวัตถุสามารถที่จะเป็นได้ทั้งคุณลักษณะภายใน (Intrinsic Feature) และภายนอก (Extrinsic Feature) คุณลักษณะภายในเป็นลักษณะของตัววัตถุเอง เช่น สี ขนาด รูปร่าง ส่วนคุณลักษณะภายนอกไม่ใช่ส่วนใดส่วนหนึ่งของวัตถุนั้น ๆ แต่ระบุจากลักษณะทางตำแหน่งและเวลาในเหตุการณ์นั้น ๆ (Ecker, Zimmer, & Groh-Bordin, 2007) ซึ่งอาจจะพูดได้ว่าความสัมพันธ์ภายในนั้นเป็นเรื่องของบริบทและความหมายของรายการนั้น ๆ โดยตรง

2.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างรายการ (Inter-Item Association) เป็นความเกี่ยวข้องทางลักษณะภายนอกระหว่างรายการที่แยกจากกัน (Achim & Lepage, 2005) มาประกอบกันเป็นเหตุการณ์และพูดได้ว่าเป็นตัวแทนเหตุการณ์ (Episodic Tokens) (Zimmer et al., 2006, p. 3) แต่เมื่อไม่นานมานี้ Mayes et al. (2004) ได้จำแนกชนิดของความสัมพันธ์ระหว่างรายการด้วยคุณลักษณะที่ต่างกันและอาจจะเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองในส่วนที่ต่างกันออกเป็น 2 ชนิดย่อย โดยเรียกว่า มุมมองสองมิติ (Domain Dichotomy: DD View) จากมุมมองนี้ความสัมพันธ์ระหว่างรายการสามารถจำแนกออกเป็นความสัมพันธ์ภายในและระหว่างมิติ (Within-Domain and Between-Domain Associations)

1) ความสัมพันธ์ภายในมิติ (Within-Domain Associations) ถูกสร้างขึ้นระหว่างรายการหรือคุณลักษณะที่เป็นชนิดเดียวกันหรือเหมือนกัน (เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับใบหน้า) ซึ่งถูกแทนที่จากการทำงานในโครงสร้างของสมองส่วนเปลือกบริเวณเดียวกันหรือใกล้ชิดกัน

2) ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ (Between-Domain Associations) เกิดขึ้นระหว่างรายการหรือคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งถูกแทนที่ในสมองคนละหน่วยกัน (เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับบ้าน) และถูกดำเนินการในโครงสร้างทางกายวิภาคที่แยกจากกัน (Mayes et al., 2007) ดังนั้น รายการซึ่งเป็นส่วนประกอบของความสัมพันธ์ระหว่างมิติจะถูกดำเนินการในบริเวณสมองที่แตกต่างกัน โครงสร้างทางระบบประสาทที่ต่างกัน (ในสมองส่วน MTL) อาจจะเป็นสำหรับการประสานงานระหว่างโครงสร้างเหล่านี้ ดังภาพที่ 2-4

ความสัมพันธ์ภายในรายการ (Intra-Item Association)	คุณลักษณะภายใน (Intrinsic Feature)	รายการกับสี	
	คุณลักษณะภายนอก (Extrinsic Feature)	รายการกับตำแหน่ง	
ความสัมพันธ์ระหว่างรายการ (Inter-Item Association)	ความสัมพันธ์ภายในมิติ (Within-Domain Associations)	รายการกับรายการชนิดเดียวกัน	
	ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ (Between-Domain Associations)	รายการกับรายการต่างชนิดกัน	

ภาพที่ 2-4 ชนิดของความสัมพันธ์ (Piekema et al., 2010, p. 2)

2.2 การทดสอบการจำความสัมพันธ์ (Associative Recognition Test)

จากทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้ พบว่า การจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำรายการเดี่ยว ๆ ส่วนการจำได้จากการระลึกได้มีความสำคัญสำหรับการจำรายการที่เป็นคู่ (Yonelinas, 1999) การทดสอบการจำรายการเป็นการจำแนกระหว่างรายการเก่ากับรายการใหม่ แต่ในการทดสอบการจำความสัมพันธ์นั้น ต้องการให้ผู้รับการทดลองจำแนกความแตกต่างระหว่างคู่เก่า (เป็นรายการที่ปรากฏร่วมกันในระยาศึกษา) และคู่ผสม (เป็นรายการที่ปรากฏในระยาศึกษาแต่มีการจับคู่ใหม่) แต่ละรายการในคู่เดิมและคู่ผสมจะมีความคุ้นเคยที่เท่า ๆ กัน ดังนั้น การจำว่าเป็นคู่เก่าและคู่ผสมได้ถูกต้อง จะต้องจำความสัมพันธ์ระหว่างคู่ในระยาศึกษาได้ด้วย (Hockley & Consoli, 1999) ความสามารถในการจำความสัมพันธ์วัดจากค่าดัชนีการจำแนกความสัมพันธ์ได้ (Associative Discrimination Index: Pr) ซึ่งคำนวณจากการนำสัดส่วนในการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง (P_{Hit} "Old") ลบด้วยสัดส่วนในการตอบคู่ผสมผิดโดยตอบว่าเป็นคู่เก่า ($P_{False Alarm}$ "Recombined") จากสมการต่อไปนี้ (Feenan & Snodgrass, 1990; Wiegand, Bader, & Mecklinger, 2010)

$$Pr = P_{\text{Hit "Old"}} - P_{\text{False Alarm "Recombined"}}$$

โดยที่	Pr	หมายถึง	ดัชนีการจำแนกความสัมพันธ์ได้
	$P_{\text{Hit "Old"}}$	หมายถึง	สัดส่วนในการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง
	$P_{\text{False Alarm "Recombined"}}$	หมายถึง	สัดส่วนในการตอบคู่ผสมผิดโดยตอบว่าเป็นคู่เก่า

นอกจากนี้ยังมีข้อค้นพบจากหลาย ๆ วิธี ที่ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของการจำได้จากความคุ้นเคย และการจำได้จากการระลึกได้ต่อการจำรายการ และการจำความสัมพันธ์ เช่น โค้งการตอบสนอง (Receive Operating Characteristic Curves: ROCs) ที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง (Curvilinear) ที่สมมาตรในแนวเส้นทแยงมุมนั้นเป็นโค้งสำหรับการจำรายการได้ ส่วน ROCs ที่ค่อนข้างเป็นเส้นตรงพบได้ในกิจกรรมที่เป็นการทดสอบการจำความสัมพันธ์ (Yonelinas, 1997) หรือการระบุจำได้/ รู้ (Remember/ Know Procedure) การจำความสัมพันธ์มีการตอบว่าจำได้มากกว่าการตอบว่ารู้ เมื่อเทียบกับการจำรายการ (Hockley & Consoli, 1999) หรือจากการศึกษาของ Mayes et al. (2004) ที่พบว่า ในผู้ที่สูญเสียความจำที่มีความพร้อมของการจำได้จากการระลึกได้ที่เกิดจากการมีรอยโรคที่สมองส่วนฮิปโปแคมปัส จะยังมีการจำได้จากความคุ้นเคย และไม่พบความบกพร่องในการทดสอบการจำรายการ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า การจำความสัมพันธ์นั้นได้รับอิทธิพลมาจากการจำได้จากการระลึกได้ และการจำได้จากความคุ้นเคย ถึงแม้ว่าจะมีข้อเสนอของ Yonelinas (1997) ที่ว่า การจำความสัมพันธ์ได้รับอิทธิพลมาจากการจำได้จากการระลึกได้มากกว่าการจำได้จากความคุ้นเคย เนื่องจากการจำได้จากความคุ้นเคยเป็นภาวะที่สามารถที่จะนำข้อมูลความจำเกี่ยวกับรายละเอียดความสัมพันธ์ เช่น แหล่งข้อมูลบริบทกลับคืนมาได้ ทำให้ไม่สนับสนุนการจำความสัมพันธ์ แต่เมื่อไม่นานมานี้มีงานวิจัยที่ศึกษาการจำความสัมพันธ์บนทฤษฎีสองกระบวนการ ได้เสนอว่า การรู้จักหรือเพียงแค่ว่าการจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ เมื่อตัวกระตุ้นความจำนั้นสัมพันธ์กันอยู่แล้วจนสามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวในขณะที่มีการเข้ารหัสความจำ และสามารถที่จะรวมกันเข้าไปเป็นตัวแทนเพียงหนึ่งเดียว (Single Unit Representation) ได้โดยง่าย (Jäger, Mecklinger, & Kipp, 2006; Rhodes & Donaldson, 2007; 2008) เช่น การศึกษาคู่ของคำ Traffic-jam ทั้งการจำได้จากความคุ้นเคยและการจำได้จากการระลึกได้ก็อาจจะสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ได้ทั้งคู่ (Rhodes & Donaldson, 2007) หรือแม้แต่การศึกษาคู่ของวัตถุที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก ซึ่งเป็นสิ่งแปลกใหม่ก็พบว่า การจำความสัมพันธ์นั้นขึ้นอยู่กับกระบวนการการจำได้จากความคุ้นเคย และการจำได้จากการระลึกได้เช่นกัน (Speer & Curran, 2007) ดังงานวิจัยต่อไปนี้

Mayes et al. (2004) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ที่เป็นหน่วยเดียวหรือความสัมพันธ์ภายในรายการ เช่น องค์ประกอบของใบหน้า ได้แก่ หู ตา จมูก ที่รวมกันเป็นใบหน้าใดใบหน้าหนึ่ง และความสัมพันธ์ระหว่างรายการที่เป็นชนิดเดียวกัน เช่น ระหว่างใบหน้ากับใบหน้า ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถเข้ารหัสความจำว่าเป็นสิ่งเดียวกันแต่ก็สนับสนุนให้มีการจำได้จากความคุ้นเคย รวมทั้งการศึกษาในผู้ป่วยที่มีอาการหลงลืมซึ่งมีการฝ่อของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสปรากฏว่า มีความบกพร่อง

ในการจำความสัมพันธ์ระหว่างรายการความจำที่เป็นคนละชนิดกัน แต่การจำความสัมพันธ์ระหว่างรายการที่เป็นชนิดเดียวกันยังคงปกติอยู่

Quamme, Yonelinas, and Norman (2007) ได้เสนอสมมติฐานการรวมเป็นหน่วยเดียวกัน (Unitization Hypothesis) ไว้ว่า การเรียกคืนการจำความสัมพันธ์นั้นเป็นอิสระจากการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัส และเป็นการจำได้จากการระลึกได้ แต่ความสัมพันธ์นี้จะถูกรวมกันเป็นหน่วยเดียวในบริเวณกลีบสมองส่วนขมับด้านใน เมื่อรายการความจำนั้นสัมพันธ์กันอยู่แล้ว หรือถูกเข้ารหัสความจำเสมือนว่าเป็นสิ่งเดียวกัน หลักฐานที่สนับสนุนการรวมกันเป็นหน่วยเดียวได้มาจากการศึกษาทางพฤติกรรมแสดงให้เห็นว่า การจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำคู่ของคำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าในขณะที่ทำการเข้ารหัสความจำนั้น ได้รับการสอนให้คิดถึงคำแต่ละคำเป็นคำผสมขึ้นมาใหม่ซึ่งส่งผลให้มีการสร้างตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียว โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการการจำได้/รู้ (Remember/ Know Procedure) เช่น คำว่า “Sea และ Cube” ที่ถูกสร้างเป็นคำผสมว่า “A cube to hold sea water” นั้นสามารถจดจำได้ดีบนพื้นฐานของความคุ้นเคย เมื่อเทียบกับคู่ของคำที่เข้ารหัสความจำโดยการเติมคำเข้าไปในประโยคที่กำหนดให้ เช่น การนำคำว่า “Cloud และ Lawn” เข้าไปเติมในประโยค “The could be seen from the” ซึ่งการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ความสำเร็จของการจำคู่ของคำได้จากความคุ้นเคยนั้น เกิดจากการส่งเสริมให้มีการรวมกันเป็นหน่วยเดียว ในขณะที่เข้ารหัสความจำ แต่ไม่ใช่ด้วยวิธีการที่คำแต่ละคำแยกจากกัน

Bastin, Van Der Linden, Schnakers, Montaldi, and Mayes (2010) ได้ศึกษาการจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ภายในมิติเดียวกันและต่างมิติ โดยใช้คูโบหน้าและคูโบหน้ากับชื่อ เปรียบเทียบระหว่างวิธีมาตรฐานในการทดสอบการจำได้ และวิธีที่ทดสอบการจำได้จากความคุ้นเคยเท่านั้น รวมทั้งใช้รูปแบบจำได้/รู้ (Remember/ Know Procedure) ผลการศึกษาปรากฏว่า การจำความสัมพันธ์ภายในมิติเดียวกัน (คูโบหน้า) ได้รับการสนับสนุนจากการจำได้จากความคุ้นเคยเป็นหลัก แต่สนับสนุนการจำความสัมพันธ์ต่างมิติ (คูโบหน้ากับชื่อ) น้อยมาก ซึ่งเป็นความสามารถที่ต้องการการระลึกได้ แสดงว่า การจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำความสัมพันธ์โดยเฉพาะเมื่อเป็นความสัมพันธ์ภายในมิติเดียวกัน

Li, Mao, Wang, and Guo (2017) ได้ศึกษาการจำได้จากความคุ้นเคยสามารถสนับสนุนการจำความสัมพันธ์เมื่อรายการข้อมูลมีการรวมเป็นหน่วยเดียวกัน เปรียบเทียบระหว่างวิธีการรวมเป็นหน่วยเดียวกันจากวิธีการรับรู้กับการจัดการความคิด โดยผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะต้องจดจำส่วนประกอบของตัวอักษรจีนหรือคู่คำที่ไม่เกี่ยวข้องกันที่ถูกนำเสนอพร้อมกันหรือตามลำดับ แล้วจำแนกว่าเป็นคำคู่เก่าหรือคู่ใหม่ พบว่า คู่ของส่วนประกอบของตัวอักษรช่วยให้จดจำได้ดีกว่าคู่คำที่ไม่เกี่ยวข้องกัน และสำหรับคู่คำที่ไม่เกี่ยวข้องกัน การนำเสนอคู่ของคำพร้อมกันจะทำให้เกิดการจดจำได้ดีกว่าการนำเสนอแบบตามลำดับ และมีการบันทึกศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในขั้นตอนของการศึกษา พบว่า การเปลี่ยนแปลงศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์บริเวณหน้าผาก (FN400) เกิดจากการจำได้จากความคุ้นเคยเมื่อคู่ของส่วนประกอบของตัวอักษรมีการนำเสนอทั้งพร้อมกันและตามลำดับอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่า การจำได้จากความคุ้นเคยเกิดจากความสำเร็จในการรวมข้อมูลเป็นหน่วยเดียวกันจากการรับรู้และการจัดการความคิด และการจัดการความคิดจะช่วยเพิ่มระดับการรวมข้อมูลให้เป็นหน่วยเดียวกันสูงขึ้น

จากการศึกษาที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การจำความสัมพันธ์นั้นขึ้นอยู่กับความจำได้จากการระลึกได้และการจำได้จากความคุ้นเคย ถ้ารายการนั้นสัมพันธ์กันจนสามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวในขณะที่มีการเข้ารหัสความจำ หรือการใช้กลยุทธ์ในขณะที่เข้ารหัสความจำ เพื่อสร้างตัวแทนความจำเพียงหน่วยเดียว และยังขึ้นอยู่กับชนิดของความสัมพันธ์ของข้อมูลว่าเป็นความสัมพันธ์ภายในมิติเดียวกันหรือต่างมิติ อย่างไรก็ตามการศึกษาการจำความสัมพันธ์นั้นได้จากการทดสอบจิตวิทยาทางปัญญาด้วยข้อมูลทางพฤติกรรม ซึ่งเป็นการวัดทางอ้อม แต่ก็มีวิธีการที่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งเป็นการวัดทางตรง คือการทดสอบทางประสาทสรีรวิทยา เพื่อทดสอบการจำความสัมพันธ์นั้นได้รับอิทธิพลมาจากทั้งการจำได้จากการระลึกได้และการจำได้จากความคุ้นเคย เช่น การสร้างภาพโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Henson, Rugg, Shallice, & Dolan, 2000; Henson, Cansino, Herron, Robb, & Rugg, 2003) หรือศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ซึ่งมีหลักฐานที่แสดงว่าการจำได้จากการระลึกได้และการจำได้จากความคุ้นเคยเป็นกระบวนการที่แยกจากกัน (Curran, 2000; Curran & Cleary, 2003) สำหรับรายละเอียดในส่วนนี้จะได้กล่าวในเนื้อหาส่วนที่เป็นศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ต่อไป

2.3 ผู้สูงอายุกับการจำความสัมพันธ์ (Elderly and Associative Memory)

การเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมอง และความจำที่เกิดขึ้นในวัยสูงอายุเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งทำให้มีการเข้ารหัสหรือความใส่ใจในการรับข้อมูลลดลง การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ต้องใช้เวลามากขึ้น อีกทั้งผู้สูงอายุขาดกลยุทธ์ในการช่วยจำส่งผลทำให้เกิดการหลงลืมได้ง่ายและมีความจำลดลง โดยเฉพาะในการจดจำเรื่องราวใหม่ ๆ การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ช้าลง รวมทั้งความถูกต้อง และแม่นยำในการจำก็จะลดลงด้วยเช่นกัน แม้ว่าจะไม่มีพยาธิสภาพใด ๆ ของสมองเลยก็ตาม เป็นที่ทราบกันดีว่ากระบวนการจำประกอบด้วย การเข้ารหัสข้อมูลความจำและการเรียกข้อมูลความจำกลับคืนมา ซึ่งทั้งสองกระบวนการนี้มีอิทธิพลจากอายุ แม้ว่าผู้สูงอายุจะยังคงมีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลเพียงพอก็ตาม จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความจำที่สัมพันธ์กับอายุพบว่า มีการพ้องการจำเหตุการณ์มากกว่าการจำสิ่งที่เป็นความจริงทั่วไป (Spencer & Raz, 1995) ผู้สูงอายุมีความลำบากในการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาเป็นความจำที่ซับซ้อน (Chalfonte & Johnson, 1996) ตั้งแนวคิดว่า มีความแตกต่างระหว่างการจำในหน่วยใดหน่วยหนึ่งของข้อมูลความจำ (Item recognition) กับการจำความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลความจำ (Associative Recognition) อีกทั้งอายุยังส่งผลต่อความแตกต่างของความจำทั้งสองชนิดนี้ Naveh-Benjamin (2000) ได้ศึกษาแนวคิดนี้ และได้เสนอสมมติฐานการพ้องความสัมพันธ์ (Associative Deficit Hypothesis: ADH) ว่าสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้สูงอายุมีความบกพร่องการจำเหตุการณ์เกิดจากความสามารถในการจำได้จากการระลึกได้ลดลง เป็นผลมาจากการลดลงของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสที่เกิดขึ้นในวัยสูงอายุ ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความสามารถในการสร้างและการนำกลับคืนมาของการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยของข้อมูลความจำ (Raz et al., 2005) มีการศึกษาที่ใช้คู่ของสิ่งเร้าความจำ เช่น คู่ของคำ คู่ใบหน้า และคู่ใบหน้ากับชื่อที่แสดงให้เห็นว่า ผู้สูงอายุมีการพ้องการจำความสัมพันธ์เมื่อเทียบกับวัยรุ่น ดังนี้

Bastin and Van Der Linden (2006) ได้ศึกษาการจำรายการ และการจำความสัมพันธ์ รวมทั้งเปรียบเทียบการจำความสัมพันธ์สองรูปแบบคือ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลชนิดเดียวกันและข้อมูลต่างชนิดกัน ในกลุ่มตัวอย่างวัยรุ่น และผู้สูงอายุ โดยใช้กิจกรรมทดสอบการจำได้

แบบมีตัวเลือก เพื่อทดสอบการจำความสัมพันธ์คูโบหน้าและใบหน้ากับตำแหน่ง ผลการศึกษาแสดงถึงการพ้องการจำความสัมพันธ์ตามอายุเมื่อเปรียบเทียบการจำรายการเก่า รวมทั้งอายุส่งผลต่อความสัมพันธ์ทั้งสองรูปแบบในทางเดียวกัน ข้อค้นพบนี้สนับสนุนสมมติฐานการพ้องความสัมพันธ์ (ADH) ในผู้สูงอายุของ Naveh-Benjamin (2000) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอายุที่ส่งผลต่อความจำเหตุการณ์ โดยทำให้เกิดความยากลำบากในการเชื่อมโยงแต่ละองค์ประกอบเข้าไว้เป็นความจำเดียวกัน และการพ้องความสัมพันธ์นี้ส่งผลต่อทั้งความสัมพันธ์ของข้อมูลชนิดเดียวกันและต่างชนิดกัน

Old and Naveh-Benjamin (2008) ได้ศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุมีความเสียเปรียบในการทดสอบการจำความสัมพันธ์มากกว่าการทดสอบการจำรายการ และมีความบกพร่องในการจำรายการมากกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า อีกทั้งผู้สูงอายุยังมีการสูญเสียความจำสำหรับการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูล บริบท ลำดับเวลา ตำแหน่งและคู่ของรายการข้อมูลในระดับที่รุนแรงมากกว่าการจำหน่วยใดหน่วยหนึ่งของข้อมูลซึ่งอาจเป็นเพราะว่า ผู้สูงอายุมีความลำบากในการใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเชื่อมโยงข้อมูลความจำแต่ละหน่วยเข้าด้วยกัน และมีความพร่องในกระบวนการใช้กลยุทธ์ในการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งผู้สูงอายุมีการพ้องความสัมพันธ์ทั้งสิ่งเร้าความจำที่เป็นข้อมูลทางภาษาและไม่ใช้ภาษา ซึ่งแสดงว่า การพ้องความสัมพันธ์นี้พบได้ในข้อมูลความจำโดยทั่วไป

Jäger, Mecklinger, and Kliegel (2010) ศึกษาความสามารถในการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ โดยทดสอบว่าผู้สูงอายุมีความบกพร่องมากขึ้นหรือน้อยลง เมื่อต้องจำรายการที่สัมพันธ์กันอยู่เดิมแล้ว และสามารถรวมกันเป็นตัวแทนความจำหน่วยเดียวในขณะที่เข้ารหัสความจำ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ผู้สูงอายุยังคงมีความบกพร่องความจำสำหรับคูโบหน้าที่เป็นใบหน้าเดียวกัน เนื่องจาก ผู้สูงอายุมีความบกพร่องในกระบวนการรวมเป็นหน่วยเดียวสำหรับการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าที่มีความเหมือนกันสูง เป็นเพราะศักยภาพในกลไกการชดเชยอาจจะส่งผลต่อการบกพร่องในการเข้ารหัสความจำและเรียกคืนความจำความสัมพันธ์ภายในรายการ (ใบหน้าบุคคลเดียวกัน) มากกว่าความสัมพันธ์ระหว่างรายการ (ใบหน้าต่างบุคคล) ผู้สูงอายุอาจจะสามารถชดเชยความบกพร่องนี้ในกิจกรรมซึ่งได้ประโยชน์จากการใช้กลยุทธ์ในขณะที่เข้ารหัสความจำ เช่น การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างรายการคูโบหน้าของคนละคน ในทางตรงข้ามผู้สูงอายุอาจจะไม่สามารถชดเชยความสามารถที่ลดลงได้ สำหรับการเข้ารหัสความสัมพันธ์ระหว่างรายการที่เหมือนกันมากและเป็นคู่ที่สามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันได้ เพราะเป็นกิจกรรมที่จัดการกับข้อมูลได้โดยอัตโนมัติและไม่มีประโยชน์ที่จะใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำเพื่อลดความบกพร่องอันเนื่องมาจากอายุ

Troyer et al. (2011) ได้ศึกษาความบกพร่องในการจำความสัมพันธ์กับอายุ โดยการทดสอบขนาดของความต่างนี้ว่า ขึ้นอยู่กับชนิดของความสัมพันธ์ และคาดว่าขนาดของความต่างนี้เกิดอันเนื่องมาจากอายุ ในการจำความสัมพันธ์ต่างมิติจะมากกว่าความสัมพันธ์ภายในมิติเดียวกัน โดยทำการศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุ และวัยรุ่นกลุ่มละ 20 คน และทดสอบการจำความสัมพันธ์ 2 รูปแบบ คือ คูโบหน้ากับชื่อ และคู่ของคำที่มีระดับความยากเท่ากัน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสามทางปรากฏว่า การจำความสัมพันธ์แตกต่างกันระหว่างสองกลุ่มอายุ และมีความต่างกันสูงสำหรับความสัมพันธ์ต่างมิติคือ คูโบหน้ากับชื่อมากกว่าความสัมพันธ์ภายในมิติเดียวกัน คือ คู่ของคำ

Bridger et al. (2017) ได้ศึกษาผลของอายุในการจับคู่ภาพที่มีความสัมพันธ์กัน โดยปกติอายุที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการลดลงของการจำความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลมากกว่าการจำข้อมูลที่มีรายการเดียว แม้ว่าการจำความสัมพันธ์จะเกิดจากการระลึกได้ แต่ก็มีการศึกษาที่พบว่าความสัมพันธ์เกิดได้จากความคุ้นเคยหากข้อมูลนั้นสามารถเข้ารหัสให้เป็นหน่วยเดียวกัน ซึ่งการจำได้จากความคุ้นเคยไม่ได้ลดลงตามอายุ การศึกษานี้ได้ตรวจสอบความแตกต่างที่เกี่ยวข้องกับอายุในการจำความสัมพันธ์ภายใต้เงื่อนไขการส่งเสริมการรวมเป็นหน่วยเดียวกัน และมีการบันทึกศักยภาพฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในขณะจำแนกระหว่างรายการคู่คำเก่า/ คำใหม่กับคู่คำที่มีความสัมพันธ์กัน พบว่า การเปลี่ยนแปลงของศักยภาพฟ้าสมองไม่แตกต่างกันในการจำแนกคู่คำทั้งสองกรณี แต่จากการทดสอบพบว่า ในวัยรุ่นมีการจำแนกระหว่างรายการคู่คำเก่า/ คำใหม่กับคู่คำที่มีความสัมพันธ์กันได้ดีกว่าผู้สูงอายุ สนับสนุนสมมติฐานการพร่องความสัมพันธ์ (ADH) ในผู้สูงอายุของ Naveh-Benjamin (2000)

จากการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นว่า ผู้สูงอายุมีความบกพร่องในการจำความสัมพันธ์ โดยเฉพาะความสัมพันธ์ต่างมิติ เช่น คู่ใบหน้ากับชื่อ (Troyer et al., 2011) ความบกพร่องนี้อาจถือได้ว่า เป็นการลดลงของความสามารถในการระลึกได้ซึ่งเป็นผลมาจากการลดลงของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสที่เกิดจากอายุที่เพิ่มขึ้น (Raz et al., 2005)

2.4 การจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Learning)

การเรียนรู้การจำ (Memory Learning) เป็นการบำบัดอย่างหนึ่งสำหรับผู้สูงอายุที่มีความซับซ้อนในการจำซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อปรับปรุงสมรรถนะการจำ โดยผู้รับการฝึกจะถูกสอนให้ใช้กลไกในการช่วยจำ ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ซึ่งอาจส่งเสริมการเรียนรู้และการเรียกข้อมูลความจำกลับคืนมา กลยุทธ์ในการช่วยจำเป็นกลยุทธ์ทางปัญญาใด ๆ ก็ตามหรือเป็นเทคนิคซึ่งช่วยในการเรียนรู้สิ่งหนึ่ง ๆ โดยใช้สิ่งอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกมาช่วยในการเรียนรู้ และการเรียกข้อมูลกลับคืนมา มิงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า การใช้กลยุทธ์ช่วยจำมีประโยชน์ในการชดเชยสำหรับการเปลี่ยนแปลงความจำที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุในภาวะปกติ (Floyd & Scogin, 1997) งานวิจัยที่ผ่านมาได้ศึกษาถึงผลของการใช้เทคนิคในการช่วยจำต่าง ๆ ต่อสมรรถนะการจำของผู้สูงอายุ เช่น การฝึกเพื่อเรียนรู้วิธีการในการแยกประเภทของรายการ การเชื่อมโยงอย่างมีนัยระหว่างชื่อและใบหน้า การสร้างภาพในสมองเพื่อเชื่อมโยงรายการที่ไม่สัมพันธ์กัน รวมทั้งการจินตภาพ (O'Hara et al., 2007)

การจำใบหน้ากับชื่อที่สัมพันธ์กันเป็นกิจกรรมที่ทำหายเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นข้อมูลของความสัมพันธ์ที่แปลกใหม่ระหว่างรายการข้อมูลที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันเลยผ่านทางรูปภาพและภาษา (Sperling et al., 2001) การเข้ารหัสข้อมูลความจำและการเรียกข้อมูลความจำกลับคืนมาของชื่อที่สัมพันธ์กับใบหน้าเป็นกิจกรรมที่พบได้ในชีวิตประจำวันที่ต้องมีการเรียนรู้ แต่ก็มีความสำเร็จในการจำได้น้อยแม้กระทั่งในคนปกติทั่วไป ถึงแม้ว่าจะมีข้อมูลความสัมพันธ์จำนวนมากที่ถูกเก็บไว้ตลอดช่วงชีวิต และสามารถที่จะนำข้อมูลความจำกลับคืนมาหลังจากผ่านไปหลายสิบปีก็ตาม แต่การจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อนี้ก็ยังคงดูเหมือนว่าเป็นข้อจำกัดของความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ ถ้าคนคนนั้นมีการพบปะกับบุคคลอื่น ๆ จำนวนมาก ๆ เพียงในช่วงเวลาสั้น ๆ ยิ่งถ้าคนคนนั้นมีอายุมากด้วยแล้ว การส่งผ่านข้อมูลใหม่ ๆ เข้าไปเก็บไว้ในความจำระยะยาวและการนำกลับคืนมาของข้อมูลที่เพิ่งจะผ่านการเข้ารหัสข้อมูลมาไม่นานนั้นก็ยิ่งเป็นเรื่องยากในการที่จะจำใบหน้ากับชื่อของ

บุคคลที่เพิ่งจะพบกันได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Naveh-Benjamin et al. (2004) ที่พบว่า ผู้สูงอายุมีการพร่องในการจำใบหน้าได้เพียงเล็กน้อย ไม่พบความบกพร่องในการจำชื่อ แต่การจำใบหน้าที่ชื่อที่สัมพันธ์กันมีการจำได้ลดลงในผู้ที่มีอายุมาก ซึ่งมีการศึกษาจำนวนมากในผู้สูงอายุและผู้ที่มีความบกพร่องทางปัญญา โดยการฝึกการเรียนรู้การจำใบหน้าและชื่อโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) การฝึกกลวิธีการจำสิ่งที่ปรากฏ (Explicit Memory Strategies Training) (Hampstead, Sathian, Moore, Nalisnick, & Stringer, 2008) การสร้างความจำด้วยตนเอง (Self-generation) และการเรียนรู้อย่างตั้งใจ (Intentional Learning) (Troyer et al., 2006) ซึ่งพบว่า มีประโยชน์และช่วยให้มีการจำได้ถูกต้อง และรวดเร็วมากขึ้น

2.5 กลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์ใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Strategies)

Chu (2008) ได้ทบทวนเกี่ยวกับเทคนิคการจำความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เทคนิคที่ช่วยให้การเรียนรู้การจำความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อได้ดีนั้น ได้แก่

1) การเข้ารหัสลักษณะหน้าตา (Encoding Face Features) เป็นกลยุทธ์ขั้นแรกในการจำความสัมพันธ์ของใบหน้ากับชื่อ ลักษณะบนใบหน้า ได้แก่ รูปหน้า คิ้ว ตา เป็นต้น ยังมีการระบุลักษณะบนใบหน้าจำนวนมาก ก็จะช่วยให้อ่านใบหน้าได้ ดี ใบหน้าที่มีลักษณะเด่นที่มองเห็นได้จะช่วยให้มีความถูกต้อง และความรวดเร็วในการจำได้มากกว่าใบหน้าทั่ว ๆ ไป

2) การบรรยายใบหน้าออกมาเป็นคำพูด (Verbalizing Faces) เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากขั้นตอนแรก การระบุลักษณะบนใบหน้าแล้วใช้ภาษาในการบรรยายลักษณะของใบหน้าออกมาเป็นคำพูดจะไปเพิ่มระดับของกระบวนการทางภาษาส่งผลให้มีความสัมพันธ์เชิงภาษาของใบหน้านั้น ๆ และช่วยให้มีการเรียกคืนความจำได้ดี

3) วิธีการนำเสนอ (Pre-exposure Technique) หมายถึง การพบเห็นส่วนประกอบของสิ่งที่ต้องเรียนความสัมพันธ์นั้นเดี่ยว ๆ ก่อนที่จะเรียนรู้ความสัมพันธ์ต่อมา เช่น ในการจำความสัมพันธ์ของใบหน้ากับชื่อนั้น ก็จะแสดงใบหน้าขึ้นมาก่อนแล้วให้ประเมินลักษณะของใบหน้าที่ก่อนที่จะปรากฏชื่อที่หลัง ซึ่งพบว่าช่วยให้มีการจำได้ดีกว่าการปรากฏใบหน้าและชื่อพร้อม ๆ กัน

4) การเว้นระยะการนำเสนอ (Spaced Retrieval) เป็นการที่ข้อมูลความจำนั้นถูกนำเสนอซ้ำในรูปแบบที่มีการทิ้งช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ประโยชน์ของการเว้นระยะเวลาในการนำเสนอซ้ำเหนือกว่าการนำเสนอซ้ำในเวลาสั้น ๆ เป็นเพราะว่าการนำเสนอซ้ำในเวลาสั้น ๆ จะไปทำให้กระบวนการเข้ารหัสข้อมูลความจำของการนำเสนอในครั้งที่สองถูกขัดขวาง เนื่องจากจะทำให้ความสนใจต่อการนำเสนอในครั้งที่สองลดลงเมื่อเทียบกับการนำเสนอในครั้งแรก

Cohen and Burke (1993) ได้เสนอกลยุทธ์ในการช่วยจำใบหน้ากับชื่อด้วยวิธีสร้างโมเดลตัวแทน (Representation Model) โดยมีแนวคิดว่าการจำชื่อบุคคลเป็นสิ่งที่ยาก เนื่องจากไร้เหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับใบหน้าของบุคคลนั้น ๆ อีกทั้งชื่อบุคคลก็มักไม่มีความหมายหรือมีความหมายที่ยากต่อการรับรู้ความหมายโดยทั่วไป ดังนั้น การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อด้วยตัวแทนที่มีความหมาย และง่ายต่อการจินตภาพ จะช่วยให้สามารถจดจำชื่อกับใบหน้าได้ดียิ่งขึ้น กลยุทธ์นี้มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) ระบุสิ่งที่สังเกตได้ที่เป็นจุดเด่นที่สุดบนใบหน้า (Face Physically Processing) ของบุคคลในรูปภาพนั้น ๆ

2) แปลงชื่อเพื่อทำให้ชื่อนั้นมีความหมาย (Name Semantically Processing) ง่ายต่อการจำได้ โดยการแปลงชื่อบุคคลนั้น ๆ ไปเป็นคำสำคัญ (Keywords) หรือสื่อชี้นำไปสู่ชื่อ (Name Cue) ซึ่งคำสำคัญนี้จะพ้องเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิม

3) การสร้างตัวแทนที่มีความหมายเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับคำสำคัญ และทำให้เกิดการจินตภาพได้อย่างชัดเจน

4) การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) เป็นความสามารถในการสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (คูใบหน้ากับชื่อ) ในสมองจากตัวแทนที่สร้างขึ้นในข้อ 3) หรือการมองเห็นภาพในสมอง โดยที่ไม่มีรูปภาพบุคคลที่เป็นสิ่งเร้าทางสายตาในขณะนั้น ๆ

จะเห็นได้ว่าเทคนิควิธีการเหล่านี้มีประโยชน์ในการช่วยจำใบหน้าที่กับชื่อ โดยเริ่มตั้งแต่การนำเสนอภาพใบหน้า เพื่อระบุสิ่งที่โดดเด่นบนใบหน้าซึ่งจะช่วยให้มีความถูกต้อง และความรวดเร็วในการจำได้ใบหน้า แล้วบรรยายมาเป็นภาษาที่มีความหมายโดยให้สอดคล้องกับส่วนหนึ่งส่วนใดของชื่อ เพื่อเป็นสื่อชี้นำไปสู่ชื่อและสามารถสร้างภาพได้ในสมอง ทำให้สามารถจดจำทั้งใบหน้าที่กับชื่อไปพร้อม ๆ กัน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำใบหน้าที่กับชื่อ โดยใช้วิธีการของกลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์คูใบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) ร่วมกับโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993) มาสร้างเป็นกิจกรรมในโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และใช้กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ โดยใช้คูใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Recognition Task) ซึ่งเป็นการสร้างตัวแทนความจำด้วยภาพ (Visual Presentation) และภาษา (Semantic Presentation) เป็นสิ่งเร้าความจำ ทำให้มีการเข้ารหัสความจำข้อมูลภาพและภาษาให้เป็นหน่วยเดียวกัน เป็นการให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในขณะเข้ารหัสความจำระดับลึกตามแนวคิดระดับกระบวนการ (LOP) ซึ่งเป็นกระบวนการในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล และส่งผลให้สามารถเรียกคืนความจำกลับมาได้ดีกว่าการเข้ารหัสความจำด้วยภาพหรือภาษาเพียงอย่างเดียว ส่งผลต่อพัฒนาการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์คูใบหน้าที่กับชื่อ

3.1 งานวิจัยทางจิตวิทยาปัญญาของการจำความสัมพันธ์คูใบหน้าที่กับชื่อ (Cognitive Psychology of Face-Name Associative Recognition Memory)

จูไรรัตน์ ดวงจันทร์, ประวิทย์ ทองไชย และเสรี ชัดรัมย์ (2555) ได้ศึกษาการจำความสัมพันธ์คูใบหน้าที่กับชื่อ โดยการเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการสร้างจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองและวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ระหว่างกลุ่มตัวอย่างวัยรุ่นกับผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี กลุ่มละ 15 คน กิจกรรมนี้ใช้รูปแบบการจำได้ในเวลาต่อมาจำนวน 2 ตอน ในตอนแรกเป็นการเข้ารหัสความจำคูใบหน้าที่กับชื่อด้วยวิธีการสร้างจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง และในตอนที่สองเป็นการเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ผลการทดสอบการจำความสัมพันธ์ด้วยวิธีมาตรฐานปรากฏว่า กลุ่มวัยรุ่นมีความสามารถในการจำความสัมพันธ์สูงกว่าผู้สูงอายุ เมื่อเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง แต่เมื่อเข้ารหัสความจำด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ปรากฏว่า ความสามารถในการจำความสัมพันธ์

ของทั้งสองกลุ่มอายุไม่แตกต่างกัน โดยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายมีขนาดความแตกต่างสูงเป็นสามเท่าเมื่อเทียบกับการเข้ารหัสความจำด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง

Troyer et al. (2006) ได้ศึกษาเงื่อนไขการเรียนรู้ซึ่งเป็นประโยชน์สูงสุดสำหรับการเรียนรู้ชื่อและใบหน้าในผู้สูงอายุ โดยแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาระดับของกระบวนการจำในการจำชื่อ ได้แก่ กระบวนการทางกายภาพ เสียงพูด และความหมายในขณะที่ข้อมูลความจำในกลุ่มตัวอย่างอายุน้อย และอายุมากกลุ่มละ 20 คน ปรากฏว่า ผู้สูงอายุ มีการใช้กระบวนการทางกายภาพในการจำชื่อน้อยที่สุด ใช้เสียงพูดในระดับปานกลาง และใช้ความหมายในการจำชื่อได้ดีที่สุด การทดลองที่ 2 เป็นการจำใบหน้ากับชื่อ กระบวนการจำในการจำชื่อ ได้แก่ กระบวนการทางกายภาพ เสียงพูด และความหมายในขณะที่ข้อมูลความจำ ในกลุ่มตัวอย่างอายุน้อย และอายุมากกลุ่มละ 20 คน ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีการจำได้โดยใช้กระบวนการทางความหมายในการจำชื่อน้อยที่สุด แต่ใช้กระบวนการทางกายภาพในการจำใบหน้าได้มากที่สุด การทดลองที่ 3 เป็นการศึกษาการเรียนรู้การจำใบหน้ากับชื่อภายใต้เงื่อนไขการบันทึกข้อมูลแบบโดยบังเอิญและแบบตั้งใจ รวมทั้งการใช้วิธีสร้างการจำด้วยตนเอง คือ ใช้การหาลักษณะเด่นบนใบหน้า ความหมายของชื่อ และการเชื่อมโยงระหว่างความหมายของชื่อและลักษณะเด่นบนใบหน้า โดยศึกษาเฉพาะในผู้สูงอายุ 24 คน ปรากฏว่า วิธีการใช้การสร้างการจำด้วยตนเองภายใต้เงื่อนไขการเรียนรู้แบบตั้งใจจำในผู้สูงอายุ มีประโยชน์มากกว่าเมื่อเทียบกับเงื่อนไขควบคุม จากผลการศึกษาทั้งหมดมีข้อเสนอแนะว่าวิธีการที่ใช้ในการจำจะต้องให้ความสำคัญกับกระบวนการให้ความหมายของชื่อ กระบวนการทางกายภาพของใบหน้าและใช้การเชื่อมโยงข้อมูลด้วยวิธีการสร้างด้วยตนเอง และจำไว้ว่าการจำชื่อนั้นต้องถูกนำไปใช้ในเวลาต่อมา

Naveh-Benjamin et al. (2009) ได้ศึกษาการพ้องความสัมพันธ์โดยใช้คู่อุปสรรคกับชื่อในกลุ่มวัยรุ่นและผู้สูงอายุ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง (แต่ละการทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างคนละกลุ่ม) ภายใต้เงื่อนไขการเรียนรู้แบบโดยตั้งใจ (เรียนรู้ใบหน้าที่ชื่อเป็นคู่) และเรียนรู้โดยบังเอิญ (เรียนรู้ในแต่ละรายการของชื่อกับใบหน้า) โดยแบ่งออกเป็นระยะศึกษาและระยะทดสอบของใบหน้าที่ชื่อจำนวน 3 ชุด ๆ ละ 27 คู่ โดยในระยะทดสอบจะแบ่งออกเป็นการทดสอบการจำใบหน้า การจำชื่อ และการจำใบหน้าที่ชื่อที่สัมพันธ์กัน โดยที่การทดสอบจำแนกใบหน้าที่ชื่อจะให้ตอบว่าใช่หรือไม่ใช่ ส่วนการทดสอบจำชื่อกับใบหน้าที่สัมพันธ์กันจะตอบว่าเป็นคู่เก่าหรือคู่ผสม ผลการศึกษาภายใต้เงื่อนไขการบันทึกข้อมูลโดยบังเอิญ ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมการจำได้น้อยกว่าวัยรุ่นทั้ง 3 การทดสอบ มีการพ้องความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับอายุภายใต้เงื่อนไขการเรียนรู้แบบตั้งใจ แต่ไม่พบแบบโดยบังเอิญ เมื่อทำการวิเคราะห์สัดส่วนการตอบถูกต้อง และการตอบผิด ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีอัตราการตอบผิดสูงกว่า แสดงว่า มีการลดลงของความสามารถในการระลึกได้สำหรับการจำใบหน้าที่ชื่อจากช่วงศึกษา และแสดงว่ามีเพียงแค่การจำได้จากความคุ้นเคยสำหรับแต่ละรายการของใบหน้าที่ชื่อเท่านั้น

Watier and Collin (2012) ได้ศึกษาอิทธิพลของความโดดเด่นของใบหน้าและชื่อในการช่วยจดจำใบหน้าที่ชื่อ โดยทดสอบการตัดสินใจจากการเข้ารหัสความจำและการเรียกคืนคู่อุปสรรคกับชื่อ การทดลองที่ 1 ใช้คู่อุปสรรคกับชื่อ ที่ใบหน้าที่มีความแตกต่างกันกับใบหน้าที่มีรูปแบบทั่วไป และการทดลองที่ 2 ใช้คู่อุปสรรคกับชื่อ ที่ชื่อมีลักษณะโดดเด่นและแตกต่างกับชื่อทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า ใบหน้าที่มีความแตกต่างและมีลักษณะโดดเด่นจะช่วยเพิ่มการจำชื่อน้อยขึ้นเมื่อเทียบกับใบหน้าที่มี

รูปแบบทั่วไป และชื่อที่มีลักษณะโดดเด่นและแตกต่างกันจะช่วยเพิ่มการจำใบหน้าได้มากขึ้น จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ใบหน้าหรือชื่อที่มีลักษณะโดดเด่นและแตกต่างกันจะเป็นชื่อที่ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำใบหน้ากับชื่อ

Maxwell, Carney, Buchanan, and Deal (2014) ได้ศึกษาวิธีการจดจำใบหน้ากับชื่อ โดยใช้การสร้างคำหลักที่เป็นรูปธรรม (เทียบกับนามธรรม) ในการเชื่อมโยงกับลักษณะเด่นบนใบหน้า มีการทดลองการจำใบหน้ากับชื่อจำนวน 30 คู่ โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ชุด ชุดทดสอบที่ 1 ประกอบด้วย 1) ใบหน้ากับชื่อที่ใช้คำหลักเป็นนามธรรมจำนวน 15 คู่ และ 2) ใบหน้ากับชื่อที่ใช้คำหลักเป็นรูปธรรมจำนวน 15 คู่ ส่วนชุดทดสอบที่ 2 ประกอบด้วย 1) ใบหน้ากับชื่อที่ใช้คำหลักเป็นรูปธรรมจำนวน 15 คู่ และ 2) ใบหน้ากับชื่อที่ใช้คำหลักเป็นนามธรรมจำนวน 15 คู่ ผลการวิจัยพบว่าการใช้คำหลักที่เป็นรูปธรรมช่วยให้จดจำใบหน้ากับชื่อได้ดีกว่า และใช้ระยะเวลาในการตอบใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่าการใช้คำหลักที่เป็นนามธรรม

Pike, Ong, Clare, and Kinsella (2017) ได้ศึกษาการฝึกการจำใบหน้ากับชื่อในผู้ป่วยที่มีภาวะความจำเสื่อม โดยใช้วิธีการฝึกในการดำเนินชีวิตประจำวันในที่ทำงาน มีการกระตุ้นโดยใช้ใบหน้ากับชื่อที่เป็นชื่อ และใบหน้ากับชื่อที่ไม่เป็นชื่อ และมีเงื่อนไขในการฝึกแบบการนำเสนอข้อมูลแบบเว้นระยะ, การสร้างความสัมพันธ์เชิงความหมาย และไม่มีการฝึก ผลการศึกษาพบว่า การสร้างความสัมพันธ์เชิงความหมายมีประโยชน์ในการจดจำใบหน้ากับชื่อที่เป็นชื่อ ส่วนการนำเสนอข้อมูลแบบเว้นระยะมีประโยชน์ในการจดจำทั้งใบหน้ากับชื่อที่เป็นชื่อ และใบหน้ากับชื่อที่ไม่เป็นชื่อ ส่วนสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติไม่มีผลต่อการฝึก จากการศึกษาสรุปได้ว่า การนำเสนอข้อมูลแบบเว้นระยะและการสร้างความสัมพันธ์เชิงความหมายเป็นกลยุทธ์ที่ช่วยเพิ่มความจำในผู้สูงอายุ รวมถึงผู้ป่วยที่มีภาวะความจำเสื่อมด้วย

จากการศึกษาการจำความสัมพันธ์ของใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการศึกษาทางจิตวิทยาปัญญาของการจำความสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ในการเพิ่มความจำใบหน้ากับชื่อนั้นจะเห็นว่า มีการใช้กลยุทธ์หลาย ๆ วิธีร่วมกันในการเชื่อมโยงทั้งใบหน้ากับชื่อ เช่น การใช้เงื่อนไขการเรียนรู้แบบโดยตั้งใจกับโดยบังเอิญ การใช้กระบวนการทางกายภาพ เสียงพูด และความหมาย การให้ความหมายของชื่อการใช้ชื่อเป็นชื่อ การนำเสนอแบบเว้นระยะ และการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ แม้ว่าในการทดสอบการจำความสัมพันธ์จะใช้การทวนความจำก็ตาม การทดสอบความจำด้วยวิธีการทวนความจำนั้นยากต่อการระบุว่าเป็นการจำรายการใดรายการหนึ่งของใบหน้ากับชื่อ หรือเป็นการจำความสัมพันธ์ใบหน้ากับชื่อ มีเพียงการศึกษาของ Naveh-Benjamin et al. (2009) ที่ใช้วิธีมาตรฐานในการทดสอบความจำสัมพันธ์ คือการจำแนกคู่เก่าออกจากคู่ผสมและคู่ใหม่ แต่เป็นศึกษาผลของความใส่ใจในการจำเท่านั้น โดยไม่ได้ใช้กลยุทธ์ใด ๆ ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ แต่การศึกษาของจูไรต์น ดวงจันทร์ และคณะ (2555) แสดงให้เห็นว่า การใช้กลยุทธ์ในการจำใบหน้ากับชื่อด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ช่วยลดขนาดความต่างของการจำความสัมพันธ์ระหว่างผู้สูงอายุกับวัยรุ่นลงได้

3.2 งานวิจัยทางจิตวิทยาประสาททางปัญญาของการจำความสัมพันธ์ใบหน้ากับชื่อ (Cognitive Neuropsychology of Face-Name Associative Recognition Memory) เป็นการศึกษาด้วยเทคนิคการสร้างภาพการทำงานของสมองโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ดังนี้

จัวร์ตัน ดวงจันทร์ และเสรี ชัดเข้ม (2556) ได้ศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะเรียกคืนความจำจากกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อ ระหว่างวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 40 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผู้สูงอายุที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายมีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ ส่วน Frontal Old/ New Effect สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง แสดงว่า การใช้วิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายช่วยเพิ่มการเรียกคืนความจำ โดยมีสมองส่วนเพอร์ริโรนัล คอร์เทกเป็นแหล่งกำเนิดของกระแสประสาททำหน้าที่สนับสนุนการจำความสัมพันธ์ได้จากความคุ้นเคย

Tsukiura, Mochizuki-Kawai, and Fujii (2006) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้ข้อมูลที่มีความหมายของบุคคล (PS) และการเรียนรู้ซ้ำ (R) ต่อการกระตุ้นการทำงานของสมองในขณะที่ทำการเรียกคืนไบหน้ากับชื่อที่สัมพันธ์กัน โดยในขณะที่ทำการเข้ารหัสสิ่งเร้า 4 ประเภท (A, B, C และ D) โดยที่ในการเข้ารหัสแบบ PS ไบหน้าในรายการ A และ B จะปรากฏร่วมกับชื่อและอาชีพ ส่วนในรายการ C และ D จะมีไบหน้ากับชื่อเท่านั้น ส่วนการเข้ารหัสแบบ R รายการ A และ C จะมีการเรียนรู้ซ้ำ 2 ครั้ง รายการ B และ D จะมีการเรียนรู้ซ้ำ 7 ครั้ง หลังจากทดสอบการเรียกคืนข้อมูลโดยการระบุชื่อจากไบหน้าหรือระบุไบหน้าจากชื่อ ปรากฏว่าสมองส่วน Left Anterior Temporal Lobe จะถูกกระตุ้นอย่างมากขณะทำการเรียกคืนชื่อจากไบหน้าด้วยการเรียนรู้ข้อมูลที่มีความหมายของบุคคลเมื่อเทียบกับการเรียนรู้ซ้ำ ในขณะที่สมองส่วน Right Anterior Temporal Lobe มีการกระตุ้นขณะการเรียกคืนไบหน้าจากชื่อด้วยการเรียนรู้ข้อมูลที่มีความหมายของบุคคลเมื่อเทียบกับการเรียนรู้ซ้ำ แสดงว่า การเรียนรู้ข้อมูลที่มีความหมายของบุคคล (อาชีพ) เป็นผลมาจากสมองส่วน Anterior Temporal Lobe ทั้งสองซีก

Chua, Schacter, Rand-Giovannetti, and Sperling (2007) ได้ศึกษาบทบาทของฮิปโปแคมปัส ฟอรัมเชียน (Hippocampal Formation) ขณะทำกิจกรรมการบันทึกข้อมูลการจำความสัมพันธ์ของไบหน้ากับชื่อจำนวน 455 คู่ ตามด้วยการทดสอบการจำได้ ซึ่งแบ่งออกเป็นการจำชื่อและการจำคู่ของชื่อกับไบหน้า ในกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยจำนวน 20 คน ผลการศึกษาปรากฏว่า มีการทำงานของสมองส่วน Anterior Hippocampal Formation สำหรับการจำความสัมพันธ์ของไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเทียบกับการลืมในเวลาต่อมาเมื่อทำการทดสอบด้วย Dm Effect ซึ่งตรงกันข้ามกับ Posterior Hippocampal Formation ที่ถูกการกระตุ้นการทำงานเหนือเส้น Baseline ในช่วงที่มีเพียงแต่ความตั้งใจในการบันทึกข้อมูลการจำความสัมพันธ์ และไม่พบ Dm Effect

Klamer et al. (2017) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงคูไบหน้ากับชื่อในผู้ป่วยที่มีภาวะเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงสมองส่วนฮิปโปแคมปัสตีบ ในกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี 28 คน ผู้ป่วยโรคลมชักจากสมองกลีบขมับด้านซ้าย 12 คน และผู้ป่วยโรคลมชักจากสมองกลีบขมับด้านขวา 9 คน โดยคูไบหน้ากับชื่อที่ใช้คำพูดกับไม่ใช่คำพูด ผลการศึกษาปรากฏว่า คูไบหน้ากับชื่อกระตุ้นการทำงานของฮิปโปแคมปัสทั้งสองซีก สมองส่วน Left Inferior Frontal Gyrus (IFG), Left Superior Frontal Gyrus (SFG), Left Superior Temporal Gyrus, Bilateral Angular Gyrus (AG), Bilateral Medial Prefrontal Cortex and Right Anterior Temporal Lobe (ATL) และในผู้ป่วยโรคลมชักจากสมองกลีบขมับด้านซ้ายมีการทำงาน

น้อยลงของ SFG และฮิปโปแคมปัสส่วนที่เหลือ ขณะที่ผู้ป่วยโรคลมชักจากสมองกลีบขมับด้านขวา มีการกระตุ้นการทำงานของฮิปโปแคมปัส, Left SFG และ Right AG น้อยกว่า ส่วนคำพูดกระตุ้นการทำงานของฮิปโปแคมปัสทั้งสองซีก, Left SFG และ Right AG ส่วนที่ไม่ใช่คำพูด กระตุ้นการทำงานของฮิปโปแคมปัสทั้งสองซีก และ Left SFG จะเห็นได้ว่าคูโบหน้ากับชื่อสามารถใช้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของฮิปโปแคมปัสระหว่างการเข้ารหัสข้อมูลทั้งคำพูดและไม่ใช้คำพูด นอกจากนี้ Left SFG จะเป็นพื้นที่ร่วมกันสำหรับการเข้ารหัสข้อมูลทั้งคำพูดและไม่ใช้คำพูด

จากการศึกษาที่ผ่านมาการใช้เทคนิคการสร้างภาพการทำงานของสมองโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสดงให้เห็นว่า กระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อที่ไม่เคยพบมาก่อน มีการสนับสนุนจากการทำงานร่วมกันของสมองหลายส่วนและสมองส่วนฮิปโปแคมปัสมีบทบาทสำคัญในกระบวนการจำความสัมพันธ์ใบหน้ากับชื่อ ซึ่งการศึกษาด้วยการสร้างภาพการทำงานของสมองโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีความได้เปรียบในเรื่องของมิติของภาพที่แสดงการทำงานของสมอง ที่ชัดเจนในเรื่องของแหล่งกำเนิดของกระแสประสาท แต่มีความพร่องในเรื่องของเวลาในการเกิดเหตุการณ์ ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยจึงสนใจการใช้ศักยภาพของสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เพื่อเป็นการแสดงรายละเอียดในการเกิดเหตุการณ์ทางด้านเวลาได้อย่างสมบูรณ์และตรงกับเหตุการณ์

ตอนที่ 3 การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery)

การจินตภาพหรือการสร้างภาพในใจ (Mental Imagery) คือ ความสามารถในการสร้างความรู้สึกต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่โดยปราศจากสิ่งเร้าทางกายภาพใด ๆ ซึ่งสามารถพบได้ในความรู้สึกอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวกระตุ้นด้วยการมองเห็น เช่น จินตนาการถึงกลิ่น รสหรือการสัมผัส แต่โดยส่วนใหญ่จะหมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นภาพ จึงเรียกว่า Visual Imagery ซึ่งหมายถึง การมองเห็นภาพในใจแม้ว่าไม่มีตัวกระตุ้นที่มองเห็นก็ตาม ในปี ค.ศ.1963 Paivio (1963 cited in Goldstein, 2008, pp. 325-327) ได้พบว่า การจำคำของคำชนิดรูปนามสามารถจำได้ดีกว่าคำที่เป็นอาการนาม ซึ่งเขาเสนอว่า เพราะรูปนามสามารถสร้างภาพได้ดีกว่าคำประเภทอื่น ๆ สำหรับการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เป็นคำที่ใช้การสร้างภาพในความคิดที่เชื่อมโยงระหว่างวัตถุสองสิ่งหรือเมื่อวัตถุสองสิ่งถูกสร้างภาพในความคิดร่วมกัน ประสิทธิภาพของการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์นี้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุทั้งสองตามสมมติฐานเกี่ยวกับการใช้ข้อมูลร่วมกัน (Share Information Hypothesis) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กันนี้จะถูกรวมเข้าไว้เป็นตัวแทนของวัตถุทั้งสอง สะท้อนให้เห็นว่าในการจินตภาพความสัมพันธ์นั้นจะต้องตัดสินจากรูปแบบ (รูปร่าง) จำเพาะของแต่ละวัตถุ อีกทั้งข้อมูลที่รวมเข้าไว้ด้วยกันเป็นตัวแทนของแต่ละวัตถุนี้ จะมีความจำเพาะมากกว่าการตัดสินจากรวมความสัมพันธ์เพียงอย่างเดียว เพราะมันตัดสินจาก คุณสมบัติของวัตถุทั้งสอง โดยทั่วไปแล้วจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัตถุทั้งสอง วัตถุหนึ่งจะสัมพันธ์กับอีกวัตถุหนึ่งสามารถตัดสินได้จากหน่วยของการจัดประเภทโดยทั่วไปของวัตถุที่ถูกจินตนาการนั้นคืออะไร เช่น ถ้าจินตนาการถึงลิงชิมแปนซีนั่งอยู่บนกาดม่น้ำ กาดม่น้ำก็ต้องถูกนิยามถึงลักษณะที่อ้วนเตี้ย เป็นต้น อีกประการคือ จะต้องหาบางหน่วยที่มันผิดไปจากการจัดประเภททั่วไป เช่น เสไฟฟ้าจะลัมถ้าถูกชนโดยรถยนต์ จะต้องเห็นภาพไฟหน้ารถแตกยุบเข้าไป ภาพเสไฟฟ้า

ที่หักโค่น เป็นต้น แต่ส่วนอื่น ๆ ของวัตถุ เช่น ทิศทางหรือขนาดจะเป็นลักษณะทั่วไปที่วัตถุทั้งสองสัมพันธ์กัน

ทฤษฎีที่สนับสนุนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์คือ Dual-Coding Theory เป็นทฤษฎีทางปัญญาซึ่งพัฒนาโดย Allan Paivio (1986) ซึ่งมีหลักฐานว่า ทั้งข้อมูลความจำสองรายการที่แตกต่างกัน เช่น ภาพและถ้อยคำนั้นถูกดำเนินการด้วยกระบวนการที่แตกต่างกัน และสมองของมนุษย์ มีการสร้างตัวแทนความจำในช่องทางที่ต่างกันทั้งการเข้ารหัสภาพ และถ้อยคำสำหรับการเป็นตัวแทนข้อมูล ถูกใช้สำหรับการรวบรวมข้อมูลที่ผ่านเข้ามานั้นสามารถจะเก็บและเรียกคืนกลับมาใช้ การจำข้อมูลที่เป็นถ้อยคำจะถูกทำให้ดีขึ้นถ้ามีภาพที่สัมพันธ์กันถูกแสดงร่วมกันด้วยหรือถ้ามีการจินตนาการภาพนั้น ๆ คู่กันไปกับถ้อยคำนั้น ๆ เช่นเดียวกันข้อมูลที่เป็นภาพก็ทำให้จำได้ดีขึ้นถ้ามันคู่กันไปกับข้อมูลที่เป็นถ้อยคำไม่ว่าจะคู่กันจริง ๆ หรือจินตนาการคู่กันก็ตาม

2. การจินตภาพกับสมอง (Imagery and The Brain)

การศึกษาการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการจินตภาพในคนไข้ซึ่งป่วยเป็นโรคลมชักอย่างรุนแรงซึ่งไม่สามารถควบคุมได้โดยการให้ยาของ Kreiman et al. (2000 cited in Goldstein, 2008, p. 337) โดยได้ติดอิเล็กโทรดไว้ในบริเวณต่าง ๆ ของเปลือกสมองส่วน MTL ปรากฏว่า เซลล์ประสาทเพียงกลุ่มเซลล์เดียวในสมองส่วนนี้ตอบสนองต่อการมองเห็นภาพลูกเบสบอลแต่ไม่ตอบสนองต่อใบหน้าคน และเมื่อให้ผู้ป่วยหลับตาแล้วจินตนาการถึงลูกเบสบอลและใบหน้าคนปรากฏว่า มีการตอบสนองเหมือนกับการมองเห็นเรียกเซลล์นี้ว่า เซลล์ประสาทจินตภาพ (Imagery Neurons) ซึ่งมีคำถามที่ว่าอะไรคือสิ่งที่จำเพาะที่ทำให้เซลล์นี้ตอบสนองทั้งการรับรู้วัตถุและการจินตภาพถึงวัตถุนั้น ๆ จากการศึกษาด้วย fMRI ของ Le Bihan et al. (1993) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งการรับรู้ และการจินตภาพ กระตุ้นการทำงานของสมองใหญ่ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น (Visual Cortex) รวมทั้งการศึกษาของ Ganis, Thompson, and Kosslyn (2004) ปรากฏว่า มีส่วนที่เชื่อมชอนกันระหว่างบริเวณของสมองที่ถูกกระตุ้นจากการรับรู้วัตถุ และการจินตนาการถึงวัตถุนั้น ๆ แต่อย่างไรก็ตามปรากฏว่า มีส่วนที่แตกต่างกันมีการกระตุ้นของสมองส่วนหน้าสำหรับทั้งการรับรู้วัตถุและการจินตนาการถึงวัตถุนั้นใน ส่วนแนวกลางทั้งสองด้าน แต่ความแตกต่างระหว่างการรับรู้วัตถุและการจินตนาการถึงวัตถุจะพบใน แนวทางด้านขวาของสมองส่วนหน้า (ใกล้ ๆ กับส่วนหลังของสมอง) ซึ่งตอบสนองต่อการรับรู้วัตถุ มากกว่าการจินตนาการถึงวัตถุ ซึ่งสรุปได้ว่า การเชื่อมชอนกันของทั้งการรับรู้วัตถุ และการจินตนาการถึงวัตถุเป็นการทำงานในส่วนหน้าของสมอง แต่ความแตกต่างจะพบในส่วนหลังของสมอง

3. การจินตภาพกับการส่งเสริมความจำ (Imagery and Memory Improvement)

การจินตภาพมีบทบาทสำคัญสำหรับความจำ แต่เราจะทำอย่างไรให้ศักยภาพของการจินตภาพช่วยให้จดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ที่เราทราบกันดีก็คือการเข้ารหัสความจำเกิดจากการสร้าง การเชื่อมโยงกับข้อมูลต่าง ๆ เช่น การสร้างภาพระหว่างคำสองคำช่วยให้จำได้ดีขึ้นเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับการได้เห็นคำทั้งคู่สองครั้ง การสร้างภาพหรือจินตภาพนั้นใช้หลักการในการเข้ารหัสด้วยการรวบรวมข้อมูลเข้าไว้ด้วยกันซึ่งช่วยให้ความจำดีขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่น ๆ ที่ใช้การจินตภาพ โดยอาศัยหลักการนี้ เช่น การวางภาพในตำแหน่งที่ตั้ง (Placing Images at Location) เป็นความสามารถในการรวบรวมตำแหน่งซึ่งทำให้จำรายการที่จำเพาะที่เราวางไว้ในตำแหน่งนั้น ๆ ได้ หรือเรียกอีกอย่างว่า วิธีโลโค (Locis Method) เป็นวิธีซึ่งสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการจะจำถูกวางไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ

ด้วยการสร้างภาพในสมอง ดังวิธีการที่กล่าวถึงในเรื่องกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ นอกจากนี้วิธีการนี้ยังช่วยให้มีการเรียกคืนความจำกลับมาได้ เช่น การเตือนตัวเองให้ออกจากบ้านไปโรงเรียน โดยการจินตนาการว่าเครื่องออกกำลังกายวางอยู่ในรองเท้ากีฬา เป็นต้น อีกวิธีหนึ่งก็คือ การเชื่อมโยงภาพกับถ้อยคำ (Associating Images with Words) เช่น การใช้ภาพพจน์ที่กำลังกวดขันมึงซึ่งจะช่วยให้จำได้ว่า นัตหมอพันไว้ เป็นต้น (Goldstein, 2008, p. 349) การจินตภาพจึงเป็นกลยุทธ์ในการช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในการเข้ารหัสความจำหรือเป็นการให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

Wollen, Webber, and Lowry (1972 cited in Goldstein, 2008, pp. 347-348) ได้ศึกษาผลของการจินตภาพด้วยการเปรียบเทียบระหว่างการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) กับไม่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Non-Interactive Imagery) โดยกลุ่มตัวอย่างต้องจำคู่ของคำระหว่าง “เปียโน บุหรี่” โดยในกลุ่มที่ไม่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Non-Interactive Imagery) ถูกสั่งให้จินตภาพว่า “เปียโนและบุหรี่ยางแยกจากกัน” ส่วนในกลุ่มที่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) ถูกสั่งให้จินตภาพว่า “วางบุหรี่ปนเปียโน” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สามารถจำคู่ของคำนี้ได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ กลยุทธ์ในการสร้างความสัมพันธ์ด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และการสร้างประโยคเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์จะช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้ารหัสความจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Bower (1970 cited in Goldstein, 2011, pp. 285-286) ได้ศึกษาผลของการจินตภาพด้วยการเปรียบเทียบระหว่างการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) กับไม่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Non-Interactive Imagery) โดยกลุ่มตัวอย่างต้องจำคู่ของคำระหว่าง “สุนัขจรจัด” โดยในกลุ่มที่ไม่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Non-Interactive Imagery) ถูกสั่งให้จินตภาพว่า “สุนัขนั่งอยู่ถัดไปจากจรจัด” ส่วนในกลุ่มที่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) ถูกสั่งให้จินตภาพว่า “สุนัขจรจัด” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สามารถจำคู่ของคำนี้ได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ กลยุทธ์ในการสร้างความสัมพันธ์ด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์และการสร้างประโยคเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์นี้ช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้ารหัสความจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Hussey et al. (2012) ได้ศึกษาการสร้างภาพในใจเพื่อช่วยในการช่วยส่งเสริมความจำในผู้ป่วยที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ โดยศึกษาความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดีกับผู้ป่วยการทดลองที่ 1 ศึกษาคำที่เป็นรูปธรรมสามารถสร้างภาพในใจได้ชัดเจนจำนวน 300 คำ แบ่งเป็น 6 ชุด ๆ ละ 50 คำ ในระยะศึกษาให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาคำที่นำเสนอจำนวน 50 คำ ๆ ละ 3 วินาที แล้วสร้างภาพของคำในใจ ในระยะทดสอบกลุ่มตัวอย่างจะได้รับคำแนะนำให้ใช้ภาพในใจที่สร้างในระยะศึกษาเพื่อช่วยในการจำคำที่นำเสนอ แล้วจำแนกคำว่าเป็นคำคู่เก่าหรือคู่ใหม่ พบว่า มีความแตกต่างระหว่างคนที่สุขภาพดีกับผู้ป่วยที่ไม่ได้รับประโยชน์จากการสร้างภาพในใจ ซึ่งอาจเกิดจากการเข้ารหัสที่ไม่ดีหรือการลดลงของการสร้างภาพในใจจึงทำให้ผู้ป่วยนำการสร้างภาพในใจมาช่วยส่งเสริมความจำไม่ได้ดี ส่วนการทดลองที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยประสบความสำเร็จในการสร้างภาพในใจ แต่การจำความหมายที่ลดลงร่วมกับการรับรู้ที่ไม่ดีและการทำงานของสมองชั้นสูงลดลงทำให้ความสามารถในการสร้างภาพในใจที่ซับซ้อนลดลง ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า ผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์สามารถสร้างภาพในใจขั้นพื้นฐานได้ และสามารถนำภาพในใจมาช่วยให้จดจำคำได้เพิ่มขึ้น ผลการทดลองทั้งสองชี้ให้เห็นว่า

ผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ ที่มีการขาดความสมดุลเกี่ยวกับระบบประสาท ทำให้สร้างภาพในใจที่ซับซ้อนไม่ได้ แต่การฝึกซ้อมการสร้างภาพในใจจะมีประโยชน์มากที่สุดในการพัฒนาความจำ

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ในการเข้ารหัสข้อมูลความจำความสัมพันธ์ระหว่างคูโบหน้ากับชื่อ ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการจำความสัมพันธ์ เพราะจะเป็นการสร้างการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล 2 ข้อมูล ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่แปลกใหม่ระหว่างรายการข้อมูลที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันเลย ผ่านทางรูปภาพ และภาษา เป็นความสัมพันธ์ระหว่างรายการที่ต่างมิติกันที่ยากต่อการที่จะรับรู้และเข้ารหัสว่าเป็นสิ่งเดียวกัน ซึ่งน่าจะช่วยให้มีการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

จัวร์ตัน ดวงจันทร์ และเสรี ชัดแจ่ม (2556) ได้ศึกษาผลของการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์คูโบหน้ากับชื่อที่มีผลต่อการจำความสัมพันธ์ ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุจำนวน 40 คน (แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน) โดยเปรียบเทียบกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูโบหน้ากับชื่อระหว่างวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย และใช้กิจกรรมการจำความสัมพันธ์คูโบหน้ากับชื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ผลการศึกษาปรากฏว่า ผู้สูงอายุที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูโบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย มีความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Herhold et al. (2001) ได้ศึกษาผลของเรียนรู้การจำโบหน้ากับชื่อที่สัมพันธ์กันต่อการจำได้ โดยใช้เทคนิคการสร้างภาพจากการกระจายของอนุภาคอะตอม (Positron Emission Topography: PET) ทำการศึกษาในผู้ที่มีอายุระหว่าง 26-72 ปี จำนวน 11 คน โดยการเรียนรู้ทั้งสองเงื่อนไข คือ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างชื่อกับโบหน้าในใจและชานชื่อดัง ๆ (Learning Condition: L) และเงื่อนไขอ้างอิงโดยการระบุเพียงแค่เพศของโบหน้ากับชื่อที่ปรากฏคู่กันว่าเป็นเพศหญิงหรือชาย (Reference Condition: R) โดยมีลำดับในการเรียนรู้ดังนี้ RRLLLRR โดยในแต่ละเงื่อนไขจะต้องตอบสนองว่าคู่ของโบหน้ากับชื่อที่ปรากฏเป็นคู่ที่ถูกต้องหรือผิดคู่ ผลการศึกษาปรากฏว่า อายุไม่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของการทำงานของระบบประสาทที่สนับสนุนการเข้ารหัสความจำของโบหน้ากับชื่อที่สัมพันธ์กัน การเรียนรู้การจำโบหน้ากับชื่อเป็นการทำงานของร่างแหประสาทในสมองซีกซ้าย รวมทั้งกลีบสมองส่วนขมับด้านล่าง (Inferior Temporal Lobe) และออร์บิโตฟรอนทัลคอร์เทก (Orbitofrontal Cortex)

Rhodes and Donaldson (2008) ใช้ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของตัวกระตุ้นความจำกับกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำที่เกี่ยวข้องกับการจำได้จากความคุ้นเคย ผู้รับการทดสอบศึกษาคู่ของคำที่มีความสัมพันธ์กัน (เช่น traffic-jam) หรือไม่สัมพันธ์ แต่มีความหมายที่เกี่ยวข้องกัน (เช่น violin-guitar) โดยใช้ทั้งการจินตภาพรายการเดี่ยว ๆ หรือการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะทดสอบผู้รับการทดสอบต้องจำได้ว่าคู่ของคำที่แสดงคู่กันนั้นเป็นคู่เก่าหรือคู่ผสมหรือคู่ใหม่ โดยมีสมมติฐานว่า กลยุทธ์ที่ใช้ในขณะที่เข้ารหัสความจำด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ซึ่งช่วยสนับสนุนการรวมเป็นหน่วยเดียวนั้นจะส่งเสริมการจำได้จากความคุ้นเคยสำหรับคู่ของคำที่ไม่สัมพันธ์กัน แต่ไม่มีผลกับคู่ของคำที่สัมพันธ์กันแต่เดิม เพราะพร้อมที่จะรับรู้ว่าเป็นหน่วยเดียวอยู่แล้ว ผลการศึกษาเป็นไปตามสมมติฐานคือ สมรรถนะในการจำได้โดยรวมดีกว่าคู่

ของคำที่เข้ารหัสความจำด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์และคู่ของคำที่สัมพันธ์กันมีสมรรถนะในการจำได้มากกว่าคู่ของคำที่เกี่ยวข้องกันตามความหมาย การบันทึก ERPs ในระยะทดสอบหรือระยะเรียกคืนความจำแสดงถึงความเกี่ยวข้องระหว่างคุณสมบัติของตัวกระตุ้นความจำกับกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ของคำที่สัมพันธ์กัน พบ Bilateral Frontal Old/New Effects (ดัชนีสำหรับการจำได้จากความคุ้นเคย) และ Left Parietal Old/New Effects (ดัชนีสำหรับการจำได้จากการระลึกได้) เหมือนกันทั้งการจินตภาพรายการเดี่ยว ๆ และจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ แต่สำหรับคู่ของคำที่เกี่ยวข้องกันในแง่ของความหมายนั้นพบ Left Parietal Old/New Effect ทั้งสองเงื่อนไข แต่ Bilateral Frontal Old/New Effect เพิ่มขึ้นสำหรับการเข้ารหัสด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ผลการศึกษาด้วยสก็ฟโฟไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์แสดงให้เห็นว่า กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำของการจินตภาพร่วมกันส่งเสริมการจำได้จากความคุ้นเคย แต่ผลที่ได้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของตัวกระตุ้นที่จะต้องจำ

Robey and Riggins (2017) ได้ศึกษาวิธีการพัฒนาความจำเชิงสัมพันธ์ในเด็กเล็ก โดยสอนกลยุทธ์ในการสร้างความจำเชิงสัมพันธ์ เช่น การรวมข้อมูลให้เป็นหน่วยเดียวโดยใช้จินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 6-8 ปี แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนกลยุทธ์ให้มีการรวมภาพเป็นหน่วยเดียวกันกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนให้รวมภาพและเส้นขอบสี ผลการวิจัยปรากฏว่า กลยุทธ์ในการรวมข้อมูลให้เป็นหน่วยเดียว ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของความจำเชิงสัมพันธ์จากความคุ้นเคยในกลุ่มเด็กเล็กได้

จากการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า แม้ผู้สูงอายุจะมีความบกพร่องในเรื่องการจำความสัมพันธ์ โดยเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อนั้น แต่กลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์โดยวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเป็นเทคนิคในการเข้ารหัสความจำด้วยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าความจำ ส่งผลให้มีการสร้างตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียว ช่วยลดความต้องการในการใช้หน่วยความจำ (Memory Demand) และสามารถทำให้เรียกคืนความจำกลับมาได้ดียิ่งขึ้น

ตอนที่ 4 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (Cognitive Theory of Multimedia Learning)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (CTML) เป็นทฤษฎีทางปัญญาของ Mayer (2001) ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีการเข้ารหัสแบบคู่ (DCT) ของ Paivio (1986) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียอธิบายว่า ระบบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์มีอยู่ 3 ระบบ ได้แก่ ระบบความจำรับสัมผัส ระบบความจำขณะทำงาน และระบบความจำระยะยาว ข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย ที่ได้รับการออกแบบในแง่ของวิธีการทำงานของจิตใญ่มนุษย์มีแนวโน้มที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คำที่มีความหมายมากกว่าไม่มีความหมาย และขึ้นอยู่กับข้อตกลงเบื้องต้น 3 ข้อของการเรียนรู้ คือ 1) ช่องทางการรับข้อมูลของมนุษย์มี 2 ช่องทาง (Dual Channels) ประกอบด้วย ช่องทางสำหรับรับข้อมูลภาพ และช่องทางสำหรับรับข้อมูลภาษา 2) แต่ละช่องทางในการรับข้อมูลมีความจุที่จำกัด (Limited Capacity) และ 3) มีการประสานงานของกระบวนการทางความคิดที่รวดเร็ว (Active Processing) ดังตารางที่ 2-1

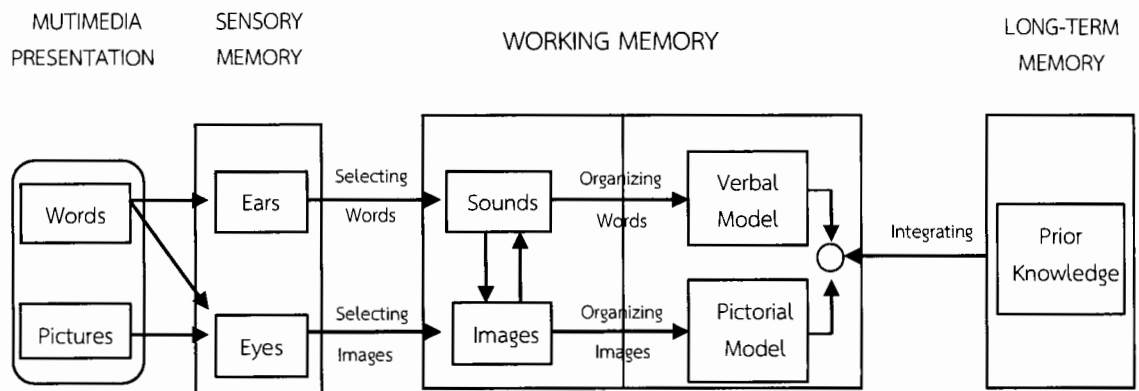
ตารางที่ 2-1 ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย

ข้อตกลงเบื้องต้น	คำอธิบาย	การอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง
1. ช่องทางการรับข้อมูล มี 2 ช่องทาง	ช่องทางการรับข้อมูลของมนุษย์มี 2 ช่องทาง ประกอบด้วย ช่องทางสำหรับรับข้อมูลภาพ และช่องทางสำหรับรับข้อมูลภาษา	Paivio (1986), Baddeley (1986, 1999)
2. ช่องทางในการรับข้อมูลมีความจุที่จำกัด	มนุษย์มีข้อจำกัดในการรับจำนวนข้อมูลที่จะจัดกระทำในแต่ละช่องทางในแต่ละครั้ง	Baddeley (1986, 1999), Chandler and Sweller (1991)
3. การประสานงานของกระบวนการทางความคิดที่รวดเร็ว (Active Processing)	มนุษย์จะใช้การเรียนรู้ที่รวดเร็ว โดยตั้งใจที่จะเชื่อมโยง และจัดระเบียบข้อมูลที่เข้ามาเกี่ยวข้อง มีการจัดการข้อมูลที่เลือกเข้ามาให้เป็นตัวแทนทางจิตที่สอดคล้องกัน และรวมกับความรู้อื่น ๆ	Mayer (2001), Witrock (1989)

ที่มา: Mayer (2001, p. 34)

ระบบความจำในการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย

ในการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วย ระบบความจำรับสัมผัส ระบบความจำขณะทำงาน และระบบความจำระยะยาว เมื่อมีการนำเสนอแบบมัลติมีเดียที่มีรูปภาพ และคำพูดที่มาจากภายนอก ผู้เรียนจะรับข้อมูลเข้าไปในรูปของภาพหรือเสียง ข้อมูลนั้น ๆ จะถูกจำไว้ในช่วงสั้น ๆ ที่ระบบความจำรับสัมผัสผ่านทางสายตาและหู จากนั้นภาพและเสียงบางส่วนจะถูกจดจำไว้ในระบบความจำขณะทำงาน แล้วจะมีการจัดแจงภาพและเสียงย่อย ๆ เหล่านี้ให้เป็นกลุ่มเป็นก้อน ทำให้เกิดความรู้ในรูปของภาพและเสียง มวลความรู้เหล่านี้จะเข้าไปรวมกับความรู้เดิมในส่วนของความจำในระยะยาวหรือไปรวมกับกลุ่มความรู้อื่น ตามภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-5 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (Mayer, 2001, p. 37)

กระบวนการในการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย

จากภาพที่ 2-5 การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมใน 5 กระบวนการ (Mayer, 2001, p. 38) คือ

1) การเลือกคำที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลด้านภาษาในหน่วยความจำ เป็นขั้นตอนแรกในการรับข้อมูล เมื่อมีการนำเสนอข้อมูลเป็นคำพูดจากภายนอก เพื่อเป็นตัวแทนของเสียงผ่านทางประสาทรับสัมผัสที่จะเข้าไปเป็นตัวแทนของคำภายในหน่วยความจำขณะทำงาน สำหรับข้อความที่เป็นวาจา/คำพูด กระบวนการนี้จะเริ่มขึ้นในช่องหู แต่ถ้าข้อมูลถูกนำเสนอเป็นข้อความ ขั้นตอนนี้จะเริ่มขึ้นในช่องทางที่มองเห็นผ่านทางตา แล้วอาจจะย้ายไปที่ช่องหูถ้าผู้เรียนเชื่อมโยงจิตใจกับคำที่พิมพ์ ต่อมาจะมีการเลือกคำที่เกี่ยวข้องโดยการให้ความสนใจกับคำบางคำที่ถูกนำเสนอในข้อความมัลติมีเดีย ความจำเป็นที่จะต้องเลือกเพียงส่วนหนึ่งของข้อความที่นำเสนอนี้เกิดขึ้นเนื่องจากข้อจำกัดของความจริงในแต่ละช่องทางของระบบการรับข้อมูล ดังนั้น ผู้เรียนจึงเลือกคำที่เกี่ยวข้องมากที่สุดในการรับข้อมูล

2) การเลือกภาพที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลด้านภาพในหน่วยความจำ ขั้นตอนที่สองในการรับข้อมูล เมื่อมีการนำเสนอข้อมูลเป็นภาพจากภายนอก (เช่น ภาพเคลื่อนไหวหรือภาพประกอบ) เพื่อเป็นตัวแทนของภาพที่มองเห็นในหน่วยความจำขณะทำงาน (เช่น ภาพที่มองเห็นเป็นส่วนหนึ่งของภาพเคลื่อนไหวหรือภาพประกอบ) สำหรับขั้นตอนนี้ส่วนที่เป็นภาพของข้อความมัลติมีเดียที่เกิดขึ้นในเวลาสั้น ๆ ในระบบความจำรับสัมผัสผ่านการมองเห็น การเลือกภาพที่เกี่ยวข้องโดยให้ความสนใจกับส่วนหนึ่งของภาพเคลื่อนไหวหรือภาพประกอบที่นำเสนอในข้อความมัลติมีเดีย กระบวนการนี้จะเริ่มขึ้นในช่องทางที่มองเห็น จำเป็นที่ต้องเลือกเพียงส่วนหนึ่งของข้อมูลที่นำเสนอ เนื่องจากข้อจำกัดของความจริงในแต่ละช่องทางของระบบการรับข้อมูล ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องเลือกภาพที่เกี่ยวข้องมากที่สุดในการรับข้อมูล

3) การจัดระเบียบคำที่เลือกในรูปแบบของภาษา เมื่อได้เลือกรับข้อมูลที่เป็นคำเข้ามา ขั้นตอนต่อไปคือ การจัดระเบียบคำที่สอดคล้องกันเพื่อเป็นตัวแทนของคำหรือวลีที่เลือกในหน่วยความจำขณะทำงานของผู้เรียนในรูปแบบของภาษา ในการจัดคำที่เลือกผู้เรียนจะสร้างการเชื่อมต่อระหว่างชิ้นส่วนของความรู้ทางภาษา กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นในช่องหูและอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของความจำเดียวกันที่มีผลต่อกระบวนการคัดเลือกข้อมูล ผู้เรียนขาดความสามารถในการสร้างการเชื่อมต่อคำทั้งหมดในหน่วยความจำขณะทำงานของพวกเขา แต่จะต้องมุ่งเน้นในการสร้างชุดที่เรียบง่ายของการเชื่อมต่อซึ่งสะท้อนให้เห็นความสามารถของผู้เรียน

4) การจัดระเบียบภาพที่เลือกในรูปแบบของภาพ เมื่อผู้เรียนได้เลือกข้อมูลภาพเข้ามา ขั้นตอนต่อไปคือ การจัดระเบียบภาพที่สอดคล้องกันเพื่อเป็นตัวแทนภาพที่เลือกในหน่วยความจำขณะทำงานของผู้เรียนในรูปแบบของภาพ การเปลี่ยนจากภาพไปเป็นรูปแบบของภาพนี้ต้องมีการประยุกต์ใช้กระบวนการองค์ความรู้ที่เรียกว่า การจัดภาพที่เลือก ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนสร้างการเชื่อมต่อระหว่างชิ้นส่วนของความรู้ที่เป็นภาพ กระบวนการนี้เกิดขึ้นในช่องทางที่มองเห็นได้ซึ่งจะขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของความจำเดียวกันที่มีผลต่อกระบวนการคัดเลือก ผู้เรียนขาดความสามารถในการสร้างการเชื่อมต่อภาพทั้งหมดในหน่วยความจำขณะทำงานของพวกเขา แต่จะต้องมุ่งเน้นในการสร้างชุดที่เรียบง่ายของการเชื่อมต่อ ซึ่งสะท้อนให้เห็นความสามารถของผู้เรียน

5) การเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนข้อมูลภาพ และภาษาจากความรู้/ ประสบการณ์เดิม เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อระหว่างการเป็นตัวแทนของคำที่ใช้และภาพที่ใช้ ซึ่งเป็นการบูรณาการองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องจากสิ่งหนึ่งไปยังส่วนอื่น ๆ สำหรับขั้นตอนนี้เป็นการบูรณาการรูปแบบภาพ และรูปแบบภาษาที่ผู้เรียนได้สร้างไว้ และผลลัพธ์จะเป็นแบบบูรณาการที่ขึ้นอยู่กับ การเชื่อมต่อของทั้งสองตัวแทน รวมถึงการเชื่อมต่อที่มีความรู้เดิมมาเกี่ยวข้อง กระบวนการทางความคิดเช่นนี้เป็นการบูรณาการคำ และภาพ เพราะมีความเกี่ยวข้องกับการสร้างการเชื่อมต่อระหว่างส่วนที่สอดคล้องกันของรูปแบบภาพและภาษาที่เป็นความรู้จากหน่วยความจำระยะยาว กระบวนการนี้เกิดขึ้นในส่วนสายตาและวาจาของหน่วยความจำขณะทำงานเป็นการประสานงานระหว่างสองส่วน เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างมากที่ต้องใช้ประสิทธิภาพของการผลิตองค์ความรู้สะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการของความรู้ที่เป็นเลิศ เพราะผู้เรียนจะต้องมุ่งเน้นไปที่โครงสร้างพื้นฐานของการเป็นตัวแทนสายตาและภาษา ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เดิมที่จะช่วยประสานกระบวนการบูรณาการจากหน่วยความจำระยะยาวไปที่หน่วยความจำขณะทำงาน

ในการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย มี 5 กระบวนการได้สรุปไว้ในตารางที่ 2-2 ซึ่งในแต่ละกระบวนการของการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นหลายครั้งตลอดการเรียนรู้

ตารางที่ 2-2 กระบวนการเรียนรู้ในทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย

กระบวนการ	คำอธิบาย
1. การเลือกคำ (Selecting Words)	ผู้เรียนให้ความสำคัญกับคำที่เกี่ยวข้องในข้อความมัลติมีเดียในการสร้างเสียงในระบบความจำขณะทำงาน
2. การเลือกภาพ (Selecting Images)	ผู้เรียนให้ความสำคัญกับภาพที่เกี่ยวข้องในข้อความมัลติมีเดียในการสร้างภาพในระบบความจำขณะทำงาน
3. การจัดระเบียบคำ (Organizing Words)	ผู้เรียนสร้างการเชื่อมต่อระหว่างคำที่เลือกในการสร้างแบบจำลองทางภาษาที่สอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน
4. การจัดระเบียบภาพ (Organizing Images)	ผู้เรียนสร้างการเชื่อมต่อระหว่างภาพที่เลือกที่จะสร้างรูปแบบภาพที่สอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน
5. การบูรณาการคำและภาพ (Integrating)	ผู้เรียนสร้างการเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบทางภาษาและภาพและความรู้เดิม

ที่มา: Mayer (2001, p. 41)

ดังนั้น การนำเสนอข้อมูลผ่านทั้งทางจักษุประสาทในรูปของตัวหนังสือ (Text) กับภาพ (Image) และทางโสตประสาทในรูปของเสียง (Sound) จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการนำเสนอเพียงวิธีเดียว อย่างไรก็ตามการใช้ข้อความประกอบภาพยังต้องระวังในเรื่องของการใช้งานของสมองที่มากเกินไป หากมีการใช้พร้อม ๆ กันจะทำให้เกิดการ Overload ได้ วิธีการแก้ไขคือ ควรเพิ่มช่องทางเสียงเพื่อแบ่งเบาภาระของสมองในด้าน Visual Processing และสิ่งที่ควรระวังที่สุดคือ การใส่

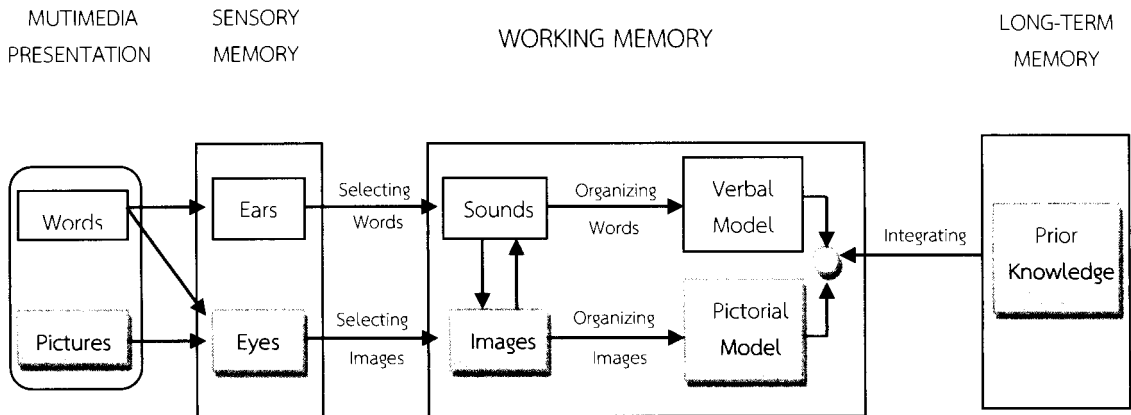
องค์ประกอบของภาพ ตัวอักษร และเสียงเข้ามาพร้อม ๆ กันทำให้เกิดผลเสียอย่างมากต่อการรับรู้ ดังที่ Levie and Lentz (1982) ทำการวิเคราะห์จาก 55 การทดลอง เรื่องผลของการนำเสนอภาพประกอบตัวอักษร และตัวอักษรเพียงอย่างเดียวพบว่า 1) การนำเสนอภาพที่มีความเชื่อมโยงกับตัวอักษรจะช่วยให้เรียน 2) ภาพที่ไม่สื่อความหมายของข้อความจะไม่เพิ่มการเรียนรู้ใด ๆ ดังนั้นการนำเสนอภาพควรจะเป็นภาพที่เกี่ยวข้องกันกับวัตถุประสงค์ที่นำเสนอ 3) ภาพสามารถช่วยผู้เรียนให้เข้าใจว่าพวกเขา กำลังอ่านอะไรอยู่ และสามารถจำได้ ทำให้ความทรงจำ และการเรียกความจำคืนสามารถเพิ่มได้โดยการใชภาพสำหรับเน้นใจความสำคัญ 4) บางครั้งภาพสามารถใช้แทนข้อความหรือการนำเสนอแบบไม่ใช้ภาษา 5) ผู้เรียนอาจมีความเข้าใจผิดพลาดเนื่องจากได้รับภาพประกอบที่ซับซ้อนเกินไป พยายามหลีกเลี่ยงภาพที่มีความซับซ้อนให้ใช้ภาพง่าย ๆ และ 6) ภาพจะช่วยให้เรียนที่มีทักษะการเรียนรู้ทางภาษาต่ำได้มากกว่าผู้เรียนที่มีทักษะการเรียนรู้ทางภาษาสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Levin (1989) ที่กล่าวว่า ภาพที่มีปฏิสัมพันธ์กับตัวอักษรจะสร้างระดับของความเข้าใจ และความจำมากกว่าการนำเสนอโดยตัวอักษรเพียงอย่างเดียว

กระบวนการประมวลผลข้อมูลตามประเภทการนำเสนอ

การนำเสนอข้อมูลที่มีการประมวลผลตั้งแต่ต้นจนจบตามรูปแบบของการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียสรุปได้ 3 ประเภท คือ ภาพ คำพูด และคำที่พิมพ์ โดยมีกระบวนการในการประมวลผลแตกต่างกันตามประเภทของการนำเสนอข้อมูล ดังนี้

1. กระบวนการประมวลผลของภาพ (Processing of Pictures)

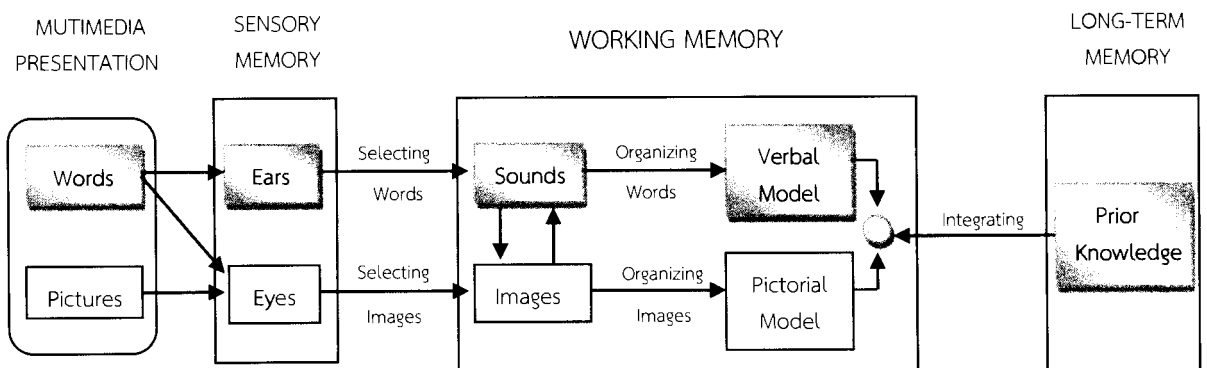
เส้นทางการประมวลผลของภาพ ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย เริ่มจากนำเสนอภาพ (Pictures) อาจเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว เมื่อผู้เรียนเห็นภาพผ่านทางตา (Eyes) ที่เป็นระบบความจำรับสัมผัส ซึ่งเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ที่มีภาพมากระทบในสายตาของผู้เรียน เป็นเหตุการณ์ครั้งแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่ต้องใช้ความพยายามอย่างมากของผู้เรียนในการรับรู้ ต่อมาจะเป็นการประมวลผลข้อมูลซึ่งผู้เรียนต้องเกิดความสนใจ และให้ความสำคัญกับภาพที่หายไปจากสายตา โดยการเลือกภาพ (Selecting Images) ชิ้นส่วนของภาพจะกลายเป็นตัวแทนของภาพในจิต (Images) ในระบบความจำขณะทำงาน ระบบความจำขณะทำงานจะเต็มไปด้วย ชิ้นส่วนของภาพที่ได้มาจากการเลือกภาพจากระบบความจำรับสัมผัส การประมวลผลของภาพจะจัดการชิ้นส่วนของภาพ (Organizing Images) โดยสร้างการเชื่อมต่อระหว่างภาพที่เลือกเป็นรูปแบบภาพ (Pictorial Model) ที่สอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน ขั้นตอนสุดท้ายของการประมวลผลต้องมีการบูรณาการ (Integrating) จากความรู้/ ประสบการณ์เดิมจากระบบความจำระยะยาว ซึ่งขั้นตอนนี้จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระบบความจำขณะทำงาน ดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 กระบวนการประมวลผลของภาพ (Mayer, 2001, p. 43)

2. กระบวนการประมวลผลของคำพูด (Processing of Spoken Words)

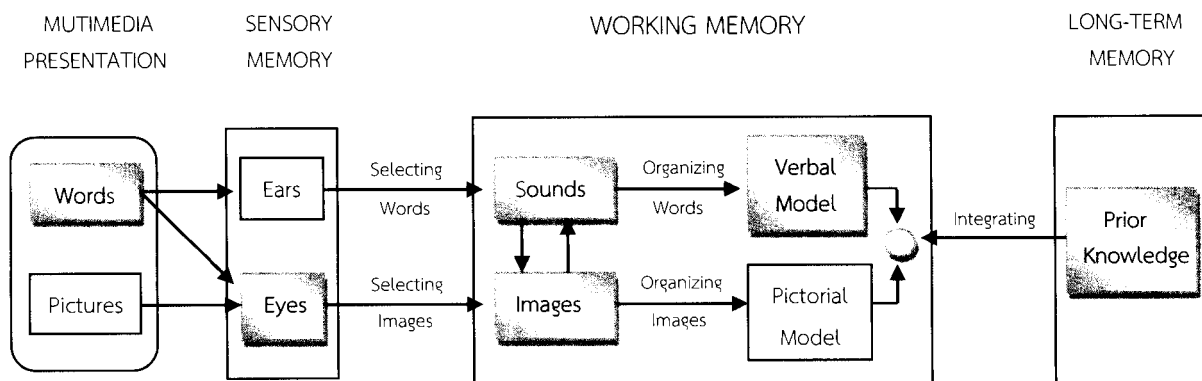
เส้นทางสำหรับการประมวลผลของคำพูด ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย เริ่มจากนำเสนอคำพูด (Words) เป็นเสียง (Sounds) เมื่อผู้เรียนได้ยินเสียงผ่านทางหู (Ears) ที่เป็นระบบความจำรับสัมผัส คำเหล่านี้จะถูกเลือกด้วยความสนใจของผู้เรียนซึ่งเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ที่มีเสียงมากระทบหูของผู้เรียน ต่อมาจะเป็นการประมวลผลข้อมูลซึ่งผู้เรียนต้องเกิดความสนใจ และให้ความสำคัญกับเสียงที่เข้ามาในหู โดยการเลือกคำ (Selecting Words) บางส่วนของเสียงที่เข้ามาจะถูกเลือกสำหรับการรวมกันอยู่ในฐานเสียงของคำ (Sounds) ในระบบความจำขณะทำงาน คำในฐานคำในระบบความจำขณะทำงาน เป็นชิ้นส่วนที่ไม่เป็นระเบียบ ขึ้นต่อไป คือ การจัดระเบียบของคำ (Organizing Words) สร้างชิ้นส่วนของคำให้เป็นโครงสร้างทางจิตที่สอดคล้องกัน โดยสร้างการเชื่อมต่อระหว่างคำที่เลือกเป็นรูปแบบทางภาษา (Verbal Model) ที่สอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน ในขั้นตอนนี้คำเปลี่ยนจากตัวแทนที่ขึ้นอยู่กับเสียงเป็นตัวแทนที่ขึ้นอยู่กับความหมายของคำ ขั้นตอนที่สุดท้าย ผู้เรียนต้องมีการบูรณาการจากความรู้/ ประสบการณ์เดิมจากระบบความจำระยะยาว ในการอธิบายการเปลี่ยนผ่านจากขั้นตอนที่หนึ่งไปอีกขั้นตอนหนึ่ง และอาจเชื่อมต่อกำกับภาพส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระบบความจำขณะทำงาน ดังภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 กระบวนการประมวลผลของคำพูด (Mayer, 2001, p. 43)

3. กระบวนการประมวลผลของคำที่พิมพ์ (Processing of Printed Words)

เส้นทางสำหรับการประมวลผลของคำที่พิมพ์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย ในการประมวลผลข้อมูลของภาพที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบของภาพ/ ช่องทางภาพ ในขณะที่ การประมวลผลข้อมูลของคำพูดที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบของการฟัง/ ช่องทางภาษา แต่ถูกรวมจาก “ภาพ” กับ “เสียง” ในระบบความจำขณะทำงานแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนสามารถสร้างเสียงที่ตรงกับ ภาพที่มองเห็นในจิตใจ เช่น การคิดคำว่า สม เมื่อเห็นลูกศรหักในการเคลื่อนไหว ในทำนองเดียวกัน ลูกศรจาก “เสียง” เป็น “ภาพ” ในระบบความจำขณะทำงาน แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนสามารถสร้าง ภาพที่สอดคล้องกับคำในจิตใจ เช่น การแสดงเครื่องหมายบวก เมื่อคำบรรยายบอกว่า “อนุภาคมี ประจุบวก” การนำเสนอข้อความที่พิมพ์ในข้อความมัลติมีเดีย สร้างความท้าทายในการประมวลผล ข้อมูลสำหรับระบบสองช่องสัญญาณ ตัวอย่างเช่น นักเรียนที่จะต้องอ่านข้อความและดูภาพประกอบคำ จะถูกนำเสนอทางสายตา ดังนั้น ผู้เรียนจะต้องเริ่มต้นประมวลผลข้อมูลผ่านทางสายตา ผู้เรียนอาจ สนใจกับบางส่วนของคำที่เข้ามา (Selecting Images) และนำเข้าเป็นส่วนหนึ่งของภาพในระบบ ความจำขณะทำงาน จากนั้นภาพของคำที่พิมพ์จะเปลี่ยนเป็นเสียงที่ตรงกับภาพที่มองเห็นในจิตใจ ผู้เรียนจะได้รับคำสั่งในหู/ ช่องทางภาษา ตามที่ระบุโดยลูกศรจากภาพไปเป็นเสียงในระบบความจำ ขณะทำงาน เมื่อคำที่แสดงอยู่ในหู/ ช่องทางภาษา ผู้เรียนจะมีการประมวลผลเช่นเดียวกับคำพูด ตามที่อธิบายไว้ในข้อ 2 แสดงได้ดังภาพที่ 2-8

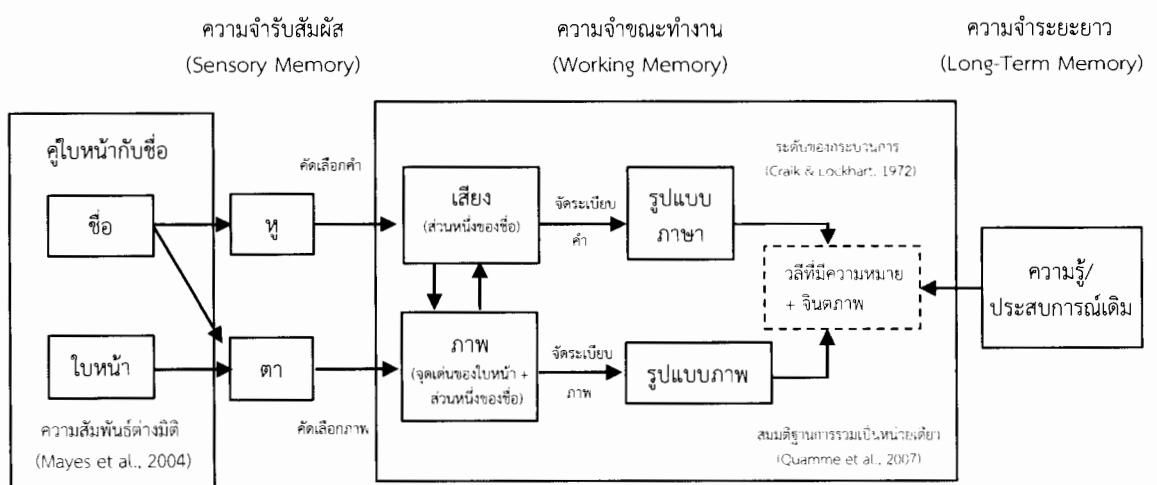


ภาพที่ 2-8 กระบวนการประมวลผลของคำที่พิมพ์ (Mayer, 2001, p. 43)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย มีระบบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์มีอยู่ 3 ระบบ ได้แก่ ระบบความจำรับสัมผัส ระบบความจำขณะทำงาน และระบบความจำระยะยาว และมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลที่ขึ้นอยู่กับช่องทางการรับข้อมูลทั้งภาพ และภาษา ความจำกัดของความรู้ในการรับข้อมูลแต่ละช่องทาง และการประสานงานของกระบวนการทางความคิดที่รวดเร็ว ตลอดจนกระบวนการการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน ที่ช่วยในการรับและจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำกลับมาใช้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียมาใช้เป็นแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมฝึกการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เนื่องจากการจินตภาพ

เชิงปฏิสัมพันธ์ เป็นการเข้ารหัสความจำที่เกิดจากการสร้างการเชื่อมโยงกับข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เป็นการเรียนรู้จากหลายช่องทาง ซึ่งจะช่วยพัฒนาความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้เพิ่มขึ้น

โปรแกรมฝึกการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ที่พัฒนามาจากแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำร่วมกับการสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ เป็นกิจกรรมการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เนื่องจากภาพใบหน้ากับชื่อ เป็นการนำเสนอข้อมูลผ่านทางภาพ และคำ โดยมีเส้นทางการประมวลผลข้อมูลเริ่มจากภาพใบหน้า (Pictures) และชื่อ (Words) และการอ่านชื่อออกเสียง (Sounds) ปรากฏในการนำเสนอคู่กันแบบมัลติมีเดีย ผู้เรียนรับข้อมูลทั้งภาพ และภาษาผ่านทางตา (Eyes) และเสียง (Sounds) ผ่านทางหู (Eyes) ที่เป็นระบบความจำรับสัมผัส ต่อมาจะเป็นการประมวลผลข้อมูล ซึ่งผู้เรียนต้องเกิดความสนใจ และให้ความสำคัญกับการสังเกตลักษณะเด่นบนใบหน้าและชื่อเป็นคำที่พิมพ์โดยการเลือกภาพ (Selecting Images) ชิ้นส่วนของภาพจะกลายเป็นตัวแทนของภาพในจิต (Images) ส่วนชื่อที่มีการอ่านออกเสียง ผู้เรียนต้องให้ความสำคัญกับการเลือกบางส่วนของชื่อ (Selecting Words) มาเป็นสื่อที่ชี้เข้าไปสู่ชื่อ (Name Cue) ทั้งภาพจุดเด่นบนใบหน้า และส่วนหนึ่งที่มาจกชื่อจะถูกนำเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของภาพ และเสียงในระบบความจำขณะทำงาน ขึ้นต่อไป คือ การจัดระเบียบของคำ (Organizing Words) สร้างชิ้นส่วนของคำให้เป็นโครงสร้างทางจิตที่สอดคล้องกัน โดยสร้างการเชื่อมต่อระหว่างคำที่เลือกเป็นรูปแบบทางภาษา (Verbal Model) ที่สอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน ในขั้นตอนนี้ คำจะเป็นตัวแทนที่ขึ้นอยู่กับความหมายของคำ ส่วนภาพจะจัดการชิ้นส่วนของภาพ (Organizing Images) โดยสร้างการเชื่อมต่อระหว่างภาพที่เลือกเป็นรูปแบบภาพ (Pictorial Model) ที่สอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน ขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนต้องมีการบูรณาการจากความรู้/ ประสบการณ์เดิมจากระบบความจำระยะยาว และมีเชื่อมต่อกับภาพ โดยการสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ร่วมกับการสร้างภาพในใจเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งสองรายการให้เป็นหน่วยเดียวกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระบบความจำขณะทำงาน แสดงดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียในแนวคิดพื้นฐานการวิจัย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย

ChanLin (2004) ได้ศึกษาผลของภาพในการเรียนรู้หลักสูตรโภชนาการทางออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณอาหารที่ต้องรับประทานในแต่ละวัน โดยศึกษาในนักเรียนจำนวน 61 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนรู้เนื้อหาหลักสูตรโภชนาการเพียงอย่างเดียว ในขณะที่กลุ่มที่ 2 เรียนรู้เนื้อหาหลักสูตรโภชนาการประกอบภาพชนิดอาหาร ผลการศึกษาปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนรู้เนื้อหาหลักสูตรโภชนาการประกอบภาพชนิดอาหารมีช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้มากกว่านักเรียนที่เรียนรู้เนื้อหาหลักสูตรโภชนาการเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001 เนื่องจากภาพของอาหารจะช่วยให้นักเรียนเห็นภาพที่ชัดเจนจากบนเว็บและมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ จึงทำให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

Cohen and Johnson (2011) ได้ศึกษาวิธีการเรียนรู้คำศัพท์ในนักเรียนชั้นประถมศึกษา 3 กลุ่ม โดยมีเงื่อนไขการเรียนรู้คำศัพท์ที่แตกต่างกัน 3 วิธี คือ วิธีที่ 1 นำเสนอคำศัพท์เพียงอย่างเดียว วิธีที่ 2 นำเสนอคำศัพท์ประกอบภาพ และวิธีที่ 3 เมื่อนำเสนอคำศัพท์ให้มีการสร้างภาพในใจและวาดลงบนกระดาษ คำศัพท์ที่ใช้ในการศึกษามี 21 คำ ประกอบด้วย คำศัพท์ที่เกี่ยวกับสัตว์ และที่อยู่อาศัย จำนวน 7 คำ คำศัพท์ที่เกี่ยวกับเครื่องดนตรีจำนวน 7 คำ และคำศัพท์วิทยาศาสตร์จำนวน 7 คำ ใน การศึกษานักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับการหมุนเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันในแต่ละประเภทคำศัพท์ ปรากฏว่า นักเรียนมีความสำเร็จในการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ โดยวิธีการนำเสนอคำศัพท์ประกอบภาพ และการสร้างภาพในใจมากกว่าการนำเสนอด้วยคำศัพท์เพียงอย่างเดียว

Jaeger and Wiley (2014) ได้ศึกษาผลของภาพประกอบที่มีต่อความถูกต้องในการตีความของผู้อ่าน โดยการทดลองที่ 1 ให้นักเรียนอ่านข้อความที่มีภาพประกอบหรือข้อความเดียวกันกับภาพ ในความคิดหรือภาพตกแต่ง ผลการวิจัยพบว่า การนำเสนอภาพตกแต่งช่วยให้มีความเข้าใจที่ถูกต้องเพิ่มมากขึ้น ส่วนการทดลองที่ 2 วิเคราะห์เกี่ยวกับสื่อที่ช่วยในการตัดสินใจของนักเรียน พบว่า การอ่านข้อความโดยให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นตามภาพความคิดของตนเอง ช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ซึ่งผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า นักเรียนต้องการคำแนะนำที่ชัดเจนหรือการสนับสนุนการใช้สื่อที่ถูกต้องเพื่อช่วยส่งเสริมความเข้าใจที่ถูกต้อง

Renkl and Scheiter (2017) ได้ศึกษาวิธีการเรียนการสอนที่สนับสนุนการเรียนรู้ ผลการวิจัย ปรากฏว่า การใช้ภาพประกอบการสอนเป็นวิธีที่มีศักยภาพที่ดีในการส่งเสริมการเรียนรู้ มีการศึกษาใน 3 ประเด็น คือ 1) การระบุปัญหาหลักที่ผู้เรียนมีเมื่อเรียนรู้จากการใช้ภาพ เพื่อเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเลือกวิธีการสนับสนุนที่เหมาะสม 2) กระบวนการนำเสนอวิธีการที่สนับสนุนการเรียนรู้ เช่น การลดความซับซ้อนการนำเสนอภาพ การรวมข้อความและภาพเข้าด้วยกัน หรือการเตรียมพร้อมในการฝึกอบรมผู้สอน เป็นต้น และ 3) แนวทางการวิจัยในประเด็นที่ยังไม่มีการค้นคว้าเพื่อหาหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการใช้ภาพสนับสนุนการเรียนรู้

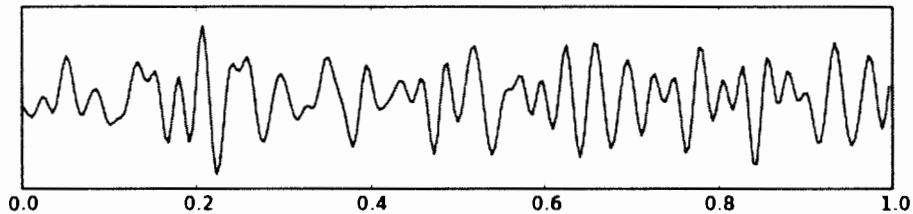
จากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย ส่วนมากจะเน้นในเรื่องของการเรียนรู้ และการเรียนการสอนที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์มีช่องทางในการรับข้อมูลทั้งภาพ และตัวอักษร ซึ่งในการนำเสนอภาพที่มีความสัมพันธ์กับตัวอักษร เป็นภาพที่เข้าใจง่าย และไม่ซับซ้อน จะสร้างระดับของความเข้าใจ และความจำมากกว่าการนำเสนอโดยตัวอักษรเพียงอย่างเดียว (Levin, 1989)

ตอนที่ 5 ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves)

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves) เป็นสัญญาณไฟฟ้าที่ได้มาจากการส่งสัญญาณไฟฟ้าของกลุ่มเซลล์ประสาทในสมองของร่างกายมนุษย์ โดยปกติสมองของมนุษย์มีเซลล์ประสาทจำนวนมาก เป็นพันล้านเซลล์ เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อถึงกันได้ โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นเซลล์ประสาทโดยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) จะปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามเนื้อเยื่อประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท โดยกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นนี้ เรียกว่า คลื่นสมอง หรือคลื่นไฟฟ้าสมอง (Brainwaves) ซึ่งมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้น และลงเหมือนคลื่นทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที คลื่นไฟฟ้าสมองแบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

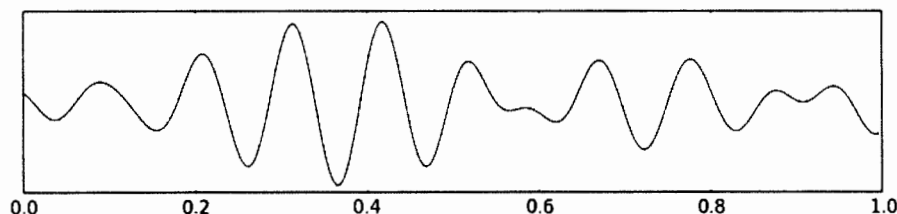
1.1 คลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า (Beta Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 14-30 รอบต่อวินาที (Hertz: Hz) เป็นช่วงคลื่นไฟฟ้าสมองที่เร็วที่สุด เกิดขึ้นในขณะที่สมองอยู่ในภาวะของการทำงาน และควบคุมจิตใจสำนึก (Conscious Mind) ในขณะตื่น และรู้ตัว เช่น การนั่ง ยืน เดิน ทำงาน หรือกิจกรรมต่าง ๆ ความถี่ของคลื่นเบต้าอาจสูงได้ถึง 40 Hz ในคนที่มีความคิดสับสน วุ่นวายใจ ฟุ้งซ่าน มีความเครียดสูง หรืออยู่ในภาวะเร่งรีบบีบคั้น แต่ถ้าไม่มีคลื่นเบต้าเกิดขึ้นเลย มนุษย์จะไม่สามารถเรียนรู้หรือทำหน้าที่ได้สมบูรณ์



ภาพที่ 2-10 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองเบต้า (Beta Brainwaves)

ที่มา: <http://www.holistic-mindbody-healing.com/brain-wave-frequency.html>

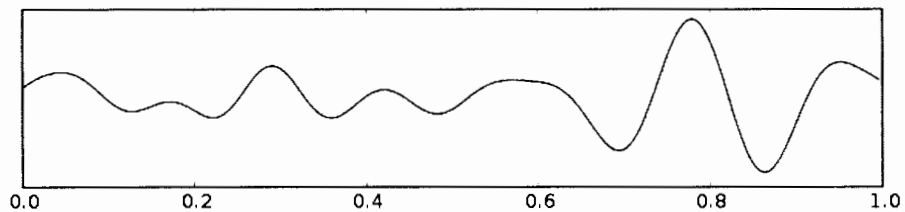
1.2 คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา (Alpha Brainwaves)) มีความถี่ประมาณ 8-13.9 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ปรากฏบ่อยในเด็กที่มีความสุขและในผู้ใหญ่ที่มีภาวะสงบนิ่งมากขึ้น ไม่ด่วนตอบสนองต่อสิ่งเร้า ให้ความเวลาในการไตร่ตรองและมีความคิดเป็นระบบมากขึ้น เป็นช่วงที่ดีที่สุดในการป้อนข้อมูลให้แก่จิตใจสำนึก สมองสามารถเปิดรับข้อมูลได้อย่างเต็มที่ และเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 2-11 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา (Alpha Brainwaves)

ที่มา: http://www.wikiwand.com/en/Alpha_wave

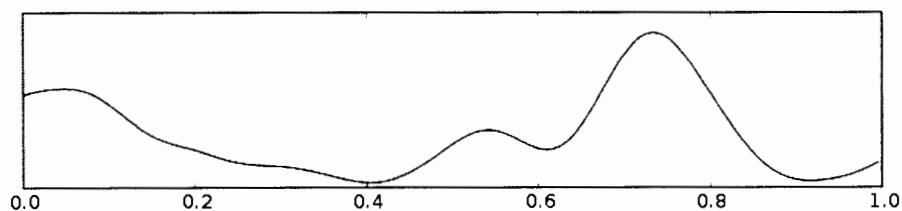
1.3 คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า (Theta Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 4-7.9 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นช่วงคลื่นไฟฟ้าที่สมองทำงานช้าลงมาก พบในคนที่หลับหรือมีความผ่อนคลายสูง หรือในขณะที่มีสมาธิที่ลึกในระดับหนึ่ง การเข้าสู่สภาวะนี้จะใกล้เคียงกับคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา คือ มีความสุขสบาย ลืมความทุกข์ มีความเชื่อมโยงกับการเห็นภาพต่าง ๆ เป็นคลื่นสมองที่สะท้อนการทำงานของจิตใต้สำนึก (Subconscious Mind) ซึ่งเป็นการทำงานของเนื้อสมองส่วนใหญ่ของมนุษย์ ระดับพฤติกรรมที่มนุษย์แสดงออกภายใต้คลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า จะเป็นลักษณะบุคคลที่คิดแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดความคิดหยั่งเห็น (Insight) เกิดสมาธิแน่วแน่ และเกิดปัญญา มีศักยภาพสำหรับความจำระยะยาวและการระลึกรู้



ภาพที่ 2-12 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองเธต้า (Theta Brainwaves)

ที่มา: <http://www.holistic-mindbody-healing.com/brain-wave-frequency.html>

1.4 คลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า (Delta Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 0.1-3.9 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นคลื่นสมองที่ช้าที่สุด สภาวะนี้จะทำให้ร่างกายเกิดความผ่อนคลายในระดับที่สูงมาก เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ทำงานเชื่อมต่อกับส่วนที่เป็นจิตไร้สำนึก (Unconscious Mind) เช่น ในขณะที่ร่างกายหลับลึกโดยไม่มีอาการฝัน หรือเกิดจากการเข้าสมาธิลึก ๆ ในระดับฌาน เป็นช่วงที่คลื่นไฟฟ้าสมองแสดงให้เห็นว่าร่างกายมีการพักผ่อนอย่างเต็มที่

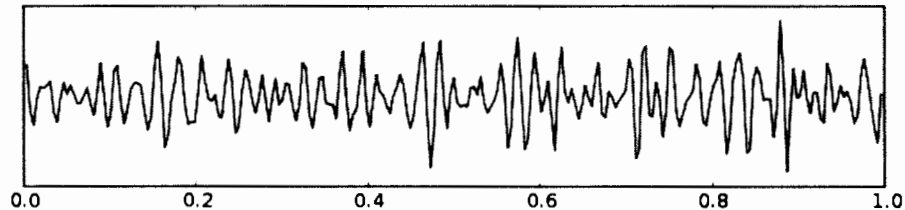


ภาพที่ 2-13 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองเดลต้า (Delta Brainwaves)

ที่มา: <http://www.holistic-mindbody-healing.com/brain-wave-frequency.html>

1.5 คลื่นไฟฟ้าสมองแกมมา (Gamma Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 30-100 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นตัวแทนการทำงานของเครือข่ายเซลล์ประสาทของแต่ละคนที่แตกต่างกัน เป็นการทำหน้าที่ของกระบวนการคิด การรับรู้ การได้ยินเสียง การรับสัมผัส ความจำระยะสั้น การจำได้

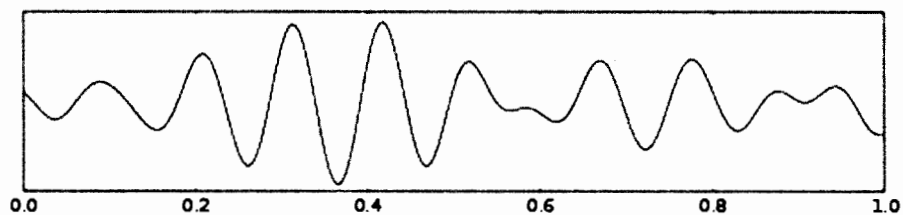
และการเคลื่อนไหว (Cognitive or Motor Function) พบที่ตำแหน่งเปลือกสมองรับความรู้สึก (Somato Sensory Cortex) คลื่นไฟฟ้าสมองแกรมมาที่ลดลงอาจจะสัมพันธ์กับการลดลงของกระบวนการคิด การรับรู้ (Cognitive Function) แต่มักไม่ได้นำมาใช้ในการวินิจฉัยโรคทางคลินิก



ภาพที่ 2-14 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองแกรมมา (Gamma Brainwaves)

ที่มา: <http://jonlieffmd.com/blog/neuronal-networks-brain-waves>

1.6 คลื่นไฟฟ้าสมองมุ (Mu Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 8-13 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นคลื่นที่พบน้อยกว่าร้อยละ 10 ของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง มีลักษณะปรากฏให้เห็นเป็นช่วงสั้น ๆ เป็นคลื่นไฟฟ้าที่มีความถี่เหมือนคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟา แต่คลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาถูกบล็อกโดยการลืมตา ขณะที่คลื่นไฟฟ้าสมองมุไม่ถูกบล็อกโดยการลืมตา แต่ถูกบล็อกโดยการเคลื่อนไหวหรือการกระตุ้นที่ผิวหนังบริเวณแขนขาโดยตรงข้าม



ภาพที่ 2-15 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองมุ (Mu Brainwaves)

ที่มา: http://www.wikiwand.com/en/Mu_wave

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG)

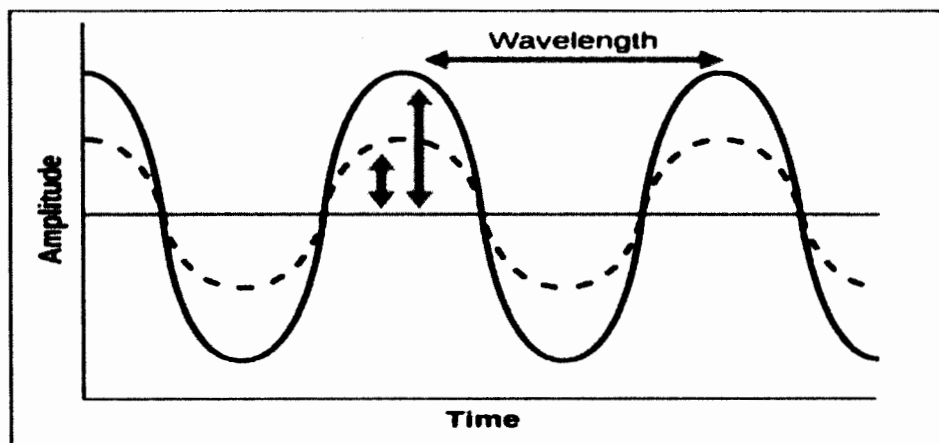
เป็นการตรวจพิเศษเฉพาะทางประสาทวิทยาชนิดหนึ่งที่สามารถบอกตำแหน่ง และความผิดปกติในการทำงานของสมอง โดยทำการบันทึกผลรวมของศักย์ไฟฟ้านอกเซลล์ของกลุ่มเซลล์ประสาทในสมองที่อยู่ใต้บริเวณอิเล็กโทรด (ขั้วไฟฟ้า) สัญญาณที่บันทึกได้ คือ สัญญาณเดียวกับ Electrocorticography (ECoG) ที่ใช้ขั้วไฟฟ้าเสียบเชื่อมกับผิวของสมองโดยตรง เพียงแต่ EEG มีขนาดเล็กกว่าและมีความถี่ต่ำกว่า เพราะเป็นการบันทึกที่ไกลออกจากแหล่งกำเนิดและเป็นการบันทึกผ่านชั้นกะโหลกศีรษะและหนังศีรษะ เป็นผลรวมการทำงานของกลุ่มเซลล์ประสาท ปกติจะวางขั้วไฟฟ้าเป็นคู่ที่บริเวณ Frontal, Parietal, Occipital และ Temporal Lobe ของสมองทั้งสองซีก ความถี่ที่บันทึกได้จะเปลี่ยนแปลงในช่วง 1-50 Hz (ปกติ 1-30 Hz) มีความสูงคลื่นขนาด 10-100 μV ทั่วไปจะอยู่ในช่วง 10-50 μV แม้ว่าความถี่ค่อนข้างซับซ้อนและขนาดเปลี่ยนแปลงมากในเวลาช่วงสั้น ๆ (สุพรทิพย์

เจียสกุล, 2548 หน้า 47) สภาวะของการรับรู้ในความคิด ความรู้สึก ความเข้าใจ ความฝันและการมีเหตุมีผล ซึ่งสภาวะการมีสติของแต่ละบุคคลนั้นไม่ว่าจะอยู่ในช่วงระหว่างที่รู้สึกตัว หลับหรือครึ่งหลับครึ่งตื่นสามารถวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การสังเกตที่พฤติกรรม การควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่การใช้สมาธิในการควบคุมได้สูงสุดไปจนถึงสภาวะที่ไม่รู้สึกตัว
2. การวัดด้วยเครื่อง Electroencephalogram (EEG) เป็นการบันทึกการเคลื่อน ไหวของสมองโดยการใช้กระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นการแสดงค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่แตกต่างกันใน 2 จุด บริเวณหนังศีรษะ มีรายละเอียดดังนี้

เมื่อประสาทตื่นตัวมีการเคลื่อนไหว ซึ่งจะแสดงออกมาเป็นสัญญาณไฟฟ้าจากเส้นประสาทในสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถบันทึกได้ในบริเวณที่ใกล้กับผิวด้านนอกของศีรษะ ขั้วไฟฟ้าที่มีสายไฟต่อเป็นวงจรไฟฟ้าติดอยู่ที่หนังศีรษะ โดยมีแก้วผสมตะกั่วกับเกลือที่เป็นสื่อไฟฟ้า การทำงานจะเริ่มขึ้นเมื่อได้รับสัญญาณไฟฟ้าจากศีรษะแล้วส่งคลื่นไปยังตัวเครื่อง EEG จะทำการเปลี่ยนสภาพคลื่นทันที ด้วยเหตุนี้ระบบ EEG จะแสดงผลการผันแปรกระแส ไฟฟ้าของระบบประสาท ตัวอย่างการทำงานของระบบ EEG ที่แสดงเป็นลักษณะคลื่นเพียง 1 คลื่นแต่สามารถอธิบายได้ 2 ทางด้วยกัน คือ

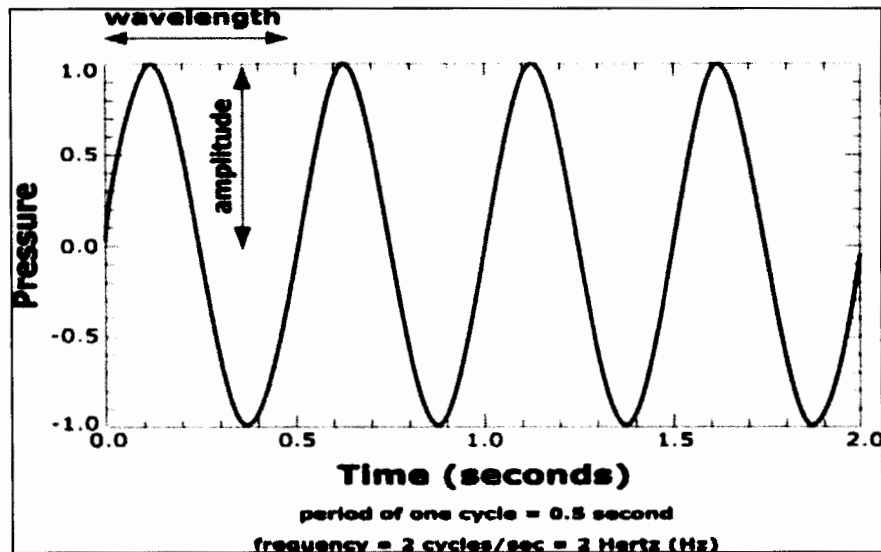
1. ความสูงของคลื่น (Amplitude) หมายถึง การบันทึกการเคลื่อนไหวทางไฟฟ้าในขณะที่อยู่ในระดับต่ำของแรงดันไฟฟ้า ฉะนั้นการขยายความกว้างของคลื่นจึงแคบมากเทียบเป็น Microvolts เป็นแนวขยายกว้างออกของคลื่นตั้งแต่ 0.5 จนถึง 100 mV. ซึ่ง EEG สามารถบันทึกความกว้างของคลื่นได้ประมาณ 100 ครั้ง น้อยกว่า Electrocardiogram (EKG) ที่บันทึกได้ประมาณ 1,000 ครั้ง ดังภาพที่ 2-16



ภาพที่ 2-16 ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude of Brainwaves)

ที่มา: <http://mcat-review.org/waves-periodic-motion.php>

2. ความถี่ของคลื่น (Frequency) หมายถึง รอบการหมุนของคลื่นตั้งแต่เริ่มขยายกว้างออกจนเคลื่อนกลับมาอยู่ในระดับสูงสุดจนถึงต่ำที่สุด ซึ่งความถี่จะวัดเป็นรอบต่อวินาที (Hz) โดยรอบการหมุนในครั้งที่ 2 อาจจะผันแปรจาก 1 ถึง 30 Hz. ดังภาพที่ 2-17

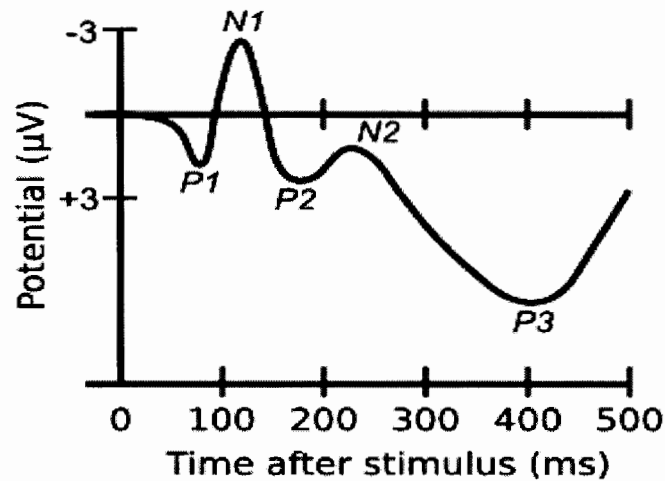


ภาพที่ 2-17 ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Frequency of Brainwaves)

ที่มา: <http://www.divediscover.who.edu/expedition12/hottopics/>

2. ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs)

ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ถูกกำหนดช่วงเวลาให้ตรงกับเหตุการณ์ ซึ่งโดยปกติจะใช้สิ่งเร้าหรือตัวกระตุ้น (Stimuli) จากภายนอกหรือการเคลื่อนไหวของผู้ถูกทดสอบ (Picton & Hillyard, 1988 cited in Kotchoubey, 2006) ซึ่งศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์นี้อาจมาก่อนหรือตามหลังเหตุการณ์ก็ได้ ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เป็นการตอบสนองในช่วงแคบ ๆ โดยปกติที่ใช้บ่อย ๆ จะเป็นคลื่นค่าบวกและลบที่เกิดอย่างรวดเร็วตามหลังการกระตุ้นซึ่งกินเวลาเป็นมิลลิวินาที การบันทึกศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์สามารถวัดค่าได้ทั้งทางแกนเวลา (Time Domain) และแกนความถี่ (Frequency Domain) แต่ในงานวิจัยส่วนใหญ่จะใช้แนวแกนเวลา ซึ่งหมายถึง รูปแบบของคลื่น (Waveform) ซึ่งวัดจากการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าตามเวลา รูปแบบของคลื่นนี้ประกอบด้วยส่วนประกอบที่ต่อเนื่องกันไป ระหว่างศักย์ไฟฟ้าภายนอก (เป็นการตอบสนองที่วัดจากลักษณะทางกายภาพของเหตุการณ์จริง) และศักย์ไฟฟ้าภายใน (ข้อมูลที่ปรากฏชัดเจนในสมองซึ่งอาจจะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์จริงนั้น ๆ ก็ได้) (Picton et al., 2000) ผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ได้แบ่งรูปแบบของคลื่นออกเป็นส่วนประกอบหลัก ๆ คือ คลื่นทางบวก (ใช้แทนด้วยตัวอักษร P) และคลื่นทางลบ (ใช้อักษร N) และระบุตัวเลขตาม แต่ถ้ามองในแกนทางเวลาก็สามารถจะระบุระยะเวลาที่ยอดคลื่นปรากฏหลังตัวกระตุ้น ปรากฏ เช่น P1 หรือ P100 ยอดคลื่นลำดับแรกมีค่าเป็นบวก จะเริ่มเกิดขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 60-90 มิลลิวินาที หลังจากที่ได้รับตัวกระตุ้นปรากฏขึ้น และมีระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 100-130 มิลลิวินาที ส่วน N1 หมายถึง ยอดคลื่นลำดับแรกมีค่าเป็นลบ มีระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 100-150 มิลลิวินาที คลื่นนี้จะเกิดตามหลัง P1 ซึ่งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าจากจุด N1 ถึง P1 เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงระยะของการกระตุ้น (Arousal Stage) และความสนใจเลือก (Selective Attention) ดังภาพที่ 2-18



ภาพที่ 2-18 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) (Wikipedia, 2014)

ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์นี้ถูกใช้ในศึกษากระบวนการจำด้วยเหตุผลหลายประการ ประการแรก เป็นเพราะว่ามีคำตอบที่ดีในเรื่องของเวลา สามารถที่จะช่วยในการศึกษาวิถีทางเวลาของกระบวนการจำ ประโยชน์ประการที่สอง คือ มีความเป็นไปได้ในการบันทึกศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์แม้ว่ากิจกรรมนั้นไม่ได้ปรากฏหรือซ่อนไว้หรือในกรณีที่ไม่มีคำตอบทางพฤติกรรมตามที่ต้องการ เช่น ในช่วงของการเข้ารหัสข้อมูลความจำใหม่ ๆ ประการที่สาม คือ ถ้ามองในประเด็นของการแสดงการทำงานของสมองในแง่ของช่วงเวลา ส่วนประกอบย่อย ๆ ของการจำที่เกิดขึ้นนั้นมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญาที่แตกต่างกันอย่างไร (Calabria, 2008)

2.1 ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) กับการจำได้ (Recognition)

งานวิจัยที่ศึกษาการจำได้โดยการวัดศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในขณะที่ทำกิจกรรมทดสอบการจำได้ ซึ่งใช้รูปแบบศึกษาทดสอบ (Study-Test Paradigm) โดยที่กิจกรรมจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะศึกษาจะเป็นระยะของการเข้ารหัสความจำและระยะทดสอบหรือระยะของการเรียกคืนความจำ ทั้งสองระยะจะดำเนินกิจกรรมที่ต่อเนื่องกันไป ซึ่งในแต่ละระยะก็จะมีกิจกรรมย่อย ๆ ที่เป็นรูปแบบเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง (Trials) แต่ถ้ามีจำนวนมาก ๆ ก็จะทำให้กิจกรรมนั้นยาวมาก ซึ่งอาจจะมีผลต่อการจำได้ลดลงหรือเกิดการล้า ก็อาจแบ่งกิจกรรมออกเป็นตอน ๆ (Block) ซึ่งในแต่ละตอนก็จะดำเนินกิจกรรมที่ต่อเนื่องกันไป อาจจะมีระยะพักระหว่างตอนเป็นเวลาสั้น ๆ ก็ได้ โดยที่ในแต่ละตอนก็จะมีทั้งระยะศึกษา และระยะทดสอบ สำหรับการบันทึกศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์นั้นจะเกิดจากค่าเฉลี่ยในแต่ละครั้งของกิจกรรมย่อย ๆ ในช่วงเวลาที่กำหนดนับตั้งแต่สิ่งเร้าปรากฏ เรียกว่า หนึ่งช่วงเหตุการณ์ (Epoch) เมื่อทำการประมวลผลก็จะแยกออกเป็นศักยภาพไฟฟ้าสมองในช่วงการเข้ารหัสข้อมูลความจำ และศักยภาพไฟฟ้าสมองในช่วงการเรียกคืนความจำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และกระบวนการเข้ารหัสข้อมูล (ERPs and Encoding Process)

การบันทึกศักยภาพไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับกิจกรรมในระยะเข้ารหัสข้อมูลนั้น มีแนวคิดที่ว่าสิ่งเร้าความจำที่สามารถเรียกข้อมูลความจำกลับคืนมาได้อย่างถูกต้องในเวลาต่อมานั้นจะมีความแตกต่างของศักยภาพไฟฟ้าสมองจากสิ่งเร้าที่ไม่สามารถเรียกข้อมูลความจำกลับคืนมาได้ หมายถึง การลืมนั่นเอง ดังนั้น ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่บันทึกได้ในระยะเข้ารหัสข้อมูลความจำจะถูกกำหนดตามความสำเร็จ ในการเรียกข้อมูลความจำกลับคืนมาในเวลาต่อมา ความต่างศักย์ (Electrical Difference) นี้ เรียกว่า ผลต่างของการจำ (Difference due to Memory: Dm) ซึ่งถูกใช้โดย Paller, Kutas, and Mayes (1987) โดยที่รายการที่มีการจำได้ในเวลาต่อมานั้น จะมีรูปแบบคลื่นทางบวกในช่วงศึกษาและความแตกต่างนี้จะพบได้ในช่วงเวลา 400-800 มิลลิวินาที และพบมากที่สุดบริเวณส่วนกลางของเปลือกสมองด้านข้างศีรษะ (Centro-Parietal Recoding Site) (Paller & Wagner, 2002) แต่ผู้ที่ทำการรายงานเป็นรายแรกว่าศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะเข้ารหัสข้อมูลความจำสำหรับรายการที่จำได้ในเวลาต่อมามีคลื่นในรูปแบบทางบวกมากกว่ารายการที่ถูกลืมนั้นคือ Sanquist, Rohrbough, Syndulko, and Lindsey (1980 cite in Paller & Wagner, 2002) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ERPs Dm Effect เป็นความแตกต่างของการทำงานของระบบประสาทที่บันทึกในขณะที่ทำการศึกษาหรือระยะเข้ารหัสข้อมูลความจำซึ่งเกิดจากการจำแนกระหว่างรายการที่จำได้และรายการที่ถูกลืมนั้นในเวลาต่อมา โดยทั่วไปจะพบรูปแบบของคลื่นทางบวกสำหรับรายการที่จำได้มากกว่ารายการที่ถูกลืมนั้นในเวลาต่อมา พบได้ในช่วงเวลาประมาณ 400 มิลลิวินาทีหลังจากที่สิ่งเร้าความจำปรากฏและคงอยู่จนกระทั่งเวลาประมาณ 800-900 มิลลิวินาที ซึ่งช่วงเวลานี้อาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของสิ่งเร้าที่ใช้และกระบวนการที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาหรือกระบวนการที่เกิดขึ้นในระยะเข้ารหัสข้อมูลความจำหรือกลยุทธ์การจำที่ใช้ เช่น การเข้ารหัสข้อมูลความจำแบบโดยบังเอิญและแบบตั้งใจจำพบว่า Dm Effect สำหรับการเข้ารหัสข้อมูลแบบตั้งใจจะเกิดในช่วงเวลาที่ช้ากว่า และพบในสมองส่วนหน้ามากกว่าแบบโดยบังเอิญ ซึ่งพบในบริเวณส่วนกลางของเปลือกสมองด้านข้างศีรษะ (Friedman, 1990) ดังนั้น กระบวนการใด ๆ ที่ส่งผลต่อการเข้ารหัสข้อมูลความจำที่แตกต่างกัน ก็จะทำให้มี Dm Effect ที่แตกต่างกัน

2.1.2 ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ และกระบวนการเรียกคืนความจำ (ERPs and Retrieval Process)

จากการทบทวนวรรณกรรมมีหลายงานวิจัยที่ศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) กับกระบวนการเรียกคืนความจำ (Wilding & Rugg, 1996; 1997) ซึ่งให้เห็นว่าบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้าด้านขวา (Right Prefrontal Cortex) เป็นส่วนของเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการเรียกคืนความจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) ทั้งวิธีการเรียกคืนความจำแบบการระลึกโดยมีตัวชี้แนะ (Cued Recall) และการเรียกคืนความจำแบบการจำได้ (Recognition) และมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Rugg & Curran, 2007) โดยพบว่า ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำได้สนับสนุนการจำได้จากการระลึกได้มากกว่าการจำได้จากความคุ้นเคยตามทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้ (Dual Process) และยังคงสนับสนุนการจำได้จากความคุ้นเคยในรูปของการจำความหมายมากกว่า

ความจำเชิงประจักษ์ ในกิจกรรมการเรียกคืนความจำแบบการจำได้ (Recognition Task) ระหว่างคำเก่ากับคำใหม่ ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในทางบวกหลังได้รับสิ่งกระตุ้นคำเก่า (Old Items) ที่ P400 และ P800 มิลลิวินาที มากกว่าหลังได้รับสิ่งกระตุ้นคำใหม่ (New Items) และ Vilberg and Rugg (2008) ได้วิเคราะห์การศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับกระบวนการเรียกคืนความจำจากการจำได้กับจากความคุ้นเคย พบว่า บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Lateral Parietal Cortex) ส่วนบน (Superior Regions) มีการเปลี่ยนแปลงการทำงานในขณะที่เรียกคืนความจำจากการจำได้ ส่วนบริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Lateral Parietal Cortex) ส่วนล่าง (Inferior Regions) เป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนการทำงานของความจำขณะทำงาน

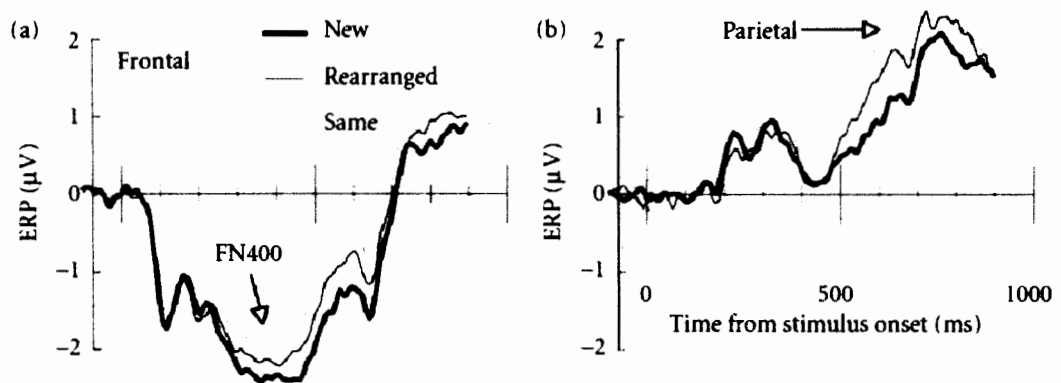
ในกิจกรรมการวัดการจำได้ในระยะทดสอบ ใช้วิธีการหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Difference) ระหว่างการตัดสินใจที่ถูกต้องว่าเป็นรายการเก่าหรือใหม่ เรียกว่า “ERP Old/ New Effect” นั้นจะเกิดขึ้นประมาณ 300 มิลลิวินาที หลังจากที่ยารทดสอบปรากฏขึ้น และมีรูปแบบของคลื่นเป็นบวกสำหรับการจำรายการทดสอบเก่าได้ถูกต้องเมื่อเทียบกับรายการใหม่ และคงอยู่นานประมาณ 100 มิลลิวินาที งานวิจัยเกี่ยวกับศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เพิ่มขึ้นปรากฏว่า การกระจายของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์จากการสร้างภาพโทโปกราฟ และตามแกนเวลาของ Old/ New Effect ได้ให้ข้อมูลที่สามารคลือคล้ายเกี่ยวกับการจำได้จากการระลึกได้และการจำได้จากความคุ้นเคยซึ่งเป็นกระบวนการที่อยู่ภายใต้การจำได้โดยปกติแล้วศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในช่วงต้นบริเวณเปลือกสมองส่วนตรงกลางด้านหน้า (Mid-Frontal Cortex) ระหว่าง 300–500 มิลลิวินาที สามารถแยกออกจากศักย์ไฟฟ้าในช่วงต่อมาในเปลือกสมองทางด้านข้างศีรษะ (Parietal Cortex) ระหว่าง 400–600 มิลลิวินาที (Curran, 2000) ซึ่งการแยกกันของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์นี้ยังพบได้ในอีกหลาย ๆ งานวิจัย (Curran & Cleary, 2003; Curran, 2004; Curran & Hancock, 2007) การศึกษาของ Fernandez et al. (1999) พบว่า บริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับการเรียกคืนความจำแบบการระลึกได้ มีการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ทั้งคลื่นเป็นลบ และคลื่นเป็นบวก โดยพบการเปลี่ยนแปลงของคลื่นที่เป็นลบที่ N400 มิลลิวินาทีหลังได้รับสิ่งกระตุ้นที่บริเวณสมองส่วนไรนอลคอเท็กซ์ (Rhinal Cortex) และมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นที่เป็นบวกที่ P800 มิลลิวินาทีหลังได้รับสิ่งกระตุ้นที่บริเวณสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) แสดงว่า การเรียกคืนความจำแบบการระลึกได้ เกิดจากการทำงานของสมองทั้งส่วนไรนอลคอเท็กซ์และฮิปโปแคมปัสพร้อมกัน โดยที่สมองส่วนเปลือกทางด้านข้างศีรษะได้ถูกทดสอบด้วยข้อมูลที่สามารจจำได้จากความจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ และสัมพันธ์กับการจำได้จากการระลึกได้ (Curran & Hancock, 2007) ซึ่งตรงกันข้ามกับสมองส่วนเปลือกตรงกลางด้านหน้าซึ่งเกี่ยวข้องกับการจำได้จากความคุ้นเคย นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่พบว่าศักย์ไฟฟ้าสมองที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป 300 มิลลิวินาที นับจากที่สิ่งเร้าปรากฏนั้น เป็นคลื่นทางลบในเปลือกสมองบริเวณด้านหน้าซีกซ้าย (Left Frontal Cortex) ซึ่งเป็นการตอบสนองสำหรับการจำได้จากความคุ้นเคย และคลื่นต่อมาเป็นคลื่นทางบวกเมื่อเวลาผ่านไป 500 มิลลิวินาทีในเปลือกสมองส่วนหลังด้านซ้าย (Left Parietal Cortex) สำหรับการจำได้จากการระลึกได้ (Woodruff, Hayama & Rugg, 2006) ซึ่งในบริเวณดังกล่าวมีงานวิจัยที่แยกจากกันระหว่างการจำได้จากความคุ้นเคย และการจำได้จากการระลึกได้ โดยที่ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในการจำได้จากความคุ้นเคยจะอยู่ใน

ช่วงเวลา 300–500 วินาทีเป็นคลื่นทางลบและพบในสมองส่วนหน้า จึงใช้สัญลักษณ์ว่า FN400 (Curran & Cleary, 2003; Curran, 2004; Wolk et al., 2006; Curran & Hancock, 2007; Wolk et al., 2009) หรือ N400 (Finnigan, Humphreys, Dennis, & Geffen, 2002) ส่วนศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในการจำได้จากการระลึกได้จะอยู่ในช่วงเวลาต่อมาเป็นคลื่นทางบวก จึงเรียกว่า Late Positive Complex (LPC) (Finnigan et al., 2002; Curran & Cleary, 2003; Wolk et al., 2006; Wolk et al., 2009) รวมทั้งกิจกรรมการทดสอบการจำได้โดยวิธี Remember/Know Paradigm ซึ่งให้ผลที่เหมือนกัน (Curran, 2004; Wolk et al., 2006; Wolk et al., 2007)

2.2 ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เกี่ยวกับการจำความสัมพันธ์ (The Event-Related Potentials of Associative Memory)

จากทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้ กล่าวว่า การจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำรายการเดี่ยว ๆ ส่วนการจำได้จากการระลึกได้สนับสนุนการจำรายการเป็นคู่ ๆ หรือการจำความสัมพันธ์ (Yonelinas, 1997; 1999) จากงานวิจัยพบว่า การจำได้จากการระลึกได้ จะมีศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ Parietal Old/ New Effect (ช่วงเวลา 400-800 มิลลิวินาที) สามารถใช้เป็นดัชนีแสดงการทำงานของสมองได้เมื่อต้องการความสัมพันธ์ ซึ่งต้องเชื่อมโยงระหว่างรายการ และคุณลักษณะเฉพาะของรายการที่ต้องจำ (Murray, Howie, & Donaldson, 2015)

จากข้อมูลการศึกษาของ Donaldson and Rugg (1998; 1999) ในการจำความสัมพันธ์ คู่ของคำ (เช่น shoe - table, pizza - cat และ car - hammer) แล้วทำการทดสอบการจำได้โดยการจำแนกระหว่างคู่เก่า (shoe - table) คู่ผสม (pizza - hammer) และคู่ใหม่ (pencil - lake) ปรากฏว่า ในช่วงเวลา 600-900 มิลลิวินาที Parietal Old/ New Effect มีค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองสำหรับการเลือกตอบคู่เก่าได้ถูกต้องมากกว่าการตอบถูกต้องว่าเป็นคู่ผสม ซึ่งในการทดสอบการจำความสัมพันธ์ นั้น ต้องการให้ผู้รับการทดสอบจำแนกระหว่างคู่เก่า (คู่ที่ปรากฏร่วมกันในช่วงที่ทำการศึกษา) กับคู่ผสม (เป็นรายการที่ปรากฏในระยะศึกษาแต่มีการจัดคู่ใหม่) โดยที่แต่ละรายการในคู่เก่า และคู่ผสมจะมีความคุ้นเคยที่เท่า ๆ กัน จึงเป็นเหตุผลได้ว่า การจำได้จากการระลึกได้มีความจำเป็นในการสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมาใหม่ระหว่างรายการที่คู่กันโดยที่มีความต่างกันมาก (Yonelinas, 1997; Hockley & Consoli, 1999; Donaldson & Rugg, 1998) การศึกษาค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์จากการจำชนิดคู่ของคำได้ถูกต้อง (คู่เก่า: Same; คู่ผสม: Rearranged; คู่ใหม่: New) นั้น แสดงได้ดังภาพที่ 2-19 โดยที่ (a) ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ยจากอิเล็กโทรด Left Frontal (F3) และ (b) ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ยจากอิเล็กโทรด Left Parietal (P3)



ภาพที่ 2-19 ลักษณะคลื่น ERPs Old/ New Effect ของการจำความสัมพันธ์
(Curran et al., 2006, p. 483)

จากการศึกษาด้วยศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ แสดงให้เห็นว่าการจำรายการได้พบทั้ง Mid-Frontal Old/ New Effect และ Parietal Old/ New Effect ในขณะที่การจำความสัมพันธ์พบเฉพาะ Parietal Old/ New Effect เท่านั้น (Donaldson & Rugg, 1998; 1999) สอดคล้องกับข้อสันนิษฐานทางทฤษฎีที่ว่า การจำได้จากความคุ้นเคยไม่ช่วยสนับสนุนการจำความสัมพันธ์นั้น มาจากประเด็นที่พบว่า การจำได้จากความคุ้นเคยสะท้อนถึงการทำงานของระบบประสาทของการจำรายการเดี่ยวได้ (Yonelinas, 2002) ซึ่งถูกแทนที่ในสมองส่วนขมับทางด้านใน (Norman & O'Reilly, 2002) ในขณะที่สมองส่วนฮิปโปแคมปัสสามารถที่จะเข้ารหัสและเรียกคืนความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของรายการที่ไม่เกี่ยวข้องกันเลย

แต่ก็มีข้อโต้แย้งที่น่าเชื่อถือได้ว่า การจำได้จากความคุ้นเคย สามารถสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ Yonelinas et al. (1999) รวมทั้งการศึกษาจากคนอื่น ๆ (Jäger et al., 2006; Rhodes & Donaldson, 2007) ได้ให้ข้อมูลที่สนับสนุนว่า การจำได้จากความคุ้นเคยมีส่วนช่วยในการจำความสัมพันธ์ เมื่อตัวกระตุ้นความจำที่สัมพันธ์กันอยู่แล้วนั้นถูกเข้ารหัสรวมกันและเชื่อมต่อกันหรือเป็นตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียวกัน การรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันหมายถึง การที่รายการข้อมูลความจำสองรายการหรือมากกว่าซึ่งแยกกันอยู่ก่อนหน้านั้น ถูกรวมเข้าไปเป็นตัวแทนความจำในหน่วยเดียวกัน (Graf & Schacter, 1989) และสามารถที่จะถูกรับรู้และจดจำว่าเป็นสิ่งเดียวกัน ซึ่ง Quamme (2007) ได้เสนอสมมติฐานเกี่ยวกับการรวมกันเป็นหน่วยเดียวกัน (Unitization Hypothesis) ไว้ว่า การเรียกคืนความสัมพันธ์นั้นเป็นอิสระจากการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัส และเป็นการจำจากการระลึกได้ แต่ความสัมพันธ์นี้จะถูกรวมกันเป็นหนึ่งเดียวในสมองส่วนขมับทางด้านในเมื่อรายการความจำนั้นสัมพันธ์กันอยู่แล้วหรือถูกเข้ารหัสเหมือนว่าเป็นสิ่งเดียวกัน เช่น คำว่า traffic-jam หรือ sea-food นอกจากนี้การจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันนั้นยังขึ้นอยู่กับกับชนิดขององค์ประกอบที่จะสามารถรวมกันเป็นหนึ่งเดียวได้และก่อให้เกิดตัวแทนของความจำซึ่งสนับสนุนทั้งการจำได้จากความคุ้นเคยและการจำได้จากการระลึกได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rhodes and Donaldson (2007) ที่ศึกษาถึงขนาดของความสำเร็จในการเรียกคืนความจำขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของตัวแทนซึ่งอยู่ภายใต้

ความจำสำหรับเหตุการณ์ ด้วยการทดสอบว่าแต่ละองค์ประกอบในเหตุการณ์ในบางเงื่อนไขนั้น สามารถรวมกันได้และส่งผลให้มีการเรียกคืนความจำจากความคุ้นเคย โดยทำการบันทึกศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ซึ่งเป็นผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (ERPs Old/ New effects) ขณะทำกิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ของคำ โดยในระยะเวลาศึกษาผู้รับการทดสอบต้องจำคู่ของคำ 3 ชนิด คือ คำที่มีความสัมพันธ์กัน (Association Pairs: traffic - jam) คำที่มีความสัมพันธ์กันและมีความเกี่ยวข้องทางความหมาย (Association + Semantic Pairs: lemon - orange) และคำที่มีความเกี่ยวข้องทางความหมายเท่านั้น (Semantic Pairs: cereal - bread) และในระยะทดสอบ ต้องการให้จำแนกว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสมหรือคู่ใหม่ ความสามารถในการจำได้ที่เป็นข้อมูล ทางพฤติกรรมนั้น แสดงถึงอิทธิพลของธรรมชาติของสิ่งเร้าที่ต้องจำได้อย่างชัดเจนว่า สามารถจำได้ดีสำหรับคู่ของคำที่สัมพันธ์กัน (Association Pairs) และจำได้น้อยที่สุดสำหรับคู่ของคำที่มีความเกี่ยวข้องทางความหมายเท่านั้น (Semantic Pairs) และ ERPs Old/ New Effects แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเรียกคืนความจำขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของสิ่งเร้าความจำ (Stimulus Characteristics) โดยปรากฏ Bilateral Frontal Old/ New Effect (ดัชนีสำหรับการจำได้จากความคุ้นเคย) เฉพาะคู่ของคำที่สัมพันธ์กันเท่านั้น ตรงข้ามกับ Left Parietal Old/ New Effect (ดัชนีสำหรับการระลึกได้) นั้นปรากฏในขนาดเท่า ๆ กันสำหรับคู่ของคำทั้งสามชนิด ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า รูปแบบของการจำได้จากการระลึกได้ และการจำได้จากความคุ้นเคยในขณะเรียกคืนความจำเหตุการณ์นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของความจำในเหตุการณ์นั้น ๆ

มีการศึกษาของ Greve et al. (2007) ที่ศึกษาผลของความจำเกี่ยวกับภาษาต่อการเรียกคืนความจำเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับระดับของกระบวนการ (LOP) ช่วยส่งเสริมการจำได้ เมื่อสิ่งเร้าความจำนั้นถูกทำให้มีความหมาย การศึกษาประโยชน์ของกระบวนการที่มีความหมายนี้ส่วนใหญ่จะช่วยให้ส่งเสริมให้มีการจำจากการระลึกได้ แต่ในการศึกษานี้ให้ผลการศึกษาที่ตรงกันข้ามกับการศึกษาที่ผ่านมา โดยการให้ความหมายเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ต้องการให้จำ (Semantically Related Word Pairs) ขณะทำการทดสอบการจำความสัมพันธ์ได้เมื่อเทียบกับคู่ของคำที่ไม่เกี่ยวข้องกันเลย (Unrelated Word Pairs) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นสำหรับคู่ของคำที่เชื่อมโยงกันด้วยความหมาย

แต่ผลการศึกษาจากศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ชี้ให้เห็นว่าเป็นการเรียกคืนความจำบนพื้นฐานของความคุ้นเคย โดยพบ Mid-Frontal ERPs Old/ New Effect สำหรับคู่ของคำที่เป็น Semantically Related Word Pairs มากกว่า Unrelated Word Pairs แต่ไม่พบความแตกต่างนี้ใน ERPs ที่เกี่ยวข้องกับการระลึกได้ (Left Parietal Old/ New Effect) สรุปได้ว่า การจำความหมายรวมกับการจำเหตุการณ์นั้นไม่เพียงช่วยส่งเสริมการจำด้วยการระลึกได้ แต่ยังช่วยส่งเสริมการจำได้จากความคุ้นเคย การพบ Mid-Frontal Old/ New Effect สำหรับคู่ของคำที่มีความสัมพันธ์ทางความหมายเท่านั้น เป็นอีกหนึ่งที่น่าสนใจแนวคิดที่ว่า ความรู้ในภาษาที่มีอยู่ก่อนนี้แล้วสามารถใช้ในการสร้างตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียวและสนับสนุนการจำได้จากความคุ้นเคย สอดคล้องกับการศึกษาของ Jäger et al. (2006) ที่ศึกษาการจำความสัมพันธ์เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการรวมกันเป็นหน่วยเดียวของคู่วิเคราะห์ ในกรณีของผู้รับการทดสอบจำคู่ของใบหน้าที่เป็นคนละบุคคลกัน (Inter-Item Condition) พบ Parietal Old/ New Effect แต่ไม่พบ Mid-Frontal Old/ New Effect

ในเงื่อนไขนี้ ส่วนในเงื่อนไขที่เป็นคูโบหน้าของคนเดียวกัน (Intra-Item Condition) ที่มีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน คู่ของโบหน้าที่มีลักษณะหน้าตาที่มีความคล้ายกันสูง และสามารถรวมกันจนรับรู้ว่าเป็นคนคนเดียวกันนั้น รวมทั้งพบ Mid-Frontal Old/ New Effect ช่วงเวลา 300 - 400 มิลลิวินาที หลังจากที่เราวัดความจำปรากฏ (จากอิเล็กโทรด Fz) แสดงว่า เป็นการจำได้ที่อยู่บนพื้นฐานของความคุ้นเคย ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่า การรวมกันเป็นหน่วยเดียวของลักษณะหน้าตาระหว่างโบหน้าของคนคนเดียวกันนั้น ก่อให้เกิดตัวแทนความจำที่ส่งเสริมการจำความสัมพันธ์ด้วยความคุ้นเคย โดยที่ Mid-Frontal Old/ New Effect จะมีค่าสูงกว่าสำหรับการระบุว่าเป็นโบหน้าเก่าที่ตามด้วยการระบุความสัมพันธ์ที่ถูกต้องเมื่อเทียบกับการระบุความสัมพันธ์ผิด ในทางตรงกันข้ามไม่พบ Parietal Old/ New Effect ช่วงเวลา 400-700 มิลลิวินาที (จากอิเล็กโทรด Pz) จากการศึกษาสรุปได้ว่า Mid-Frontal Old/ New Effect จะสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญในเงื่อนไขความสัมพันธ์ภายในรายการมากกว่าระหว่างรายการ แต่ Parietal Old/ New Effect จะสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญในเงื่อนไขความสัมพันธ์ระหว่างรายการมากกว่าภายในรายการ ทั้ง Parietal และ Mid-Frontal Old/ New Effect มีความเกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ได้ ซึ่งข้อค้นพบนี้สนับสนุนโมเดลสองกระบวนการของการจำได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาสรีรวิทยาทางไฟฟ้าสมองที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ทั้งการจำได้จากความคุ้นเคยและการระลึกได้สนับสนุนการจำความสัมพันธ์ ซึ่งการจำความสัมพันธ์ได้นั้น มีความแตกต่างในขนาดของส่วนประกอบที่สัมพันธ์กันที่สามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยสมองส่วนเพอร์โรนัล คอร์เทก หรือสมองส่วนฮิปโปแคมปัสตามลำดับ รายการซึ่งสามารถรวมกันและเป็นตัวแทนหน่วยเดียวกันจะสนับสนุนการจำได้บนพื้นฐานของความคุ้นเคย ขณะที่ส่วนประกอบที่ต่างกันหรือคล้ายกันก็ตามแต่ไม่สามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันได้จะสนับสนุนการจำได้บนพื้นฐานของการจำได้จากการระลึกได้ โดยที่สมองส่วนเพอร์โรนัล คอร์เทก และสมองส่วนฮิปโปแคมปัสทำหน้าที่เป็นระบบประสาทพื้นฐานที่สนับสนุนสำหรับการจำได้ในรูปแบบของการจำได้จากความคุ้นเคย และการจำได้จากการระลึกได้ตามลำดับ ผลการศึกษาจากศัลยกรรมไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ พบว่า ทั้ง Parietal และ Frontal Old/ New Effect สามารถใช้เป็นดัชนีสำหรับการจำความสัมพันธ์ที่อยู่บนพื้นฐานของการจำได้จากการระลึกได้และการจำได้จากความคุ้นเคยตามลำดับเช่นกัน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศัลยกรรมไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์และการจำความสัมพันธ์คูโบหน้ากับชื่อ

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับการจำโบหน้ากับชื่อได้ (Neurophysiology Correlated Face-Name Recognition) และการใช้เทคนิคศัลยกรรมไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) ดังนี้

Kirwan and Stark (2004) ได้ศึกษาบทบาทของสมองส่วนฮิปโปแคมปัส และสมองส่วนที่อยู่ใกล้ ๆ กับสมองส่วนขมับทางด้านใน ในการเข้ารหัสข้อมูลความจำและเรียกคืนข้อมูลความจำกลับคืนมาระหว่างการจำความสัมพันธ์ (Associative Memory) กับการจำที่ไม่สัมพันธ์กัน (Non-Associative Memory) โดยใช้ fMRI ในการวัดการทำงานของสมองขณะเรียนรู้ และทดสอบการจำได้ของคูโบหน้าและชื่อที่ไม่เคยพบมาก่อน ในกลุ่มตัวอย่าง 12 คน (อายุระหว่าง 19-33 ปี อายุเฉลี่ย 22.7 ปี) ซึ่งใช้วิธีการทดสอบการจำได้ว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสมและคู่ใหม่ ผลการศึกษาปรากฏว่า มีการทำงาน

ของสมองอย่างมากสำหรับความสำเร็จในการบันทึกข้อมูลความจำของข้อมูลที่สัมพันธ์กัน (ตอบได้ ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า) มากกว่าข้อมูลที่ไม่มีสัมพันธ์กัน (ตอบผิดว่าคู่เก่าเป็นคู่ผสม) ในบริเวณ Right Hippocampus เช่นเดียวกับในบริเวณ Left Amygdala และ Right Parahippocampal Cortex สำหรับการทำงานของสมองในช่วงของการนำข้อมูลความจำกลับคืนมา ข้อมูลที่สัมพันธ์กันจะมีการทำงานของสมองส่วน Right Hippocampus เช่นเดียวกับในบริเวณ Left Perirhinal Cortex, Right Entorhinal Cortex และ Right Parahippocampal Cortex มากกว่าข้อมูลที่ไม่มีสัมพันธ์กัน

Greve et al. (2007) ได้ศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความจำสำหรับใบหน้า ชื่อ และความสัมพันธ์ของใบหน้ากับชื่อ โดยทำการวิเคราะห์ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉพาะในระยะเข้ารหัสข้อมูลความจำโดยวิธี Dm Effect ในกลุ่มตัวอย่าง 15 คน (อายุ 18-25 ปี) โดยที่รูปภาพใบหน้าจะปรากฏพร้อม ๆ กับเสียงอ่านชื่อ จากนั้นก็จะเป็นการทดสอบการจำใบหน้า ชื่อ ใบหน้า-ชื่อ โดยมีการสุ่มลำดับของการทดสอบ และใช้การเลือกตอบแบบใหม่/ เก่า พบว่า Dm Effect เป็นคลื่นทางบวกเป็นบริเวณตรงกลางของสมองทางด้านหน้า ในช่วงเวลา 200–800 มิลลิวินาที เมื่อมีการบันทึกข้อมูลความจำใบหน้าและชื่อทีละตอน ๆ ละ 14 คู่ และตามด้วยการทดสอบการจำความสัมพันธ์ (รวมเป็น 10 ตอน) ส่วนการเข้ารหัสข้อมูลความจำในคราวเดียวกัน ทั้ง 140 คู่แล้วค่อยทดสอบการจำความสัมพันธ์ที่เดียวนั้นไม่พบ Dm Effect

MacKenzie and Donaldson (2007) ได้ศึกษาการแยกกันระหว่างการจำได้ด้วยการระลึกได้และการรู้จักในกิจกรรมการจำใบหน้าที่ชื่อ ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 คน (อายุระหว่าง 18-35 ปี) โดยออกแบบการวิจัยเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงของการเรียนรู้ ผู้รับการทดสอบจะได้ดูรูปใบหน้าและฟังเสียงที่ระบุชื่อของใบหน้านั้น ๆ ส่วนในช่วงของการทดสอบนั้นจะแสดงเฉพาะใบหน้าและให้ระบุว่า เป็นใบหน้าที่เคยเห็นมาแล้วในช่วงของการเรียนรู้หรือไม่ โดยให้ตอบว่าเป็นใบหน้าที่เก่าหรือใหม่ และถ้าตอบว่าเป็นใบหน้าที่เก่าจะต้องระบุว่า จำชื่อได้ จำรายละเอียดอื่น ๆ ได้ หรือจำรายละเอียดอื่น ๆ ไม่ได้ ถ้าตอบว่าจำชื่อได้จะต้องบอกชื่อนั้น ๆ ผลการศึกษาปรากฏว่า ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในสมองส่วนหลัง (Posterior Old/ New Effect) เป็นดัชนีสำหรับใบหน้าที่รู้สึกว่าได้ ซึ่งเป็นข้อค้นพบที่แตกต่างจากการระลึกได้ที่เกี่ยวข้องกับสมองส่วนหน้า (Anterior Old/ New Effect) และที่สำคัญคือ ผลการศึกษายังปรากฏว่า การระลึกได้และการรู้จักมีการกระจายของคลื่น ERPs จากการสร้างภาพโทโปกราฟที่แตกต่างกันซึ่งตรงกันกับทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้ นอกจากนี้ยังปรากฏว่าการทำงานของระบบประสาทที่สัมพันธ์กับการจำได้จากการระลึกได้และการจำได้จากความคุ้นเคยสำหรับการจำใบหน้าที่แตกต่างจากงานวิจัยอื่น ๆ ที่ใช้การจำคำ แสดงว่า ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในการจำเหตุการณ์เก่าและใหม่ (ERP Old/ New Effects) นั้นไม่ได้อยู่ในสภาพเดียวกัน

MacKenzie and Donaldson (2009) ได้ศึกษาการจำได้จากการระลึกได้โดยมีแนวคิดที่ว่าระบบประสาทที่สัมพันธ์กับการจำได้จากการระลึกได้ที่วัดได้จากการทดสอบการจำใบหน้าที่ชื่อเป็นการทำงานของสมองในส่วนหน้าซึ่งแตกต่างจากการใช้กิจกรรมอื่น ๆ ที่เป็นการทำงานของสมองในส่วนด้านข้างซีกซ้าย (Left Parietal Old/ New Effect) ซึ่งเป็นไปได้ว่าการระลึกใบหน้ามีการทำงานของสมองที่แตกต่างจากการระลึกข้อมูลอื่น ๆ เขาจึงได้ออกแบบงานวิจัยโดยใช้กิจกรรมการจำใบหน้าที่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 26 คน (อายุระหว่าง 18 – 28 ปี) โดยในช่วงการศึกษาผู้รับการทดสอบจะได้ดูภาพใบหน้าที่ชื่อ ส่วนในช่วงการทดสอบผู้รับการทดสอบจะได้ดูเฉพาะภาพใบหน้าหรือชื่อเพียงอย่างเดียว

อย่างหนึ่ง โดยระบุว่า เป็นภาพใบหน้าหรือชื่อนั้นเป็นของเก่าหรือใหม่ นอกจากนี้ ยังต้องระบุว่า ระลึกได้หรือรู้สึกคุ้น ๆ ผลการวิจัยปรากฏว่า ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในการจำใบหน้าได้มีความเกี่ยวข้องกับสมองส่วนหน้าในแนวแกนเวลา 500–700 มิลลิวินาที และพบต่อมาในบริเวณสมองส่วนหน้าซีกขวา (Late Right Frontal Old/ New Effects) ในแนวแกนเวลา 700–900 มิลลิวินาที ส่วนการจำชื่อปรากฏในบริเวณตรงกลางของสมองส่วนหน้าในช่วงเวลา 300–500 มิลลิวินาที และบริเวณสมองด้านข้างซีกซ้ายช่วงเวลา 500–700 มิลลิวินาที ซึ่งเขาได้ให้ข้อเสนอว่าความแตกต่างที่พบจากกิจกรรมการจำใบหน้ากับชื่อนั้นอาจเป็นการจำที่ปราศจากการจำได้จากการระลึกได้หรืออาจจะต้องใช้วิธีการในการจำบริบทของเหตุการณ์ในหลาย ๆ วิธี

Mitchell et al. (2016) ได้ศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ การเคลื่อนไหว ดวงตา และคะแนนพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจำใบหน้ากับชื่อในวัยรุ่นที่มีสุขภาพดี โดยใช้ภาพใบหน้ากับชื่อจำนวน 40 คู่ (ภาพใบหน้ากับชื่อ จำนวน 20 คู่จะถูกนำเสนอ 4 ครั้ง และภาพใบหน้ากับชื่อ อีก 20 คู่จะถูกนำเสนอเพียงครั้งเดียว) การทดสอบจะใช้ภาพใบหน้ากับชื่อจำนวน 80 คู่ (ภาพใบหน้ากับชื่อจำนวน 40 คู่จะปรากฏในระยะศึกษา และภาพใบหน้ากับชื่ออีกจำนวน 40 คู่เป็นภาพใหม่ที่ไม่เคยปรากฏในระยะศึกษา) มีการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและการเคลื่อนไหวดวงตาในเวลาเดียวกัน โดยให้ระบุว่า เป็นภาพใบหน้าหรือชื่อนั้นเป็นของเก่าหรือใหม่ (Old/ New Effects) แบ่งการเปรียบเทียบศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ใน 3 ระยะเวลา คือ 1) ช่วงเวลา 300–500 มิลลิวินาที บริเวณสมองส่วนหน้าที่แสดงถึงการจำได้จากความคุ้นเคย 2) ช่วงเวลา 500–800 มิลลิวินาที บริเวณสมองด้านข้างที่แสดงถึงการจำได้จากการระลึกได้ และ 3) ช่วงเวลา 1,000–1,800 มิลลิวินาที บริเวณสมองส่วนหน้าด้านขวาที่แสดงถึงการเรียกคืนความจำ ผลการวิจัยปรากฏว่า การใช้ภาพใบหน้ากับชื่อเป็นเครื่องมือในการทดสอบการทำงานของสมอง ทำให้มีความแตกต่างของการเคลื่อนไหวดวงตาในทุกช่วงเวลาทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลของศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ทั้ง 3 ระยะเวลาช่วยสนับสนุนความสัมพันธ์ระหว่างความจำกับการทำงานขั้นสูงของสมอง จากผลการวิจัยจึงสรุปได้ว่า การใช้ภาพใบหน้ากับชื่อแบบหลายรูปแบบสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเครือข่ายของสมองที่ทำให้เกิดความจำและการทำงานขั้นสูงของสมองได้

งานวิจัยเกี่ยวกับประสาทสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการจำใบหน้ากับชื่อนั้น ปรากฏว่า ศักยภาพสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ช่วง Early Frontal (300–500 มิลลิวินาที) เป็นดัชนีการจำได้จากความคุ้นเคย และ Late Parietal Old/ New Effects (500–700 มิลลิวินาที) เป็นดัชนีการจำได้จากการระลึกได้ มีการกำเนิดของกระแสประสาทมาจากสมองส่วนฮิปโปแคมปัสและสมองส่วนเพอร์ริเนลคอร์เทก (Wagner, Shannon, Kahn, & Buckner, 2005) แต่ก็มีหลักฐานจากการศึกษาทางประสาทวิทยาและจิตวิทยาประสาทที่เชื่อมโยงระหว่างการจำได้จากความคุ้นเคยกับสมองส่วนเพอร์ริเนลคอร์เทก และการระลึกได้กับสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Eichenbaum et al., 2007) ก็มีเหตุผลที่พอจะสรุปได้ว่า Early Frontal และ Late Parietal Old/ New Effects ขึ้นอยู่การสนับสนุนของสมองส่วนเพอร์ริเนลคอร์เทกและสมองส่วนฮิปโปแคมปัสตามลำดับ (Jäger et al., 2006) การศึกษาด้วยศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์สำหรับใบหน้ากับชื่อนั้น มีเพียงการศึกษาของ MacKenzie and Donaldson (2007; 2009) เป็นการศึกษาในระยะเรียกคืนความจำเพื่อจำแนกว่าเป็นการจำได้จากความคุ้นเคยและการระลึกได้นั้น ยังมีข้อขัดแย้งและยังเป็นการศึกษาในผู้ที่มีอายุน้อยทั้งสิ้น รวมทั้งไม่ได้ใช้หลักการ

ของการทดสอบการจำความสัมพันธ์ เพราะแยกทดสอบระหว่างการจำใบหน้ากับการจำชื่อออกจากกัน แทนการทดสอบเป็นรายคู่ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการทดสอบการจำความสัมพันธ์ได้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียกคืนความจำใบหน้ากับชื่อที่ไม่เคยพบมาก่อน ซึ่งเป็นผลมาจากการเข้ารหัสความจำที่ได้มาจากการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยนำแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียของ Mayer (2001) และใช้วิธีการของกลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์คูใบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) ร่วมกับโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993) ซึ่งเป็นเทคนิคการช่วยจำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ โดยใช้คูใบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำในกิจกรรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เนื่องจาก คูใบหน้ากับชื่อเป็นข้อมูลของความสัมพันธ์ต่างมิติที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันเลยผ่านทางรูปภาพ และภาษา ซึ่งยากต่อการรับรู้และการเข้ารหัสความจำว่าเป็นหน่วยเดียวกัน แต่การสร้างวลีที่มีความหมายเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ และมีการสร้างภาพในใจเป็นการให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในขณะเข้ารหัสความจำ ระดับลึกตามแนวคิดระดับกระบวนการ (LOP) ซึ่งเป็นกระบวนการในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล จะทำให้สามารถเข้ารหัสความจำได้โดยตรง เป็นการกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ซึ่งมีบทบาทในการสร้างตัวแทนการจำความสัมพันธ์แบบยืดหยุ่นสูง และไม่สามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันได้ ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเรียกคืนความจำกลับคืนภายใต้กลไกพื้นฐานของการระลึกได้ และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนเพอร์ริเนลคอร์เทกซ์ที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนการจำความสัมพันธ์แบบคงที่ และสามารถรวมกันเป็นตัวแทนความจำหนึ่งเดียวได้ ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเรียกคืนความจำกลับคืนมาภายใต้กลไกความคุ้นเคยทำให้ความสามารถในการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ สร้างกิจกรรมทดสอบการเพิ่มความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ โดยเปรียบเทียบความสามารถในการเพิ่มความสัมพันธ์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการเพิ่มความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อในระยะทดสอบ ระหว่างก่อนกับหลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มทดลอง และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ซึ่งเป็นการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรม และการทำงานของสมอง มีขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

ระยะที่ 2 การสร้างกิจกรรมทดสอบการเพิ่มความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ระยะที่ 3 การเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ โดยการเปรียบเทียบความสามารถในการเพิ่มความสัมพันธ์และ ศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ระหว่างก่อนกับหลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

จากการดำเนินงานดังกล่าว สามารถสรุปขั้นตอนการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ได้ดังภาพที่ 3-1

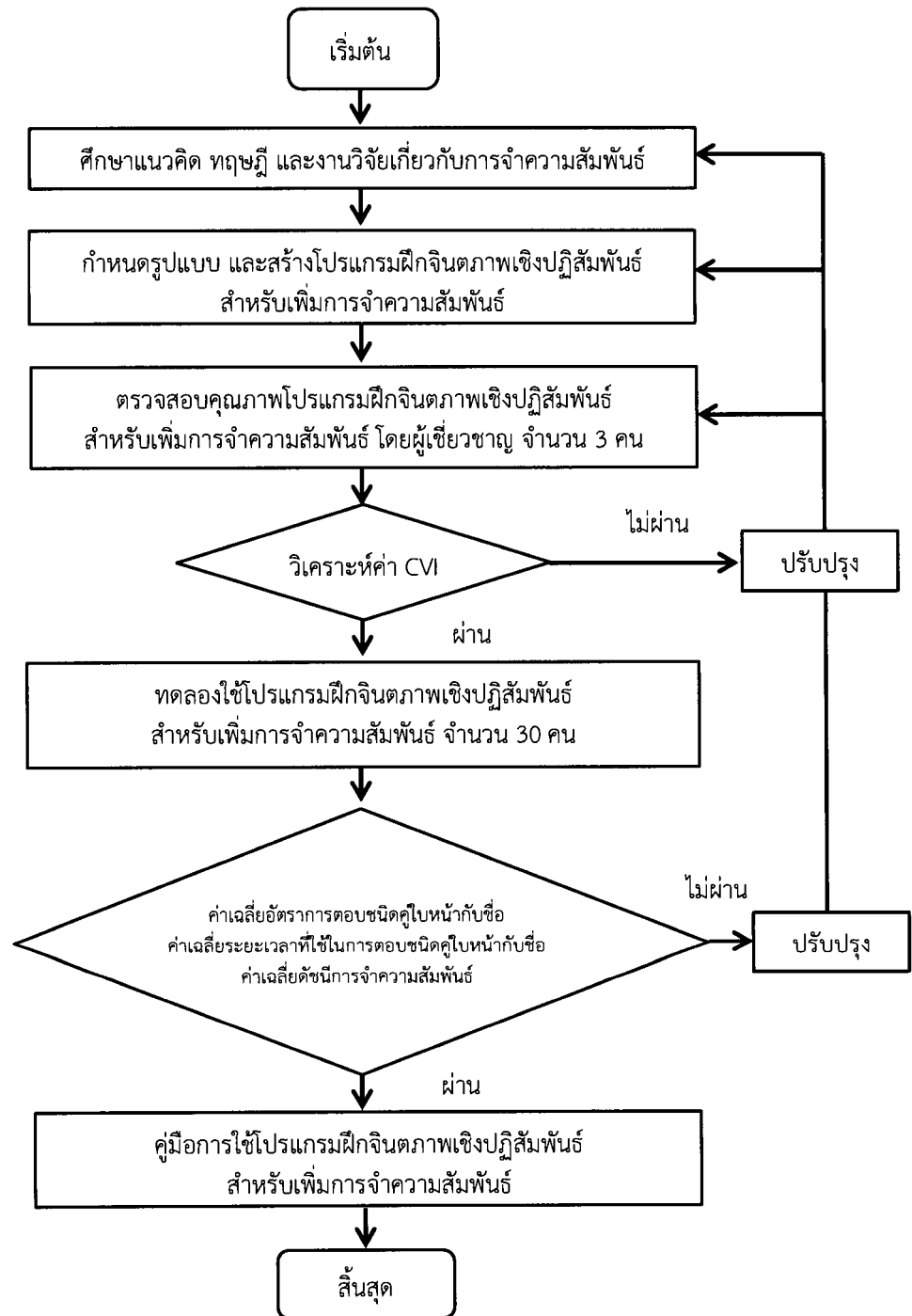
ขั้นตอนการวิจัย



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำ
ความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธในผู้สูงอายุ

การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการได้ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ

จากภาพที่ 3-2 การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำความสัมพัทธ์ มีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวข้องกับการจำความสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงและรวบรวมสิ่งที่มีลักษณะแตกต่างกันเข้าไว้ในเหตุการณ์เดียวกัน (Bader, Mecklinger, Hoppstädter, & Mayer, 2010) การพัฒนาการจำความสัมพัทธ์ขึ้นอยู่กับกระบวนการจำ ถ้ารายการข้อมูลมีความสัมพันธ์กันจนสามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวในขณะที่มีการเข้ารหัสความจำ หรือการใช้กลยุทธ์ในขณะที่เข้ารหัสความจำเพื่อช่วยสร้างตัวแทนความจำเพียงหน่วยเดียวจะทำให้สามารถจำได้ดีขึ้น

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (CTML) ของ Mayer (2001) พัฒนามาจากทฤษฎีการเข้ารหัสแบบคู่ (DCT) ของ Paivio (1986) เมื่อมีการนำเสนอแบบมัลติมีเดียที่มีรูปภาพและคำพูดที่มาจากภายนอก ผู้เรียนจะรับข้อมูลเข้าไปในรูปของภาพหรือเสียง ข้อมูลนั้น ๆ จะถูกจำไว้ในช่วงสั้น ๆ ที่ระบบความจำรับสัมผัสผ่านทางสายตาและหู จากนั้นภาพและเสียงบางส่วนจะถูกจดจำไว้ในระบบความจำขณะทำงาน แล้วจะมีการจัดระเบียบภาพและเสียงย่อย ๆ เหล่านี้ให้เป็นกลุ่มทำให้เกิดความรู้ในรูปของภาพและเสียง มวลความรู้เหล่านี้อาจจะเข้าไปรวมกับความรู้เดิมในส่วนของความจำในระยะยาวหรือไปรวมกับกลุ่มความรู้อื่น ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียมีกระบวนการในการเรียนรู้ 5 กระบวนการ คือ 1) การเลือกคำที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลด้านภาษาในหน่วยความจำ เป็นขั้นตอนแรกในการรับข้อมูลเสียงผ่านทางประสาทสัมผัสที่จะเข้าไปเป็นตัวแทนของคำภายในหน่วยความจำขณะทำงาน 2) การเลือกภาพที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลด้านภาพในหน่วยความจำ เป็นขั้นตอนที่สองในการรับข้อมูลที่เป็นภาพจากภายนอก เพื่อเป็นตัวแทนของภาพที่มองเห็นในหน่วยความจำขณะทำงาน 3) การจัดระเบียบคำที่เลือกในรูปแบบของภาษา เป็นการจัดคำที่เลือกและสร้างการเชื่อมต่อระหว่างชิ้นส่วนของความรู้ทางภาษาในหน่วยความจำขณะทำงาน 4) การจัดระเบียบภาพที่เลือกในรูปแบบของภาพ เป็นขั้นตอนการจัดภาพที่เลือกและสร้างการเชื่อมต่อระหว่างชิ้นส่วนของความรู้ที่เป็นภาพ และ 5) การเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนข้อมูลภาพ และภาษาจากความรู้/ ประสบการณ์เดิม เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อระหว่างการเป็นตัวแทนของคำที่ใช้และภาพที่ใช้ เป็นการบูรณาการที่สร้างการเชื่อมต่อระหว่างส่วนที่สอดคล้องกันของรูปแบบภาพและภาษาที่เป็นความรู้จากหน่วยความจำระยะยาวไปที่หน่วยความจำขณะทำงาน ดังนั้น การนำเสนอข้อมูลผ่านทางทั้งทางจักษุประสาทในรูปของตัวหนังสือ (Text) กับภาพ (Image) และทางโสตประสาทในรูปของเสียง (Sound) จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการนำเสนอเพียงวิธีเดียว

กลยุทธ์ในการจำความสัมพัทธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ การจำใบหน้ากับชื่อเป็นกิจกรรมที่ทำหายเนื่องจาก ใบหน้ากับชื่อเป็นความสัมพันธ์ระหว่างรายการข้อมูลที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันเลยผ่านทางรูปภาพและภาษา (Sperling et al., 2001) มีการฝึกการเรียนรู้การจำใบหน้ากับชื่อด้วยกลยุทธ์ต่าง ๆ เช่น

Chu (2008) ได้ทบทวนเกี่ยวกับเทคนิคหรือกลยุทธ์ในการจำความสัมพัทธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้ 1) Encoding Face Features การเข้ารหัสลักษณะหน้าตาเป็นกลยุทธ์ขั้นแรกในการจำความสัมพัทธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ ยิ่งระบุลักษณะบนใบหน้าได้จำนวนมากจะช่วยให้จำใบหน้านั้น ๆ ได้ดี ใบหน้าที่มีลักษณะเด่นมองเห็นได้ชัดเจนจะช่วยให้มีความถูกต้อง

และความรวดเร็วในการจำได้มากกว่าใบหน้าทั่ว ๆ ไป 2) Verbalizing Faces การระบุลักษณะบนใบหน้าและบรรยายลักษณะของใบหน้าออกมาเป็นคำพูด จะเพิ่มระดับของกระบวนการทางภาษา ส่งผลให้มีความสัมพันธ์เชิงภาษากับใบหน้านั้น ๆ และช่วยให้มีการเรียกคืนความจำได้ดีขึ้น 3) Pre-Exposure Technique การพบเห็นส่วนประกอบของสิ่งที่ต้องเรียนความสัมพันธ์นั้นเดี่ยว ๆ ก่อนที่จะเรียนรู้ความสัมพันธ์ในเวลาต่อมา เช่น ในการจำความสัมพันธ์ ของใบหน้าที่กับชื่อนั้นจะแสดงใบหน้าขึ้นมาก่อน และให้ประเมินลักษณะของใบหน้าที่จะนำเสนอชื่อภายหลัง ซึ่งปรากฏว่าช่วยให้มีการจำได้ดีกว่าการนำเสนอใบหน้าที่กับชื่อพร้อม ๆ กัน 4) Spaced Retrieval เป็นการนำเสนอข้อมูลความจำซ้ำๆ โดยมีการทิ้งช่วงเวลาหรือเว้นระยะห่างที่แตกต่างกัน เพราะว่า การนำเสนอซ้ำในเวลาสั้น ๆ จะไปรบกวนกระบวนการเข้ารหัสความจำของการนำเสนอในครั้งที่สอง ทำให้ความสนใจต่อการนำเสนอในครั้งที่สองลดลงเมื่อเทียบกับการนำเสนอในครั้งแรก

Cohen and Burke (1993) ได้ศึกษากลยุทธ์ในการช่วยจำใบหน้าที่กับชื่อที่มีแนวคิดว่าการจำชื่อบุคคลเป็นสิ่งที่ยาก เนื่องจากไม่มีเหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับใบหน้าของบุคคลนั้น ๆ อีกทั้งชื่อบุคคลก็มักไม่มีความหมาย หรือมีความหมายที่ยากต่อการรับรู้ ดังนั้น การสร้างโมเดลตัวแทนความจำระหว่างใบหน้าที่กับชื่อด้วยวลีที่มีความหมายและเป็นวลีที่ง่ายต่อการจินตภาพ จะช่วยให้สามารถจดจำชื่อกับใบหน้าที่ได้ดียิ่งขึ้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การระบุสิ่งที่สังเกตได้ที่เป็นจุดเด่นที่สุดบนใบหน้า (Face Physically Processing) ของบุคคลในรูปภาพนั้น ๆ 2) การแปลงชื่อเพื่อทำให้ชื่อนั้นมีความหมาย (Name Semantically Processing) ง่ายต่อการจำได้ โดยการแปลงชื่อบุคคลนั้น ๆ ไปเป็นคำสำคัญ (Keywords) หรือสื่อชี้นำไปสู่ชื่อ (Name Cue) ซึ่งคำสำคัญนี้จะพ้องเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิม 3) การเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้าที่กับคำสำคัญด้วยวลีที่มีความหมาย และทำให้เกิดการจินตภาพได้อย่างชัดเจน และ 4) การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เป็นความสามารถในการสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (คู่ใบหน้าที่กับชื่อ) ในสมองจากวลีที่ได้ในข้อ 3) หรือการมองเห็นภาพในสมอง โดยที่ไม่มีรูปภาพบุคคลที่เป็นสิ่งเร้าทางสายตาในขณะนั้น ๆ

การศึกษาของ Carney et al. (1997) ศึกษาการใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำใบหน้าที่กับชื่อ โดยการแปลงชื่อให้เป็นคำสำคัญที่เป็นรูปธรรม แล้วนำไปทำให้มีความหมายและช่วยให้เกิดภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ซึ่งสอดคล้องกับโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993) โดยใช้ภาพวาดล้อเลียนเป็นสื่อสำหรับการจำชื่อ และมีสมมติฐานว่าภาพล้อเลียนนั้นมีลักษณะเด่นบนใบหน้าที่ชัดเจนใหญ่กว่าความเป็นจริง ผลการศึกษาปรากฏว่า สามารถจำใบหน้าที่กับชื่อได้ดีขึ้น

เงื่อนไขการเรียนรู้ชื่อกับใบหน้าที่ในผู้สูงอายุ จากการศึกษาของ Troyer et al. (2006) ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีการใช้กระบวนการทางกายภาพในการจำชื่อน้อยที่สุด ใช้เสียงพูดในระดับปานกลาง และใช้ความหมายในการจำชื่อดีที่สุด ส่วนในการจำใบหน้าที่กับชื่อ ผู้สูงอายุมีการจำได้โดยใช้กระบวนการทางความหมายในการจำชื่อดีมากที่สุด แต่ใช้กระบวนการทางกายภาพในการจำใบหน้าที่ได้มากที่สุด และศึกษาการเรียนรู้การจำใบหน้าที่กับชื่อภายใต้เงื่อนไขการเข้ารหัสความจำแบบโดยบังเอิญ และแบบตั้งใจ รวมทั้งการใช้วิธีสร้างการจำด้วยตนเองคือ ใช้ลักษณะเด่นบนใบหน้า ความหมายของชื่อ และการเชื่อมโยงระหว่างความหมายของชื่อกับลักษณะเด่นบนใบหน้า ปรากฏว่า วิธีการที่ใช้ในการจำ ต้องให้ความสำคัญกับกระบวนการในการให้ความหมายของชื่อ กระบวนการทางกายภาพของใบหน้า และใช้การเชื่อมโยงข้อมูลด้วยตนเอง ทำให้ผู้สูงอายุสามารถจำใบหน้าที่กับชื่อได้ดีขึ้น

การศึกษาการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างวัยรุ่นกับผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีของจูลีไรต์ ดวงจันทร์ และคณะ (2555) ปรากฏว่า เมื่อเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง กลุ่มวัยรุ่นมีความสามารถในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อสูงกว่าผู้สูงอายุ แต่เมื่อเข้ารหัสความจำด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายทำให้ความสามารถในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อของทั้งสองกลุ่มอายุไม่แตกต่างกัน

การจินตภาพมีบทบาทสำคัญสำหรับความจำ โดยการสร้างภาพหรือจินตภาพนั้นใช้หลักการในการเข้ารหัสความจำโดยการรวบรวมข้อมูล และสร้างการเชื่อมโยงกับข้อมูลต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันซึ่งช่วยให้ความจำดีขึ้นได้ Bower (1970 cited in Goldstein, 2011, pp. 285-286) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery) กับไม่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Non-Interactive Imagery) ในการส่งเสริมการจำ ปรากฏว่า การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เพิ่มความสามารถการจำคู่ของคำได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และ Yesavage et al. (1983) ศึกษาการเรียนรู้ความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อในผู้สูงอายุ ปรากฏว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่ใช้จินตภาพในการเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อมีการจำชื่อได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้จินตภาพในการจำชื่อ สรุปได้ว่า กลยุทธ์ในการสร้างความสัมพันธ์ด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และการสร้างประโยคเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์นี้ ช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้ารหัสความจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้มีการสร้างตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียว ช่วยลดความต้องการในการใช้หน่วยความจำ และทำให้เรียกคืนความจำกลับมาได้ (Rhodes & Donaldson, 2008)

จากการทบทวนวรรณกรรม และการสังเคราะห์ความรู้ที่เกี่ยวกับการจำความสัมพันธ์ โดยใช้วิธีการศึกษาทางจิตวิทยาปัญญาของการจำความสัมพันธ์ของใบหน้ากับชื่อ และใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ในการเพิ่มความจำคู่ใบหน้ากับชื่อนั้น จะเห็นว่ามีการใช้กลยุทธ์หลาย ๆ วิธีร่วมกันในการเชื่อมโยงทั้งใบหน้ากับชื่อ (Carney et al., 1997; Troyer et al., 2006) และการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ในการเข้ารหัสความจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ เป็นกลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการจำความสัมพันธ์ได้ เพราะเป็นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล 2 ข้อมูล ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างรายการข้อมูลที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันเลยผ่านทางรูปภาพและภาษา เป็นความสัมพันธ์ระหว่างรายการที่ต่างมิติที่ยากต่อการที่จะรับรู้และเข้ารหัสว่าเป็นหน่วยเดียวกัน ซึ่งช่วยให้มีการจำความสัมพันธ์ดีขึ้น

1.2 กำหนดแนวคิด และจุดมุ่งหมายในการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ดังนี้ 1) เป็นโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ 2) เป็นโปรแกรมที่ให้ความสำคัญเรื่องการเรียนรู้จากหลายช่องทางและการใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำข้อมูลต่างมิติ (ภาพกับภาษา) โปรแกรมนี้จะเกิดผลดี ดังนี้ 1) เพิ่มช่องทางการรับรู้ข้อมูล 2) ส่งเสริมการทำงานของสมองในการเข้ารหัสความจำข้อมูลภาพและภาษาให้เป็นหน่วยเดียวกัน 3) ส่งเสริมการทำงานของสมองในการเข้ารหัสความจำข้อมูลในระดับลึก (Deep Processing) 4) ส่งเสริมการทำงานของสมองส่วนที่ทำหน้าที่จินตภาพในการเข้ารหัสข้อมูลด้วยการรวบรวมข้อมูลเข้าไว้ด้วยกัน 5) ส่งเสริมการทำงานของสมองในการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้รับกับความรู้/ ประสบการณ์เดิมจากความจำระยะยาว ซึ่งเป็นกระบวนการในการเชื่อมโยงข้อมูลให้มีความสัมพันธ์กัน ส่งผลให้การเข้ารหัสข้อมูลมีประสิทธิภาพ ทำให้สามารถเรียกคืนความจำกลับมาได้ดีกว่าการเข้ารหัสความจำด้วยภาพหรือภาษาเพียงอย่างเดียว (O’Kane, 2004; Greve et al., 2007) การเข้ารหัสความจำด้วยวิธีนี้จะกระตุ้นการทำงานของสมอง

ส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ที่ทำหน้าที่ในการเข้ารหัสความจำอย่างรวดเร็วจากความสัมพันธ์ที่ยืดหยุ่นส่งผลต่อการจำได้จากการระลึกได้ (Yonelinas, 2002) และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนเพอร์ริโรนัล คอร์เทก ซึ่งสนับสนุนการเข้ารหัสความจำที่เป็นรายการเดี่ยว ๆ หรือมากกว่าสองรายการที่สามารถรวมกันและเข้ารหัสความจำเสมือนว่าเป็นหน่วยเดียวกันได้ส่งผลต่อการจำได้จากความคุ้นเคย (O'Kane, 2004; Greve et al., 2007)

2. กำหนดรูปแบบ และสร้างโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

2.1 กำหนดรูปแบบโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียของ Mayer (2001) ที่มีหลักการเรียนรู้ 3 ข้อ คือ 1) ช่องทางในการรับข้อมูลมี 2 ช่องทาง (Dual channels) ประกอบด้วย ช่องทางสำหรับรับข้อมูลภาพ และช่องทางสำหรับรับข้อมูลภาษา 2) แต่ละช่องทางในการรับข้อมูลมีความจุที่จำกัด และ 3) มีการประสานงานของกระบวนการทางความคิดอย่างรวดเร็ว เมื่อรับข้อมูลเข้าไปในรูปของเสียงหรือภาพร่วมกับเทคนิคการช่วยจำใบหน้ากับชื่อ โดยใช้วิธีการของกลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) มี 4 ขั้นตอน คือ 1) การเข้ารหัสลักษณะหน้าตา 2) การบรรยายใบหน้าออกมาเป็นคำพูด 3) การสังเกตส่วนประกอบของใบหน้าเป็นรายการเดี่ยว ๆ แล้วสร้างความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของใบหน้า และ 4) การเว้นระยะในการนำเสนอสิ่งเร้าร่วมกับวิธีสร้างโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993) มี 4 ขั้นตอน คือ 1) กระบวนการระบุสิ่งที่สังเกตได้ที่เป็นจุดเด่นที่สุดบนใบหน้า 2) กระบวนการแปลงชื่อเพื่อให้ชื่อนั้นมีความหมายง่ายต่อการจำได้ 3) การสร้างตัวแทนที่มีความหมายเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับส่วนหนึ่งของชื่อ และ 4) การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มาเป็นแนวคิดและวิธีการในการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ในครั้งนี้ โดยกำหนดกิจกรรมออกเป็น 6 กิจกรรม โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมดังนี้

2.1.1 นำเสนอภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

2.1.1.1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) ให้ผู้สูงอายุสังเกตภาพใบหน้าบุคคลที่นำเสนอ แล้วเขียนบรรยายลักษณะบนใบหน้า ได้แก่ รูปหน้า คิ้ว ตา เป็นต้น เป็นการกระตุ้นความสนใจในรายละเอียดของภาพ ยังมีการระบุลักษณะบนใบหน้าจำนวนมาก ก็จะช่วยให้อาจารย์จำหน้านั้น ๆ ได้ดี แล้วการใช้ภาษาในการบรรยายลักษณะของใบหน้าจะเพิ่มระดับของกระบวนการทางภาษาส่งผลให้มีความสัมพันธ์เชิงภาษาของใบหน้านั้น ๆ ใบหน้าที่มีลักษณะเด่นที่มองเห็นได้จะช่วยให้ความถูกต้องและความรวดเร็วในการจำได้มากกว่าใบหน้าทั่ว ๆ ไป และช่วยให้มีการจำได้ดีขึ้น

2.1.1.2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) ให้ผู้สูงอายุสังเกตภาพใบหน้าบุคคลที่นำเสนอ แล้วให้บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตเห็น และบอกจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสังเกตเพื่อเพิ่มความจำ เพราะการสังเกตจุดเด่นจะทำให้จดจำภาพนั้นได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เนื่องจากการสังเกตเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยใช้รูปภาพ

2.1.1.3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing) ให้ผู้สูงอายุตั้งชื่อบุคคลที่เชื่อมโยงกับจุดเด่นบนใบหน้า มีความยาวของ

ชื่อไม่เกิน 5 พยางค์ โดยชื่อต้องมีส่วใดส่วหนึ่งเป็นคำที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้าซึ่งอาจจะพ้องรูปหรือพ้องเสียงก็ได้ เป็นการสังเกตหาจุดเด่นบนใบหน้าและตั้งชื่อโดยให้มีส่วนของชื่อมีความสัมพันธ์กัน เพื่อพัฒนา การเชื่อมโยงข้อมูลที่เรียนรู้ให้เป็นข้อมูลเดียวกันและจดจำข้อมูลได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเรียกคืนข้อมูลกลับคืนมา ทำให้ความสามารถในการจำเพิ่มขึ้น

2.1.2 นำเสนอภาพใบหน้ากับชื่อ ซึ่งเป็นภาพใบหน้าบุคคลที่เป็นหน้าใหม่ และไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ผู้วิจัยกำหนดให้ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

2.1.2.1 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing) ให้ผู้สูงอายุสร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ โดยให้มองภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ให้มา หาจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพและหาพยางค์ที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า ต่อจากนั้นแปลงพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อเป็นสื่อชี้นำไปสู่ชื่อ (Name Cue) ซึ่งพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อนี้อาจพ้องเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิม เป็นการสังเกตหาจุดเด่นบนใบหน้าและส่วนของชื่อที่สัมพันธ์กัน เพื่อพัฒนา การเชื่อมโยงข้อมูลที่เรียนรู้ให้เป็นข้อมูลเดียวกันและจดจำข้อมูลได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเรียกคืนข้อมูลกลับคืนมา ทำให้ความสามารถในการจำเพิ่มขึ้น

2.1.2.2 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) ให้ผู้สูงอายุสร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ โดยการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจอง โดยให้มองภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ หาจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ และหาส่วนของชื่อหรือชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า แล้วสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ เพื่อให้ชื่อนั้นมีความหมายและง่ายต่อการจำได้ เป็นการพัฒนาความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เรียนรู้ เพราะการจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้น เป็นผลมาจากการจดจำเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือสิ่งที่เราจำจะเป็นเหมือนแพม่งานที่มีหลายแพม่งแต่เชื่อมโยงกัน โดยการให้ดูจุดเด่นบนใบหน้าและสามารถเชื่อมโยงกับชื่อให้เป็นหน่วยเดียวกันในขณะที่เข้ารหัสความจำส่งผลให้มีการเรียกคืนความจำอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการเพิ่มการจำได้

2.1.2.3 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing) ให้ผู้สูงอายุสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อในใจจากวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ เป็นการพัฒนาความสามารถในการสร้างภาพต่าง ๆ ในความคิด โดยที่ไม่มีรูปภาพที่เป็นสิ่งเร้าทางสายตาในขณะนั้น ๆ เพราะการสร้างภาพในใจเป็นการฝึกฝนความจำที่ง่าย ซึ่งแต่ละคนมีความสามารถในการจินตภาพที่แตกต่างกันออกไป และสามารถพัฒนาให้เพิ่มขึ้นได้โดยการฝึกฝน

2.2 คัดเลือกรูปภาพใบหน้าบุคคล

2.2.1 คัดเลือกรูปภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน จำนวน 140 รูป โดยรูปภาพใบหน้าเป็นรูปสีของบุคคลเพศชาย จำนวน 70 รูปและเพศหญิง จำนวน 70 รูป ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร ตั้งแต่ศีรษะลงมาจนถึงช่วงบ่า และเห็นใบหน้าชัดเจนไม่สวมแว่นตา มีฉากหลังเป็นพื้นสีที่ไม่มีลวดลายใด ๆ รูปภาพได้มาจากฐานข้อมูลงานทะเบียนนักศึกษาของวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า

จังหวัดเพชรบุรี โดยได้รับความยินยอมจากเจ้าของรูปภาพ และเป็นรูปภาพที่กลุ่มตัวอย่างไม่เคยพบเห็นมาก่อน (Novel/ Unfamiliar Faces)

2.2.2 นำรูปภาพใบหน้าบุคคลที่ได้เลือกแล้ว จำนวน 140 รูป เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาลักษณะเด่นของใบหน้าบุคคลในแต่ละใบหน้า ประกอบด้วย

2.2.2.1 อาจารย์สรไกร เรืองรุ่ง อาจารย์ประจำ สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

2.2.2.2 อาจารย์สุธิดา บุตรแขก อาจารย์ประจำ สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

2.2.2.3 อาจารย์สุนิษา อัครินทร์โรจน์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คัดเลือกรูปภาพใบหน้าบุคคล ที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะเด่นของ ใบหน้าตรงกัน จำนวน 70 รูป แบ่งเป็นเพศชาย 35 รูป และเพศหญิง 35 รูป

2.2.3 เมื่อได้รูปภาพใบหน้าบุคคลที่มีลักษณะเด่น จำนวน 70 รูป ผู้วิจัยนำไปตั้งชื่อ โดยใช้เฉพาะชื่อจริงจำนวน 2-3 พยางค์ เลือกจากชื่อที่เป็นมงคล มีความหมายที่ดี ชัดเจน ตรงตามเพศ และมีความสอดคล้องกับลักษณะเด่นบนใบหน้า เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมที่ 4-6 ส่วนรูปภาพใบหน้า บุคคลที่เหลืออีก 70 รูป นำไปใช้ในกิจกรรมที่ 1-3 โดยนำรูปภาพใบหน้าบุคคลจัดวางกลางหน้าจอ คอมพิวเตอร์บนพื้นดำ ส่วนชื่อเป็นตัวอักษร Angsana สีขาวขนาด 48 point ดังภาพ 3-3



ภาพที่ 3-3 ภาพใบหน้า (A) ใช้ในกิจกรรมที่ 1-3 และภาพคู่ใบหน้าที่กับชื่อ (B) ใช้ในกิจกรรมที่ 4-6 ใน โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

2.3 กำหนดระยะเวลาในแต่ละกิจกรรมของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จากการนำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไปศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษานำร่อง (Pilot Study)

นำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ไปศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จากสโมสรไลออนส์เมืองเพชร โดยในแต่ละกิจกรรมมีการนำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคล และรูปภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ ให้ผู้รับการทดลองดูภาพและทำกิจกรรมตามที่กำหนด โดยไม่มีการกำหนดเวลา แต่ให้ผู้รับการทดลองใช้เวลาในแต่ละช่วงให้มากหรือดีที่สุดในช่วงเวลาที่เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากนั้นให้กดปุ่ม “Enter” เพื่อข้ามไปลำดับต่อไป โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้จับเวลาตั้งแต่ผู้รับการทดลองเริ่มกิจกรรมจนกระทั่งกดปุ่ม “Enter” จากนั้นผู้วิจัยเป็นผู้จดบันทึกเวลาในแต่ละกิจกรรม แล้วนำเวลามาหาค่าเฉลี่ย สรุปเวลาในแต่ละกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing)

นำเสนอรูปภาพใบหน้าของบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน จำนวน 10 รูป ระยะเวลาตั้งแต่นำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลจนกระทั่งผู้รับการทดลองระบุคำตอบใน 1 รูป ใช้เวลา 30 วินาที รวมเวลาทั้งหมดในกิจกรรมที่ 1 เป็นเวลา 300 วินาที (5 นาที)

กิจกรรมที่ 2 กระบวนการการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically

Processing) นำเสนอรูปภาพใบหน้าของบุคคลจากกิจกรรมที่ 1 จำนวน 10 รูป ระยะเวลาตั้งแต่นำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลจนกระทั่งผู้รับการทดลองระบุคำตอบใน 1 รูป ใช้เวลา 30 วินาที รวมเวลาทั้งหมดในกิจกรรมที่ 2 เป็นเวลา 300 วินาที (5 นาที)

กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically

Processing) นำเสนอรูปภาพใบหน้าของบุคคลจากกิจกรรมที่ 2 จำนวน 10 รูป ระยะเวลาตั้งแต่นำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลจนกระทั่งผู้รับการทดลองระบุคำตอบใน 1 รูป ใช้เวลา 60 วินาที รวมเวลาทั้งหมดในกิจกรรมที่ 3 เป็นเวลา 600 วินาที (10 นาที)

กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-name

Associative Processing) นำเสนอรูปภาพใบหน้ากับชื่อ ซึ่งเป็นรูปภาพใบหน้าบุคคลที่เป็นหน้าใหม่และไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ผู้วิจัยกำหนดให้ จำนวน 10 รูป ระยะเวลาตั้งแต่นำเสนอรูปภาพใบหน้า บุคคลกับชื่อจนกระทั่งผู้รับการทดลองระบุคำตอบใน 1 รูป ใช้เวลา 60 วินาที รวมเวลาทั้งหมดในกิจกรรมที่ 4 เป็นเวลา 600 วินาที (10 นาที)

กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase

Semantically Processing) นำเสนอรูปภาพใบหน้ากับชื่อ จากกิจกรรมที่ 4 จำนวน 10 รูป ระยะเวลาตั้งแต่นำเสนอรูปภาพใบหน้ากับชื่อ จนกระทั่งผู้รับการทดลองระบุคำตอบใน 1 รูป ใช้เวลา 75 วินาที รวมเวลาทั้งหมดในกิจกรรมที่ 5 เป็นเวลา 750 วินาที (12 นาที 30 วินาที)

กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing)

นำเสนอรูปภาพใบหน้ากับชื่อ จากกิจกรรมที่ 5 จำนวน 10 รูป ระยะเวลาตั้งแต่นำเสนอรูปภาพใบหน้ากับชื่อจนกระทั่งผู้รับการทดลองวาดภาพในความคิดเสร็จใน 1 รูป ใช้เวลา 75 วินาที รวมเวลาทั้งหมดในกิจกรรมที่ 6 เป็นเวลา 750 วินาที (12 นาที 30 วินาที)

จากการศึกษาสรุประยะเวลาในการทำกิจกรรมทั้งหมดตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ใช้เวลาโดยประมาณ 55 นาที (ไม่รวมระยะเวลาการอธิบายรายละเอียดกิจกรรม เวลาพัก

ระหว่างการทำกิจกรรม และระยะทดสอบ) และนำเวลาที่ได้จากการศึกษานำร่องมากำหนดเวลาในแต่ละกิจกรรม

2.4 สร้างโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยนำรูปภาพใบหน้าบุคคลและรูปภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ มาจัดเป็นภาพในกิจกรรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยจัดทำเป็นไฟล์ข้อมูลที่สร้างด้วยโปรแกรมไมโครซอฟเพาเวอร์พอยต์ 2010 (Microsoft Power Point 2010) ซึ่งมีลักษณะเป็นไฟล์ข้อมูลที่มีเสียงและภาพประกอบคำบรรยาย สำหรับนำมาเปิดใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์แต่ละครั้งมี 6 กิจกรรม ในแต่ละกิจกรรมประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำแนะนำ รายละเอียดของกิจกรรม วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกิจกรรม และตัวอย่างของกิจกรรม ส่วนที่ 2 ระยะฝึก นำเสนอรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่ชื่อที่เป็นกิจกรรมการฝึก จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) ส่วนที่ 3 ระยะทดสอบ นำเสนอรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่ชื่อที่เป็นการทดสอบในแต่ละกิจกรรม จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 เริ่มต้นระยะนี้โดยปรากฏข้อความ “กิจกรรมที่.....” พร้อมคำอธิบายและวัตถุประสงค์ของกิจกรรมนาน 15,000 – 20,000 มิลลิวินาที (กิจกรรมที่ 1-2 = 15,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 3-6 = 20,000 มิลลิวินาที) จากนั้นจะตามด้วยขั้นตอนกิจกรรมนาน 30,000 มิลลิวินาที รูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่ชื่อที่เป็นตัวอย่างของกิจกรรมพร้อมคำอธิบายรายละเอียดของกิจกรรมตามระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม (กิจกรรมที่ 1-2 = 20,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 3-4 = 30,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 5-6 = 60,000 มิลลิวินาที) ก่อนจะเริ่มกิจกรรมการฝึก

ส่วนที่ 2 เริ่มต้นระยะนี้โดยปรากฏข้อความ “ระยะฝึก” นาน 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยเครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่ชื่อที่เป็นกิจกรรมฝึกนาน 15,000 มิลลิวินาที จากนั้นจะตามด้วยจอสีดำ นานตามระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม (กิจกรรมที่ 1-2 = 15,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 3-4 = 45,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 5-6 = 60,000 มิลลิวินาที) โดยในขณะที่เป็นหน้าจอว่างสีดำกลุ่มตัวอย่างจะต้องทำกิจกรรมตามขั้นตอนของแต่ละกิจกรรม และต้องบันทึกข้อมูลลงในกระดาษที่ผู้วิจัยแจกให้ และจะเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไปนับตั้งแต่เครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำ นาน 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่ชื่อที่เป็นภาพใหม่ ตามด้วยหน้าจอว่างสีดำ จนกระทั่งครบ 10 รูปในแต่ละกิจกรรม

ส่วนที่ 3 เริ่มต้นระยะนี้โดยปรากฏข้อความ “ระยะทดสอบ” นาน 3,000 มิลลิวินาที ในกิจกรรมที่ 3-6 จากนั้นจะตามด้วยรายละเอียดขั้นตอนกิจกรรมนาน 20,000 มิลลิวินาที ตามด้วยเครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 3,000 มิลลิวินาที แล้วตามด้วยรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่ชื่อนาน 15,000 มิลลิวินาที (เป็นรูปภาพที่เคยปรากฏในระยะฝึก) โดยในขณะที่กลุ่มตัวอย่างเห็นรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่ชื่อ จะต้องตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบที่ผู้วิจัยแจกให้ และจะเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไปนับตั้งแต่เครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำ นาน 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่ชื่อที่เป็นภาพใหม่ จนกระทั่งครบ 10 รูปในแต่ละกิจกรรม จากนั้นจะปรากฏข้อความ “จบกิจกรรม” นาน 3,000

มิลลิวินาที ตามด้วยข้อความ “พัก” นาน 60,000 มิลลิวินาที เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้พักก่อนจะเริ่มกิจกรรมต่อไป รวมเวลาที่ใช้ในการฝึกตามโปรแกรมทั้งสิ้น 90 นาที โดยประมาณ ดังภาพที่ 3-4

กิจกรรมที่ คำอธิบาย วัตถุประสงค์	ขั้นตอน กิจกรรม	ภาพ ตัวอย่าง คำอธิบาย	ระยะฝึก	+	ภาพที่ 1 ใบหน้า/ ใบหน้าที่กับชื่อ	+	ภาพที่ 2-10 ใบหน้า/ ใบหน้าที่กับชื่อ
15,000 - 20,000 ms	30,000 ms	ตาม กิจกรรม	3,000 ms	3,000 ms	15,000 ms	ตาม กิจกรรม	3,000 ms 15,000 ms

ระยะ ทดสอบ	ขั้นตอน กิจกรรม	+	ภาพที่ 1 ใบหน้า/ ใบหน้าที่กับชื่อ	+	ภาพที่ 2-10 ใบหน้า/ ใบหน้าที่กับชื่อ	จบ กิจกรรม	พัก
3,000 ms	20,000 ms	3,000 ms	15,000 ms	3,000 ms	15,000 ms	3,000 ms	60,000 ms

ภาพที่ 3-4 ลำดับ และเวลาในกิจกรรมโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

3. การตรวจสอบคุณภาพโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

นำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำความสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบรายละเอียดแต่ละกิจกรรม ความเหมาะสมของเนื้อหา ระยะเวลาการฝึก และสำนวนภาษาของข้อความ แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประกอบด้วย

3.1 ดร.วิวัฒน์ วรวงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

3.2 ดร.ปรัชญา แก้วแก่น อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3.3 ดร.จุไรรัตน์ ดวงจันทร์ อาจารย์ประจำวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี

การตรวจสอบคุณภาพโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมในด้านอุปกรณ์สำหรับโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ด้านรูปแบบโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ด้านเนื้อหาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และภาพรวมของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ การประเมินใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ในการกำหนดระดับความคิดเห็นโดยการนำผลการประเมินมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินเป็นรายข้อคำนวณเป็นค่าเฉลี่ย โดยนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- คะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- คะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- คะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- คะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- คะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

การคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) (สุจิตรา เทียนสวัสดิ์, 2550, หน้า 9)

$$CVI = \frac{\text{จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนให้ความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5}}{\text{จำนวนรายการทั้งหมด}}$$

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5 มีจำนวน 26 ข้อ จากจำนวน 26 ข้อ (CVI = 26/ 26) ได้ค่า CVI เท่ากับ 1.00 ซึ่งค่า CVI ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .80 (Strickland, Lenz, & Waltz, 2010, p. 271) ดังนั้น จึงเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมฝึกจิตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

4. ทดลองใช้โปรแกรมฝึกจิตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงแล้ว มีรายละเอียดดังนี้

นำโปรแกรมฝึกจิตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงแล้ว ไปศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุ จากชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยสุ่มเข้ากลุ่มทดลองใช้โปรแกรมฝึกจิตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจิตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายกลุ่มละ 15 คน ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มจะได้ทดสอบการจำความสัมพันธ์ก่อนและหลังใช้โปรแกรมฝึกจิตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเป็นการทดสอบความถูกต้องของการตอบสนองและเวลาปฏิกิริยาจากกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การฝึกจิตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในแต่ละครั้งประกอบด้วย 6 กิจกรรม มีการฝึกทั้งหมด 7 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 เป็นการฝึกแบบกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างฝึกการเรียนรู้และทำความเข้าใจในการปฏิบัติในแต่ละกิจกรรม เป็นการเตรียมพร้อมในการฝึกรายบุคคล สำหรับครั้งที่ 2 – 7 เป็นการฝึกรายบุคคล ใช้เวลาครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที รวมเวลาในการฝึกตามโปรแกรมฝึกจิตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในแต่ละ

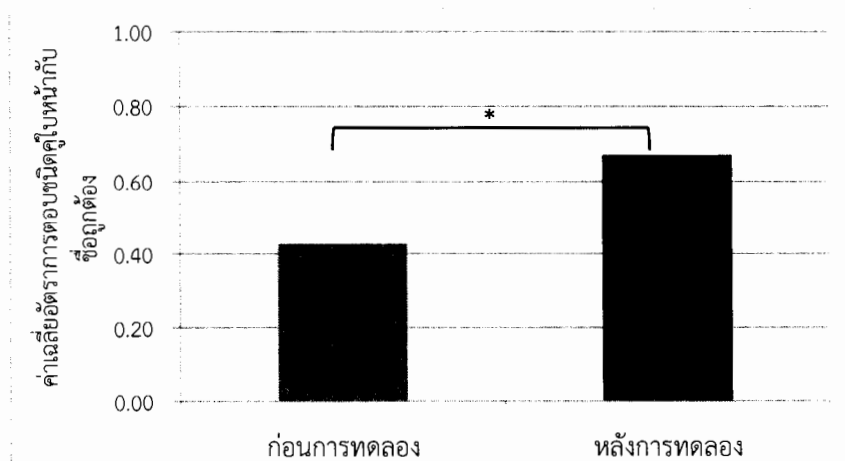
คนเป็นเวลา 9 ชั่วโมง รายละเอียดการฝึกแสดงในคู่มือโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับ
เพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ (ภาคผนวก ข)

หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะเข้ารับการทดสอบการจำความสัมพันธ์ด้วยกิจกรรม
ทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอีกครั้ง ข้อมูลจากการนำโปรแกรม
ฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไปทดลองใช้นำมาทดสอบทางสถิติได้ผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 3-1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับ
หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง					
	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนการทดลอง	15	.43	.02	14	13.84*	<.05
หลังการทดลอง	15	.67	.06			

จากตารางที่ 3-1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง
ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองใน
กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
($t = 13.84, df = 14, p < .05$) ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้า
กับชื่อถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลัง
การทดลองในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ดังภาพที่ 3-5

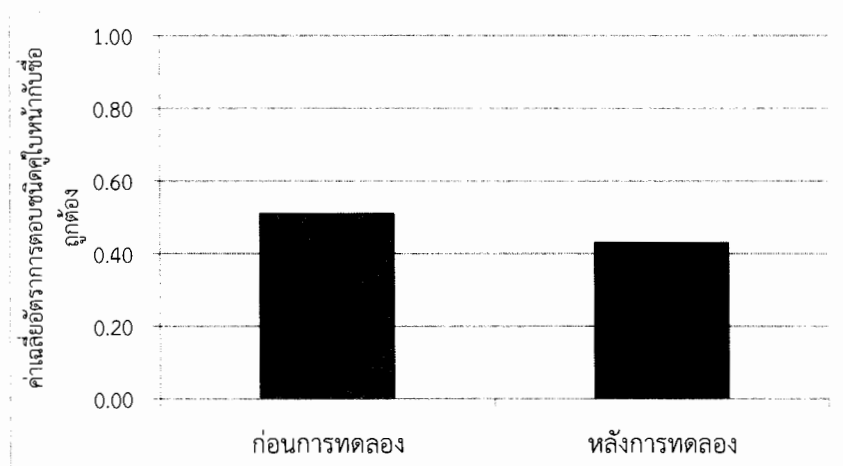


ภาพที่ 3-5 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับ
หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 3-2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง					
	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนการทดลอง	15	.51	.09	14	-1.92	.08
หลังการทดลอง	15	.43	.11			

จากตารางที่ 3-2 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -1.92$, $df = 14$, $p = .08$) ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ดังภาพที่ 3-6

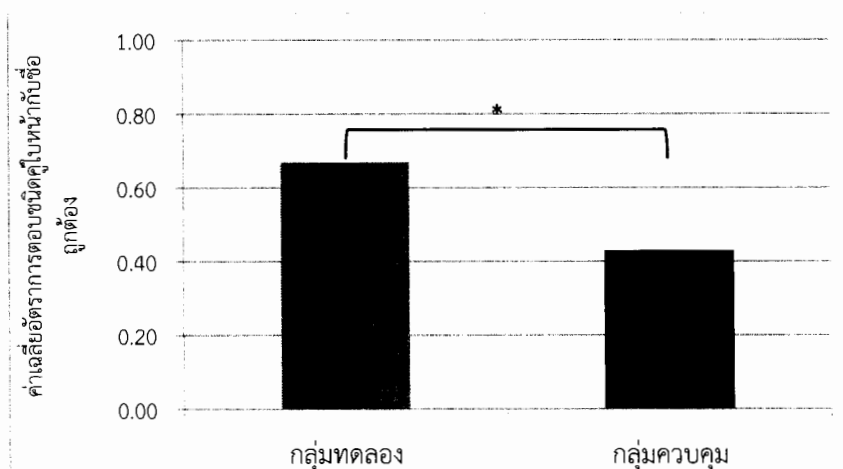


ภาพที่ 3-6 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3-3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง						
	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>Cohen's d</i>
กลุ่มทดลอง	15	.67	.26	28	-7.14	<.05	0.92
กลุ่มควบคุม	15	.43	.11				

จากตารางที่ 3-3 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -7.14, df = 14, p < .05$) ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 3-7

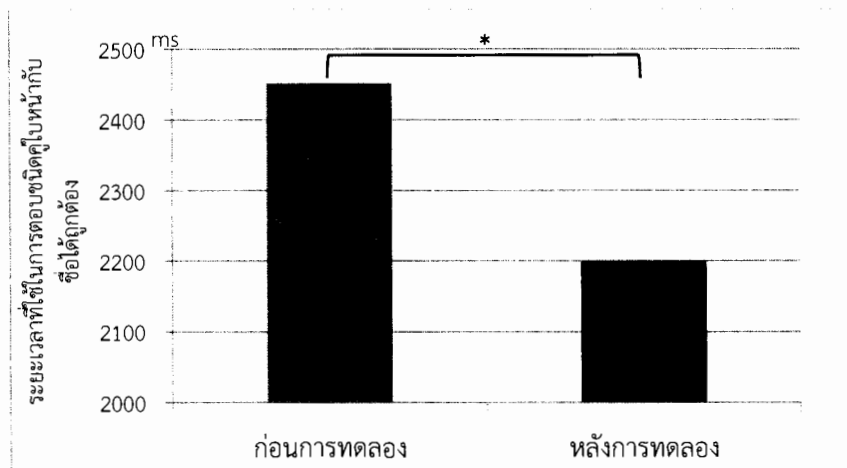


ภาพที่ 3-7 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3-4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง					
	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนการทดลอง	15	2452.05	191.86	14	3.89*	<.05
หลังการทดลอง	15	2198.77	156.30			

จากตารางที่ 3-4 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 3.89, df = 14, p < .05$) ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ดังภาพที่ 3-8

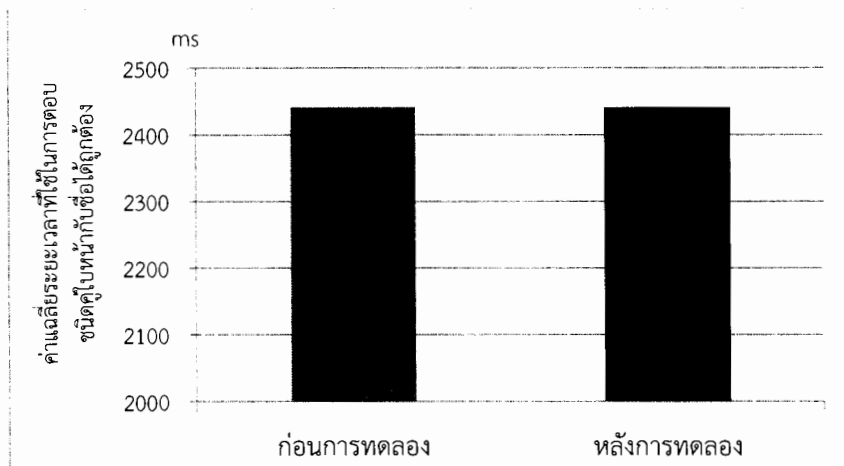


ภาพที่ 3-8 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับข้อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 3-5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับข้อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับข้อได้ถูกต้อง					
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนการทดลอง	15	2442.25	162.60	14	1.17	.26
หลังการทดลอง	15	2441.24	162.95			

จากตารางที่ 3-5 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับข้อได้ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คุ้ไบหน้ากับข้อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 1.17, df = 14, p = .26$) ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับข้อได้ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คุ้ไบหน้ากับข้อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 3-9

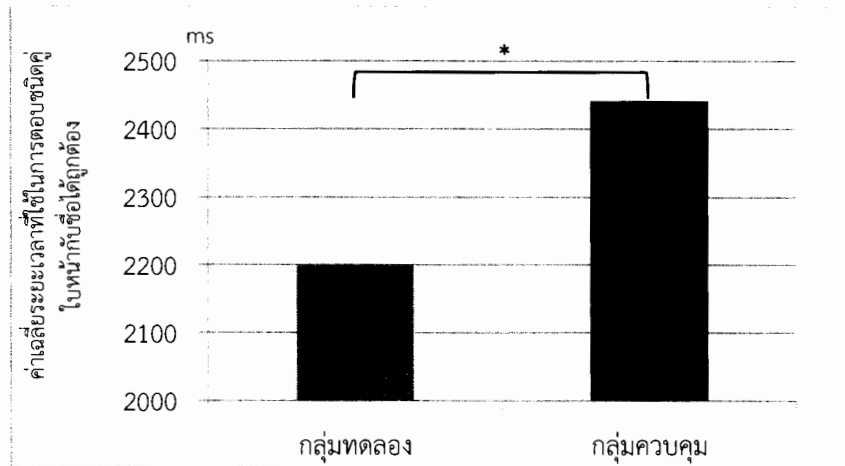


ภาพที่ 3-9 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3-6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง						
	<i>n</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>Cohen's d</i>
กลุ่มทดลอง	15	2198.78	272.43	28	4.16*	<.05	.89
กลุ่มควบคุม	15	2441.24	262.95				

จากตารางที่ 3-6 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับชื่อถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คุ้ไบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 4.16, df = 14, p < .05$) ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคุ้ไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คุ้ไบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 3-10



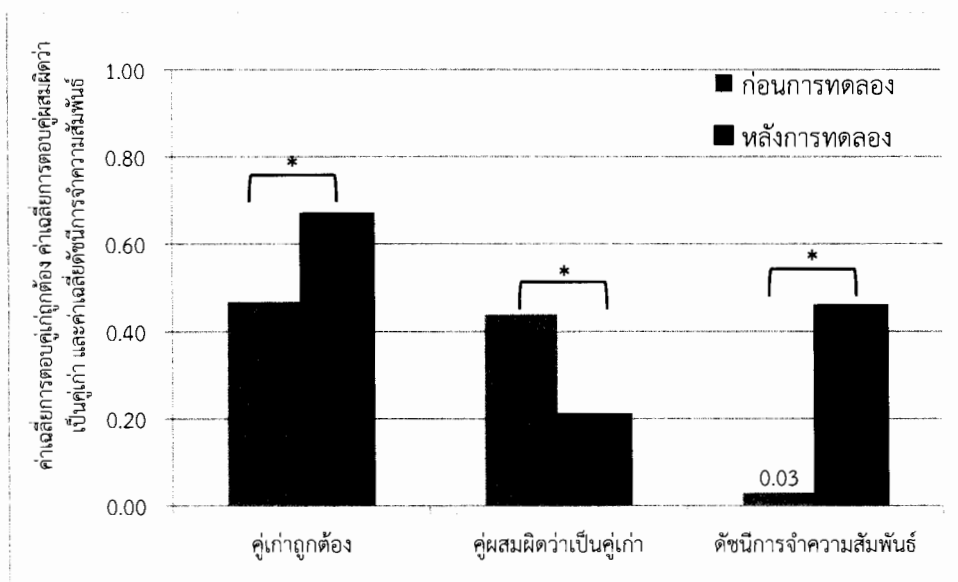
ภาพที่ 3-10 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3-7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมคิดว่า เป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง ($n = 15$)

	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		Mean difference	df	t	p
	Mean	SD	Mean	SD				
คู่เก่าถูกต้อง	.47	.08	.67	.10	.20	14	6.46*	<.05
คู่ผสมคิดว่าเป็นคู่เก่า	.44	.09	.21	.08	-.23	14	-8.15*	<.05
ดัชนีการจำความสัมพันธ์	.02	.08	.46	.11	.43	14	11.14*	<.05

จากตารางที่ 3-7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมคิดว่าเป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ปรากฏว่า ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมคิดว่าเป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 6.46, df = 14, p < .05$), ($t = -8.15, df = 14, p < .05$) และ ($t = 11.14, df = 14, p < .05$) ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องของกลุ่มทดลอง หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งเป็นผลมาจากหลังทดลองมีอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น และมีการลดลงของอัตราการตอบคู่ผสมคิดว่าเป็นคู่เก่า ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมคิดว่าเป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ดังภาพที่ 3-11

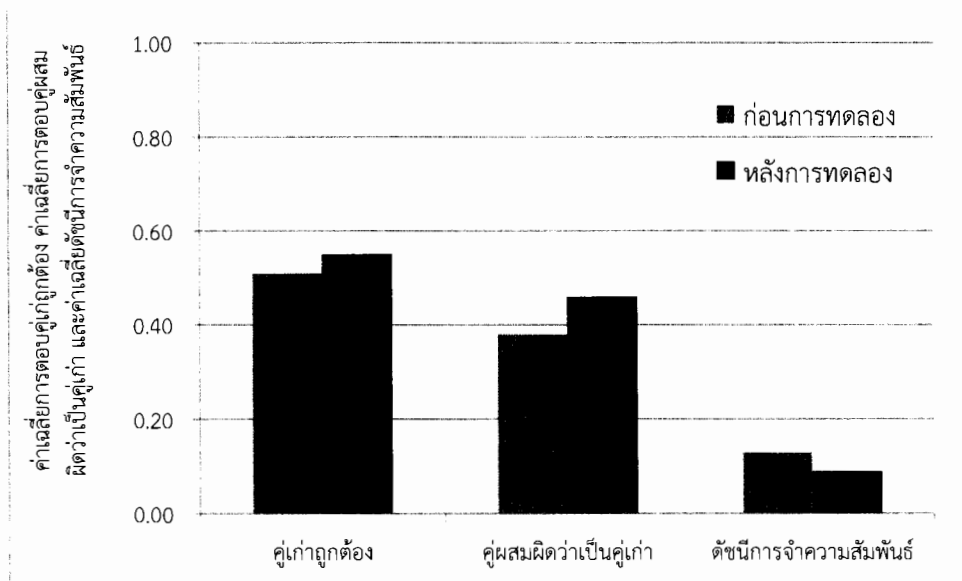


ภาพที่ 3-11 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบคู่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยการตอบคู่สมมติว่าเป็นถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 3-8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่สมมติว่าเป็นถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม ($n = 15$)

	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		Mean difference	df	t	p
	Mean	SD	Mean	SD				
คู่ถูกต้อง	.51	.11	.55	.20	.04	14	.64	.53
คู่สมมติว่าเป็นถูกต้อง	.38	.10	.46	.16	.08	14	1.59	.14
ดัชนีการจำความสัมพันธ์	.13	.17	.09	.18	-.04	14	-.73	.48

จากตารางที่ 3-8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่สมมติว่าเป็นถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่สมมติว่าเป็นถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง หลังการทดลองกับก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = .64, df = 14, p = .74$), ($t = 1.59, df = 14, p = .12$) และ ($t = -.73, df = 14, p = .48$) ตามลำดับ ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่สมมติว่าเป็นถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 3-12



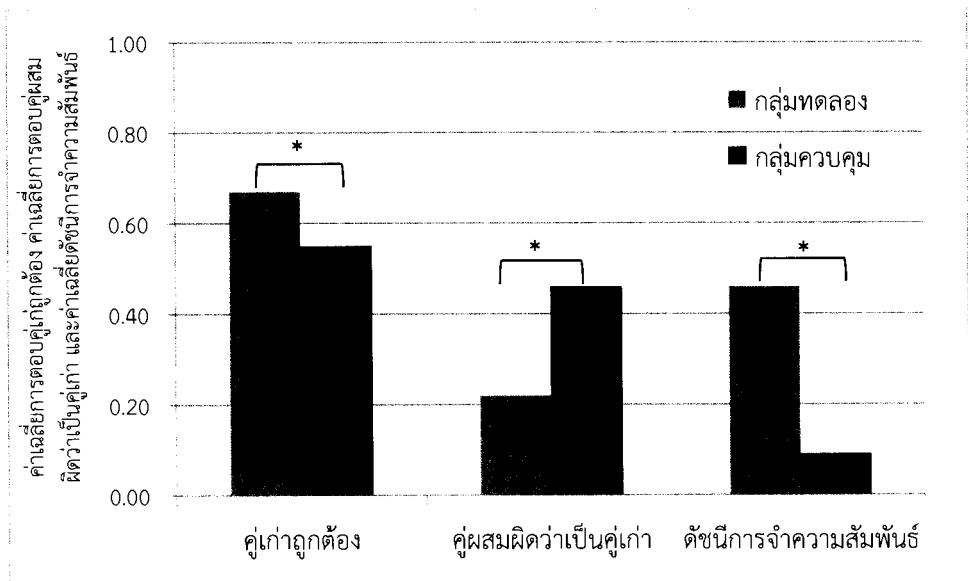
ภาพที่ 3-12 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบคู่เกาถูกต้อง ค่าเฉลี่ยการตอบคู่ผสมคิดว่า เป็นคู่เกา และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3-9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เกาถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมคิดว่า เป็นคู่เกา และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง หลังการทดลองระหว่างกลุ่ม ทดลองกับกลุ่มควบคุม

	กลุ่มทดลอง (n=15)		กลุ่มควบคุม (n=15)		Mean difference	df	t	p	Cohen's d
	Mean	SD	Mean	SD					
คู่เกาถูกต้อง	.67	.14	.55	.20	.12	28	-2.16*	<.05	0.86
คู่ผสมคิดว่า เป็นคู่เกา	.22	.26	.46	.19	-.24	28	5.30*	<.05	0.91
ดัชนีการจำความสัมพันธ์	.46	.31	.09	.28	.37	28	-6.90*	<.05	0.85

จากตารางที่ 3-9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เกาถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบ คู่ผสมคิดว่า เป็นคู่เกา และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำ ความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เกาถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมคิดว่า เป็นคู่เกา และค่าเฉลี่ยดัชนี การจำความสัมพันธ์ถูกต้อง หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -2.16, df = 28, p < .05$), ($t = 5.30, df = 28, p < .05$) และ ($t = -6.90, df = 28, p < .05$) ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นผลมาจากผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น และมีการลดลงของอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า ซึ่งแสดงเป็นกราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-13 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบคู่เก่าถูกต้อง ค่าเฉลี่ยการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

จากผลการทดลองใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สามารถเพิ่มความสามารถในการจำความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เมื่อได้รับการฝึกตามโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง จำนวน 6 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง 30 นาที และจากการทดลองใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีปัญหาที่พบขณะทดลองใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และดำเนินการแก้ไข ดังตารางที่ 3-10

ตารางที่ 3-10 ปัญหาที่พบขณะทดลองใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และการแก้ไข

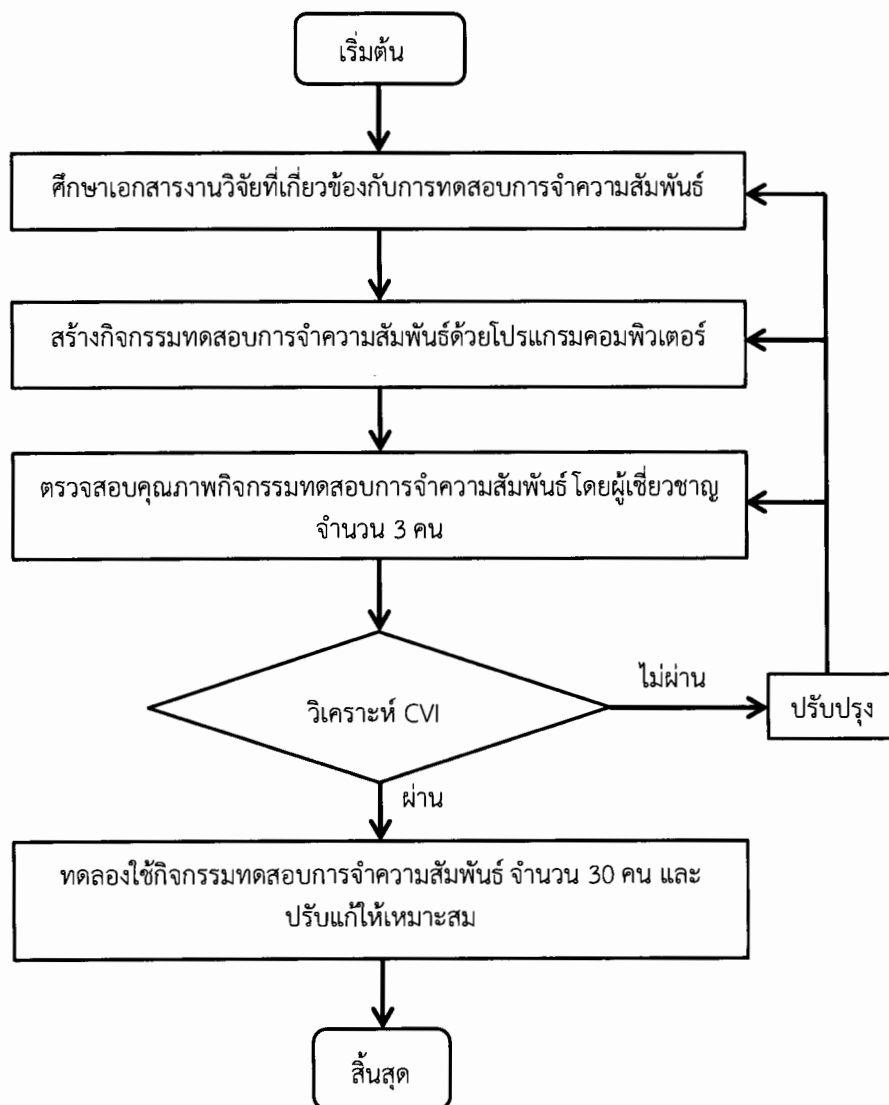
ปัญหาที่พบ	แนวทางปรับปรุงแก้ไขในการทดลองจริง
1. ขนาดของจอคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็ก (17 นิ้ว)	1. เปลี่ยนขนาดของจอคอมพิวเตอร์ เป็นขนาด 23 นิ้ว
2. ได้ยินเสียงรบกวนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ชัดเจน	2. ใช้หูฟัง (Headphone) ชนิดสวมศีรษะ
3. ระยะเวลาในแต่ละลำดับกิจกรรม มีบางกิจกรรมเวลาไม่เพียงพอ	3. ปรับเพิ่มเวลาในบางกิจกรรมให้เพียงพอในการทำกิจกรรม

5. จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

เมื่อนำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไปทำการทดสอบและปรับปรุงจุดบกพร่อง จากนั้นจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

ระยะที่ 2 การสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การออกแบบ และสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่สามารถบันทึกคะแนนคำตอบ เวลาปฏิกริยา และเชื่อมต่อกับโปรแกรมบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ มีขั้นตอนการดำเนินการได้ดังภาพที่ 3-14



ภาพที่ 3-14 ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดโครงสร้างกรอบแนวคิดของกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ ในการศึกษากระบวนการเรียกคืนความจำ (Retrieval) ซึ่งเป็นความสามารถในการได้ข้อมูลออกมาจากความรู้ที่เคยได้เข้ารหัสความจำและเก็บความจำเหล่านั้นเอาไว้แล้ว นิยมใช้การเรียกคืนความจำ 2 วิธี ได้แก่ 1) การจำได้ (Recognition) เป็นการดึงข้อมูลที่มีอยู่มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่รับรู้ขณะนั้นว่าเหมือนหรือแตกต่างจากที่เคยประสบมา โดยต้องมีสิ่งของหรือเหตุการณ์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่เคยเห็นมาแล้วมาปรากฏต่อหน้า 2) การระลึกได้ (Recall) เป็นการดึงข้อมูลที่มีอยู่ออกมาโดยไม่มีสิ่งของหรือเหตุการณ์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่เคยเห็นมาแล้วมาปรากฏต่อหน้า ต้องตอบสนองด้วยการสร้างลักษณะนั้น ๆ ขึ้นมาเองจากความจำที่มีหรือที่เห็นมาแล้ว ซึ่งการเรียกคืนความจำแบบการระลึกได้ (Recall) แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ 1) การระลึกอย่างอิสระโดยไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับ (Free Recall) 2) การระลึกแบบต่อเนื่องตามลำดับการรับรู้ (Serial Recall) และ 3) การระลึกโดยมีตัวชี้นำ (Cued Recall) ในการเรียกคืนความจำ จากการศึกษาปรากฏว่า ความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลจากการจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) แบบการระลึกได้ (Recall) จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น แต่ความสามารถในการเรียกคืนแบบการจำได้ (Recognition) ยังคงไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ (Schwartz, 2011)

การวิจัยนี้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 60-75 ปี ซึ่งเป็นช่วงวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในทางเสื่อมลง (Mattson, 2009; Timiras, 2003) และจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความจำที่สัมพันธ์กับอายุพบว่า มีการพร่องการจำเหตุการณ์มากกว่าการจำสิ่งที่เป็นความจริงทั่วไป (Spencer & Raz, 1995) ผู้สูงอายุมีความลำบากในการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาเป็นความจำที่ซับซ้อน (Chalfonte & Johnson, 1996) สอดคล้องกับ Naveh-Benjamin (2000) ที่ได้เสนอสมมติฐานการพร่องความสัมพันธ์ (ADH) ว่าสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้สูงอายุมีความบกพร่องการจำเหตุการณ์เกิดจากความสามารถในการจำได้จากการระลึกได้ลดลงเป็นผลมาจากการลดลงของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสที่เกิดขึ้นในวัยสูงอายุ ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความสามารถในการสร้างและการนำกลับคืนมาของการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยของข้อมูลความจำ (Raz et al., 2005) ดังนั้น กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ในการวิจัยนี้ จึงใช้การเรียกคืนความจำแบบการจำได้ (Recognition) โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Pairs) เป็นสิ่งเร้า

2. สร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นชุดคู่ใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Pairs)

เนื่องจากการศึกษานี้ต้องทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ไปพร้อม ๆ กับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ (ERPs) ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังนั้น จึงเลือกใช้วิธีการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อที่มีความสัมพันธ์กัน โดยนำแนวคิดพื้นฐานโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993) มาประยุกต์ในการพัฒนากิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อ โดยกำหนดรูปใบหน้าบุคคลที่มีลักษณะเด่น และตั้งชื่อจำนวน 2-3 พยางค์ที่มีความสอดคล้องกับลักษณะเด่นบนใบหน้า สำหรับในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของ

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ และต้องทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน 3 ครั้ง คือ ทดสอบก่อนการทดลอง ทดสอบหลังการทดลองทันที และทดสอบหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ จำนวน 1 ชุด ดังนี้

2.1 เลือกรูปภาพใบหน้าของบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน จำนวน 150 รูป โดยรูปภาพใบหน้าเป็นรูปสี่ของบุคคลทั้งเพศชายและหญิงจำนวนเท่า ๆ กัน (อย่างละ 75 รูป) ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร ตั้งแต่ศีรษะลงมาถึงช่วงบ่า และเห็นใบหน้าชัดเจนไม่สวมแว่นตา มีฉากหลังเป็นพื้นสีที่ไม่มีลวดลายใด ๆ รูปภาพได้มาจากฐานข้อมูลงานทะเบียนนักศึกษาของวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี โดยได้รับความยินยอมจากเจ้าของรูปภาพ และเป็นรูปภาพที่กลุ่มตัวอย่างไม่เคยพบเห็นมาก่อน (Novel/ Unfamiliar Faces)

2.2 นำรูปภาพใบหน้าบุคคลที่ได้เลือกแล้ว จำนวน 150 รูป เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อหาลักษณะเด่นของใบหน้าบุคคลในแต่ละใบหน้า ประกอบด้วย

2.2.1 อาจารย์สรไกร เรืองรุ่ง อาจารย์ประจำ สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

2.2.2 อาจารย์สุธิดา บุตรแขก อาจารย์ประจำ สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

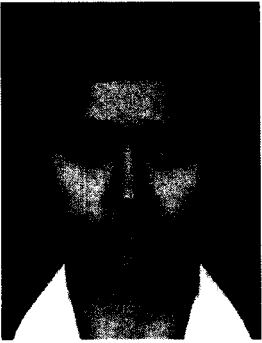
2.2.3 อาจารย์สุนิษา อัครินทร์โรจน์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คัดเลือกรูปภาพใบหน้าบุคคลที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะเด่นของใบหน้าตรงกัน จำนวน 90 รูป แบ่งเป็นเพศชาย 45 รูป และเพศหญิง 45 รูป ดังภาพที่ 3-15

รูปภาพ	ผู้เชี่ยวชาญ			สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	ตากลม	ตากลมโต	ตาโต	ตากลมโต

ภาพที่ 3-15 ตัวอย่างการให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะเด่นบนใบหน้าของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 เมื่อได้รูปภาพใบหน้าบุคคลที่มีลักษณะเด่นจำนวน 90 รูปแล้ว ผู้วิจัยทำการตั้งชื่อโดยใช้เฉพาะชื่อจริงจำนวน 2-3 พยางค์ ที่มีความหมายชัดเจน และตรงตามเพศ จำนวน 90 ชื่อ โดยผู้วิจัยเลือกจากชื่อที่เป็นมงคล มีความหมายที่ดี และชัดเจน จากนั้นทำการจับคู่ใบหน้ากับชื่อตามลักษณะเด่นบนใบหน้า และความหมายของชื่อที่สอดคล้องกัน แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ดังภาพที่ 3-16

รูป	จุดเด่น	ชื่อ	จุดเชื่อมโยง	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
	ดวงตาโต	เนตรสุตา	เนตร = ดวงตา				

ภาพที่ 3-16 ตัวอย่างการให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 ปรับปรุงคู่มือจับคู่ชื่อที่ใช้ในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือจับคู่ชื่อ โดยปรับปรุงชื่อให้สอดคล้องกับลักษณะเด่นบนใบหน้าตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 90 คู่ (รูปภาพคู่มือจับคู่ชื่อเป็นเพศชายและเพศหญิง อย่างละ 45 รูป) เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือจับคู่ชื่อ

2.5 เมื่อได้รูปภาพใบหน้ากับชื่อครบตามที่กำหนดแล้ว นำมาสร้างเป็นกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือจับคู่ชื่อทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 ชุดกิจกรรม ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือจับคู่ชื่อ ระยะเวลา (Study Phase) 2) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือจับคู่ชื่อ ระยะเวลาทดสอบ (Test Phase)

2.5.1 สร้างชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือจับคู่ชื่อระยะศึกษา โดยใช้คู่มือจับคู่ชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำ จำนวน 60 คู่ (รูปภาพคู่มือจับคู่ชื่อเป็นรูปภาพสีของใบหน้าบุคคลทั้งเพศชายและเพศหญิงอย่างละ 30 รูป ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร จัดวางกลางหน้าจอกอมพิวเตอร์ บนพื้นดำ ส่วนชื่อเป็นตัวอักษรสีขาวยาวขนาด 40 point Angsana New Font ปรากฏตรงกลางหน้าจอกอมพิวเตอร์) โดยแบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 20 คู่ เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป

2.5.2 สร้างชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือจับคู่ชื่อระยะทดสอบทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ขณะตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 กิจกรรมระยะทดสอบใช้

รูปภาพคู่ใบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำ จำนวน 90 คู่ (รูปภาพคู่ใบหน้ากับชื่อเป็นรูปภาพสีของ ใบหน้าบุคคลทั้งเพศชาย และเพศหญิง อย่างละ 45 รูป ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร จัดวางกลางหน้าจอ คอมพิวเตอร์บนพื้นดำ ส่วนชื่อเป็นตัวอักษรสีขาวยาวขนาด 40 point Angsana New Font ปรากฏตรง กลางหน้าจอคอมพิวเตอร์) ประกอบด้วยรูปภาพคู่ใบหน้ากับชื่อ จำนวน 60 คู่ เป็นรูปภาพที่ใช้ในระยะ ศึกษา และเพิ่มอีก 30 คู่ (คู่ใหม่) เข้าไปใช้เฉพาะในระยะทดสอบเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 30 คู่เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป รูปภาพคู่ใบหน้ากับชื่อในระยะทดสอบประกอบด้วย คู่เก่า (Old Pair: ทั้งใบหน้าที่กับชื่อนั้นปรากฏคู่กัน ทั้งในระยะศึกษาและในระยะทดสอบ) จำนวน 10 คู่ คู่ผสม (Recombined Pair: ทั้งใบหน้าที่กับชื่อนั้นปรากฏคู่กันในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบมีการ สลับคู่กัน) จำนวน 10 คู่ และคู่ใหม่ (New Pair: ทั้งใบหน้าที่กับชื่อนั้นไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยะ ศึกษา) จำนวน 10 คู่

2.6 กำหนดระยะในแต่ละกิจกรรมของชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ ใบหน้ากับชื่อตามงานวิจัยของจูลีไรต์ ดวงจันทร์ และเสรี ชัดแจ้ง (2556) แบ่งเป็น 1) ชุดกิจกรรม ทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อระยะศึกษา ประกอบด้วยเวลาในการดูภาพใบหน้ากับชื่อ เพื่อหาลักษณะเด่นบนใบหน้า และความสอดคล้องกับชื่อโดยการสร้างวลีหรือคำคล้องจองเพื่อเชื่อมโยง ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อเท่ากับ 5,500 มิลลิวินาที และเวลาในการจินตภาพใบหน้ากับชื่อ ตามวลีหรือคำคล้องจองที่ผู้ร่วมวิจัยสร้างขึ้น เท่ากับ 4,500 มิลลิวินาที และ 2) ชุดกิจกรรมทดสอบ การจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อระยะทดสอบ ประกอบด้วยเวลาในการดูภาพใบหน้ากับชื่อ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนหนึ่งของชื่อ เท่ากับ 2,500 มิลลิวินาที และเวลาในการคิดและระบุชนิดของคู่ใบหน้ากับชื่อ/ เวลาที่ใช้ในการกดปุ่มเพื่อระบุคำตอบ

2.7 นำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อที่กำหนดเวลาแล้ว ไปศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เพื่อนำเวลาจากการทำกิจกรรมระยะ ศึกษาและระยะทดสอบของกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อ โดยพิจารณา ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของเวลาที่บันทึกได้มาปรับระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม ดังตารางที่ 13-11, 13-12

ตารางที่ 3-11 ค่าเฉลี่ยระยะเวลากิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อ ระยะ ศึกษา ($n = 30$)

กิจกรรมระยะศึกษา	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทดสอบ (ms)		
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
การดูภาพใบหน้ากับชื่อ เพื่อหาลักษณะเด่นบน ใบหน้า และความสอดคล้องกับชื่อ	7,600	5,200	6,352
การจินตภาพลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนหนึ่ง ของชื่อที่มีความสัมพันธ์กัน	6,200	4,800	5,235

หมายเหตุ: ms = มิลลิวินาที

ตารางที่ 3-12 ค่าเฉลี่ยระยะเวลากิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระยะทดสอบ ($n = 30$)

กิจกรรมระยะทดสอบ	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทดสอบ (ms)		
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
การดูภาพใบหน้ากับชื่อเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนหนึ่งของชื่อ	4,500	3,100	3,455
การคิด และกดปุ่มเพื่อระบุคำตอบชนิดของคู่มือหน้ากับชื่อ	4,000	2,800	3,245

หมายเหตุ: ms = มิลลิวินาที

2.8 นำผลการทดลองใช้กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ และผลการบันทึกเวลามาปรับปรุงกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ โดยพิจารณา กำหนดเวลาในแต่ละกิจกรรมจากค่าสูงสุดของเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ เพราะทำให้มั่นใจว่าคนที่มีความสามารถน้อยกว่าก็สามารถทำกิจกรรมได้ทันเวลา ดังนี้

ระยะศึกษา

- 1) การดูภาพใบหน้ากับชื่อ เพื่อหาลักษณะเด่นบนใบหน้า และความสอดคล้องกับชื่อ ใช้เวลา 6,500 มิลลิวินาที
- 2) การจินตภาพลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนหนึ่งของชื่อที่มีความสัมพันธ์กัน ใช้เวลา 5,500 มิลลิวินาที

ระยะทดสอบ

- 1) การดูภาพใบหน้ากับชื่อเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนหนึ่งของชื่อ ใช้เวลา 3,500 มิลลิวินาที
- 2) การคิดและกดปุ่มเพื่อระบุคำตอบชนิดของคู่มือหน้ากับชื่อ ใช้เวลา 3,500 มิลลิวินาที

2.9 นำผลการบันทึกเวลามาปรับปรุงระยะเวลาในแต่ละกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ดังนี้

2.9.1 ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อระยะศึกษา โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำ จำนวน 60 คู่ (เพศชาย และเพศหญิง อย่างละ 30 รูป) แบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 20 คู่ กิจกรรมระยะศึกษาจะเริ่มด้วยเครื่องหมายกากบาท “+” นาน 500 มิลลิวินาทีก่อนปรากฏรูปภาพคู่มือหน้าและชื่อนาน 5,500 มิลลิวินาที แล้วตามด้วยหน้าจอร่างสีดานาน 4,500 มิลลิวินาที แล้วจึงเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไปจนกระทั่งครบ 20 คู่ในแต่ละตอน

2.9.2 ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อระยะทดสอบ ใช้รูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำ จำนวน 90 คู่ (เพศชาย และเพศหญิง อย่างละ 45 รูป) แบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 30 คู่ กิจกรรมระยะทดสอบจะเริ่มด้วยเครื่องหมาย “+” นาน 500

มิลลิวินาที ก่อนปรากฏรูปภาพคูโบหน้ากับชื่อนาน 3,500 มิลลิวินาที แล้วตามด้วยหน้าจว่างสี ดำนาน 3,500 มิลลิวินาที เพื่อให้ผู้ร่วมการทดลองคิด และกดปุ่มคำตอบ แล้วจึงเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไปจนกระทั่งครบ 30 คูโบในแต่ละตอน

3. การตรวจสอบคุณภาพกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อนำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ระยะเวลาการทำกิจกรรม และสำนวนภาษาของข้อความ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขหลังจากนั้นนำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประกอบด้วย

3.1 ดร.วิวัฒน์ วรวงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

3.2 ดร.ปรัชญา แก้วแก่น อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาคารวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3.3 ดร.จุไรรัตน์ ดวงจันทร์ อาจารย์ประจำวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี

การพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยประเมินความเหมาะสมของคำอธิบาย ระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม จำนวนภาพในการนำเสนอในแต่ละกิจกรรม และภาพรวมของกิจกรรม การประเมินใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ในการกำหนดระดับความคิดเห็นโดยการนำผลการประเมินมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินเป็นรายข้อคำนวณเป็นค่าเฉลี่ย โดยนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- คะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- คะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- คะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- คะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- คะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

การคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) (สุจิตรา เทียนสวัสดิ์, 2550, หน้า 9)

$$CVI = \frac{\text{จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนให้ความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5}}{\text{จำนวนรายการทั้งหมด}}$$

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5 มีจำนวน 16 ข้อ จากจำนวน 16 ข้อ (CVI = 16/16) ได้ค่า CVI เท่ากับ 1 ซึ่งค่า CVI ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .80 (Strickland, Lenz, & Waltz, 2010, p. 271) ดังนั้น จึงเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

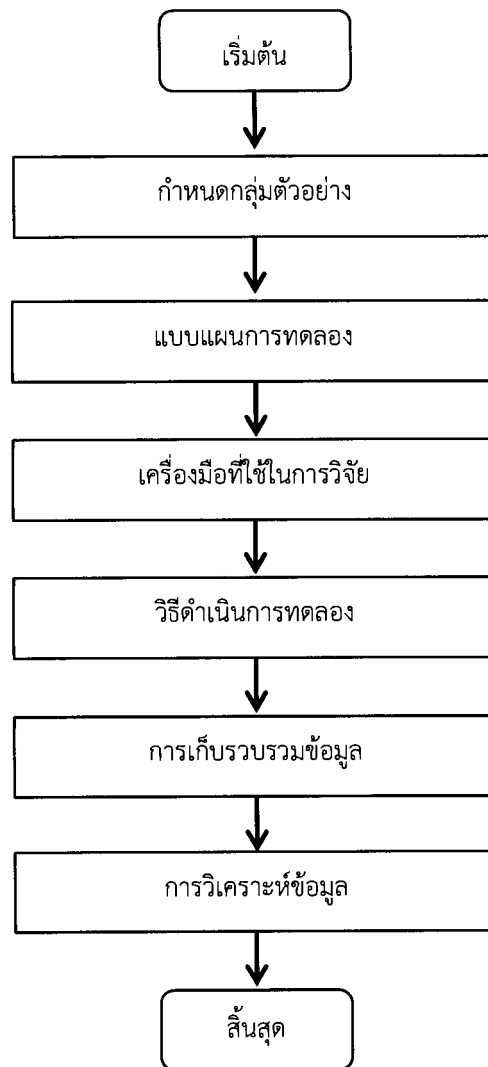
4. ทดลองใช้กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ

นำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ได้รับการปรับปรุงชื่อให้สอดคล้องกับลักษณะเด่นบนใบหน้าตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและกำหนดช่วงเวลาในแต่ละลำดับของกิจกรรมไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มผู้สูงอายุจากชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .81 (ภาคผนวก)

5. นำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ได้รับการปรับปรุงแล้วมาจัดทำแบบสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยก่อนและหลังได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ระยะที่ 3 การเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธุ์ในผู้สูงอายุ

การเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธุ์ และกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธุ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่พัฒนาขึ้น และผ่านการนำไปทดลองใช้ นำมาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง สามารถแสดงขั้นตอนดำเนินการดังภาพที่ 3-17



ภาพที่ 3-17 ขั้นตอนการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธุ์

1. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 60 – 75 ปี เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน อ.เมือง จ.เพชรบุรี ปี พ.ศ. 2559 ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย คัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 44 คน โดยให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล และพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusions Criteria)

1. สัญชาติไทย
2. จบการศึกษาอย่างน้อยในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อ่านและเขียนภาษาไทยได้
3. ไม่มีภาวะความจำเสื่อม ประเมินโดยใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai) (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2548) โดยมีคะแนนรวมมากกว่า 17 คะแนน ในกรณีที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษา และมีคะแนนรวมมากกว่า 22 คะแนน ในกรณีที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษา
4. ไม่มีภาวะซึมเศร้า ประเมินโดยใช้แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า PHQ-9 (Lotrakul, Sumrithe, & Saipanish, 2008, p. 4) โดยมีคะแนนรวมน้อยกว่า 9 คะแนน
5. มีการมองเห็นปกติ (สวมแว่นตาได้)
6. ถนัดมือขวาจากแบบสำรวจความถนัดในการใช้มือ Edinburgh Handedness Inventory ของ Oldfield (1971) และสามารถใช้นิ้วในการตอบสนองบนปุ่มกดที่กำหนดให้ในการทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี
7. มีความสามารถในการได้ยินปกติ
8. ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะหรือการเจ็บป่วยทางระบบประสาท
9. ไม่มีประวัติความผิดปกติหรือความเจ็บป่วยทางจิต การใช้ยาทางจิตเวชหรือใช้สารเสพติดที่มีผลกระทบต่อระบบประสาท
10. ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การจำความสัมพันธ์คู่มือหน้ากับชื่อมาก่อน
11. มีความเต็มใจเข้าร่วมการวิจัยตามที่กำหนด

เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria)

1. ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่อง
 2. มีปัญหาสุขภาพหรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องเข้ารับการรักษาระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย
- การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง**

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากขนาดของอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size : ES) ใช้วิธีเทียบกับขนาดการแจกแจงของประชากร โดยมีเกณฑ์ (Cohen, 1988, p. 284) ดังนี้ ES = 0.2s หมายถึง ผลการทดลองขนาดเล็ก ES = 0.5s หมายถึง ผลการทดลองขนาดกลาง และ ES = 0.8s หมายถึง ผลการทดลองขนาดใหญ่ ซึ่งในงานทดลองนี้จะใช้เทคนิคการทดสอบสมมติฐานและมุ่งทดสอบความมีนัยสำคัญของขนาดผลการทดลอง (Effect Size) ที่ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานได้ว่า เป็นผลการทดลองขนาดกลางมีความสำคัญในระดับปฏิบัติการที่ยอมรับได้ โดยเป็นการแจกแจงแบบปกติ

ซึ่งสามารถนำไปใช้คำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ในกรณีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย จากการทดสอบ Z หรือ t กรณีกลุ่มตัวอย่างเดี่ยว (One Group or One Sample Z -test/ t -test) หรือการทดสอบ t กรณีกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (Dependent Group or Paired Samples t -test) เท่านั้น มีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$n = (Z_\alpha + Z_\beta)^2 (\sigma_x / ES)^2 \dots\dots\dots(1)$$

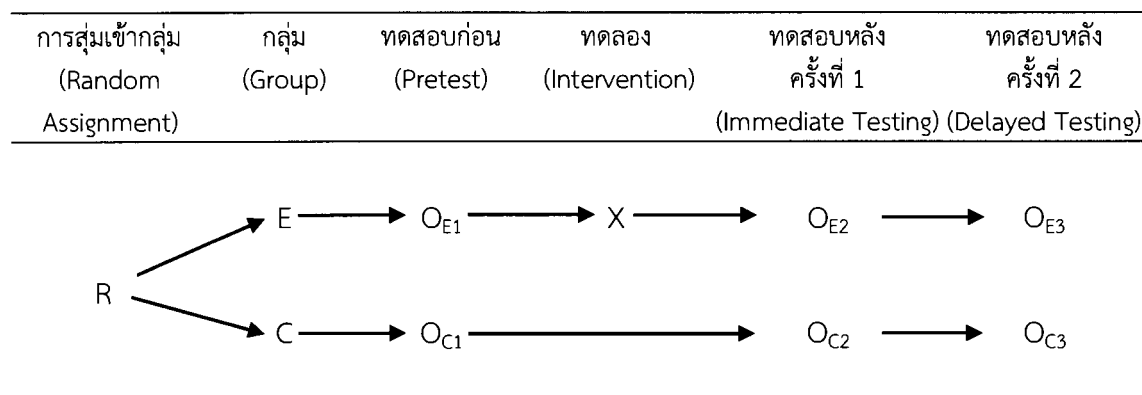
$$n = (1.645 + 1.645)^2 (1 / 0.5)^2$$

$$n = 43.3$$

การศึกษานี้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 44 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลากแบบไม่คืนที่ จัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จำนวน 22 คน และกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นกลุ่มไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จำนวน 22 คน

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) แบบสุ่ม 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง (Pretest and Posttest Control Group Design) (Edmonds & Kennedy, 2017, pp. 24-27) โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังภาพที่ 3-18



ภาพที่ 3-18 แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Pretest – Posttest Control Group Design

ความหมายของสัญลักษณ์

- | | | |
|---|-----|---|
| R | แทน | การสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (Random Assignment) |
| E | แทน | กลุ่มทดลอง (Experimental Group) หมายถึง กลุ่มที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ |
| C | แทน | กลุ่มควบคุม (Control Group) หมายถึง กลุ่มไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ |
| X | แทน | การฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ |

- E1 แทน การวัดตัวแปรตามก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
- E2 แทน การวัดตัวแปรตาม หลังการทดลองครั้งที่ 1 (Immediate Testing) ของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
- E3 แทน การวัดตัวแปรตาม หลังการทดลองครั้งที่ 2 (Delayed Testing) ห่างจากครั้งที่ 1 นาน 2 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
- C1 แทน การวัดตัวแปรตามก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
- C2 แทน การวัดตัวแปรตาม หลังการทดลองครั้งที่ 1 (Immediate Testing) ของกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
- C3 แทน การวัดตัวแปรตาม หลังการทดลองครั้งที่ 2 (Delayed Testing) ห่างจากครั้งที่ 1 นาน 2 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และ 3) เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ประกอบด้วย

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับ อายุ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ กิจกรรมยามว่าง ประวัติการเจ็บป่วย และการใช้ยา

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

3.1.3 แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9) ฉบับภาษาไทย เป็นแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า ชนิดให้ตอบแบบประเมินด้วยตนเอง ประกอบด้วยข้อคำถาม 9 ข้อ ซึ่งมาจากเกณฑ์การวินิจฉัยโรคซึมเศร้าตามคู่มือการวินิจฉัย และสถิติสำหรับความ

ผิดปกติทางจิต (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM) จัดทำโดยสมาคมจิตเวชศาสตร์สหรัฐอเมริกา (American Psychiatric Association) ฉบับปรับปรุงล่าสุด คือ 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 ในการศึกษานี้ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้สูงอายุทุกคนต้องมีคะแนนรวมน้อยกว่า 9 คะแนน

3.1.4 แบบประเมินความถนัดการใช้มือของเอดินเบิร์ก (Edinburgh Handedness Inventory) ที่พัฒนาโดย Oldfield (1971) เป็นแบบประเมินความชอบในการใช้มือ เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน แบบประเมินเป็นตารางที่ประกอบด้วย ข้อความที่เกี่ยวกับกิจกรรมที่ใช้มือในการปฏิบัติ จำนวน 20 ข้อ อยู่ทางด้านซ้ายของตาราง และมีช่องให้เลือกกากบาทในแต่ละกิจกรรมอยู่ 2 ช่อง ได้แก่ มือขวา และมือซ้าย โดยให้ผู้สูงอายุอ่านกิจกรรม และกากบาทให้ตรงกับมือข้างที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้น ๆ ในการศึกษานี้เลือกผู้สูงอายุที่ใช้เฉพาะมือขวาทำกิจกรรมทั้ง 20 ข้อ

3.1.5 อุปกรณ์ทดสอบการได้ยิน (ส้อมเสียง: Tuning-fork) เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับการตรวจการรับฟังเสียง เพื่อประเมินความสามารถในการได้ยินของผู้สูงอายุ มีวิธีการตรวจ 2 วิธี คือ วิธี Weber's Test เป็นการแยกการนำเสียงพร้อมทั้งประสาทรับฟังเสียงพร้อมในผู้ที่หูเสีย 1 ข้าง โดยการเคาะส้อมเสียงแล้ววางไว้ที่แนวกลางของศีรษะ หน้าผาก หรือฟัน จากนั้นสังเกตเสียงที่ได้ยินผ่านกระดูกไปยังหูทั้งสองข้าง ถ้าได้ยินเท่ากันทั้งสองข้างเรียกว่า Weber เป็น 0 การตรวจด้วยวิธี Weber จะพบว่า หูข้างที่ดังจะได้ยินชัดกว่า เนื่องจากไม่ถูกรบกวนโดยเสียงต่างๆ ในห้องตรวจ และวิธี Rinne's Test เป็นการเปรียบเทียบการนำเสียงทางอากาศ (AC) กับการนำเสียงทางกระดูก (BC) ในหูข้างเดียวกัน โดยการเคาะส้อมเสียงและนำส้อมเสียงมาวางลงบนบริเวณกระดูกมาสตอยด์ (Mastoid) ให้ผู้สูงอายุฟังเสียงที่เกิดขึ้น แล้วนำส้อมเสียงมาวางไว้หน้าหูประมาณครึ่งนิ้ว จากนั้นเปรียบเทียบการได้ยินที่เกิดขึ้น ถ้าการได้ยินเท่ากันทั้งข้างหน้าและข้างหลัง แสดงว่ามีการสูญเสียทั้งการนำและประสาทหู แต่ถ้าได้ยินบริเวณหลังหูได้ดีกว่าแสดงว่าการนำเสียงเสีย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Training Interactive Imagery Program) ที่พัฒนาขึ้นในขั้นตอนที่ 1 และได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว มีทั้งหมด 6 กิจกรรม คือ 1) กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) 2) กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) 3) กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing) 4) กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing) 5) กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) และ 6) กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing) โดยในแต่ละกิจกรรมประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 เริ่มต้นระยะนี้โดยปรากฏข้อความ “กิจกรรมที่.....” พร้อมคำอธิบายและวัตถุประสงค์ของกิจกรรมนาน 15,000 – 20,000 มิลลิวินาที (กิจกรรมที่ 1-2 = 15,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 3-6 = 20,000 มิลลิวินาที) จากนั้นตามด้วยขั้นตอนกิจกรรมนาน 30,000 มิลลิวินาที รูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่ใบหน้าที่เป็นตัวอย่างของกิจกรรมพร้อมคำอธิบายรายละเอียดของ

กิจกรรมตามระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม (กิจกรรมที่ 1-2 = 20,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 3-4 = 30,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 5-6 = 60,000 มิลลิวินาที) ก่อนจะเริ่มกิจกรรมการฝึก

ส่วนที่ 2 เริ่มต้นระยะนี้โดยปรากฏข้อความ “ระยะฝึก” นาน 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยเครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคูใบหน้ากับชื่อที่เป็นกิจกรรมฝึกนาน 15,000 มิลลิวินาที จากนั้นจะตามด้วยจอสีดำ นานตามระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม (กิจกรรมที่ 1-2 = 15,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 3-4 = 30,000 มิลลิวินาที, กิจกรรมที่ 5-6 = 60,000 มิลลิวินาที) โดยในขณะที่เป็นหน้าจอว่างสีดำผู้ร่วมทดลองจะต้องทำกิจกรรมตามขั้นตอนของแต่ละกิจกรรม และต้องบันทึกข้อมูลลงในกระดาษที่ผู้วิจัยแจกให้ และจะเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไปนับตั้งแต่เครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำ นาน 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคูใบหน้ากับชื่อที่เป็นภาพใหม่ ตามด้วยหน้าจอว่างสีดำ จนกระทั่งครบ 10 รูปในแต่ละกิจกรรม

ส่วนที่ 3 เริ่มต้นระยะนี้โดยปรากฏข้อความ “ระยะทดสอบ” นาน 3,000 มิลลิวินาที ในกิจกรรมที่ 3-6 จากนั้นจะตามด้วยรายละเอียดขั้นตอนกิจกรรมนาน 20,000 มิลลิวินาที ตามด้วยเครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 3,000 มิลลิวินาที แล้วตามด้วยรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคูใบหน้ากับชื่อนาน 15,000 มิลลิวินาที (เป็นรูปภาพที่ปรากฏในระยะฝึก) โดยในขณะที่ผู้ร่วมทดลองเห็นรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคูใบหน้ากับชื่อ จะต้องตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบที่ผู้วิจัยแจกให้ และจะเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไปนับตั้งแต่เครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำ นาน 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคูใบหน้ากับชื่อที่เป็นภาพใหม่ จนกระทั่งครบ 10 รูปในแต่ละกิจกรรม แล้วจะปรากฏข้อความ “จบกิจกรรม” นาน 3,000 มิลลิวินาที ตามด้วยข้อความ “พัก” นาน 60,000 มิลลิวินาที เพื่อให้ผู้ร่วมทดลองได้พักก่อนจะเริ่มกิจกรรมต่อไป สามารถสรุปเป็นขั้นตอนของกิจกรรมได้ดังตารางที่ 3-13

ตารางที่ 3-13 ขั้นตอนของกิจกรรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

กิจกรรม	การปฏิบัติ	เวลา (วินาที)	จำนวน ภาพ	รวมเวลา (วินาที)
กิจกรรมที่ 1	กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing)			
	1. นั่งบนเก้าอี้หน้าจอกอมพิวเตอร์ในท่าที่สบายที่สุด			
	2. อ่านข้อความ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรม			
	ส่วนที่ 1			
	1. กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า			
	คำอธิบาย และวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	15	1	15
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	30	1	30
	3. ตัวอย่างรูปภาพใบหน้าพร้อมคำอธิบายรายละเอียด			
	ของกิจกรรม	20	1	20

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

กิจกรรม	การปฏิบัติ	เวลา (วินาที)	จำนวน ภาพ	รวมเวลา (วินาที)
ส่วนที่ 2				
	1. ระยะเวลาฝึก	3	1	3
	2. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	3. มองรูปภาพใบหน้า สังเกตรายละเอียดบนใบหน้า	15	1	15
	4. หน้าจอคำ ให้กลุ่มตัวอย่างเขียนบรรยายลักษณะ บนใบหน้าอย่างน้อยภาพละ 3 จุดลงบนกระดาษ	15	1	15
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 2 – 4 จำนวน 10 รูป	33	10	330
	6. จบกิจกรรม	3	1	3
	7. พัก โดยการหลับตาหรือผ่อนคลายอิริยาบถ	60	1	60
รวมเวลากิจกรรมที่ 1				461
กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing)				
ส่วนที่ 1				
	1. กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบน ใบหน้า คำอธิบาย และวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	15	1	15
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	30	1	30
	3. ตัวอย่างรูปภาพใบหน้าพร้อมคำอธิบาย รายละเอียดของกิจกรรม	20	1	20
ส่วนที่ 2				
	1. ระยะเวลาฝึก	3	1	3
	2. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	3. มองรูปภาพใบหน้า สังเกตจุดเด่นบนใบหน้า	15	1	15
	4. หน้าจอคำ ให้กลุ่มตัวอย่างเขียนจุดเด่นบน ใบหน้าเพียงจุดเดียวลงบนกระดาษ	15	1	15
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 2 – 4 จำนวน 10 รูป	33	10	330
	6. จบกิจกรรม	3	1	3
	7. พัก โดยการหลับตาหรือผ่อนคลายอิริยาบถ	60	1	60
รวมเวลากิจกรรมที่ 2				461
กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing)				
ส่วนที่ 1				
	1. กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะ เด่นบนใบหน้า คำอธิบาย และวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	20	1	20

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

กิจกรรม	การปฏิบัติ	เวลา (วินาที)	จำนวน ภาพ	รวมเวลา (วินาที)
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	30	1	30
	3. ตัวอย่างรูปภาพใบหน้าพร้อมคำอธิบาย			
	รายละเอียดของกิจกรรม	30	1	30
	ส่วนที่ 2			
	1. ระยะเวลาฝึก	3	1	3
	2. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	3. มองรูปภาพใบหน้า สังเกตจุดเด่นบนใบหน้า	15	1	15
	4. หน้าจอคำ ให้กลุ่มตัวอย่างตั้งชื่อบุคคลในรูปภาพตามจุดเด่นบนใบหน้า มีความยาวไม่เกิน 5 พยางค์ โดยที่ชื่อต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งเป็นคำที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า ซึ่งอาจเป็นคำที่พ้องเสียงหรือพ้องรูปก็ได้ลงบนกระดาษ	45	1	45
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 2 – 4 จำนวน 10 รูป	63	10	630
	ส่วนที่ 3			
	1. ระยะเวลาทดสอบ	3	1	3
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	20	1	20
	3. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	4. มองรูปภาพใบหน้า เขียนชื่อบุคคลตามที่ตั้งไว้ในกระดาษ	15	1	15
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 3 – 4 จำนวน 10 รูป	18	10	180
	6. จบกิจกรรม	3	1	3
	7. พัก โดยการหลับตาหรือผ่อนคลายอิริยาบถ	60	1	60
	รวมเวลากิจกรรมที่ 3			979
	กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing)			
	ส่วนที่ 1			
	1. กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ คำอธิบาย และวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	20	1	20
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	30	1	30
	3. ตัวอย่างรูปภาพใบหน้าพร้อมคำอธิบาย			
	รายละเอียดของกิจกรรม	30	1	30

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

กิจกรรม	การปฏิบัติ	เวลา (วินาที)	จำนวน ภาพ	รวมเวลา (วินาที)
ส่วนที่ 2				
	1. ระยะเวลาฝึก	3	1	3
	2. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	3. มองรูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ และฟังเสียงอ่านชื่อได้ภาพจากผู้วิจัย สังเกตจุดเด่นบนใบหน้า และหาพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า	15	1	15
	4. หน้าจอคำ ให้กลุ่มตัวอย่างเขียนพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้าที่สามารถเป็นสื่อชี้เข้าไปสู่ชื่อลงบนกระดาน	45	1	45
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 2 – 4 จำนวน 10 รูป	63	10	630
ส่วนที่ 3				
	1. ระยะเวลาทดสอบ	3	1	3
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	20	1	20
	3. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	4. มองรูปภาพใบหน้า เขียนชื่อให้ตรงกับใบหน้า ลงในกระดานให้ถูกต้อง	15	1	15
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 3 – 4 จำนวน 10 รูป	18	10	180
	6. จบกิจกรรม	3	1	3
	7. พัก โดยการหลับตาหรือผ่อนคลายอิริยาบถ	60	1	60
รวมเวลากิจกรรมที่ 4				979
กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing)				
ส่วนที่ 1				
	1. กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ คำอธิบาย และวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	20	1	20
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	30	1	30
	3. ตัวอย่างรูปภาพใบหน้าพร้อมคำอธิบายรายละเอียดของกิจกรรม	60	1	60

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

กิจกรรม	การปฏิบัติ	เวลา (วินาที)	จำนวน ภาพ	รวมเวลา (วินาที)
ส่วนที่ 2				
	1. ระยะเวลาฝึก	3	1	3
	2. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	3. มองรูปภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ และฟังเสียงอ่านชื่อได้ภาพจากผู้วิจัย สังเกตจุดเด่นบนใบหน้า และหาพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า	15	1	15
	4. หน้าที่จอบำ ให้กลุ่มตัวอย่างสร้างวลีที่มีความหมายและเป็นรูปธรรมหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ และเขียนลงบนกระดาษ	60	1	60
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 2 – 4 จำนวน 10 รูป	78	10	780
ส่วนที่ 3				
	1. ระยะเวลาทดสอบ	3	1	3
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	20	1	20
	3. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	4. มองภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ และเขียนคำตอบลงในกระดาษ - ถ้าใบหน้าบุคคลและชื่อตรงกับที่เคยปรากฏ ให้ตอบว่า “ถูก” - ถ้าใบหน้าบุคคลและชื่อไม่ตรงกับที่เคยปรากฏ ให้ตอบว่า “ผิด”	15	1	15
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 3 – 4 จำนวน 10 รูป	18	10	180
	6. จบกิจกรรม	3	1	3
	7. พัก โดยการหลับตาหรือผ่อนคลายอิริยาบถ	60	1	60
รวมเวลากิจกรรมที่ 5				1,159
กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing)				
ส่วนที่ 1				
	1. กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ คำอธิบายและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	20	1	20
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	50	1	50

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

กิจกรรม	การปฏิบัติ	เวลา (วินาที)	จำนวน ภาพ	รวมเวลา (วินาที)
3. ตัวอย่างรูปภาพใบหน้าพร้อมคำอธิบาย				
	รายละเอียดของกิจกรรม	60	1	60
ส่วนที่ 2				
	1. ระยะเวลาฝึก	3	1	3
	2. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	3. มองรูปภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ และฟังเสียงอ่านชื่อได้ภาพจากผู้วิจัย สังเกตจุดเด่นบนใบหน้า และหาพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า	15	1	15
	4. หน้าจอคำ ให้กลุ่มตัวอย่างสร้างวลีที่มีความหมายและเป็นรูปธรรมหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ พร้อมกับ สร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อในความคิด จากวลีหรือคำคล้องจองที่สร้างไว้ได้อย่างชัดเจน และวาดภาพที่สร้างขึ้นในความคิดลงในกระดาษ	60	1	60
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 2 – 4 จำนวน 10 รูป	78	10	780
ส่วนที่ 3				
	1. ระยะเวลาทดสอบ	3	1	3
	2. ขั้นตอนกิจกรรม	20	1	20
	3. มองเครื่องหมายกากบาท “+”	3	1	3
	4. เขียนชื่อให้ตรงกับใบหน้า ลงในกระดาษให้ถูกต้อง	15	1	15
	5. ปฏิบัติซ้ำตามข้อ 3 – 4 จำนวน 10 รูป	18	10	180
	6. จบกิจกรรม	3	1	3
รวมเวลากิจกรรมที่ 6				1,119
รวมเวลากิจกรรมทั้งหมด				5,158

3.3 เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ดังนี้

3.3.1 ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task)

เป็นกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ใบหน้ากับชื่อที่สร้างขึ้นบนโปรแกรมสำเร็จรูป STIM² ใช้เป็นรูปแบบศึกษา และทดสอบการจำความสัมพันธ์ (Study-Test Associative Recognition Paradigm) โดยใช้ใบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำ จำนวน 90 คู่ (เป็นรูปภาพสีของ

ใบหน้าบุคคลทั้งเพศชาย และเพศหญิง อย่างละ 45 รูป ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร จัดวางกลางหน้าจอคอมพิวเตอร์บนพื้นดำ ส่วนชื่อเป็นตัวอักษรสีขาวขนาด 48 point) โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดแรก จำนวน 60 คู่ สำหรับใช้ในระยะเวลาศึกษา และระยะทดสอบ ส่วนชุดที่ 2 อีก 30 คู่ (คู่ใหม่) ถูกเพิ่มเข้าไป และใช้เฉพาะในระยะทดสอบเพียงอย่างเดียว นำมาจัดเป็นกิจกรรมในแบบบล็อกศึกษาและทดสอบ (Study- Test Block Design) โดยแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ตอน (Blocks) เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป โดยแต่ละตอนประกอบด้วย 2 ระยะ คือ ระยะศึกษา (Study Phase) และระยะทดสอบ (Test Phase) รูปที่ใช้ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะเป็นชุดเดียวกันในระยะศึกษาและระยะทดสอบ โดยแต่ละตอนจะถูกสลับกันไปในผู้ร่วมการทดลองเพื่อหลีกเลี่ยงความลำเอียงต่อการเลือกตอนที่เป็นตอนแรกหรือตอนสุดท้าย รายละเอียดสำหรับแต่ละระยะในหนึ่งตอน มีดังต่อไปนี้

3.3.1.1 คำอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนของกิจกรรมในระยะศึกษาและระยะทดสอบโดยปรากฏข้อความ “กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูใบหน้ากับชื่อ” นาน 1,000 มิลลิวินาที คำอธิบายระยะศึกษานาน 30,000 มิลลิวินาที และคำอธิบายระยะทดสอบนาน 30,000 มิลลิวินาที

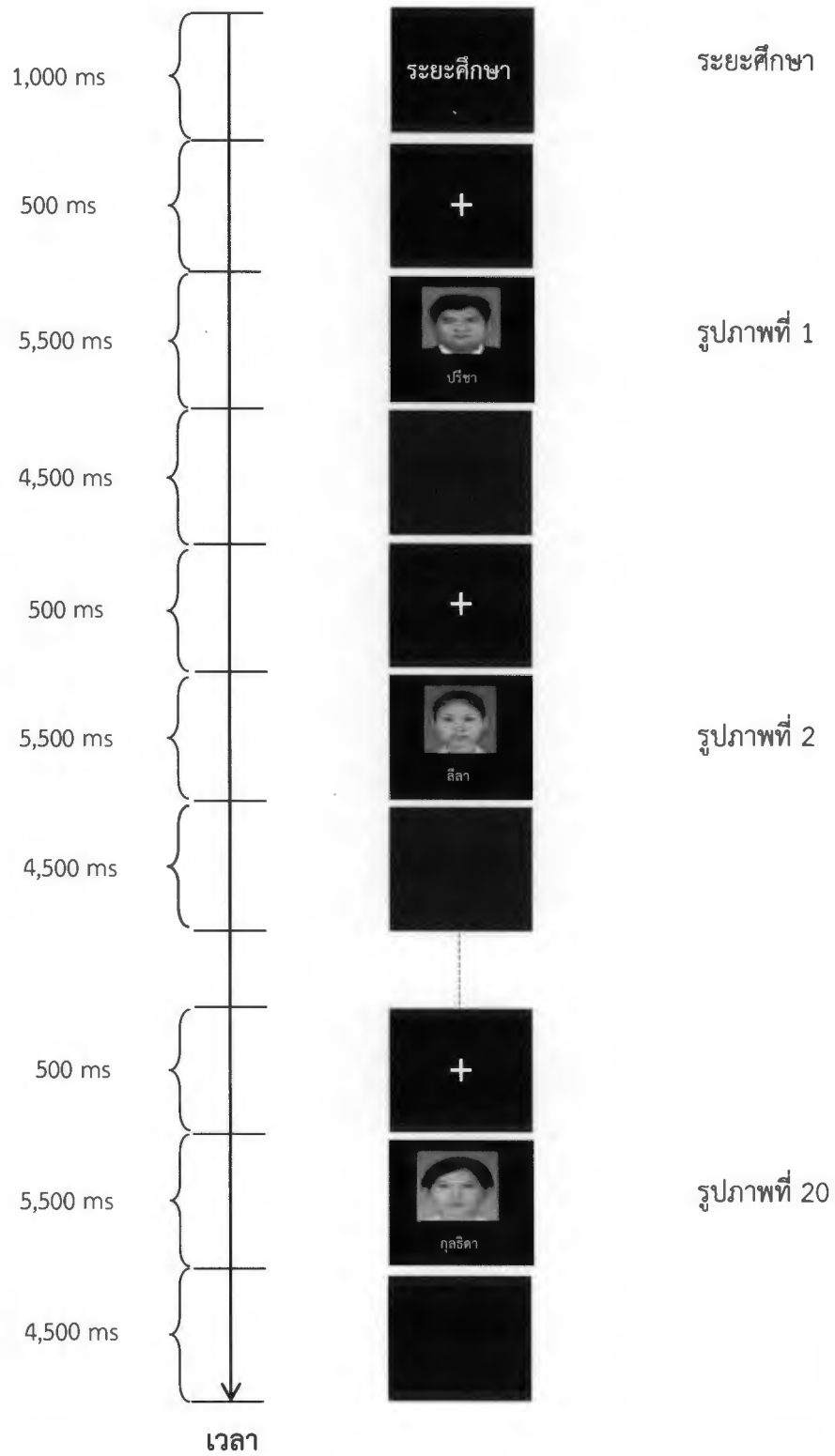
3.3.1.2 ระยะศึกษา (Study Phase) เริ่มต้นระยะนี้ โดยปรากฏข้อความ “ระยะศึกษา” นาน 1,000 มิลลิวินาที หรือเมื่อผู้ร่วมการทดลองพร้อมให้เริ่มทำกิจกรรมด้วยการกดปุ่มใด ๆ ก็ได้ จากนั้นเริ่มกิจกรรมในแต่ละครั้งหรือ 1 เหตุการณ์ (Trial/ Event) ด้วยเครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 500 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพสิ่งเร้าความจำ นาน 5,500 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏหน้าจอว่างสีดำนาน 4,500 มิลลิวินาที เพื่อให้จินตนาการถึงสิ่งเร้าความจำที่เพิ่งเห็นมาก่อนหน้านี้ตามวิธีการที่ได้ฝึกมา และเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไป จนกระทั่งครบ 20 ครั้ง โดยสุ่มลำดับด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป STIM² ซึ่งในแต่ละครั้งของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ใช้เวลารวม 10,500 มิลลิวินาที รวมเวลาในระยะศึกษาในหนึ่งตอนเท่ากับ 210,000 มิลลิวินาทีหรือ 3 นาที 30 วินาที

3.3.1.3 ระยะทดสอบ (Test Phase) ใช้วิธีมาตรฐานสำหรับการทดสอบการจำความสัมพันธ์ (Standard Associative Recognition Test) คือ การจำแนกชนิดคูใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เฉพาะรูปภาพใบหน้ากับชื่อ จำนวน 30 คู่ โดยจำแนกชนิดคูใบหน้ากับชื่อออกเป็น 3 ชนิด คือ คู่เก่า (Old Pair: ทั้งใบหน้าและชื่อนั้นปรากฏคู่กันทั้งในระยะศึกษาและในระยะทดสอบ) จำนวน 10 คู่ คู่ผสม (Recombined Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบมีการสลับคู่กัน) จำนวน 10 คู่ และคู่ใหม่ (New Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยะศึกษา) จำนวน 10 คู่ สุ่มชนิดของคู่เพื่อนำเสนอในแต่ละครั้ง

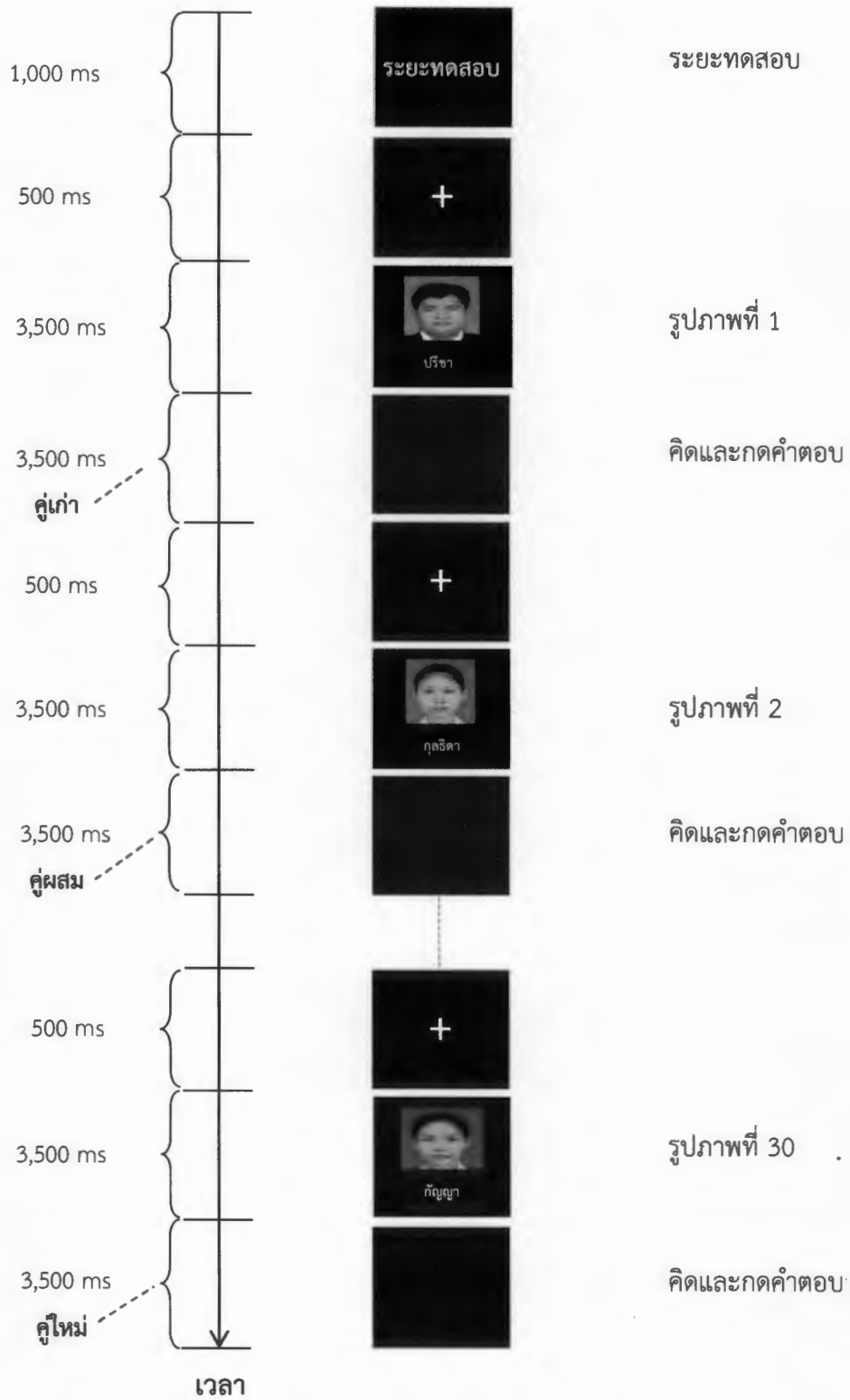
กิจกรรมในระยะทดสอบ เริ่มต้นหลังสิ้นสุดระยะศึกษาทันที ด้วยการปรากฏข้อความ “ระยะทดสอบ” นาน 1,000 มิลลิวินาทีหรือเมื่อผู้ร่วมการทดลองพร้อม เริ่มกิจกรรมโดยการกดปุ่มใด ๆ จากนั้นเริ่มกิจกรรมในแต่ละครั้งหรือ 1 เหตุการณ์ ตามด้วยเครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 500 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพคูใบหน้ากับชื่อนาน 3,500 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏหน้าจอว่างสีดำ นาน 3,500 มิลลิวินาที เพื่อให้ผู้ร่วมการทดลองกดปุ่มระบุคำตอบของชนิดคูใบหน้ากับชื่อว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคู่ใหม่ ให้เร็วที่สุดภายในเวลาที่กำหนดคือ 3,500 มิลลิวินาที โดยใช้นิ้วชี้กดปุ่มหมายเลข 1 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคู่เก่า หมายเลข 2 เมื่อ

ต้องการตอบว่าเป็นคู่ผสม และหมายเลข 3 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคูใหม่ ซึ่งกิจกรรมครั้งต่อไปจะปรากฏก็ต่อเมื่อผู้รับการทดลองกดปุ่มคำตอบ เพื่อระบุชนิดคูใบหน้ากับชื่อหรือครบเวลาที่กำหนดให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องจนครบ 30 ครั้ง ซึ่งในแต่ละกิจกรรมหรือเหตุการณ์ ใช้ระยะเวลารวม 7,500 มิลลิวินาที รวมระยะเวลาของระยะทดสอบในหนึ่งตอนเท่ากับ 225,000 มิลลิวินาที หรือ 3 นาที 45 วินาที

กิจกรรมหนึ่งตอน ในระยะศึกษามีกิจกรรมจำนวน 20 ครั้งหรือเหตุการณ์ ใช้สิ่งเร้าความจำทั้งหมด 20 รายการ ส่วนในระยะทดสอบ มีกิจกรรมจำนวน 30 ครั้งหรือเหตุการณ์ ใช้สิ่งเร้าความจำทั้งหมด 30 รายการ ดังนั้น กิจกรรมทั้ง 3 ตอน ในระยะศึกษามีกิจกรรมทั้งสิ้นจำนวน 60 ครั้งหรือเหตุการณ์ และใช้สิ่งเร้าความจำทั้งสิ้น 60 รายการ ส่วนในระยะทดสอบมีกิจกรรมทั้งสิ้นจำนวน 90 ครั้งหรือเหตุการณ์ ใช้สิ่งเร้าความจำทั้งสิ้น 90 รายการ และกิจกรรมทั้ง 3 ตอน ใช้เวลารวมทั้งในระยะศึกษา ระยะทดสอบและเวลาพักระหว่างตอน ๆ ละ 1 นาที รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบทั้งสิ้น 25 นาที โดยประมาณ ดังภาพที่ 3-19, 3-20



ภาพที่ 3-19 ตัวอย่างลำดับ และเวลาในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระยะศึกษา



ภาพที่ 3-20 ตัวอย่างลำดับ และเวลาในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อ ระยะทดสอบ

การตอบสนองต่อกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ผู้ร่วมการทดลองต้องคิดจำแนกชนิดของคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคูใหม่ และกดปุ่มคำตอบเมื่อคูโบหน้ากับชื่อที่เป็นสิ่งเร้าปรากฏ โดยคู่เก่า คือ ทั้งโบหน้ากับชื่อนั้นเคยปรากฏคู่กันในระยะศึกษาและระยะทดสอบ ให้กดปุ่มหมายเลข 1 คู่ผสม คือ ทั้งโบหน้ากับชื่อนั้นเคยปรากฏคู่กันในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบมีการสลับคู่กัน ให้กดปุ่มหมายเลข 2 และคูใหม่ คือ ทั้งโบหน้าและชื่อนั้นไม่เคยปรากฏคู่กันในระยะศึกษา ให้กดปุ่มหมายเลข 3

การให้คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ผู้ร่วมการทดลองจะได้ 1 คะแนนเมื่อกดปุ่มตอบสนองขณะที่เป้าหมายในแต่ละเงื่อนไขปรากฏได้อย่างถูกต้อง และเวลาปฏิบัติการคำนวณจากระยะเวลาดั้งแต่สิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายปรากฏจนกระทั่งผู้ร่วมการทดลองกดปุ่มตอบสนอง ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ จึงต้องมีการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้วยการเชื่อมต่อโปรแกรม STIM² เข้ากับเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0

3.3.2 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 จากประเทศสหรัฐอเมริกา และหมวกอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขั้วไฟฟ้า (Electro-Cap) จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล (International System of Electrode Placement) แสดงตามภาพที่ 3-21



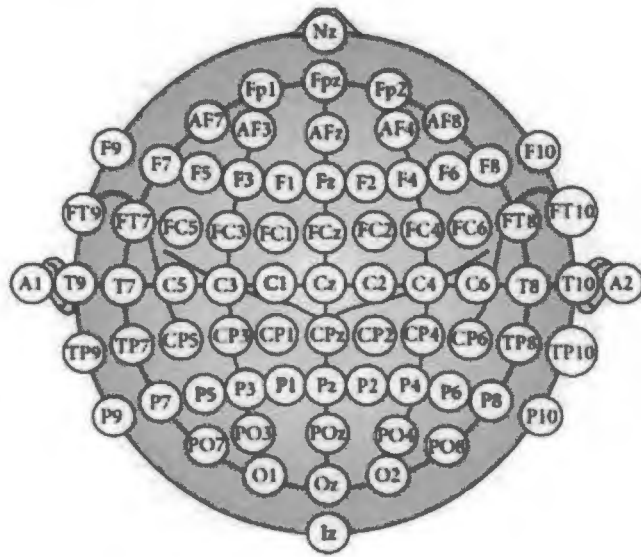
(A)

(B)

ภาพที่ 3-21 (A) เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และ (B) หมวกที่มีขั้วไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (Electro-Cap)

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) โดยใช้หมวกติดขั้วไฟฟ้า (Electro-cap Electrode System) 64 ช่องสัญญาณ (Channels) บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz FP2 AF3 AF4 F7 F5 F3 F1 Fz F2 F4 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCz FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 Cz C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP6 CP3 CP1 CPz CP2 CP4 P3

P1 Pz P2 P4 บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz PO4 O1 Oz O2 และติดที่บริเวณกระดูกด้านหลังหู (Mastoid) ขวาและซ้ายที่ตำแหน่ง M1 และ M2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference Electrode) ดังภาพที่ 3-22 ใช้วิธีวัดแบบสองขั้ว บันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรด (Electrode) ตำแหน่งหนึ่งบนหนังศีรษะกับอิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) ที่กระดูกหลังหูข้างขวา และซ้าย ให้ค่าความต้านทานของขั้วไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่งน้อยกว่า 10 กิโลโอห์ม ($k\Omega$) ความถี่ในการสุ่ม 250 เฮิร์ต (Hz) ในห้องปฏิบัติการคลื่นไฟฟ้าสมองของวิทยาลัยวิทยาการวิจัย และวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา



ภาพที่ 3-22 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (The 10-20 system of electrode placement)
ที่มา: https://www.researchgate.net/figure/266252342_fig2_The-10-20-system-of-electrode-placement-3

4. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยนี้แบ่งการดำเนินการทดลองออกเป็น 2 ระยะ คือ 1) ระยะก่อนการทดลอง และ 2) ระยะการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ระยะก่อนการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ติดต่อประสานงานกับประธานชมรมผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน ต.หนองโสน อ.เมือง จ.เพชรบุรี เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย และขอความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการพบผู้สูงอายุ เพื่อดำเนินการคัดกรองผู้สูงอายุเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

4.1.2 นัดหมาย และดำเนินการประชุมผู้สูงอายุในวันจันทร์ที่ 12 กันยายน 2559 ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน ต.หนองโสน อ.เมือง จ.เพชรบุรี เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย พร้อมสอบถามความสมัครใจเข้าร่วมวิจัย

ตารางที่ 3-14 (ต่อ)

ก่อนการฝึกโปรแกรม					หลังการฝึกโปรแกรม						
กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม				
รหัส	วัน	เดือน	ปี	รหัส	วัน	เดือน	ปี	รหัส	วัน	เดือน	ปี
					ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
SE7	8	ต.ค.	59	SC7	14	ต.ค.	59	SE7	24	ต.ค.	59
									6	พ.ย.	59
SE8	8	ต.ค.	59	SC8	14	ต.ค.	59	SE8	24	ต.ค.	59
									6	พ.ย.	59
SE9	8	ต.ค.	59	SC9	14	ต.ค.	59	SE9	24	ต.ค.	59
									6	พ.ย.	59
SE10	8	ต.ค.	59	SC10	14	ต.ค.	59	SE10	24	ต.ค.	59
									6	พ.ย.	59
SE11	8	ต.ค.	59	SC11	15	ต.ค.	59	SE11	24	ต.ค.	59
									6	พ.ย.	59
SE12	8	ต.ค.	59	SC12	15	ต.ค.	59	SE12	24	ต.ค.	59
									6	พ.ย.	59
SE13	8	ต.ค.	59	SC13	15	ต.ค.	59	SE13	24	ต.ค.	59
									6	พ.ย.	59
SE14	8	ต.ค.	59	SC14	27	ต.ค.	59	SE14	24	ต.ค.	59
									6	พ.ย.	59
SE15	24	ต.ค.	59	SC15	27	ต.ค.	59	SE15	5	พ.ย.	59
									19	พ.ย.	59
SE16	24	ต.ค.	59	SC16	27	ต.ค.	59	SE16	5	พ.ย.	59
									19	พ.ย.	59
SE17	24	ต.ค.	59	SC17	27	ต.ค.	59	SE17	5	พ.ย.	59
									19	พ.ย.	59
SE18	24	ต.ค.	59	SC18	27	ต.ค.	59	SE18	5	พ.ย.	59
									19	พ.ย.	59
SE19	24	ต.ค.	59	SC19	27	ต.ค.	59	SE19	5	พ.ย.	59
									19	พ.ย.	59
SE20	24	ต.ค.	59	SC20	27	ต.ค.	59	SE20	5	พ.ย.	59
									19	พ.ย.	59
SE21	24	ต.ค.	59	SC21	27	ต.ค.	59	SE21	5	พ.ย.	59
									19	พ.ย.	59
SE22	24	ต.ค.	59	SC22	27	ต.ค.	59	SE22	5	พ.ย.	59
									19	พ.ย.	59

หมายเหตุ: รหัส SE หมายถึง กลุ่มทดลอง SC หมายถึง กลุ่มควบคุม

4.2.2 ผู้ร่วมการทดลองจะได้รับการสาธิตและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม STIM²

4.2.3 การรวบรวมข้อมูลในห้องทดลอง โดยในวันแรกของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จะได้รับการชี้แจงเกี่ยวกับรายละเอียดของกระบวนการทดลอง ระยะเวลาในการทดลอง อุปกรณ์เครื่องมือ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อลดความวิตกกังวลและความกลัว

4.2.4 ผู้ร่วมการทดลองจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และโปรแกรม Curry Seven ที่เชื่อมต่อกับกล่องรับสัญญาณไฟฟ้า ทำหน้าที่บันทึกและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้ขณะที่ผู้ร่วมการทดลองทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสาธิตเกี่ยวกับการทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อทั้งในระยะศึกษาและระยะทดสอบตามระยะเวลาของกิจกรรม จำนวน 3 ครั้ง (Trails) โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ จำนวน 3 คู่ (เป็นคู่ที่ไม่ได้ปรากฏในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ) ตามลำดับ โดยผู้ร่วมการทดลองสามารถย้อนกลับไปทำกิจกรรมซ้ำ จนเกิดความเข้าใจและคุ้นเคยกับกิจกรรมได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ผู้ร่วมการทดลองยังได้รับการสอนให้จำแนกความแตกต่างระหว่างคู่เก่า (Old Pair: ทั้งคูโบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันทั้งในระยะศึกษา และ

ในระยะทดสอบ) คู่ผสม (Recombined Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบมีการสลับคู่กัน) และคู่ใหม่ (New Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยะศึกษา) แล้วให้ทดลองกดปุ่มบนแป้นที่กำหนด สำหรับการระบุคำตอบชนิดของใบหน้ากับชื่อ (กดปุ่มหมายเลข 1 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคู่เก่า หมายเลข 2 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคู่ผสม และหมายเลข 3 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคู่ใหม่)

4.2.5 หลังจากฝึกหัดทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ใบหน้ากับชื่อจนเข้าใจชัดเจนดีแล้ว ผู้ร่วมการทดลองจะได้รับการวัดการจำความสัมพันธ์ใบหน้ากับชื่อ และบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ใบหน้ากับชื่อบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ความถูกต้องของการตอบสนองและเวลาปฏิกิริยา

4.2.6 บันทึกข้อมูลพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ผู้ร่วมการทดลองที่ได้รับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ใบหน้ากับชื่อ มีขั้นตอนการเตรียมสำหรับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

1. ทำความสะอาดหนังศีรษะด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 75% เพื่อขจัดเซลล์ที่ตายแล้วออกไป และลดความต้านทานบริเวณศีรษะ จากนั้นวัดขนาดศีรษะโดยใช้แถบวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางระหว่างหน้าผากกับจมูก (Nasion) ไปจนถึงรอยนูนด้านหลังศีรษะ (Inion) จากด้านหน้าไปยังด้านหลังเท่ากับเส้นติเมตร จากนั้นให้วัดจากจุด Nasion และ Inion ขึ้นไปเท่ากับ 10% ของความยาวที่วัดได้ในตอนแรก เช่น วัดจากด้านหน้าไปด้านหลังได้ 52 เซนติเมตร ก็ให้วัดขึ้นมา 5.2 เซนติเมตร และใช้ดินสอสีแบบลบออกได้จุดระบุตำแหน่งไว้ จากนั้นใช้แถบวัดเส้นรอบศีรษะให้ผ่านจุดทั้งสองว่ายาวที่เซนติเมตร แล้วเลือกขนาดหมวกให้ตรงกับควมยาวที่วัดได้ โดยหมวกขนาดเล็กสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 44-48 เซนติเมตร หมวกขนาดกลางสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 50-54 เซนติเมตร และหมวกขนาดใหญ่สำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 54-58 เซนติเมตร

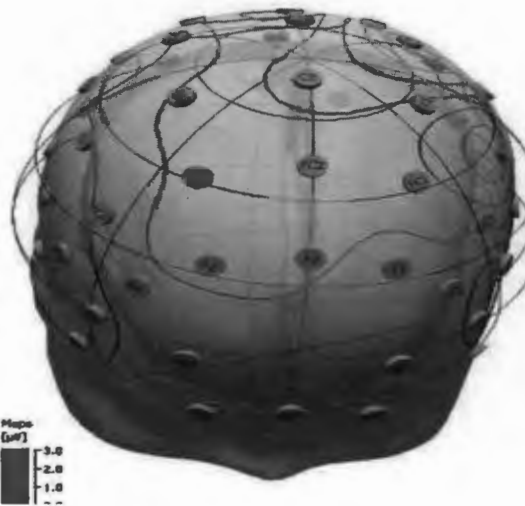
2. สวมหมวกอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขั้วไฟฟ้า (Electro-Cap) ด้วยการวางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement) บนศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง โดยให้ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า FP1 และ FP2 อยู่ระหว่างจุดที่วัดจาก Nasion ขึ้นมา 10% จากนั้นยึดหมวกขนาดที่พอดีกับศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่อยู่ภายในหมวกอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยเฉพาะขั้วไฟฟ้าที่ต้องอยู่ในแนวกลางศีรษะ คือ Fz, Cz และ Pz รวมทั้งตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอื่น ๆ ติดขั้วไฟฟ้าที่บริเวณหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1, M2) เพื่อเป็นขั้วอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว

3. บรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า (Electrolyte) โดยใช้เข็มฉีดยาปลายทู่ (Blunt Needle) เบอร์ 15 ดุน้ำเกลือเข้าไปในหลอดฉีดยา (Syringe) เพื่อนำไปใส่ลงในตำแหน่งที่เชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่อยู่ข้างใต้หมวกจนครบทุกขั้วไฟฟ้า ภาพที่ 3-23

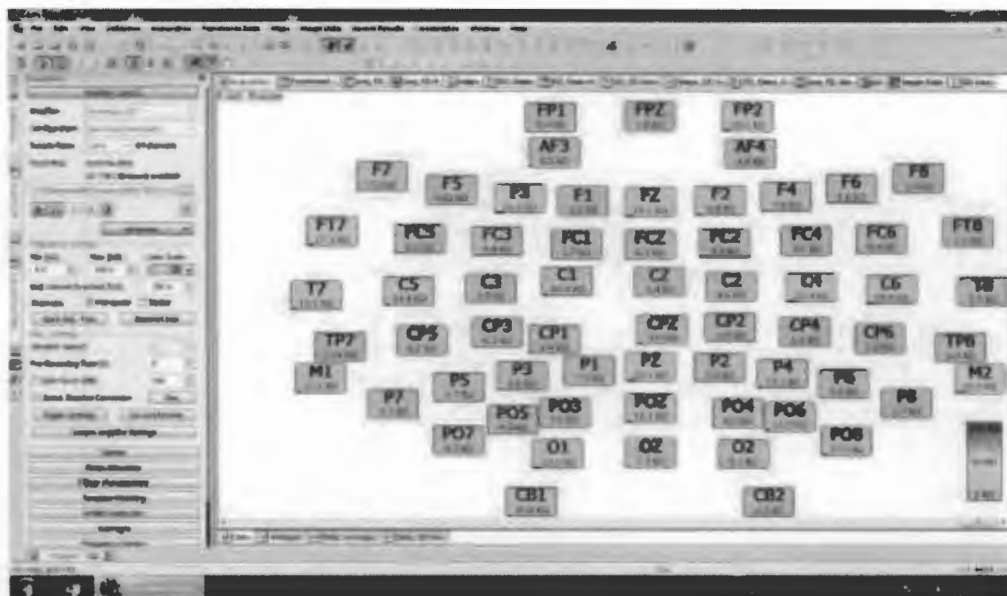


ภาพที่ 3-23 การสวมหมวกที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) และการบรรจุน้ำเกลือ (Electrolyte) เพื่อนำสัญญาณไฟฟ้า

4. การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalograms Recording) ด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan จากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) ทำการบันทึกแบบ Real-Time Recorder พร้อมหมวกอิเล็กทรอนิกส์ (Electro-Cap) ที่มีขั้วไฟฟ้าวางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่องสัญญาณ (International System of Electrode Placement) การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากลจะประกอบไปด้วย A = Ear Lobe, C = Central, P = Parietal, F = Frontal, T = Temporal lobe, FP = Frontal Polar, O = Occipital ขั้วไฟฟ้าในแนวกลางศีรษะ 3 ตำแหน่ง (Fz, Cz, Pz) แสดงได้ดังภาพที่ 3-24 และใช้ขั้วไฟฟ้าที่บริเวณหลังใบหู (Mastoid) ด้านซ้าย-ขวา (M1, M2) เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) จำนวน 2 ขั้ว คลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกจะได้รับการแปลงสัญญาณอนาล็อก (Analog Signal) เป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) ด้วยอัตราการสุ่ม 250 เฮิร์ตซ์ (Hz) กำหนดค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 10 กิโลโอห์ม (K Ω) ดังภาพที่ 3-25



ภาพที่ 3-24 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าจากโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0



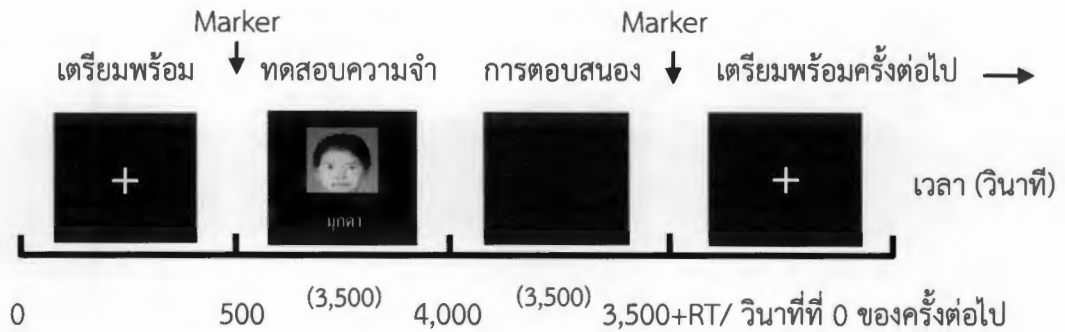
ภาพที่ 3-25 หน้าจอแสดงค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้า (Impedance)

5. ผู้ร่วมการทดลองนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์บนเก้าอี้แบบมีนักฟิงในท่าที่สบาย ไม่เกร็ง กล้ามเนื้อ ในห้องที่มีแสงไฟสลัว โดยนั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ประมาณ 60 เซนติเมตร ต่อสายจากทุกขั้วไฟฟ้าเข้ากับระบบบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังภาพที่ 3-26 เมื่อพร้อมแล้วให้ผู้ร่วมการทดลองทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อที่ละตอนจนครบทั้ง 3 ตอน (Blocks) พร้อมกับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่อง โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมและให้การดูแลตลอดระยะเวลาขณะทำการทดลอง อีกทั้งผู้ร่วมการทดลองสามารถออกจากกระบวนการทดลองได้ทุกเมื่อหากรู้สึกไม่สบายทั้งร่างกาย และจิตใจ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้ร่วมการทดลอง



ภาพที่ 3-26 การนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อ

6. การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง จะเริ่มตั้งแต่กิจกรรมในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์ ด้วยการปรากฏข้อความ “ระยะทดสอบ” จนกระทั่งผู้ร่วมการทดลองกดปุ่มระบุคำตอบของชนิดคู่ไบหน้ากับชื่อว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคู่ใหม่ แล้วทำกิจกรรมต่อเนื่องจนครบ 30 ครั้ง ดังภาพที่ 3-27



ภาพที่ 3-27 ลำดับ เวลา และการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของสัญญาณ (Marker) ในแต่ละครั้ง

7. บันทึกแฟ้มข้อมูลพฤติกรรม และคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการดำเนินการกับข้อมูลต่อไป

8. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ให้ผู้ร่วมการทดลองทำความสะอาดศีรษะด้วยการสระผมในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้ และเดินทางกลับ จากนั้นทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทดลองครั้งต่อไป

4.2.7 หลังจากผู้ร่วมการทดลองทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมได้ทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ไบหน้ากับชื่อ และบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองแล้ว ก่อนการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ผู้ร่วมการทดลองในกลุ่มทดลองจะได้รับการสอนการฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยชี้แจงรายละเอียดการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จำนวน 7 ครั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ครั้งที่ 1 ฝึกกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี โดยแบ่งกลุ่มทดลองทั้ง 22 คน ออกเป็นกลุ่มย่อย 6 กลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการทำกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ดังภาพที่ 3-28



ภาพที่ 3-28 การชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

หลังจากชี้แจงเกี่ยวกับขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ผู้ร่วมการทดลองในกลุ่มทดลองเริ่มฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 จนถึงกิจกรรมที่ 6 เพื่อเป็นการเรียนรู้และทำความเข้าใจในการปฏิบัติในแต่ละกิจกรรม และเป็นการเตรียมความพร้อมในการฝึกรายบุคคล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. นำเสนอภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน แล้วให้ผู้ร่วมการทดลองทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

1.1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) ให้ผู้ร่วมการทดลองสังเกตภาพใบหน้าบุคคลที่นำเสนอ แล้วเขียนบรรยายลักษณะบนใบหน้า ได้แก่ รูปหน้า คิ้ว ตา เป็นต้น

1.2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) ให้ผู้ร่วมการทดลองสังเกตภาพใบหน้าบุคคลที่นำเสนอ แล้วให้บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตเห็น และบอกจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ

1.3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing) ให้ผู้ร่วมการทดลองตั้งชื่อบุคคลที่เชื่อมโยงกับจุดเด่นบนใบหน้า มีความยาวของชื่อไม่เกิน 5 พยางค์ โดยชื่อต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งเป็นคำที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า ซึ่งอาจจะพ้องรูปหรือพ้องเสียงก็ได้

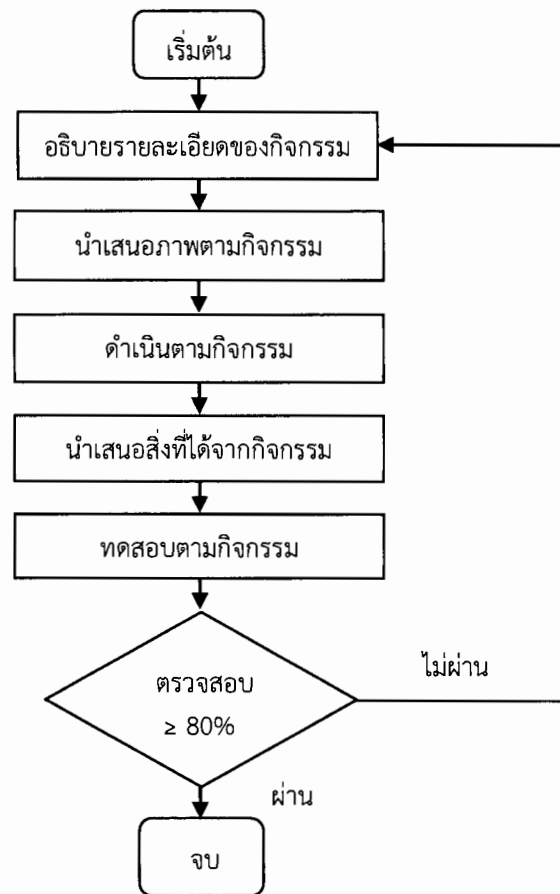
2. นำเสนอภาพคู่ใบหน้าที่กับชื่อ ซึ่งเป็นภาพใบหน้าบุคคลที่เป็นหน้าใหม่ และไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ผู้วิจัยกำหนดให้ แล้วให้ผู้ร่วมการทดลองทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

2.1 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้าที่กับชื่อ (Face-name Associative Processing) ให้ผู้ร่วมการทดลองสร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้าที่กับชื่อ โดยให้มองภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ให้มา สังเกตและหาจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ และหาพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่สามารถแปลงเป็นชื่อที่ชี้นำไปสู่ชื่อ (Name Cue) ได้และมีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า

2.2 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้าที่กับชื่อ (Phrase Semantically Processing) ให้ผู้ร่วมการทดลองสร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้าที่กับชื่อ โดยการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจอง โดยให้มองภาพใบหน้าบุคคลกับชื่อ สังเกตและหาจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ และหาส่วนของชื่อหรือชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า แล้วสร้างวลีที่มีความหมายเป็นรูปธรรมหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้าที่กับชื่อ ความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ เพื่อให้ชื่อนั้นมีความหมาย และง่ายต่อการจำได้

2.3 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive imagery Processing) ให้ผู้ร่วมการทดลองสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้าที่กับชื่อในใจจากวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้าที่กับชื่อ

การฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ครั้งที่ 1 มีฝั่งการทำงานของฝึกในแต่ละกิจกรรม ดังภาพที่ 3-29



ภาพที่ 3-29 ผังการทำงานของกรฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

จากภาพที่ 3-29 แสดงถึงกระบวนการตามขั้นตอนของการฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

- 1) อธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดขั้นตอนของกิจกรรมการฝึก
- 2) นำเสนอภาพตามกิจกรรมการฝึก
- 3) ดำเนินการตามขั้นตอนของกิจกรรมการฝึก
- 4) นำเสนอสิ่งที่ได้ตามกิจกรรมการฝึก
- 5) ทำการทดสอบตามกิจกรรมการฝึก
- 6) ตรวจสอบความถูกต้อง หากได้ $\geq 80\%$ ถือว่าผ่านในกิจกรรมนั้น หากน้อยกว่า 80%

ถือว่าไม่ผ่าน ต้องฝึกทบทวนตามกิจกรรมจนกว่าจะผ่าน 80%

ครั้งที่ 2-7 ฝึกกิจกรรมเป็นรายบุคคล เริ่มฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 จนถึงกิจกรรมที่ 6 ใช้เวลาครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที เป็นเวลา 6 ครั้ง โดยภาพที่นำเสนอในแต่ละกิจกรรมและในแต่ละครั้งจะมีการปรับเปลี่ยนไม่ซ้ำกัน การฝึกเป็นรายบุคคลอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้วิจัย ดังภาพที่ 3-30



ภาพที่ 3-30 การฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เป็นรายบุคคล

ผู้ร่วมการทดลองในกลุ่มทดลองมีช่วงระยะเวลาการฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ตามตารางที่ 3-15

ตารางที่ 3-15 ระยะเวลาการฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

รหัส	1	2	3	4	5	6	7
SE1-6 16.00-17.30 น.	10 ต.ค.59	11 ต.ค.59	13 ต.ค.59	17 ต.ค.59	18 ต.ค.59	19 ต.ค.59	20 ต.ค.59
SE7-14 18.00-19.30 น.	10 ต.ค.59	11 ต.ค.59	13 ต.ค.59	17 ต.ค.59	18 ต.ค.59	19 ต.ค.59	20 ต.ค.59
SE15-22 16.00-17.30 น.	25 ต.ค.59	26 ต.ค.59	27 ต.ค.59	31 ต.ค.59	1 พ.ย.59	2 พ.ย.59	3 พ.ย.59

สำหรับผู้ร่วมการทดลองในกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติ จะไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

4.2.8 เมื่อกลุ่มทดลองได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ครบตามที่กำหนดซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะได้ทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ และการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อบนหน้าจอคอมพิวเตอร์อีกครั้ง ใช้เวลาประมาณ 30 นาที โดยมีการปฏิบัติเช่นเดียวกับก่อนการทดลอง เพื่อวัดผลหลังการทดลองหลังได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Posttest) โดยมีการวัดการจำความสัมพันธ์ 2 ครั้ง การวัดครั้งที่ 1 (Immediate Testing) และการวัดครั้งที่ 2 (Delayed Testing) ห่างจากครั้งที่ 1 เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ตามตารางที่ 3-16

ตารางที่ 3-16 สรุปขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

กลุ่ม	การวัดผลก่อนทดลอง	กิจกรรมทดลอง	การวัดผลหลังทดลอง ครั้งที่ 1	การวัดผล หลังทดลอง ครั้งที่ 2
ทดลอง	ทำกิจกรรม ทดสอบการจำ ความสัมพันธ์ โดยใช้คูโบหน้า กับชื่อ	ตรวจวัด ERPs ด้วย Neuroscan โปรแกรม STIM ²	ฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพ เชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับ เพิ่มการจำความสัมพันธ์ จำนวน 12 ชั่วโมง (รายกลุ่ม 3 ชั่วโมง + รายบุคคล 9 ชั่วโมง)	ทำกิจกรรม ทดสอบการจำ ความสัมพันธ์ โดยใช้คูโบหน้า กับชื่อ
ควบคุม	ทำกิจกรรม ทดสอบการจำ ความสัมพันธ์ โดยใช้คูโบหน้า กับชื่อ	ตรวจวัด ERPs ด้วย Neuroscan โปรแกรม STIM ²	ดำเนินชีวิตตามปกติ	ทำกิจกรรม ทดสอบการจำ ความสัมพันธ์ โดยใช้คูโบหน้า กับชื่อ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 ขอนหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงประธานชมรมผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน อ.เมือง จ.เพชรบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัย เริ่มตั้งแต่การคัดกรองผู้สูงอายุสำหรับเป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งกรอกข้อมูลส่วนบุคคล ตรวจการมองเห็น การได้ยิน ชักประวัติการเจ็บป่วย การใช้ยาทางจิตเวช ประเมินสภาพสมองเบื้องต้น ประเมินภาวะซึมเศร้า และประเมินความถนัดในการใช้มือ

5.2 คัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 44 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองที่ใช้กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ กลุ่มละ 22 คน ประชุมชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การปฏิบัติตัวเพื่อตรวจเครื่องไฟฟ้าสมอง การปฏิบัติตัวขณะทดลอง และตลอดช่วงระยะเวลาระหว่างการทดลอง และให้ผู้ร่วมการทดลองลงนามในแบบฟอร์มแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ในระหว่างวันที่ 7 ตุลาคม 2559 – 20 พฤศจิกายน 2559 และจัดทำรายนามหมายกลุ่มตัวอย่างเพื่อดำเนินการตามขั้นตอนการทดลอง

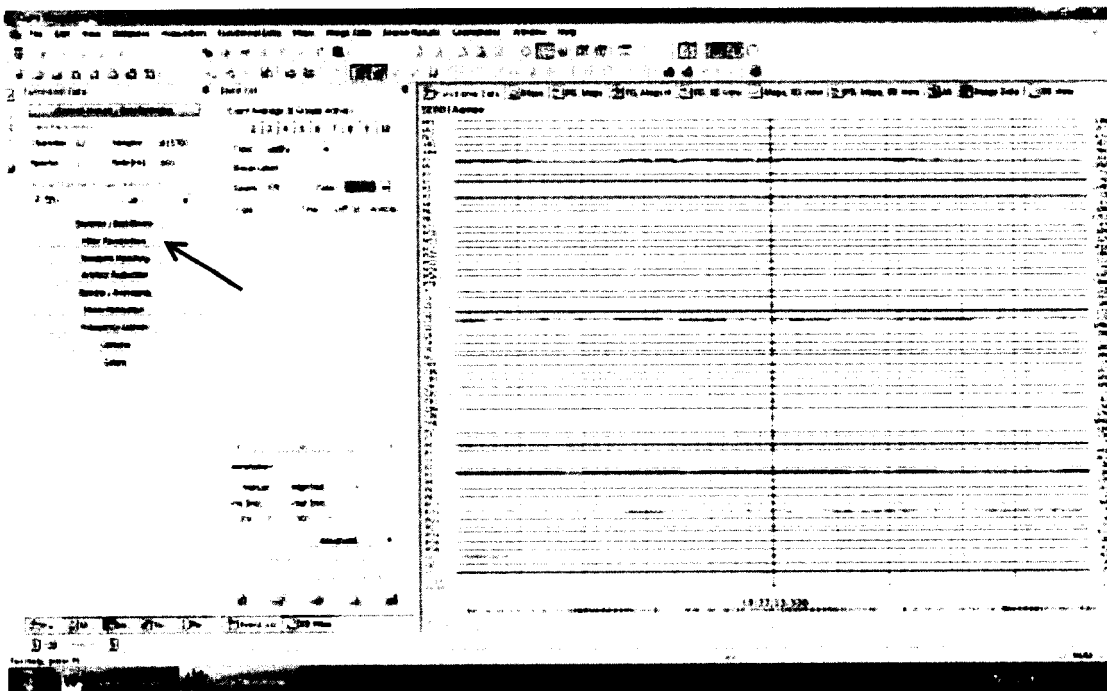
5.3 จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา (Centre of Excellence in Cognitive Science: CECoS) วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

5.4 การเก็บข้อมูลการวิจัยด้วยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา (Centre of Excellence in Cognitive Science: CECoS) วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ด้วยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิริยาที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ก่อนการทดลอง (Pretest) ทั้ง 2 กลุ่ม ระหว่างวันที่ 7 – 27 ตุลาคม พ.ศ. 2559 ในช่วงเช้า (8.00-12.00 น.) และช่วงบ่าย (13.00-18.00 น.)

5.5 ผู้ร่วมการทดลองในกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จะดำเนินชีวิตตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนผู้ร่วมการทดลองในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จะได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ตามวันและเวลาที่กำหนด จากนั้นผู้ร่วมการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 44 คน หลังการทดลอง (Post-test) จะได้รับการวัดการจำความสัมพันธ์ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ความถูกต้องของการตอบสนองและเวลาปฏิกิริยาขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ในช่วงเช้า (8.00-12.00 น.) และช่วงบ่าย (13.00-18.00 น.) ครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งที่ 1 เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ได้รับการตรวจความถูกต้องของการตอบสนองและเวลาปฏิกิริยาขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างวันที่ 4 - 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ในช่วงเช้า (8.00-12.00 น.) และช่วงบ่าย (13.00-18.00 น.)

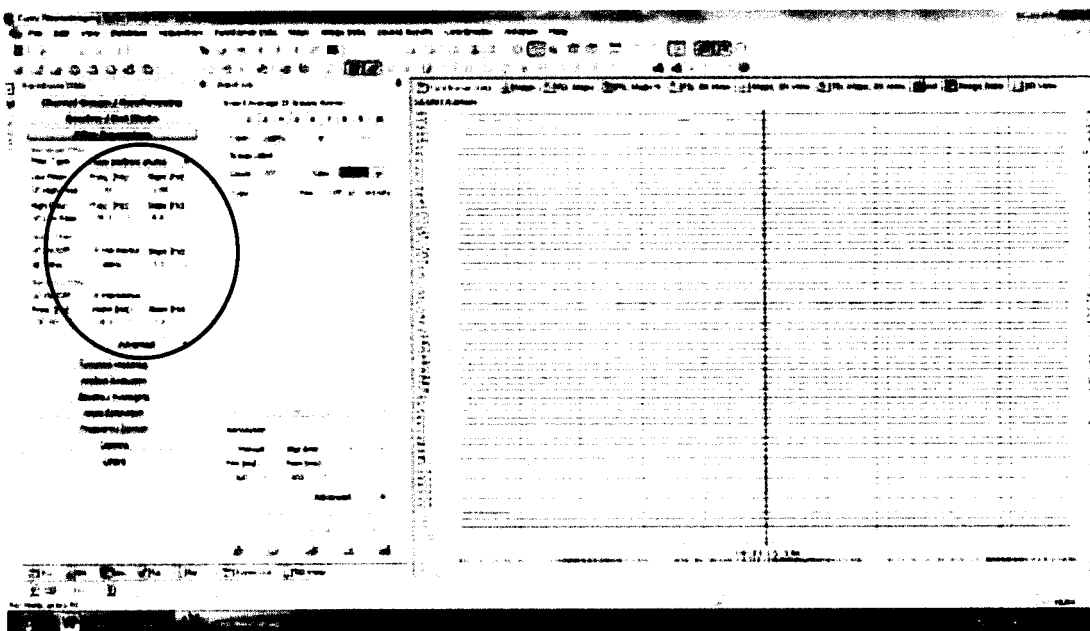
5.6 เก็บรวบรวมข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ และข้อมูลพฤติกรรมจากการทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่บันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป STIM² มีขั้นตอนการประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

5.6.1 การกรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวของตาแบบติดตามวัตถุ เริ่มจากการเลือกที่เมนู Baseline/ Bad Block ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แล้วเลือกค่าคงที่ (Constant) เพื่อการกรองสัญญาณที่ไม่ดีออก ดังภาพที่ 3-31



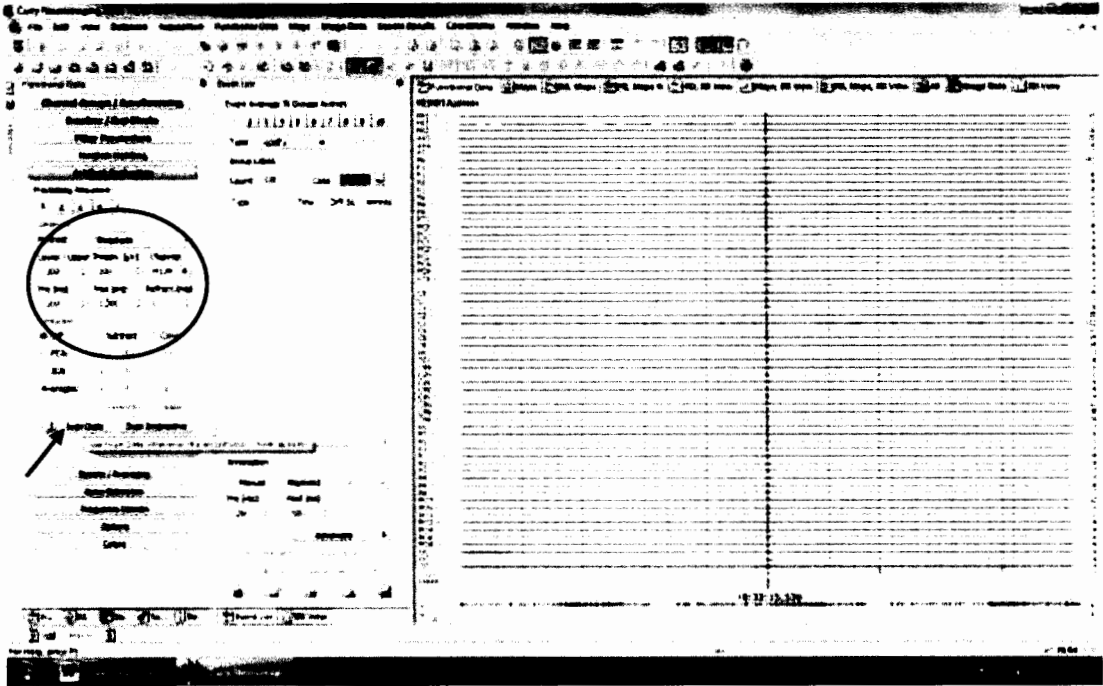
ภาพที่ 3-31 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการกรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมอง

5.6.2 การกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน (Band Pass Filter) ให้อยู่ในช่วง 1-30 Hz เลือกที่เมนู Filter Parameter ที่ Filter Type เลือก User Defined (Auto) และกำหนดค่าความถี่ Low Filter High Pass ที่ความถี่ 1 Hz กำหนดค่า High Filter Low Pass ที่ความถี่ 30 Hz จากนั้น เปิด ON ที่ตำแหน่ง Notch Filter และ Band Stop Filter ดังภาพที่ 3-32



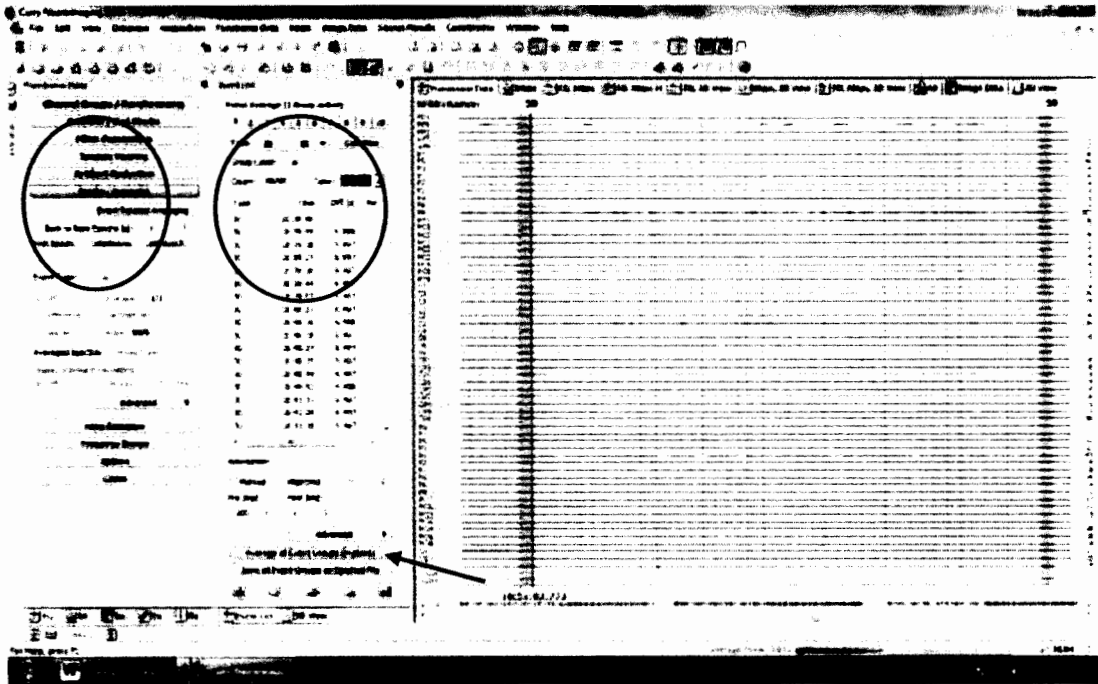
ภาพที่ 3-32 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการกรองสัญญาณช่วงความถี่ผ่าน

5.6.3 ตัดสัญญาณรบกวน (Artifact Reduction) โดยการเลือกที่เมนู Artifact Reduction ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 เลือกวิธีการ (Method) ที่ Threshold เลือกช่องสัญญาณ (Chanel) ที่จุดอ้างอิง M2 และกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการตัดสัญญาณรบกวน เวลาเริ่มก่อน (Pre) ได้รับสิ่งกระตุ้นที่เวลา -200 ms และเวลาสิ้นสุด (Post) หลังได้รับสิ่งกระตุ้นที่เวลา 1,000 ms แล้วกดปุ่ม Scan Data ดังภาพที่ 3-33



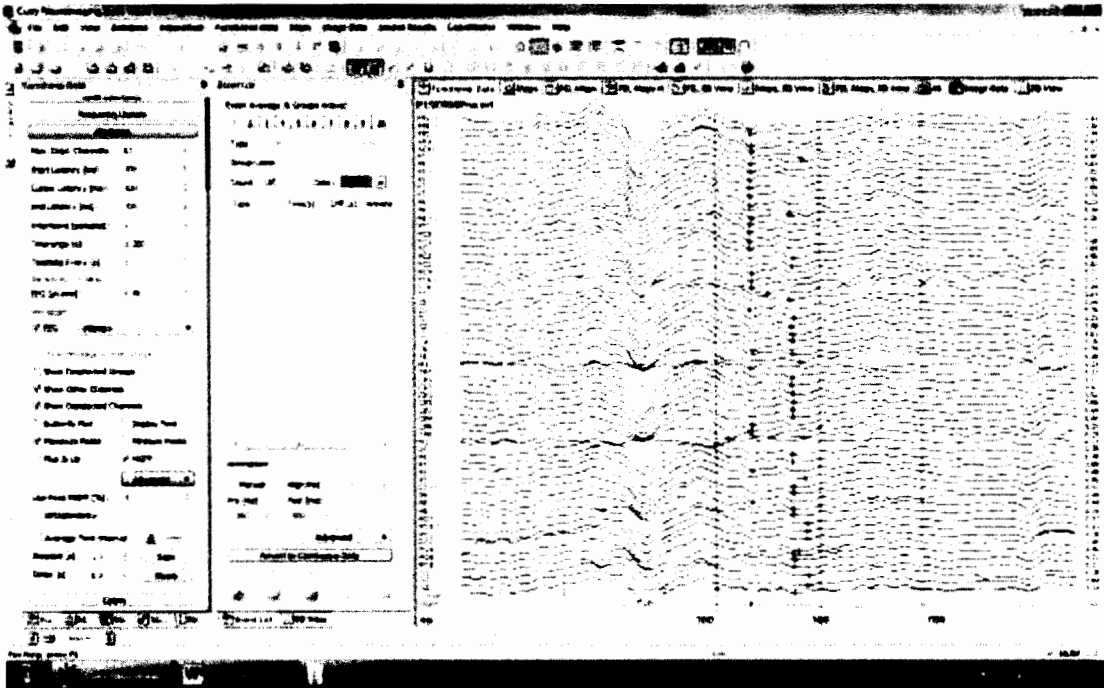
ภาพที่ 3-33 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการตัดสัญญาณรบกวน

5.6.4 ช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อใช้วิเคราะห์ ERPs โดยเลือกที่เมนู Epochs/ Averaging ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 เลือก Event Related Averaging เลือกวิเคราะห์สิ่งเร้าทั้งหมดทุกข้อที่เมนู Type ด้วยการเลือก All เลือกช่วงเวลาที่เมนู Pre (MS) -200 (ลบ 200 มิลลิวินาที) และ Post (MS) 1,000 (1,000 มิลลิวินาที) จากนั้นตัดข้อที่ไม่ต้องการออก แล้วเลือกกด Average All Event Group (IN-Place) โปรแกรมจะตัดคลื่นที่ไม่ต้องการออก จะคงเหลือคลื่นไฟฟ้าสมอง ERPs ในช่วงเวลาที่ต้องการตามตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองที่กำหนด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ดังภาพที่ 3-34



ภาพที่ 3-34 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ERPs

5.6.5 การคำนวณค่าความกว้าง (Latency) และความสูง (Amplitude) ของคลื่นไฟฟ้าสมองในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรด โดยการเลือกที่เมนู Option ที่หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 กำหนด 2 ช่วงเวลา คือ 1) เริ่มต้น (Start Latency) ที่ต้องการคำนวณ คือ 300 มิลลิวินาที และช่วงเวลาสิ้นสุด (End Latency) ที่ต้องการคำนวณ คือ 500 มิลลิวินาที และ 2) ช่วงเวลาเริ่มต้นคือ 500 มิลลิวินาที และช่วงเวลาสิ้นสุดคือ 700 มิลลิวินาที แล้วเลือกกดปุ่ม Minimum Peak (Negative Peaks) หรือ Maximum Peak (Positive Peaks) จะได้ค่าความกว้าง (Latency) และความสูง (Amplitude) ของคลื่นไฟฟ้าสมองทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองที่กำหนด ดังภาพที่ 3-35



ภาพที่ 3-35 หน้าต่างโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 แสดงการคำนวณหาค่าความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงเวลา 300 -500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรด

5.6.6 การบันทึกค่าความกว้าง (Latency) และความสูง (Amplitude) ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงเวลา 300 -500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง โดยการเลือกที่เมนู Workflow และเลือกที่ Save Peak Deduction ข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในรูปของ Text File ดังภาพที่ 3-36

P300.txt - Notepad

File Edit Format View Help

```

# time domain
# channels, tested samples
  60 201
# 500.0 ... 700.0 ms
# channel label, position(mm) [x y z], max(µV), Latency(ms)
FP1-M1,M2      29.00  -106.50  32.90  4.892  500.000
FPZ-M1,M2      -0.00  -112.20  38.30  4.994  500.000
FP2-M1,M2     -29.00  -107.50  32.80  4.967  500.000
AF3-M1,M2      34.00  -104.90  62.30  2.990  500.000
AF4-M1,M2     -36.00  -104.90  62.30  3.625  500.000
F7-M1,M2       70.00  -65.10  31.70  2.860  500.000
F5-M1,M2       65.00  -73.40  59.90  2.387  500.000
F3-M1,M2       51.00  -81.50  86.10  1.374  500.000
F1-M1,M2       29.00  -88.70  104.40  1.342  684.000
FZ-M1,M2      -0.00  -92.60  112.00  1.278  683.000
F2-M1,M2     -31.00  -89.70  104.30  2.213  500.000
F4-M1,M2     -53.00  -82.30  84.00  2.480  500.000
F6-M1,M2     -66.00  -74.30  58.80  2.630  500.000
F8-M1,M2     -70.00  -64.10  31.80  2.673  500.000
FT7-M1,M2     79.00  -36.20  34.00  1.217  500.000
    
```

ภาพที่ 3-36 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Notepad แสดงการบันทึกค่าความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาที ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

5.6.7 แปลง Text File ให้อยู่ในรูปของ Excel File เพื่อให้ได้ค่าความกว้างและความสูงคลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที และ 500 - 700 มิลลิวินาที ในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป ดังภาพที่ 3-37

channel label	x	y	z	max(µV)	Latency(ms)
FP1-M1,M2	29.00	-106.50	32.90	4.892	500.000
FPZ-M1,M2	-0.00	-112.20	38.30	4.994	500.000
FP2-M1,M2	-29.00	-107.50	32.80	4.967	500.000
AF3-M1,M2	34.00	-104.90	62.30	2.990	500.000
AF4-M1,M2	-36.00	-104.90	62.30	3.625	500.000
F7-M1,M2	70.00	-65.10	31.70	2.860	500.000
F5-M1,M2	65.00	-73.40	59.90	2.387	500.000
F3-M1,M2	51.00	-81.50	86.10	1.374	500.000
F1-M1,M2	29.00	-88.70	104.40	1.342	684.000
FZ-M1,M2	-0.00	-92.60	112.00	1.278	683.000
F2-M1,M2	-31.00	-89.70	104.30	2.213	500.000
F4-M1,M2	-53.00	-82.30	84.00	2.480	500.000
F6-M1,M2	-66.00	-74.30	58.80	2.630	500.000
F8-M1,M2	-70.00	-64.10	31.80	2.673	500.000
FT7-M1,M2	79.00	-36.20	34.00	1.217	500.000

ภาพที่ 3-37 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Excel แสดงการบันทึกค่าความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาทีในทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมอง

5.6.8 นำข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองในระยะทดสอบ (ระยะเรียกคืนความจำ) มาเฉลี่ย ในรูปศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Averaging ERPs) และนำมาหาค่าความแตกต่างของ ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Difference) เปรียบเทียบระหว่างการจำคู่เก่าได้ถูกต้อง (Correct Old Pair) กับการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct Reject New Pair) เรียกว่า ผลต่างของการจำ คู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ของคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที เป็นการจำ ได้จากความคุ้นเคย (Familiarity) คือ Frontal Old/ New Effect (ขั้วไฟฟ้า F3, Fz และ F4) และ ในช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที เป็นการจำได้จากการระลึกได้ (Recollection) คือ Parietal Old/ New Effect (ขั้วไฟฟ้า P3, Pz และ P4)

5.6.9 นำข้อมูลผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ในทุกจุดมาหาค่าเฉลี่ยของความต่าง (Mean Magnitude) มีหน่วยเป็นไมโครโวลท์ (μV) และทำการแปลงค่าข้อมูล ใหม่ให้อยู่ในบรรทัดฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มได้ โดยวิธี Max-Min Normalization (Jain & Bhandare, 2011, p. 48) ตัวเลขที่ปรับสเกลใหม่มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ดังสมการต่อไปนี้

$$X_{i, \text{norm}} = \frac{X_i - X_{\text{Min}}}{X_{\text{Max}} - X_{\text{Min}}}$$

เมื่อ	X_i	หมายถึง	ค่าใหม่ของตัวแปร X มีค่า 0-1
	X_0	หมายถึง	ค่าปัจจุบันของของตัวแปร X
	X_{min}	หมายถึง	ค่าต่ำสุดของชุดข้อมูล
	X_{max}	หมายถึง	ค่าสูงสุดของชุดข้อมูล

5.6.10 นำข้อมูลค่าความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่บันทึก ได้ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ และจัดกระทำข้อมูลเรียบร้อยแล้วไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับ เหตุการณ์ ระหว่างก่อนกับหลังใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มทดลอง และระหว่าง กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิง ปฏิสัมพันธ์ ด้วยโปรแกรม SPSS

5.6.11 ข้อมูลพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำความสัมพันธ์ แบ่ง ตามชนิดของคูโบหน้ากับชื่อ (Pair Type) 3 ชนิด คือ คู่เก่า คู่ผสม และคู่อใหม่ โดยระบุคำตอบของ ชนิดคูโบหน้ากับชื่อ มีเกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูกให้เป็น 1 คะแนน ตอบผิดให้เป็น 0 คะแนน บันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป STIM² ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับ ชื่อ มีรายละเอียดดังนี้

5.6.11.1 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง (Average Rate of Correct Response to Face-Name Pair) ผลการทดสอบจากผู้รับการทดลองแต่ละคน ได้จำแนก ออกเป็นการตอบถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า (Correct Old Pair: Hit) คู่ผสม (Correct Reject Recombined Pair) และคู่อใหม่ (Correct Reject New Pair) คิดคะแนนจากการนำจำนวนข้อที่ตอบถูกหารด้วย

จำนวนข้อทั้งหมดตามชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อเป็นรายบุคคล และนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่ม ซึ่งมีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 1 ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการคิดอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อถูกต้อง

การศึกษานี้มีชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อ จำนวน 90 คู่ จำแนกเป็น คู่เก่า คู่ผสม และคู่ใหม่ อย่างละ 30 คู่ ผู้รับการทดลองคนหนึ่ง มีผลการทดสอบที่ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า 24 คู่ คู่ผสม 20 คู่ และคู่ใหม่ 22 คู่

ดังนั้น Correct Old Pair (Hit) คือ $24/30 = .80$

Correct Reject Recombined Pair คือ $20/30 = .67$

Correct Reject New Pair คือ $22/30 = .73$

จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5.6.11.2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Reaction Time of Correct Response to Face-Name Pair) คือ ระยะเวลาตั้งแต่สิ่งเร้าความจำคือคู่ใบหน้ากับชื่อในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์ปรากฏจนกระทั่งผู้รับการทดลองกดปุ่มตอบสนองว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคู่ใหม่ มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที โดยนำเฉพาะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อนั้น ๆ ได้ถูกต้องเท่านั้น มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนคู่ที่ตอบถูกต้อง ค่าที่ได้ก็จะ เป็นค่าเฉลี่ยรายบุคคล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการคิดค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง

จากตัวอย่างการคิดอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องก่อนหน้านี ผู้ร่วมการทดลองตอบชนิดคู่เก่าได้ถูกต้อง จำนวน 24 คู่ และใช้เวลาในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องในแต่ละคู่ คือ 1460, 1250, 1150, 1130, 995, 2170, 990, 1350, 1190, 1150, 2288, 1985, 1320, 1265, 889, 1930, 2045, 2390, 1150, 2154, 1198, 995, 2120 และ 1320 มิลลิวินาที

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่เก่าถูกต้อง

$$= (1460+1250+1150+1130+995+2170+990+1350+1190+1150+2288+1985+1320+1265+889+1930+2045+2390+1150+2154+1198+995+2120+1320)/24$$

$$= 1495.17 \text{ มิลลิวินาที}$$

จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5.6.11.3 ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง (Average Associative Recognition Memory Index) เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถการจำความสัมพันธ์ (Associative Recognition Memory) โดยคำนวณจากการนำอัตราการตอบถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า (Correct Old Pair: Hit) ลบด้วยอัตราการตอบผิดโดยตอบว่าคู่ผสมเป็นคู่เก่า (False Alarm "Recombined") (Troyer et al., 2011) คิดคะแนนเป็นรายบุคคล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการคิดค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง

จากตัวอย่างในข้อ 6.10.1 มีค่า Correct Old Pair (Hit) เท่ากับ .80 และตอบคู่ผสมผิดจำนวน 10 คู่ โดยตอบว่าเป็นคู่เก่า 6 คู่ และตอบว่าเป็นคู่ใหม่ 4 คู่ จึงมีค่า False Alarm

“Recombined” เท่ากับ $6/30 = .20$

ดังนั้น ค่าดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง

$$= .80 - .20$$

$$= .60$$

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรมและการทำงานของสมอง โดยจำแนกการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมการทดลอง โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.2 ข้อมูลที่ได้ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้าและชื่อ (Face-Name Associative Task) ที่บันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป STIM² และข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 นำมาดำเนินการ ดังนี้

6.2.1 ข้อมูลพฤติกรรมที่ได้ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ แบ่งตามชนิดคูใบหน้ากับชื่อ (Pair type) 3 ชนิด คือ คู่เก่า คู่ผสมและคู่ใหม่ และตามการตอบว่าถูกต้องหรือตอบผิด จากนั้นแบ่งออกตามกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยจำแนกดังนี้

6.2.1.1 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูใบหน้ากับชื่อถูกต้อง (Average Rate of Correct Response to Face-Name Pair) ผลการทดสอบจากผู้ร่วมการทดลองแต่ละคน ได้จำแนกออกเป็นการตอบถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า (Correct Old Pair) คู่ผสม (Correct Reject Recombined Pair) และคู่ใหม่ (Correct Reject New Pair) คิดคะแนนโดยการนำจำนวนข้อที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนข้อทั้งหมดตามชนิดคูใบหน้ากับชื่อเป็นรายบุคคล และนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่ม ซึ่งมีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 1

6.2.1.2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูใบหน้ากับชื่อถูกต้อง (Average Reaction Time of Correct Response to Face-Name Pair) คือ ระยะเวลาตั้งแต่สิ่งเร้าความจำ คือ คูใบหน้ากับชื่อในระยะทดสอบปรากฏ จนกระทั่งผู้ร่วมการทดลองกดปุ่มคำตอบว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคู่ใหม่ โดยนำเฉพาะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเท่านั้นมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนคู่ที่ตอบถูกต้อง ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยรายบุคคล และนำมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที

6.2.1.3 ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง (Average Associative Recognition Index) เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการจำความสัมพันธ์ (Associative Recognition Performance) โดยคำนวณจากการนำอัตราการตอบถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า (Correct Old Pair: Hit) ลบด้วยอัตราการตอบผิดโดยตอบว่าคู่ผสมเป็นคู่เก่า (False Alarm “Recombined”)

(Troyer et al., 2011) คิดคะแนนเป็นรายบุคคล และนำมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มโดยหารด้วยจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

6.2.2 ข้อมูลศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ โดยเก็บข้อมูลศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะทดสอบหาค่าความแตกต่างของศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Difference) เปรียบเทียบระหว่างการจำ คู่เก่าได้ถูกต้อง (Correct Old Pair) กับการจำคูใหม่ได้ถูกต้อง (Correct Reject New Pair) เรียกว่า ผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ของคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที เป็นการจำได้จากความคุ้นเคย (Familiarity) คือ Frontal Old/ New Effect (ขั้วไฟฟ้า F3, Fz และ F4) และในช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที เป็นการจำได้จากการระลึกได้ (Recollection) คือ Parietal Old/ New Effect (ขั้วไฟฟ้า P3, Pz และ P4)

6.3 ข้อมูลความสามารถในการจำความสัมพันธ์ คือ ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง จะถูกนำไปวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.3.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง ตามชนิดของคูโบหน้ากับชื่อ (Old/ Recombined/ New Pairs) ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ด้วยสถิติ One Way Repeated Measure ANOVA

6.3.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง ตามชนิดของคูโบหน้ากับชื่อ (Old/ Recombined/ New Pairs) ในการวัดก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Two Way Repeated Measure ANOVA

6.3.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ตามชนิดของคูโบหน้ากับชื่อ (Old/ Recombined/ New Pairs) ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ด้วยสถิติ One Way Repeated Measure ANOVA

6.3.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง ตามชนิดของคูโบหน้ากับชื่อ (Old/ Recombined/ New Pairs) ในการวัดก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Two Way Repeated Measure ANOVA

6.3.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ด้วยสถิติ One Way Repeated Measure ANOVA

6.3.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ในการวัดก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Two Way Repeated Measure ANOVA

6.4 ข้อมูลศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Data) ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ในระยะทดสอบ นำไปวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Mean Magnitude of Old/ New Effect) ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 และวิธีการหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.4.2 เปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยผลต่างศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Mean Magnitude of Old/ New Effect) ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-Test)

6.4.3 เปรียบเทียบข้อมูลค่าเฉลี่ยผลต่างศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Mean Magnitude of Old/ New Effect) ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent *t*-Test)

6.5 วิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (*Cohen's d*) ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปจากเว็บไซต์ของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา (Lee, University of Colorado)

โดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้

- 0.20 หมายถึง มีขนาดอิทธิพลในระดับน้อย
- 0.50 หมายถึง มีขนาดอิทธิพลในระดับปานกลาง
- 0.80 หมายถึง มีขนาดอิทธิพลในระดับมาก

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำ ความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ สร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำ ความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ ในประเด็นความสามารถในการจำความสัมพันธ์ และศักยภาพฟ้าสมองสัมพันธ์ กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ นำเสนอเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำความสัมพันธ์ ในผู้สูงอายุ

ตอนที่ 2 ผลการสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์

ตอนที่ 3 ผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการจำความสัมพันธ์ ในผู้สูงอายุ ในประเด็นค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ใน การตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง และคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ได้แก่

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
 2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะ ทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของ กลุ่มทดลอง
 3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องขณะ ทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุม
 4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลต่างศักยภาพฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ของการจำคู่เก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรม ทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
 5. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลต่างศักยภาพฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ของการจำคู่เก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรม ทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
- ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
df	หมายถึง	องศาอิสระ (Degrees of Freedom)

p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็น (Probability)
t	หมายถึง	ค่าที่คำนวณได้จากสถิติทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม ตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน และกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน
Cohen's d	หมายถึง	ขนาดอิทธิพล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

1. แนวคิดของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

จากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้น และผ่านการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน วิเคราะห์หาค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 1 และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน สรุปได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เพื่อกระตุ้นการบริหารสมองช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ โดยใช้เวลาฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที จำนวน 6 ครั้ง แต่แต่ละครั้งประกอบด้วย 6 กิจกรรม โดยมีรายละเอียด ของกิจกรรม ดังนี้

1.1 นำเสนอภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) เป็นการเขียนบรรยายลักษณะบนใบหน้า เช่น รูปหน้า คิ้ว ตา เป็นต้น เป็นการกระตุ้นความสนใจในรายละเอียดของภาพ ยังมีการระบุลักษณะบนใบหน้าจำนวนมาก ก็จะช่วยให้จำใบหน้านั้น ๆ ได้ดี แล้วการใช้ภาษาในการบรรยายลักษณะของใบหน้าจะไปเพิ่มระดับของกระบวนการทางภาษาส่งผลให้มีความสัมพันธ์เชิงภาษาของใบหน้านั้น ๆ ใบหน้าที่มีลักษณะเด่นที่มองเห็นได้จะช่วยให้มีความถูกต้องและความรวดเร็วในการจำได้มากกว่าใบหน้าทั่ว ๆ ไป และช่วยส่งเสริมให้มีการจำได้ดีขึ้น

กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) เป็นการบอกจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสังเกตเพื่อเพิ่มความจำ เพราะการสังเกตจุดเด่นจะทำให้จดจำภาพนั้นได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เนื่องจากการสังเกตเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยใช้รูปภาพ

กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing) เป็นการสังเกตหาจุดเด่นบนใบหน้าและตั้งชื่อโดยให้มีส่วนของชื่อมีความสัมพันธ์กัน มีความยาวของชื่อไม่เกิน 5 พยางค์ โดยชื่อต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งเป็นคำที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า ซึ่งอาจจะพ้องรูปหรือพ้องเสียงก็ได้ เพื่อพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลที่เรียนรู้ให้เป็นข้อมูลเดียวกัน และจดจำข้อมูลได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เรียกข้อมูลกลับคืนมา ทำให้ความสามารถในการจำเพิ่มขึ้น

1.2 นำเสนอภาพคู่ใบหน้าที่กับชื่อ ซึ่งเป็นภาพใบหน้าบุคคลที่เป็นหน้าใหม่และไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ผู้วิจัยกำหนดให้ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้าที่กับชื่อ (Face-Name Associative Processing) เป็นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้าที่กับชื่อ โดยหาจุดเด่น

ของใบหน้าในแต่ละภาพและหาพยางค์ที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า ต่อจากนั้นแปลงพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อเป็นสื่อชี้ไปสู่ชื่อ (Name Cue) ซึ่งพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อนี้อาจฟังเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิม เป็นการสังเกตหาจุดเด่นบนใบหน้าและส่วนของชื่อที่สัมพันธ์กัน เพื่อพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลที่เรียนรู้ให้เป็นข้อมูลเดียวกันและจดจำข้อมูลได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเรียกข้อมูลกลับคืนมา ทำให้ความสามารถในการจำเพิ่มขึ้น

กิจกรรมที่ 2 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) เป็นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ โดยการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจอง โดยหาจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ และหาส่วนของชื่อหรือชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า แล้วสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ เพื่อให้ชื่อนั้นมีความหมายและง่ายต่อการจำได้ เป็นการพัฒนาความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เรียนรู้ เพราะการจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้น เป็นผลมาจากการจดจำเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือสิ่งที่เราจำจะเป็นเหมือนแพมปังกาที่มีหลายแพมแต่เชื่อมโยงกัน โดยการให้ดูจุดเด่นบนใบหน้าแล้วสามารถเชื่อมโยงกับชื่อให้เป็นหน่วยเดียวกัน ในขณะที่เข้ารหัสความจำส่งผลให้มีการเรียกคืนความจำอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการเพิ่มการจำได้

กิจกรรมที่ 3 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing) เป็นการสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อในใจจากวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ เป็นการพัฒนาความสามารถในการสร้างภาพต่าง ๆ ในความคิด โดยที่ไม่มีรูปภาพที่เป็นสิ่งเร้าทางสายตาในขณะนั้น ๆ เพราะการสร้างภาพในใจเป็นการฝึกฝนความจำที่ง่าย ซึ่งแต่ละคนมีความสามารถในการจินตภาพที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถพัฒนาให้เพิ่มขึ้นได้โดยการฝึกฝน

2. ผลของการออกแบบโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ด้วยการคัดเลือกรูปใบหน้าบุคคลเพศชาย จำนวน 70 รูปและเพศหญิงจำนวน 70 รูป เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญสาขาศิลปศึกษา เพื่อหาลักษณะเด่นของใบหน้าบุคคล นำรูปภาพใบหน้าบุคคลที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นลักษณะเด่นตรงกันจำนวน 70 รูป (เพศชาย 35 รูป และเพศหญิง 35 รูป) ไปตั้งชื่อ 2-3 พยางค์ที่มีความสอดคล้องกับลักษณะเด่นบนใบหน้า เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมที่ 4-6 ส่วนรูปใบหน้าบุคคลที่เหลืออีก 70 รูปนำไปใช้ในกิจกรรมที่ 1-3 นำรูปใบหน้าบุคคลทั้งหมดไปสร้างเป็นโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ทั้ง 6 กิจกรรมด้วยโปรแกรมไมโครซอฟพเพาเวอร์พอยต์ 2010 (Microsoft Power Point 2010) กำหนดระยะเวลาในการนำเสนอ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 รูปแบบของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีโครงสร้างหน้าจอ แสดงดังภาพที่ 4-1, 4-2

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

ภาพที่ 4-1 หน้าจอของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

คำชี้แจง

- 1 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นการบริหารสมอง ช่วยเพิ่มการจำความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ
- 2 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย 6 กิจกรรม โดยในแต่ละกิจกรรมจะมีคำแนะนำ ขั้นตอนของกิจกรรมและตัวอย่าง
- 3 ให้ท่านปฏิบัติตามขั้นตอนและระยะเวลาที่กำหนดของแต่ละกิจกรรม
- 4 ให้ท่านพักเป็นเวลา 1 นาที เมื่อสิ้นสุดในแต่ละกิจกรรม
- 5 ทำตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จนครบ 6 กิจกรรม
- 6 หากเข้าใจขั้นตอนทั้งหมดให้เลือกกดที่ "เริ่มต้น" เพื่อเริ่มขั้นตอนกิจกรรมการฝึก

เริ่มต้น

ภาพที่ 4-2 คำชี้แจงของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

จากภาพที่ 4-1, 4-2 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ประกอบด้วย การฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จำนวน 7 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 เป็นการฝึกเรียงกลุ่ม เพื่อฝึกการเรียนรู้และทำความเข้าใจในการปฏิบัติในแต่ละกิจกรรม เป็นการเตรียมความพร้อมในการฝึกรายบุคคล และครั้งที่ 2 – 7 เป็นการฝึกรายบุคคล เพื่อกระตุ้นการบริหารสมองช่วยเพิ่มการจำความสัมพันธ์ โดยมีคำชี้แจงรายละเอียดของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นการบริหารสมองช่วยเพิ่มการจำความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อ

2. โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย 6 กิจกรรม โดยในแต่ละกิจกรรมจะมีคำแนะนำ ขั้นตอนของกิจกรรมและตัวอย่าง

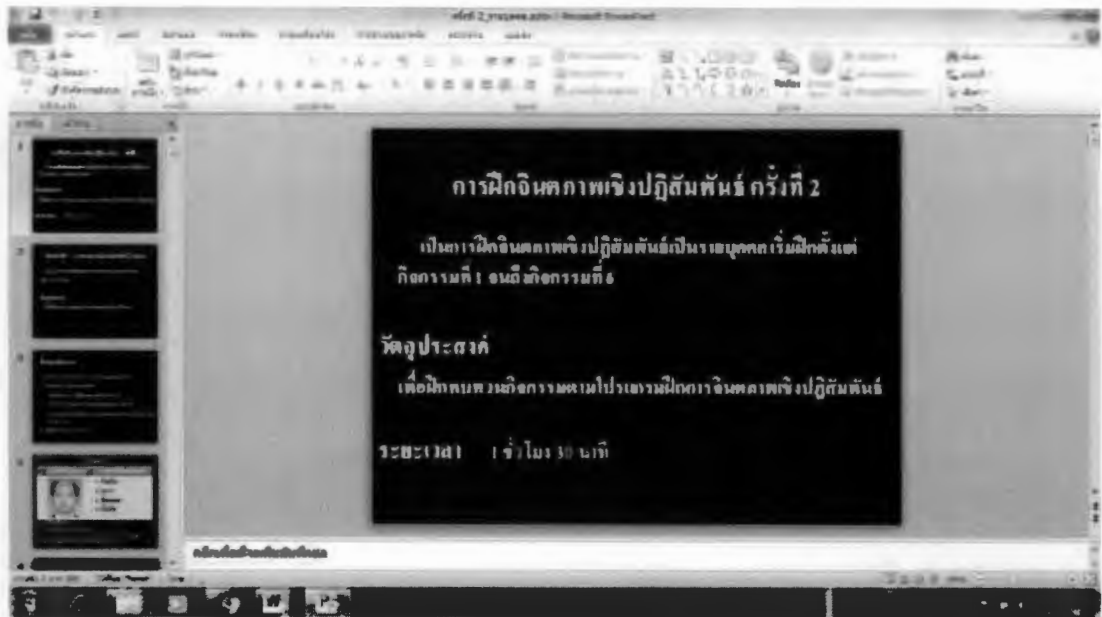
3. ให้ท่านปฏิบัติตามขั้นตอนและระยะเวลาที่กำหนดของแต่ละกิจกรรม

4. ให้ท่านพัก เป็นเวลา 1 นาที เมื่อสิ้นสุดในแต่ละกิจกรรม

5. ทำตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จนครบ 6 กิจกรรม

6. หากเข้าใจขั้นตอนทั้งหมดให้เลือกกดที่ “เริ่มต้น” เพื่อเริ่มขั้นตอนกิจกรรมการฝึก

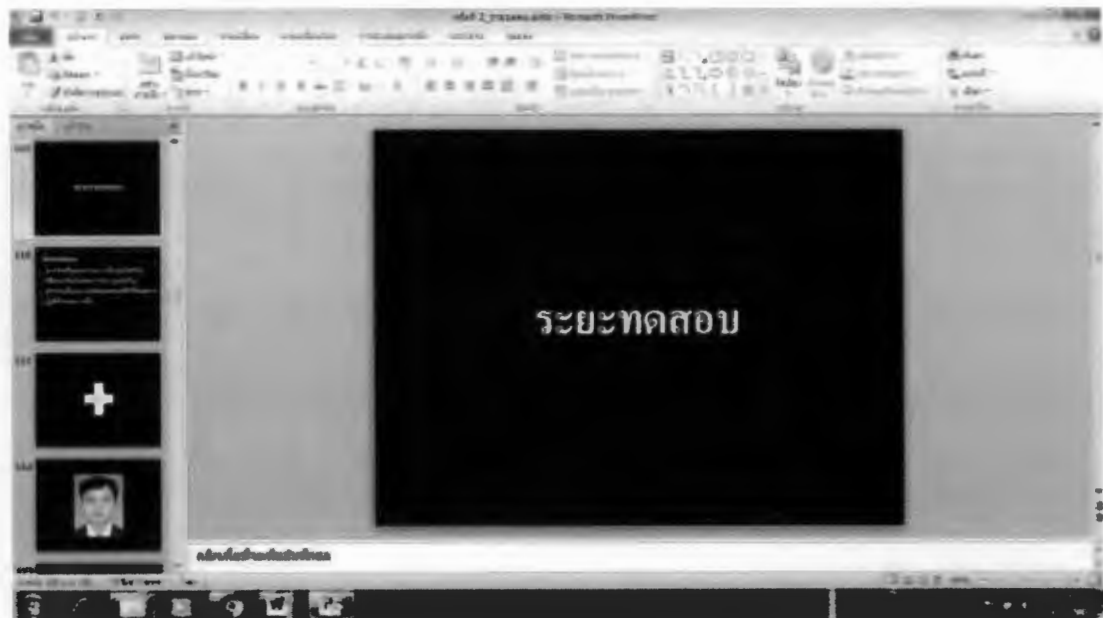
2.2 รายละเอียดของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์แต่ละครั้งมี 6 กิจกรรม ในแต่ละกิจกรรมประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำแนะนำแสดงรายละเอียดของกิจกรรม วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกิจกรรมและตัวอย่างของกิจกรรม ส่วนที่ 2 ระยะเวลา นำเสนอรูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่มือใบหน้ากับชื่อที่เป็นกิจกรรมการฝึก จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) ส่วนที่ 3 ระยะเวลาทดสอบ นำเสนอขั้นตอนของกิจกรรม รูปภาพใบหน้า/ รูปภาพคู่มือใบหน้ากับชื่อที่เป็นการทดสอบในแต่ละกิจกรรม จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) ดังภาพที่ 4-3, 4-4, 4-5



ภาพที่ 4-3 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนที่ 1



ภาพที่ 4-4 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนที่ 2

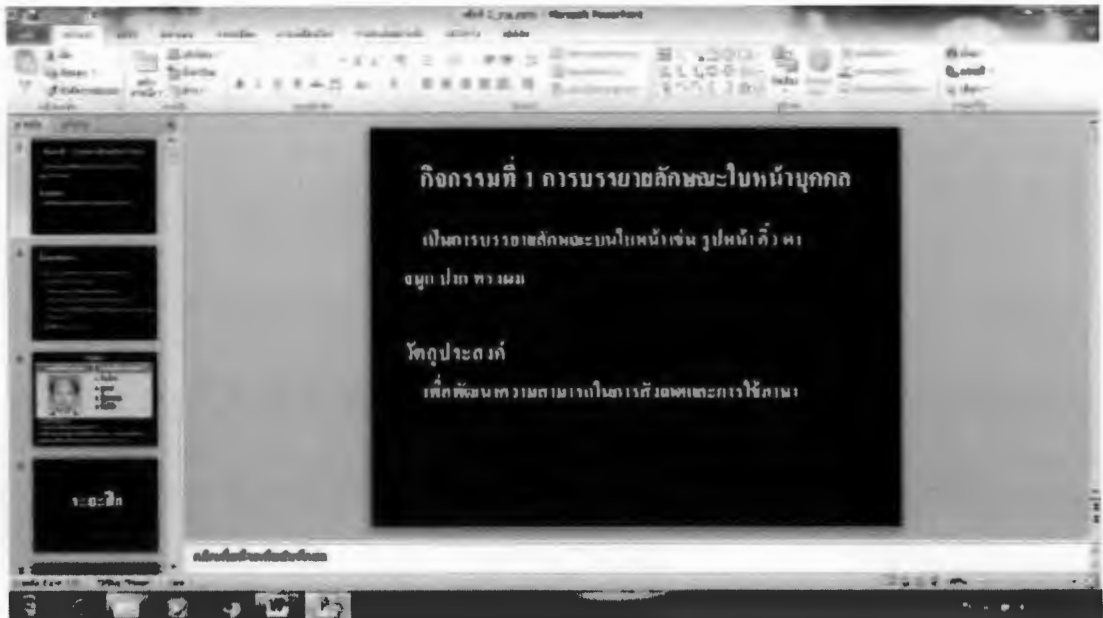


ภาพที่ 4-5 โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนที่ 3

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์แต่ละครั้งมี 6 กิจกรรม โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมดังนี้

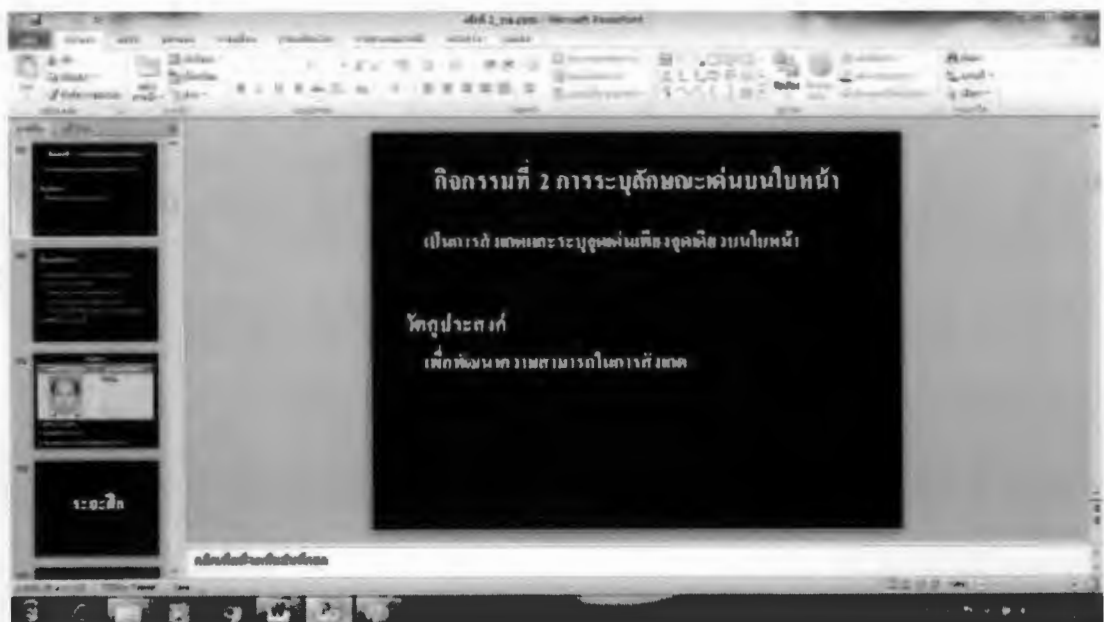
กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) เป็นการเขียนบรรยายลักษณะบนใบหน้า ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำแนะนำ แสดงรายละเอียดของกิจกรรม วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกิจกรรมและตัวอย่างของกิจกรรม ส่วนที่ 2 ระยะฝึก นำเสนอรูปภาพใบหน้า จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองเขียนบรรยาย

ลักษณะใบหน้าแต่ละรูปลงในกระดาษคำตอบ ดังภาพที่ 4-6



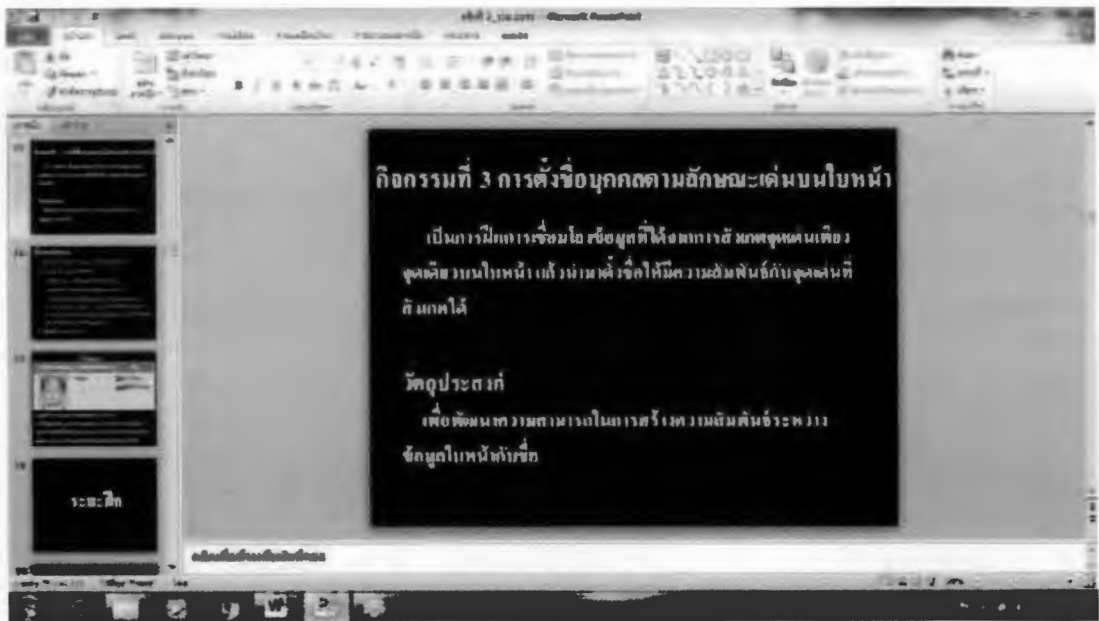
ภาพที่ 4-6 กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing)

กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) เป็นการบอกจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำแนะนำ แสดงรายละเอียดของกิจกรรม วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกิจกรรมและตัวอย่างของกิจกรรม ส่วนที่ 2 ระบุชื่อรูปภาพใบหน้า จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองเขียนระบุลักษณะเด่นบนใบหน้าในแต่ละรูปลงในกระดาษคำตอบ ดังภาพที่ 4-7

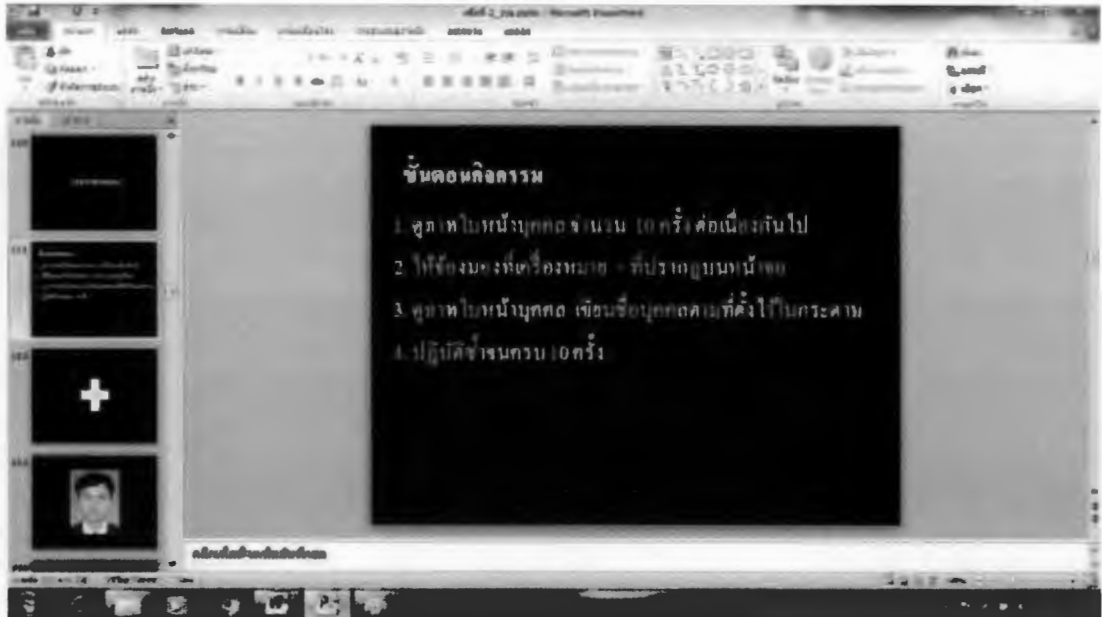


ภาพที่ 4-7 กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing)

กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing) เป็นการสังเกตหาจุดเด่นบนใบหน้าและตั้งชื่อโดยให้มีส่วนของชื่อมีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำแนะนำ แสดงรายละเอียดของกิจกรรม วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกิจกรรมและตัวอย่างของกิจกรรม ส่วนที่ 2 ระยะเวลา นำเสนอรูปภาพใบหน้าจำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้าในแต่ละรูปลงในกระดาษคำตอบ ส่วนที่ 3 ระยะเวลาทดสอบ นำเสนอขั้นตอนของกิจกรรม รูปภาพใบหน้าที่เป็นการทดสอบจำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองเขียนชื่อที่ตั้งไว้ในแต่ละรูปลงในกระดาษคำตอบ ดังภาพที่ 4-8, 4-9

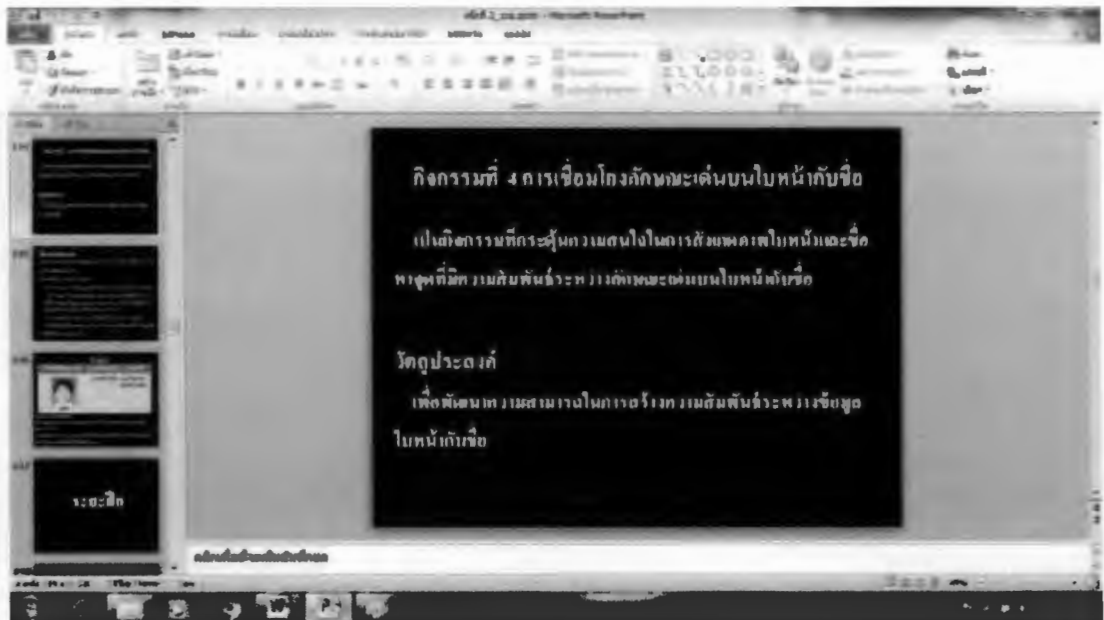


ภาพที่ 4-8 กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing)

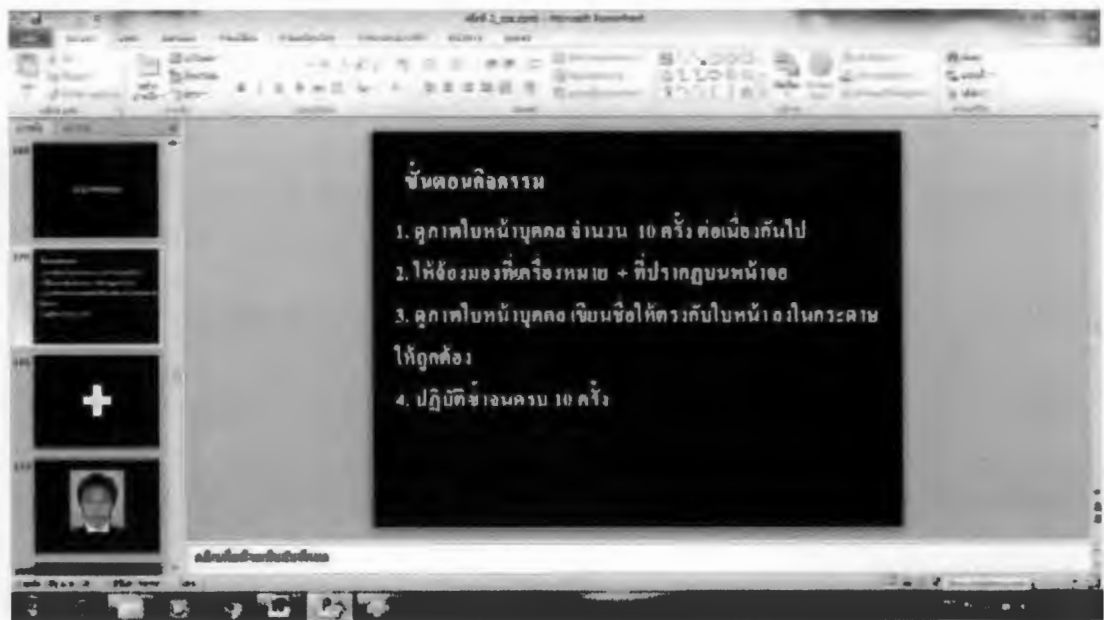


ภาพที่ 4-9 กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing) ระยะเวลาทดสอบ

กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing) เป็นการสร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำแนะนำ แสดงรายละเอียดของกิจกรรม วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกิจกรรม และตัวอย่างของกิจกรรม ส่วนที่ 2 ระยะเวลา นำเสนอรูปภาพคู่ใบหน้ากับชื่อจำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองดูภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ และฟังเสียงอ่านชื่อได้ภาพจากผู้วิจัย สังเกตจุดเด่นบนใบหน้า และหาพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า และเขียนพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้าที่สามารถเป็นสื่อชี้นำไปสู่ชื่อในกระดาษคำตอบ ส่วนที่ 3 ระยะเวลาทดสอบ นำเสนอขั้นตอนของกิจกรรม รูปภาพใบหน้า ที่เป็นการทดสอบ จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองเขียนชื่อให้ตรงกับใบหน้าลงในกระดาษคำตอบ ดังภาพที่ 4-10, 4-11



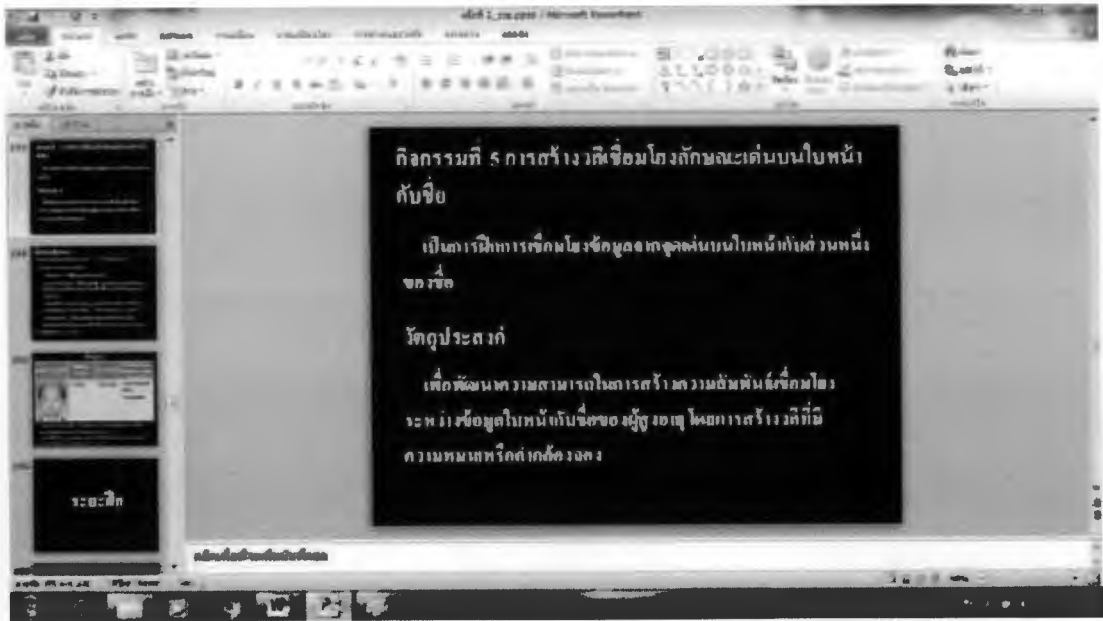
ภาพที่ 4-10 กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing)



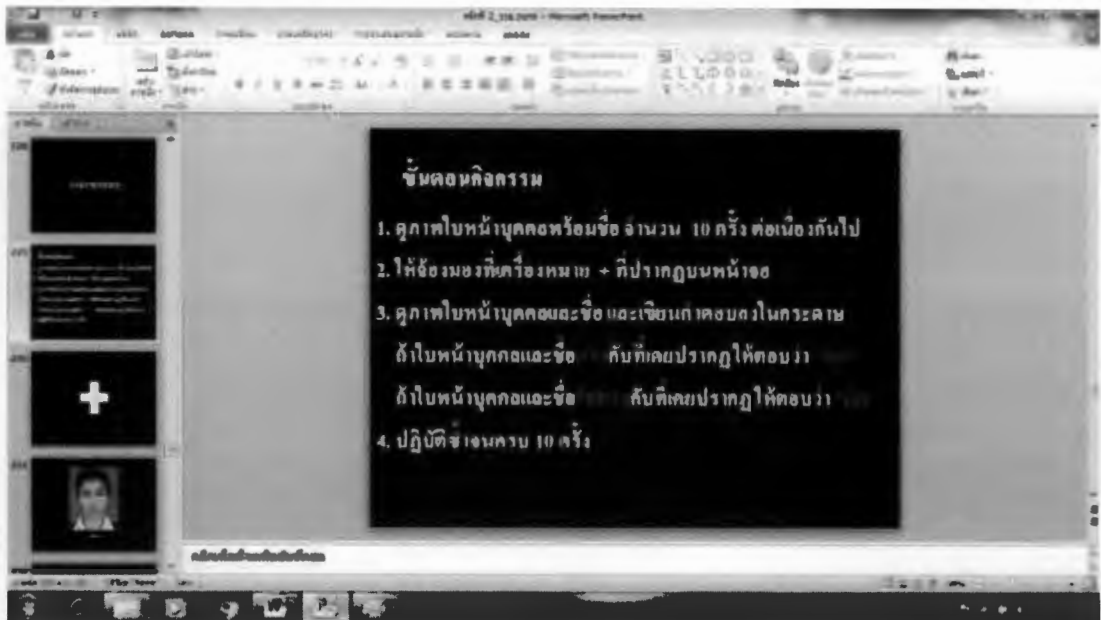
ภาพที่ 4-11 กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Processing) ระยะเวลาทดสอบ

กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) เป็นสร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ โดยการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจอง ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำแนะนำ แสดงรายละเอียด

ของกิจกรรม วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกิจกรรมและตัวอย่างของกิจกรรม ส่วนที่ 2 ระบุภาพคู่มือหน้ากับชื่อจำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองดูภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ และฟังเสียงอ่านชื่อได้ภาพจากผู้วิจัย สังเกตจุดเด่นบนใบหน้า และหาพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า สร้างวลีที่มีความหมายและเป็นรูปธรรมหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ และเขียนลงในกระดาษคำตอบ ส่วนที่ 3 ระบุทดสอบ นำเสนอขั้นตอนของกิจกรรม ระบุภาพคู่มือหน้ากับชื่อที่เป็น การทดสอบ จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ ถ้าใบหน้าบุคคลและชื่อตรงกับที่เคยปรากฏ ให้ตอบว่า “ถูก” ถ้าใบหน้าบุคคลและชื่อไม่ตรงกับที่เคยปรากฏ ให้ตอบว่า “ผิด” ดังภาพที่ 4-12, 4-13

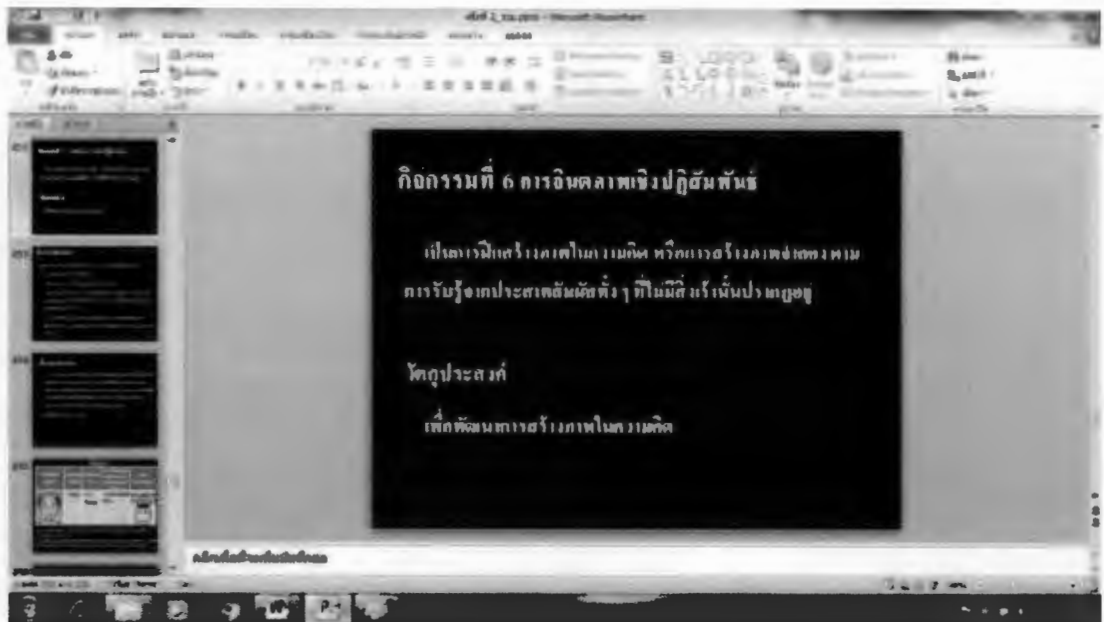


ภาพที่ 4-12 กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing)

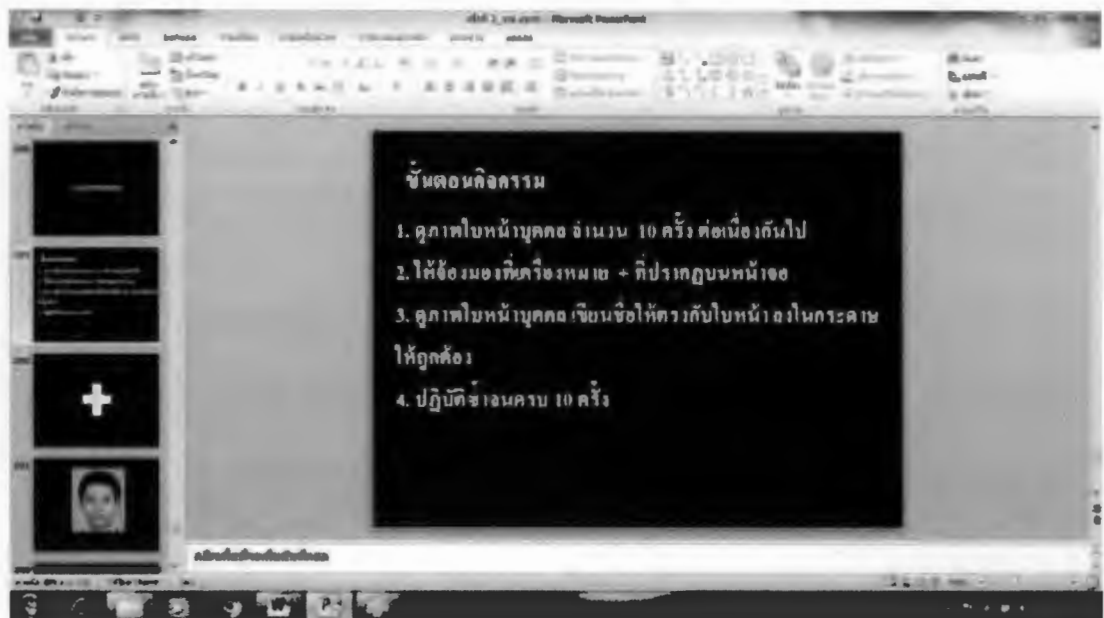


ภาพที่ 4-13 กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) ระยะทดสอบ

กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing) เป็นการสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อในใจจากวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำแนะนำ แสดงรายละเอียดของกิจกรรม วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกิจกรรมและตัวอย่างของกิจกรรม ส่วนที่ 2 ระยะฝึก นำเสนอรูปภาพคู่ใบหน้ากับชื่อจำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองดูภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ และฟังเสียงอ่านชื่อได้ภาพจากผู้วิจัย สังเกตจุดเด่นบนใบหน้า และหาพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า สร้างวลีที่มีความหมายและเป็นรูปธรรมหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ และเขียนลงในกระดาษคำตอบ พร้อมกับสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อในความคิดจากวลีหรือคำคล้องจองที่สร้างไว้ได้อย่างชัดเจน และวาดภาพที่สร้างขึ้นในความคิดลงในกระดาษ ส่วนที่ 3 ระยะทดสอบ นำเสนอขั้นตอนของกิจกรรม รูปภาพใบหน้าที่จะเป็นการทดสอบ จำนวน 10 รูป (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) โดยให้ผู้ร่วมทดลองเขียนชื่อให้ตรงกับใบหน้าลงในกระดาษคำตอบ ดังภาพ ที่ 4-14, 4-15



ภาพที่ 4-14 กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing)



ภาพที่ 4-15 กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing)
ระยะทดสอบ

3. ผลตรวจสอบคุณภาพโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ นำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ด้านอุปกรณ์สำหรับฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดหน้าจอ 23 นิ้ว โปรแกรมนำเสนอ Microsoft Power point มี Sound Card พร้อมลำโพงหรือหูฟัง และมีคีย์บอร์ด (Keyboard) และเมาส์ (Mouse)

3.2 ด้านรูปแบบโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย ตารางรายละเอียดการดำเนินกิจกรรม วัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรม ขั้นตอนและเนื้อหาการดำเนินกิจกรรม สื่อและอุปกรณ์แต่ละกิจกรรม รูปใบหน้า/ รูปใบหน้าที่มีชื่อจำนวน 10 รูปต่อ 1 ชุดกิจกรรม (ผู้ชาย 5 รูป, ผู้หญิง 5 รูป) ความเหมาะสมของภาพที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ระยะเวลาการนำเสนอรูปใบหน้า/ รูปใบหน้าที่มีชื่อ ระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม และการประเมินผลในแต่ละกิจกรรม

3.3 ด้านเนื้อหาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย เนื้อหาแต่ละกิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รายละเอียดในแต่ละกิจกรรมมีความชัดเจน เหมาะกับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ การประเมินผลแต่ละกิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกระบวนการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ และระยะเวลาฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที จำนวน 6 ครั้ง

3.4 ด้านภาพรวมของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย โปรแกรมฝึกมีการอธิบายชัดเจนเป็นลำดับขั้นตอน การดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนมีความต่อเนื่อง ระยะเวลาในการฝึกแต่ละกิจกรรม ความเป็นไปได้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละกิจกรรม การดำเนินกิจกรรมช่วยให้ผู้ใช้เกิดกระบวนการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ และความเหมาะสมของคู่มือการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

การตรวจสอบโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของโปรแกรม โดยผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจสอบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง และนำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ สมาชิกชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทดสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรมจนสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

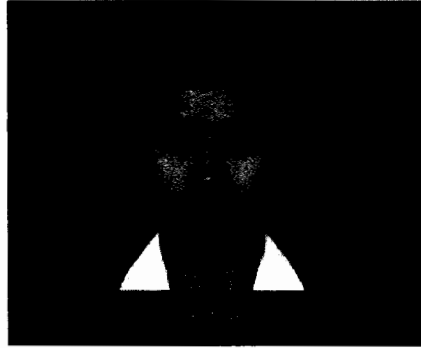
ตอนที่ 2 ผลการสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือใบหน้าที่มีชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือใบหน้าที่มีชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน วิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า CVI เท่ากับ 1.00 และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าเท่ากับ .81 ซึ่งมีความเที่ยงสูง (Christensen, Johnson, & Turner, 2011, p. 143) สรุปได้กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือใบหน้าที่มีชื่อ ที่มีลักษณะเป็นไฟล์วีดีโอใช้สำหรับทดสอบทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปใบหน้าที่มีลักษณะเด่นกับชื่อจำนวน 2 – 3 พยางค์ที่มีความสอดคล้องกับลักษณะเด่นบนใบหน้าที่มีจำนวน 90 คู่ ประกอบด้วยรูปภาพคู่มือใบหน้าที่มีชื่อจำนวน 60 คู่ เป็นรูปภาพที่ใช้ในระยะเวลาศึกษา และเพิ่มอีก 30 คู่ (คู่มือใหม่) เข้าไปใช้เฉพาะในระยะเวลาทดสอบเพียงอย่างเดียว โดย

กิจกรรมแบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 30 คู่ เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป ในแต่ละตอนประกอบด้วย 2 ชุดกิจกรรม ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู์ใบหน้ากับชื่อระยะเวลาศึกษา และ 2) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู์ใบหน้ากับชื่อระยะทดสอบ ดังนี้

1) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู์ใบหน้ากับชื่อระยะเวลาศึกษา มีลักษณะเป็นไฟล์วิดีโอ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างจำคู์ใบหน้ากับชื่อที่ละคู่ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ก่อนการทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู์ใบหน้ากับชื่อ เป็นสิ่งเร้าความจำ จำนวน 60 คู่ (รูปภาพคู์ใบหน้ากับชื่อเป็นรูปภาพสีของใบหน้าบุคคลทั้งเพศชายและเพศหญิง อย่างละ 30 รูป ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร ปรากฏตรงกลางหน้าจอคอมพิวเตอร์บนพื้นดำ ส่วนชื่อเป็นตัวอักษรสีขาวยาวขนาด 40 point Angsana New Font อยู่ใต้ภาพใบหน้า) (ภาพที่ 4-16) โดยแบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 20 คู่ เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป กิจกรรมระยะศึกษาจะเริ่มต้นโดยปรากฏข้อความ “ระยะศึกษา” นาน 1,000 มิลลิวินาที หรือเมื่อผู้ร่วมทดลองพร้อมให้เริ่มทำกิจกรรมด้วยการกดปุ่มใด ๆ ก็ได้ จากนั้นเริ่มกิจกรรมในแต่ละครั้ง หรือ 1 เหตุการณ์ (Trial/ Event) ด้วยเครื่องหมาย “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 500 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพสิ่งเร้าความจำนาน 5,500 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏหน้าจอว่างสีดำนาน 4,500 มิลลิวินาที เพื่อให้จินตนาการถึงสิ่งเร้าความจำที่เพิ่งเห็นมาก่อนหน้านี้ตามวิธีการที่ได้ฝึกมา และเริ่มกิจกรรมครั้งต่อไป จนกระทั่งครบ 20 ครั้งในแต่ละตอน ซึ่งในแต่ละตอนของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ใช้เวลารวม 10,500 มิลลิวินาที รวมเวลาในระยะศึกษาในหนึ่งตอนเท่ากับ 210,000 มิลลิวินาที หรือ 3 นาที 30 วินาที

2) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู์ใบหน้ากับชื่อ ระยะทดสอบ เป็นรูปภาพคู์ใบหน้ากับชื่อ จำนวน 30 คู่ ประกอบด้วย คู่เก่า (Old Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันทั้งในระยะศึกษา และในระยะทดสอบ) จำนวน 10 คู่ คู่ผสม (Recombined Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบมีการสลับคู่กัน) จำนวน 10 คู่ และคู์ใหม่ (New Pair: ทั้งใบหน้ากับชื่อนั้นไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยะศึกษา) จำนวน 10 คู่ กิจกรรมระยะทดสอบจะเริ่มโดยปรากฏข้อความ “ระยะทดสอบ” นาน 1,000 มิลลิวินาที ตามด้วยเครื่องหมาย “+” นาน 500 มิลลิวินาที ตามด้วยรูปภาพคู์ใบหน้ากับชื่อนาน 3,500 มิลลิวินาที จากนั้นปรากฏหน้าจอว่างสีดำนาน 3,500 มิลลิวินาที เพื่อให้ผู้ร่วมทดลองกดปุ่มระบุคำตอบของชนิดคู์ใบหน้ากับชื่อว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคู์ใหม่ ซึ่งกิจกรรมครั้งต่อไปจะปรากฏที่ต่อเมื่อกลุ่มตัวอย่างกดปุ่มคำตอบ หรือครบเวลาที่กำหนดให้ ทำกิจกรรมต่อเนื่องจนครบ 30 ครั้ง ในแต่ละตอน ซึ่งในแต่ละตอนของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ใช้ระยะเวลารวม 7,500 มิลลิวินาที รวมระยะเวลาของระยะทดสอบในหนึ่งตอนเท่ากับ 225,000 มิลลิวินาที หรือ 3 นาที 45 วินาที



ภาพที่ 4-16 ภาพคู่มือหน้ากับชื่อ ที่ใช้ในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ
ระยะศึกษาและระยะทดสอบ

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่ม การจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

การศึกษาผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์
ในผู้สูงอายุ โดยวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) แบบ 2 กลุ่ม วัดก่อนและ
หลังการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม (Pretest and Posttest Control Group Design) (Edmonds
& Kennedy, 2017, pp. 24-27) ในประเด็นความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิภิกิริยาและ
คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ มีผลการศึกษาดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นผู้สูงอายุ ชมรมผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน อ.เมือง
จ.เพชรบุรี อายุระหว่าง 60 – 75 ปี และอาสาสมัครเข้าร่วมวิจัย คัดกรองกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์
การคัดเลือก (Inclusions Criteria) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ และสามารถร่วมการทดลอง
ได้จำนวน 44 คน มีลักษณะทั่วไป ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	กลุ่มควบคุม (n=22)		กลุ่มทดลอง (n=22)		รวม (n=44)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ						
ชาย	9	40.91	7	31.82	16	36.36
หญิง	13	59.09	15	68.18	28	63.64
อายุ (ปี)						
60 - 64	10	45.46	9	40.91	19	43.18
65 - 69	6	27.27	9	40.91	15	34.09
70 - 75	6	27.27	4	18.18	10	22.73

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

	กลุ่มควบคุม (n=22)		กลุ่มทดลอง (n=22)		รวม (n=44)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สถานภาพสมรส						
โสด	3	13.64	6	27.27	16	36.36
คู่	12	54.54	13	59.09	18	40.91
หม้าย	7	31.82	3	13.64	10	22.73
ระดับการศึกษา						
ประถมศึกษา	2	9.09	3	13.64	5	11.36
มัธยมศึกษาตอนต้น	3	13.64	2	9.09	5	11.36
มัธยมศึกษาตอนปลาย	5	22.73	9	40.91	14	31.82
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	4	18.18	4	18.18	8	18.18
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	6	27.27	3	13.64	9	20.46
ปริญญาโทหรือเทียบเท่า	2	9.09	1	4.54	3	6.82
อาชีพปัจจุบัน						
ไม่ได้ทำงาน	3	13.64	0	0	3	6.82
เกษตรกร	2	9.09	3	13.64	5	11.36
รับจ้าง	4	18.18	11	50.00	15	34.09
ค้าขาย	6	27.27	4	18.18	10	22.73
ข้าราชการบำนาญ	5	22.73	3	13.64	8	18.18
แม่บ้าน	2	9.09	1	4.54	3	6.82
โรคประจำตัว						
ไม่มี	10	45.46	10	45.46	20	45.46
ความดันโลหิตสูง	4	18.18	5	22.73	9	20.46
เบาหวาน	3	13.64	2	9.09	5	11.36
ไขมันสูง	3	13.64	3	13.64	6	13.64
ข้อเข่าเสื่อม	0	0	2	9.09	2	4.54
โลหิตจาง	1	4.54	0	0	1	2.27
ถุงลมโป่งพอง	1	4.54	0	0	1	2.27
กิจกรรมยามว่าง						
ไม่มี	2	9.09	3	13.64	5	11.36
ออกกำลังกาย	7	31.82	8	36.36	15	34.09
อ่านหนังสือ	5	22.73	3	13.64	8	18.18
ดูโทรทัศน์	3	13.64	4	18.18	7	15.91
เย็บปักถักร้อย	1	4.54	1	4.54	2	4.55

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

	กลุ่มควบคุม (n=22)		กลุ่มทดลอง (n=22)		รวม (n=44)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ปลูกต้นไม้	3	13.64	3	13.64	6	13.64
เล่นเกมส	1	4.54	0	0	1	2.27
คะแนนสมรรถภาพสมองเบื้องต้น						
> 22 คะแนน	22	100	22	100	44	100
คะแนนภาวะซึมเศร้า (PHQ-9)						
< 9 คะแนน	22	100	22	100	44	100
ความถนัดในการใช้มือ						
มือขวา	22	100	22	100	44	100
ความสามารถในการได้ยิน						
ปกติ	22	100	22	100	44	100

จากตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 59.09 อายุระหว่าง 60 – 64 ปี คิดเป็นร้อยละ 45.46 สถานภาพคู่ จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 54.54 การศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 6 คน ร้อยละ 27.27 มีอาชีพในปัจจุบัน คือ ค้าขาย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27 ภาวะสุขภาพปกติไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 45.46 มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18 มีกิจกรรมในยามว่างส่วนใหญ่ คือ ออกกำลังกาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.82 รองลงมาคือ อ่านหนังสือ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 22.73 กลุ่มทดลองทุกคนมีสมรรถภาพสมองปกติ ไม่มีภาวะซึมเศร้า มีความถนัดในการใช้มือขวา และความสามารถในการได้ยินปกติ

ผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 68.18 อายุระหว่าง 60 – 64 ปี และ 65 – 69 ปี จำนวน 9 คนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 40.91 สถานภาพคู่ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 59.09 การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 9 คน ร้อยละ 40.91 มีอาชีพในปัจจุบัน คือ รับจ้าง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ภาวะสุขภาพปกติไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 45.46 มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 22.73 มีกิจกรรมในยามว่างส่วนใหญ่ คือ ออกกำลังกาย จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 36.36 รองลงมาคือ ดูโทรทัศน์ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18 กลุ่มควบคุมทุกคนมีสมรรถภาพสมองปกติ ไม่มีภาวะซึมเศร้า มีความถนัดในการใช้มือขวา และความสามารถในการได้ยินปกติ

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ ถูกต้อง ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลัง การทดลองของกลุ่มทดลอง

2.1 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Rate of Correct Response to Face-Name Pairs)

ผลการทดสอบความสามารถในการจำแนกชนิดคูไบหน้ากับชื่อระหว่างคู่เก่า คู่ผสมและคูใหม่ได้ถูกต้อง มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 1 ข้อมูลและค่าสถิติพื้นฐานของอัตราการตอบคู่เก่า คู่ผสม และคูใหม่ได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 อัตราการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลา การทดสอบ

คนที่	กลุ่มทดลอง (n = 22)											
	ก่อนการทดลอง				หลังการทดลองทันที				หลังการทดลอง 2 สัปดาห์			
	คู่เก่า	คู่ผสม	คูใหม่	รวม	คู่เก่า	คู่ผสม	คูใหม่	รวม	คู่เก่า	คู่ผสม	คูใหม่	รวม
1	.43	.50	.80	.58	.53	.53	.67	.58	.67	.37	.83	.62
2	.57	.50	.50	.52	.53	.47	.57	.52	.50	.50	.40	.47
3	.30	.70	.03	.34	.83	.50	.70	.68	.57	.67	.80	.68
4	.40	.27	.73	.47	.50	.70	.77	.66	.50	.70	.83	.68
5	.80	.37	.63	.60	.80	.50	.83	.71	.77	.33	.67	.59
6	.70	.07	.60	.46	.90	.50	.67	.69	.83	.50	.70	.68
7	.43	.77	.40	.53	.80	.50	.53	.61	.73	.50	.60	.61
8	.17	.70	.73	.53	.77	.57	.60	.65	.60	.63	.67	.63
9	.50	.70	.80	.67	.53	.67	.73	.64	.70	.60	.83	.71
10	.43	.43	.47	.44	.63	.80	.70	.71	.77	.83	.70	.77
11	.53	.47	.50	.50	.50	.53	.40	.48	.70	.73	.57	.67
12	.47	.20	.63	.43	.73	.37	.53	.54	.87	.50	.90	.76
13	.40	.40	.47	.42	.77	.87	.90	.85	.60	.83	.97	.80
14	.47	.33	.57	.46	.67	.53	.77	.66	.70	.60	.83	.71
15	.43	.40	.47	.43	.87	.43	.80	.70	.70	.77	.90	.79
16	.53	.77	.57	.62	.83	.57	.87	.76	.70	.60	.67	.66
17	.43	.77	.73	.64	.73	.80	.90	.81	.60	.80	.97	.79
18	.70	.77	.70	.72	.80	.67	1.00	.82	.67	.43	.83	.64
19	.60	.53	.83	.65	.63	.53	.90	.69	.80	.37	.67	.61
20	.87	.43	.90	.73	.83	.73	.67	.74	.80	.43	.67	.63
21	.57	.63	.67	.62	.60	.40	.53	.51	.43	.43	.33	.40
22	.60	.67	.57	.61	.73	.50	.53	.59	.53	.70	.77	.67

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง (n = 22)											
	ก่อนการทดลอง				หลังการทดลองทันที				หลังการทดลอง 2 สัปดาห์			
	คู่เก่า	คู่ผสม	คู่ใหม่	รวม	คู่เก่า	คู่ผสม	คู่ใหม่	รวม	คู่เก่า	คู่ผสม	คู่ใหม่	รวม
M	.52	.52	.60	.55	.71	.58	.71	.67	.67	.58	.73	.66
SD	.16	.20	.19	.11	.13	.14	.16	.09	.12	.16	.16	.10

จากตารางที่ 4-2 ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .52 คู่ผสม เท่ากับ .52 คู่ใหม่ เท่ากับ .60 และมีผลรวมอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .16, .20, .19 และ .11 ตามลำดับ ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .71 คู่ผสม เท่ากับ .58 คู่ใหม่ เท่ากับ .71 และมีผลรวมอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .13, .14, .16 และ .09 ตามลำดับ และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .67 คู่ผสม เท่ากับ .58 คู่ใหม่ เท่ากับ .73 และมีผลรวมอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .12, .16, .16 และ .10 ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ (One Way Repeated Measures ANOVA)

ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ โดยมีการวัดซ้ำในกลุ่มทดลอง จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ตัวแปรภายในกลุ่มที่มีการวัดซ้ำ คือ อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ซึ่งผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น กรณีความแปรปรวนของตัวแปรที่มีการวัดซ้ำแต่ละตัวมีขนาดเท่า ๆ กัน ด้วยสถิติ Mauchly's Test of Sphericity = .83, $p = .16$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 การเปรียบเทียบอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง	.21	2	.10	15.52*	<.05
ความคลาดเคลื่อน	.28	42	.01		

จากตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่า ต้องมีระยะเวลาการทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้อง แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ โดยวิธี Bonferroni ปรากฏผลดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ โดยวิธี Bonferroni

ระยะเวลาการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบ ชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้อง		
	Mean Difference (I-J)	Std. Error	p
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองทันที	-.12*	.02	<.05
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	-.12*	.03	<.05
หลังการทดลองทันทีกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	.00	.02	1.00

จากตารางที่ 4-4 พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบรายคู่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องแตกต่างกัน โดยผู้สูงอายุกลุ่มทดลอง ในระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องมากกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองหลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ โดยใช้คูโบหน้ากับชื้อมีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื้อได้ถูกต้องมากกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

2.2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Reaction Time of Correct Response to Face-Name Pairs)

เวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที ข้อมูลและค่าสถิติพื้นฐานของระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสม และคูใหม่ได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ

คนที่	กลุ่มทดลอง (n = 22)											
	ก่อนการทดลอง				หลังการทดลองทันที				หลังการทดลอง 2 สัปดาห์			
	คู่เก่า	คู่ผสม	คูใหม่	รวม	คู่เก่า	คู่ผสม	คูใหม่	รวม	คู่เก่า	คู่ผสม	คูใหม่	รวม
1	2619.67	2686.20	2427.50	2577.79	2435.30	2508.55	2030.64	2324.83	2424.94	2563.50	2301.81	2430.08
2	2109.06	2131.80	2034.93	2091.93	1348.33	1433.00	1756.90	1512.74	1971.06	2126.14	1942.88	2013.36
3	2530.22	2306.86	2220.00	2352.36	2383.41	2161.75	2271.91	2272.36	2342.24	2353.20	2382.55	2359.33
4	2290.78	2472.00	1911.88	2224.88	2153.67	2364.71	2366.40	2294.93	2717.87	2517.38	2454.39	2563.21
5	2527.38	2683.18	2338.35	2516.30	2382.87	2170.40	2292.75	2282.01	2570.71	2705.27	2549.52	2608.50
6	2445.33	2500.00	2659.35	2534.90	2436.81	2443.73	2482.50	2454.35	2342.24	2353.20	2357.85	2351.10
7	2248.62	2604.83	2577.83	2477.09	2357.75	2433.67	2024.60	2272.01	2384.05	2502.27	2467.83	2451.38
8	2721.00	3050.81	2946.36	2906.06	2343.87	2246.47	2504.83	2365.06	2392.56	2287.16	2502.15	2393.95
9	2939.00	2892.62	2704.86	2845.49	2376.88	2180.05	2199.27	2252.07	2491.76	2640.00	2241.16	2457.64
10	2684.31	2534.92	2731.50	2650.24	2286.79	2198.54	2397.76	2294.36	2543.26	2605.20	2253.14	2467.20
11	2462.38	2518.64	2362.67	2447.89	2259.25	2252.19	2156.25	2222.56	2400.00	2526.14	2415.47	2447.20
12	2492.86	2658.83	2313.60	2488.43	2378.32	2422.00	2483.18	2427.83	2640.38	2536.67	2420.37	2532.47
13	2580.92	2667.00	2180.14	2476.02	2232.13	2001.92	1971.38	2068.48	2196.67	2294.60	2415.72	2302.33
14	2300.00	2822.10	2164.82	2428.97	2175.45	2518.69	2158.87	2284.34	2491.76	2491.40	2241.16	2408.11
15	2684.31	2534.92	2731.50	2650.24	2239.41	2280.54	2129.50	2216.48	2406.10	2522.67	2256.56	2395.11
16	2682.06	2853.13	2406.20	2647.13	2056.60	1995.82	1819.11	1957.18	2213.33	2335.78	2211.10	2253.40
17	2678.62	2513.39	2002.32	2404.11	1829.10	1942.13	2213.89	1995.04	2210.00	2432.80	2363.90	2335.57
18	2414.71	2596.17	2253.14	2421.34	1883.00	1885.50	1790.90	1853.13	2769.46	2769.46	2092.80	2543.91
19	2431.50	2629.29	2245.00	2435.26	1978.05	2265.25	2027.44	2090.25	2644.00	2735.45	2454.10	2611.18
20	2516.62	2505.54	2415.96	2479.37	1936.12	1941.55	1817.81	1898.49	2449.00	2661.69	2554.10	2554.93
21	2396.65	2181.42	2280.50	2286.19	1858.50	2234.00	2238.53	2110.34	1317.38	1392.21	1756.90	1488.83
22	2388.76	2525.40	2295.78	2403.31	2022.65	2381.80	1916.06	2106.84	2516.13	2775.43	2437.08	2576.21
M	2506.58	2558.78	2372.92	2488.42	2152.47	2193.74	2138.66	2161.62	2383.40	2460.35	2321.48	2388.41
SD	187.17	214.03	262.24	183.05	267.69	252.64	232.78	218.57	301.36	293.12	194.19	242.78

จากตารางที่ 4-5 ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ 2,506.58 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2,558.78 มิลลิวินาที คูใหม่ เท่ากับ 2,372.92 มิลลิวินาที และมีผลรวมค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2488.42 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 187.17, 214.03, 262.24 และ 183.05 ตามลำดับ ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูไบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่าเท่ากับ

2,152.47 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2,193.74 มิลลิวินาที คู่ใหม่ เท่ากับ 2,138.66 มิลลิวินาที และมีผลรวมค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2161.62 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 267.69, 252.64, 232.78 และ 218.57 ตามลำดับ และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ 2,383.40 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2,460.35 มิลลิวินาที คู่ใหม่ เท่ากับ 2,321.48 มิลลิวินาที และมีผลรวมค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2388.41 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 301.36, 293.12, 194.19 และ 242.78 ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ (One Way Repeated Measures ANOVA)

ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ โดยมีการวัดซ้ำในกลุ่มทดลอง จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ตัวแปรภายในกลุ่มที่มีการวัดซ้ำ คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ซึ่งผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น กรณีความแปรปรวนของตัวแปรที่มีการวัดซ้ำแต่ละตัวมีขนาดเท่า ๆ กัน ด้วยสถิติ Mauchly's Test of Sphericity = .90, $p = .36$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบ					
ชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง	1233716.21	2	616858.11	20.04*	<.05
ความคลาดเคลื่อน	1292896.39	42	30783.25		

จากตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่า ต้องมีระยะเวลาการทดสอบที่มีระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ โดยวิธี Bonferroni ปรากฏผลดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อ
ได้ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ โดยวิธี Bonferroni

ระยะเวลาการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบ ชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง		
	Mean Difference (I-J)	Std. Error	p
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองทันที	326.80*	44.31	<.05
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	100.01	54.78	.25
หลังการทดลองทันทีกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	-226.79*	58.58	<.05

จากตารางที่ 4-7 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบรายคู่มีความแตกต่างของ
ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลัง
การทดลองทันที และในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย
ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผล
ให้ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน โดยผู้สูงอายุกลุ่มทดลอง
ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่า
ก่อนการทดลอง และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ส่วนในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลัง
การทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน
แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิง
ปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้องน้อยลง สอดคล้องกับ
สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองหลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบ
ชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

2.3 ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง (Average Associative Recognition Memory Index)

คำนวณจากการนำอัตราการตอบคู่ผสมผิด โดยตอบว่าคู่ผสมเป็นคู่เก่า (False Alarm
"Recombined") ไปลบออกจากอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง (Hit "old") เป็นรายบุคคลและนำมาหา
ค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่ม ข้อมูลและค่าสถิติพื้นฐานของอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง อัตราการตอบคู่ผสม
ผิดว่าเป็นคู่เก่า และดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ผลการวิเคราะห์
ข้อมูล ดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 อัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง อัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า และดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ

คนที่	กลุ่มทดลอง (n = 22)								
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลองทันที			หลังการทดลอง 2 สัปดาห์		
	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	ตอบคู่ผสมผิด ว่าเป็นคู่เก่า	ดัชนีการจำ ความสัมพันธ์	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	ตอบคู่ผสมผิด ว่าเป็นคู่เก่า	ดัชนีการจำ ความสัมพันธ์	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	ตอบคู่ผสมผิด ว่าเป็นคู่เก่า	ดัชนีการจำ ความสัมพันธ์
1	.43	.27	.16	.67	.23	.30	.53	.33	.34
2	.57	.40	.17	.50	.37	.16	.53	.37	.13
3	.30	.30	0	.57	.47	.36	.83	.10	.47
4	.40	.33	.07	.50	0	.50	.50	.17	.33
5	.80	.47	.33	.77	.27	.53	.80	.47	.30
6	.70	.57	.13	.90	.47	.36	.83	.43	.47
7	.43	.17	.26	.80	.43	.30	.73	.47	.33
8	.17	.10	.07	.77	.13	.47	.60	.30	.47
9	.50	.17	.33	.53	.17	.53	.70	.17	.36
10	.43	.40	.03	.63	.13	.64	.77	.17	.46
11	.53	.37	.16	.50	.13	.57	.70	.30	.20
12	.47	.40	.07	.73	.27	.60	.87	.40	.33
13	.40	.30	.10	.77	.10	.50	.60	0	.77
14	.47	.40	.07	.67	.17	.53	.70	.27	.40
15	.43	.40	.03	.87	.03	.67	.70	.27	.60
16	.53	.20	.33	.83	.23	.47	.70	.37	.46
17	.43	.10	.33	.73	.10	.50	.60	.13	.60
18	.70	.20	.50	.80	.33	.34	.67	.23	.57
19	.60	.27	.33	.63	.43	.37	.80	.33	.30
20	.87	.27	.60	.83	.53	.27	.80	.20	.63
21	.57	.13	.44	.60	.43	.00	.43	.40	.20
22	.60	.23	.37	.73	.13	.40	.53	.47	.26
M	.52	.33	.21	.68	.25	.43	.70	.23	.41
SD	.16	.09	.17	.12	.16	.16	.12	.16	.16

จากตารางที่ 4-8 กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .52 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .33 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .21 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .16, .09 และ .17 ตามลำดับ ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .68 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .25 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .43 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .12, .16 และ .16 ตามลำดับ และในระยะหลังทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .70

ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมคิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .23 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .41 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .12, .16 และ .16 ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ซึ่งคำนวณได้จากอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้องลบด้วยอัตราการตอบคู่ผสมคิดเป็นคู่เก่า จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ (One Way Repeated Measures ANOVA)

ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ โดยมีการวัดซ้ำในกลุ่มทดลอง จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ตัวแปรภายในกลุ่มที่มีการวัดซ้ำ คือ ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ซึ่งผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น กรณีความแปรปรวนของตัวแปรที่มีการวัดซ้ำแต่ละตัวมีขนาดเท่า ๆ กัน ด้วยสถิติ Mauchly's Test of Sphericity = .74, $p = .05$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง	.56	1.59	.35	9.99*	<.05
ความคลาดเคลื่อน	1.18	33.37	.04		

จากตารางที่ 4-9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่า ต้องมีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องกับระยะเวลาการทดสอบ แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ โดยวิธี Bonferroni ปรากฏผลดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ โดยวิธี Bonferroni

ระยะเวลาการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง		
	Mean Difference (I-J)	Std. Error	p
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองทันที	-.20*	.05	<.05
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	-.19*	.06	<.05
หลังการทดลองทันทีกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	.01	.04	1.00

จากตารางที่ 4-10 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบรายคู่มีความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และ ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ ระหว่างระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผล ให้ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องแตกต่างกัน โดยผู้สูงอายุกลุ่มทดลอง ในระยะหลังการทดลอง ทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องมากกว่าก่อน การทดลอง ส่วนในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำ ความสัมพันธ์ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่งผลให้กลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องเพิ่มขึ้น จากการมี อัตราการตอบคู่เก่าถูกต้องมากขึ้น และอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่าลดลง สอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองหลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อมีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ ถูกต้องมากกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ย ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ ถูกต้อง ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

3.1 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Rate of Correct Response to Face-Name Pairs)

ผลการทดสอบความสามารถในการจำแนกชนิดคูโบหน้ากับชื่อระหว่างคู่เก่า คู่ผสมและ คู่ใหม่ได้ถูกต้อง มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 1 ข้อมูลและค่าสถิติพื้นฐานของอัตราการตอบคู่เก่า คู่ผสม และคู่ใหม่ได้ถูกต้อง หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลา การทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 อัตราการตอบขงคืนคู่เบรหน้ากับข้อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดลอง

คนที่	กลุ่มทดลอง (n = 22)						กลุ่มควบคุม (n = 22)																	
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง 2 สัปดาห์			ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง 2 สัปดาห์														
	ค่าคู่	ค่าใหม่	รวม	ค่าคู่	ค่าใหม่	รวม	ค่าคู่	ค่าใหม่	รวม	ค่าคู่	ค่าใหม่	รวม												
1	.43	.50	.80	.58	.53	.53	.67	.58	.67	.37	.83	.62	.17	.63	.73	.51	.73	.50	.60	.61	.77	.63	.70	.70
2	.57	.50	.50	.52	.53	.47	.57	.52	.50	.50	.40	.47	.43	.37	.47	.42	.83	.50	.70	.68	.37	.43	.37	.39
3	.30	.70	.03	.34	.83	.50	.70	.68	.57	.67	.80	.68	.47	.20	.67	.44	.50	.70	.77	.66	.50	.50	.33	.44
4	.40	.27	.73	.47	.50	.70	.77	.66	.50	.70	.83	.68	.47	.33	.57	.46	.53	.53	.70	.59	.67	.37	.83	.62
5	.80	.37	.63	.60	.80	.50	.83	.71	.77	.33	.67	.59	.57	.40	.67	.54	.83	.17	.63	.54	.53	.33	.63	.60
6	.70	.07	.60	.46	.90	.50	.67	.69	.83	.50	.70	.68	.63	.67	.57	.62	.43	.37	.37	.39	.87	.27	.07	.40
7	.43	.77	.40	.53	.80	.50	.53	.61	.73	.50	.60	.61	.73	.47	.63	.61	.90	.07	.67	.55	.87	.27	.07	.40
8	.17	.70	.73	.53	.77	.57	.60	.65	.60	.63	.67	.63	.30	.47	.53	.43	.63	.10	.53	.42	.57	.17	.40	.38
9	.50	.70	.80	.67	.53	.67	.73	.64	.70	.60	.83	.71	.50	.17	.57	.41	.43	.27	.80	.50	.37	.53	.83	.58
10	.43	.43	.47	.44	.63	.80	.70	.71	.77	.83	.70	.77	.37	.57	.73	.56	.13	.50	.87	.50	.23	.67	.83	.58
11	.53	.47	.50	.50	.50	.53	.40	.48	.70	.73	.57	.67	.47	.47	.63	.52	.33	.37	.50	.40	.53	.57	.17	.42
12	.47	.20	.63	.43	.73	.37	.53	.54	.87	.50	.90	.76	.50	.17	.57	.41	.17	.53	.23	.31	.37	.60	.73	.57
13	.40	.40	.47	.42	.77	.87	.90	.85	.60	.83	.97	.80	.17	.20	.80	.39	.27	.47	.67	.47	.57	.53	.53	.54
14	.47	.33	.57	.46	.67	.53	.77	.66	.70	.60	.83	.71	.37	.33	.47	.39	.60	.60	.47	.56	.90	.20	.33	.48
15	.43	.40	.47	.43	.87	.43	.80	.70	.70	.77	.90	.79	.73	.80	.70	.74	.33	.47	.63	.48	.37	.23	.30	.30
16	.53	.77	.57	.62	.83	.57	.87	.76	.70	.60	.67	.66	.57	.67	.47	.57	.43	.27	.80	.50	.43	.47	.10	.33
17	.43	.77	.73	.64	.73	.80	.90	.81	.60	.80	.97	.79	.87	.70	.80	.79	.90	.07	.67	.55	.93	.10	.10	.38
18	.70	.77	.70	.72	.80	.67	1.00	.82	.67	.43	.83	.64	.50	.37	.40	.42	.90	.20	.37	.49	.77	.67	.97	.80
19	.60	.53	.83	.65	.63	.53	.90	.69	.80	.37	.67	.61	.70	.57	.77	.68	.87	.27	.07	.40	.60	.53	.90	.68
20	.87	.43	.90	.73	.83	.73	.67	.74	.80	.43	.67	.63	.10	.50	.23	.28	.50	.60	.17	.42	.87	.73	.90	.83
21	.57	.63	.67	.62	.60	.40	.53	.51	.43	.43	.33	.40	.20	.37	.67	.41	.37	.40	.10	.29	.60	.43	.53	.52
22	.60	.67	.57	.61	.73	.50	.53	.59	.53	.70	.77	.67	.47	.30	.47	.41	.53	.60	.17	.43	.73	.50	.53	.59
M	.52	.52	.60	.55	.71	.58	.71	.67	.67	.58	.73	.66	.47	.44	.60	.50	.55	.39	.52	.49	.61	.45	.52	.52
SD	.16	.20	.19	.11	.13	.14	.16	.09	.12	.16	.16	.10	.20	.18	.14	.13	.24	.19	.25	.10	.20	.18	.29	.15

จากตารางที่ 4-11 ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .52 คู่ผสม เท่ากับ .52 คูใหม่ เท่ากับ .60 และมีผลรวมของอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .16, .20, .19 และ .11 ตามลำดับ ระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .71 คู่ผสม เท่ากับ .58 คูใหม่ เท่ากับ .71 และมีผลรวมของอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .13, .14, .16 และ .09 ตามลำดับ และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .67 คู่ผสม เท่ากับ .58 คูใหม่ เท่ากับ .73 และมีผลรวมของอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .12, .16, .16 และ .10 ตามลำดับ

สำหรับผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .47 คู่ผสม เท่ากับ .44 คูใหม่ เท่ากับ .60 และมีผลรวมของอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .20, .18, .14 และ .13 ตามลำดับ ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .55 คู่ผสม เท่ากับ .39 คูใหม่ เท่ากับ .52 และมีผลรวมของอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .24, .19, .25 และ .10 ตามลำดับ และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .61 คู่ผสม เท่ากับ .45 คูใหม่ เท่ากับ .52 และมีผลรวมของอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ .52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .20, .18, .29 และ .15 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ (Two Way Repeated Measure ANOVA) โดยตัวแปรระหว่างกลุ่ม คือ วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีการวัดซ้ำจำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ตัวแปรภายในกลุ่มที่มีการวัดซ้ำ คือ อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ซึ่งผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น กรณีความแปรปรวนของตัวแปรที่มีการวัดซ้ำแต่ละตัวมีขนาดเท่า ๆ กัน ด้วยสถิติ Mauchly's Test of Sphericity = .81, $p = .01$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ความแปรปรวนของการวัดซ้ำอย่างน้อย 1 ครั้ง มีขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น จึงต้องใช้ค่าสถิติ Greenhouse-Geisser แทนค่า Sphericity Assumed ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ ดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม					
วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์	.47	1	.47	32.56*	<.05
ความคลาดเคลื่อน	.60	42	.01		
ภายในกลุ่ม					
อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง	.12	1.68	.07	4.65*	<.05
อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง X วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์	.10	1.68	.06	3.99*	<.05
ความคลาดเคลื่อน	1.09	70.43	.02		

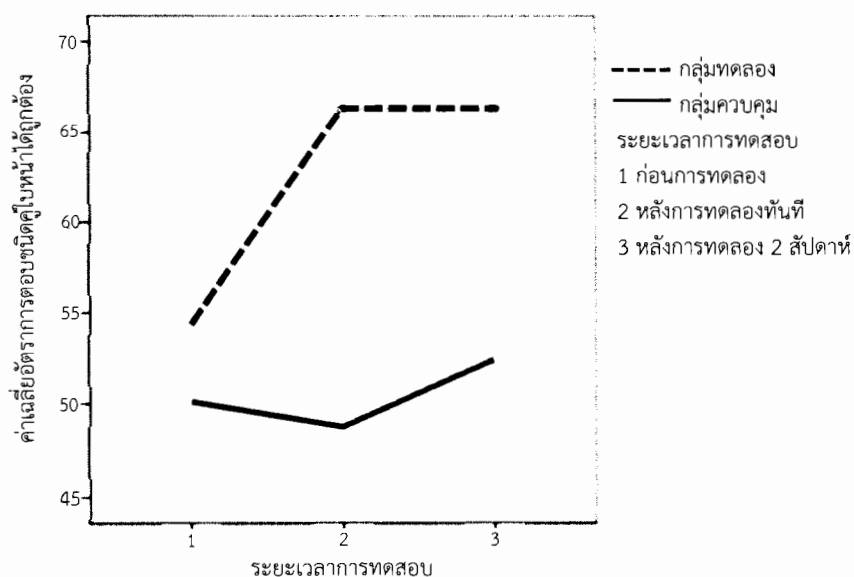
จากตารางที่ 4-12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ แสดงให้เห็นว่า วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน และ ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะเวลาการทดสอบกับวิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้อัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่า วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน และระยะเวลาการทดสอบระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ในแต่ละกลุ่มที่ทดสอบ ต้องมีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะเวลาการทดสอบกับวิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน มีผลต่อค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยวิธี Bonferroni ปรากฏผลดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ โดยวิธี Bonferroni

ระยะเวลาการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบ ชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง		
	Mean Difference (I-J)	Std. Error	p
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	.12*	.02	<.05
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองทันที	-.05*	.02	<.05
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	-.07*	.03	<.05
หลังการทดลองทันทีกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	-.02	.02	1.00

จากตารางที่ 4-13 พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ผู้สูงอายุของกลุ่มทดลองมีอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการทดสอบรายคู่ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 4-17



ภาพที่ 4-17 กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

จากภาพที่ 4-17 กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องในระยะก่อนการทดลองทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันเมื่อเวลาเปลี่ยนไป โดยกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุมไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องของกลุ่มทดลองมีค่าสูงมากในระยะหลังการทดลองทันทีและคงที่ในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องลดลงในระยะหลังการทดลองทันทีและมากขึ้นในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่ามากกว่าในกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน โดยในระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมากกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุม

3.2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง (Average Reaction Time of Correct Response to Face-Name Pairs)

เวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที ข้อมูลและค่าสถิติพื้นฐานของระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อว่าเป็นคู่เก่า คู่ผสมและคูใหม่ได้ถูกต้อง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-14 ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้าที่ข้อใดถูกต้อง ระหว่างกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ

คนที่	กลุ่มทดลอง (n = 22)												กลุ่มควบคุม (n = 22)											
	ก่อนการทดลอง						หลังการทดลอง 2 สัปดาห์						ก่อนการทดลอง						หลังการทดลอง 2 สัปดาห์					
	ค่า	ค่า	รวม	ค่า	ค่า	รวม	ค่า	ค่า	รวม	ค่า	ค่า	รวม	ค่า	ค่า	รวม	ค่า	ค่า	รวม	ค่า	ค่า	รวม			
1	2619.67	2686.20	2427.50	2577.79	2435.30	2508.55	2030.64	2324.83	2554.58	2697.47	2163.76	2471.97	2721.00	3055.11	2928.91	2901.67	2403.05	2502.27	2498.00	2467.77	2424.94	2563.50	2301.81	2430.08
2	2109.06	2131.80	2034.93	2091.93	1348.33	1433.00	1756.90	1512.74	1658.73	1883.85	2119.27	1887.28	2684.31	2534.92	2731.50	2650.24	2371.21	2353.20	2344.57	2356.33	1971.06	1126.14	1942.88	2013.36
3	2530.22	2306.86	2220.00	2352.36	2383.41	2161.75	2271.91	2272.36	2685.93	2682.53	2565.11	2644.53	2492.86	2658.83	2313.60	2488.43	2717.87	2517.38	2454.39	2563.21	2342.24	2353.20	2382.55	2359.33
4	2290.78	2472.00	1911.88	2224.88	2153.67	2364.71	2366.40	2294.93	2476.75	2392.36	2370.38	2413.16	2654.62	2822.10	2464.82	2647.18	2435.71	2563.50	2301.81	2433.67	2717.87	2517.38	2454.39	2563.21
5	2527.38	2683.18	2338.35	2516.30	2382.87	2170.40	2292.75	2282.01	1838.04	2564.90	2073.22	2158.72	2332.24	2748.08	2401.89	2494.07	2352.08	2659.00	2295.47	2435.52	2570.71	2705.27	2549.52	2608.50
6	2445.33	2500.00	2659.35	2534.90	2436.81	2443.73	2482.50	2454.35	2484.00	2779.18	2215.44	2492.88	2539.89	2549.95	2380.00	2489.95	2329.62	2129.82	2523.30	2327.58	2342.24	2353.20	2357.85	2351.10
7	2248.62	2604.83	2577.83	2477.09	2357.75	2433.67	2024.60	2272.01	2494.23	2430.38	2529.00	2484.54	2492.95	2552.21	2628.47	2557.88	2310.96	2191.00	2467.05	2323.00	2384.05	2502.27	2467.83	2451.38
8	2721.00	3050.81	2946.36	2906.06	2343.87	2246.47	2504.83	2365.06	2404.41	2510.40	2420.36	2445.06	2459.22	2434.14	2370.20	2421.19	2426.40	2469.00	2370.07	2421.82	2392.56	2287.16	2502.15	2393.95
9	2939.00	2892.62	2704.86	2845.49	2376.88	2198.54	2397.76	2252.07	2006.00	2233.63	2002.67	2080.76	2479.20	2535.20	2453.56	2489.32	2315.85	2407.00	2452.17	2391.67	2491.76	2640.00	2241.16	2457.64
10	2684.31	2534.92	2731.50	2650.24	2286.79	2259.25	2252.19	2156.25	2222.56	2564.29	2516.25	2271.04	2450.53	2614.59	2303.27	2476.17	2609.75	2460.40	2221.46	2430.54	2543.26	2605.20	2253.14	2467.20
11	2462.38	2518.64	2362.67	2447.89	2378.32	2422.00	2483.18	2427.83	2893.91	2553.44	2351.00	2599.45	2405.14	2473.79	2428.11	2436.34	2316.60	2290.91	2412.13	2339.88	2400.00	2526.14	2415.47	2447.20
12	2492.86	2658.83	2313.60	2488.43	2378.32	2422.00	1971.38	2068.48	2251.41	2083.00	2213.94	2182.78	2108.73	2535.20	2298.47	2314.13	3186.75	2419.94	2633.43	2333.60	2459.76	2196.67	2294.60	2415.72
13	2580.92	2667.00	2180.14	2476.02	2232.13	2001.92	1971.38	2068.48	2251.41	2083.00	2213.94	2182.78	2386.20	2436.67	2369.33	2397.40	2448.25	2697.43	2333.60	2459.76	2196.67	2294.60	2415.72	2302.33
14	2300.00	2822.10	2164.82	2428.97	2175.45	2518.69	2158.87	2284.34	2238.67	2757.67	1917.60	2304.64	2529.73	2719.09	2471.71	2573.51	2260.61	2271.28	2116.50	2216.13	2491.76	2491.40	2241.16	2408.11
15	2684.31	2534.92	2731.50	2650.24	2239.41	2280.54	2129.50	2216.48	2123.90	2757.33	2567.56	2482.93	2271.19	2224.00	2193.38	2229.52	2318.00	2353.00	2138.74	2269.91	2406.10	2522.67	2256.56	2395.11
16	2682.06	2853.13	2406.20	2647.13	2056.60	1995.82	1819.11	1957.18	1644.25	2027.86	1736.67	1802.92	2237.16	2205.00	2116.50	2186.22	2104.85	2276.71	2584.08	2321.88	2213.33	2335.78	2211.10	2253.40
17	2678.62	2513.39	2002.32	2404.11	1829.10	1942.13	2213.89	1995.04	2226.21	2328.33	2762.50	2439.02	2121.23	2193.90	2061.29	2125.48	2319.93	2191.00	2494.95	2335.29	2210.00	2432.80	2363.90	2335.57
18	2414.71	2596.17	2253.14	2421.34	1883.00	1885.50	1790.90	1853.13	1872.57	1976.90	1776.45	1875.30	2466.07	2405.27	2644.82	2505.39	2196.89	2961.33	2215.82	2458.01	2769.46	2769.46	2092.80	2543.91
19	2431.50	2629.29	2245.00	2435.26	1978.05	2265.25	2027.44	2090.25	1966.83	2265.25	1931.40	2054.49	2150.48	2495.35	2203.05	2282.96	2542.54	2160.33	2529.00	2410.62	2644.00	2735.45	2454.10	2611.18
20	2516.62	2505.54	2415.96	2479.37	1936.12	1941.55	1817.81	1898.49	1936.12	2713.48	1831.92	2160.51	2696.75	2411.73	2633.43	2580.64	2012.88	2198.17	2229.00	2146.68	2449.00	2661.69	2554.10	2554.93
21	2396.65	2181.42	2280.50	2286.19	1858.50	2234.00	2238.53	2110.34	2012.39	2315.08	2247.00	2191.49	2582.50	2603.07	2233.60	2473.06	2318.09	2280.17	2470.00	2356.09	1317.38	1392.21	1756.90	1488.83
22	2388.76	2525.40	2295.78	2403.31	2022.65	2381.80	1916.06	2106.84	2056.90	2381.80	2061.36	2166.69	2092.71	2521.44	2422.93	2345.70	2262.88	2342.61	2229.00	2278.16	2516.13	2775.43	2437.08	2576.21
M	2506.58	2558.78	2372.92	2488.42	2152.47	2193.74	2138.66	2161.61	2200.14	2411.17	2198.03	2269.78	2427.97	2533.26	2411.49	2457.57	2389.12	2395.25	2373.39	2365.92	2383.40	2460.35	2321.48	2388.41
SD	187.17	214.03	262.24	183.05	267.69	252.64	232.78	218.58	551.65	555.13	518.48	234.63	195.19	199.77	207.08	171.97	234.26	201.69	148.58	122.08	301.36	293.12	194.19	242.78

จากตารางที่ 4-14 ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ 2506.58 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2558.78 มิลลิวินาที คูใหม่ เท่ากับ 2372.92 มิลลิวินาที และมีผลรวมของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2488.42 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 181.17, 214.03, 262.24 และ 183.05 ตามลำดับ ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ 2152.47 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2193.74 มิลลิวินาที คูใหม่ เท่ากับ 2138.66 มิลลิวินาที และมีผลรวมของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2161.61 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 267.69, 252.64, 232.78 และ 218.58 ตามลำดับ และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็น คู่เก่า เท่ากับ 2200.14 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2411.17 มิลลิวินาที คูใหม่ เท่ากับ 2198.03 มิลลิวินาที และมีผลรวมของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2269.78 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 551.65, 555.13, 518.48 และ 234.63 ตามลำดับ

สำหรับผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ 2427.97 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2533.26 มิลลิวินาที คูใหม่ เท่ากับ 2411.49 มิลลิวินาที และมีผลรวมของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2457.57 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 195.19, 199.77, 207.08 และ 171.97 ตามลำดับ ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ 2389.12 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2395.25 มิลลิวินาที คูใหม่ เท่ากับ 2373.39 มิลลิวินาที และมีผลรวมของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2383.40 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 234.26, 201.69, 148.58 และ 301.36 ตามลำดับ และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ 2383.40 มิลลิวินาที คู่ผสม เท่ากับ 2460.35 มิลลิวินาที คูใหม่ เท่ากับ 2321.48 มิลลิวินาที และมีผลรวมของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง เท่ากับ 2388.41 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 301.36, 293.12, 194.19 และ 242.78 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ โดยตัวแปรระหว่างกลุ่ม คือ วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีการวัดซ้ำจำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ตัวแปร ภายในกลุ่มที่มีการวัดซ้ำ คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ซึ่งผลการทดสอบ ข้อตกลงเบื้องต้น กรณีความแปรปรวนของตัวแปรที่มีการวัดซ้ำแต่ละตัวมีขนาดเท่า ๆ กัน ด้วยสถิติ Mauchly's Test of Sphericity = .89, $p = .10$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ ดังตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม					
วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์	137204.41	1	137204.41	2.37	.13
ความคลาดเคลื่อน	2415264.94	42	57506.31		
ภายในกลุ่ม					
ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง	879804.68	2	439902.34	13.66*	<.05
ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง X วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์	426673.34	2	213336.67	6.63*	<.05
ความคลาดเคลื่อน	2704917.85	84	32201.40		

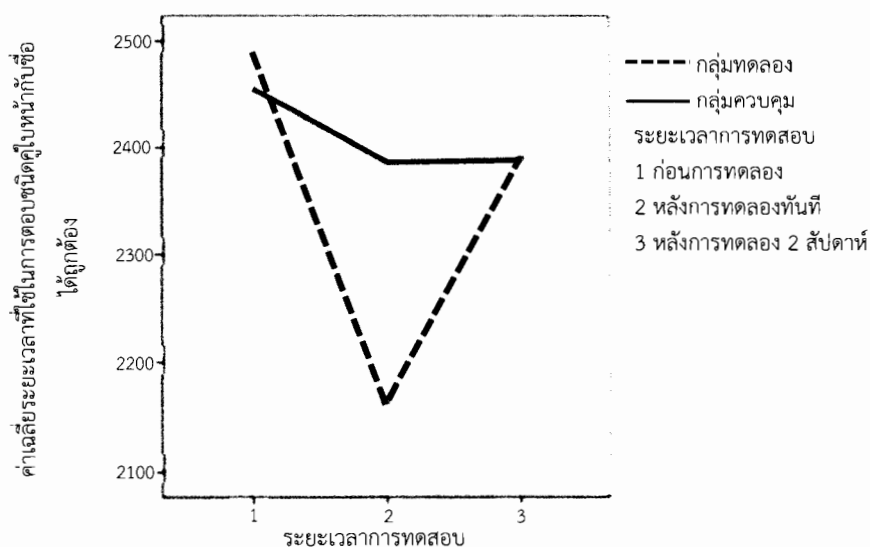
จากตารางที่ 4-15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ แสดงให้เห็นว่า วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง แต่ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะเวลาการทดสอบกับวิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่า ระยะเวลาการทดสอบระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ในแต่ละกลุ่มที่ทดสอบต้องมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะเวลาการทดสอบกับวิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน มีผลต่อค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบโดยวิธี Bonferroni ปรากฏผลดังตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อ
ได้ถูกต้องเป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ
โดยวิธี Bonferroni

ระยะเวลาการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบ ชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง		
	Mean Difference (I-J)	Std. Error	p
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	-64.48	41.75	.13
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองทันที	199.22*	31.50	<.05
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	84.59	42.07	.15
หลังการทดลองทันทีกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	-114.64*	40.36	<.05

จากตารางที่ 4-16 พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ผู้สูงอายุนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการทดสอบรายคู่ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 4-18



ภาพที่ 4-18 กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

จากภาพที่ 4-18 กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องในระยะก่อนการทดลองทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันเมื่อเวลาเปลี่ยนไป โดยกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องของกลุ่มทดลองมีค่าลดลงมากในระยะหลังการทดลองทันทีและเพิ่มขึ้นในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องลดลงในระยะหลังการทดลองทันทีและเพิ่มขึ้นในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์คล้ายกับกลุ่มทดลอง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับในกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน โดยในระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

3.3 ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง (Average Associative Recognition Memory Index)

คำนวณจากการนำอัตราการตอบคู่ผสมผิด โดยตอบว่าคู่ผสมเป็นคู่เก่า (False Alarm "Recombined") ลบออกจากอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง (Hit "old") เป็นรายบุคคลและนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่ม ข้อมูลและค่าสถิติพื้นฐานของอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง อัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า และดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 อัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง อัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า และดัชนีมีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตาม
ระยะเวลาการทดสอบ

คนที่	กลุ่มทดลอง (n = 22)																			
	ก่อนการทดลอง				หลังการทดลองทันที				หลังการทดลอง 2 สัปดาห์											
	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	ตอบคู่ผสม ดัชนีมีการจำ ผิดว่าเป็น คู่เก่า	ความ สัมพันธ์	ค่า สัมพัทธ์	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	ตอบคู่ผสม ดัชนีมีการจำ ผิดว่าเป็น คู่เก่า	ความ สัมพันธ์	ค่า สัมพัทธ์	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	ตอบคู่ผสม ดัชนีมีการจำ ผิดว่าเป็น คู่เก่า	ความ สัมพันธ์	ค่า สัมพัทธ์								
1	.43	.27	.16	.67	.23	.30	.34	.33	.53	.33	.34	.17	.13	.03	.73	.43	.30	.77	.23	.54
2	.57	.40	.17	.50	.37	.16	.13	.37	.53	.37	.13	.43	.40	.03	.83	.47	.36	.37	.50	-.13
3	.30	.30	0	.57	.47	.36	.47	.10	.83	.10	.47	.47	.40	.07	.50	0	.50	.50	.37	.13
4	.40	.33	.07	.50	0	.50	.33	.17	.50	.17	.33	.47	.40	.07	.53	.23	.30	.67	.33	.34
5	.80	.47	.33	.77	.27	.53	.30	.47	.80	.47	.30	.57	.40	.17	.83	.73	.10	.83	.60	.23
6	.70	.57	.13	.90	.47	.36	.47	.43	.83	.43	.47	.63	.17	.47	.43	.37	.06	.53	.30	.23
7	.43	.17	.26	.80	.43	.30	.33	.47	.73	.47	.33	.73	.40	.33	.90	.80	.10	.87	.70	.17
8	.17	.10	.07	.77	.13	.47	.47	.30	.60	.30	.47	.30	.27	.03	.63	.43	.20	.57	.37	.20
9	.50	.17	.33	.53	.17	.53	.36	.17	.70	.17	.36	.50	.57	-.07	.43	.43	.00	.37	.37	0
10	.43	.40	.03	.63	.13	.64	.46	.17	.77	.17	.46	.37	.20	.17	.13	.23	-.10	.23	.27	-.04
11	.53	.37	.16	.50	.13	.57	.20	.30	.70	.30	.20	.47	.30	.17	.33	.40	-.07	.53	.30	.23
12	.47	.40	.07	.73	.27	.60	.40	.40	.87	.40	.33	.50	.50	.00	.17	0	.17	.37	.37	0
13	.40	.30	.10	.77	.10	.50	.77	0	.60	0	.77	.17	.23	-.07	.27	.13	.14	.57	.33	.24
14	.47	.40	.07	.67	.17	.53	.67	.27	.70	.27	.40	.37	.53	-.17	.60	.33	.27	.90	.80	.10
15	.43	.40	.03	.87	.03	.67	.60	.27	.70	.27	.60	.73	.07	.67	.33	.33	0	.37	.43	-.06
16	.53	.20	.33	.83	.23	.47	.47	.37	.70	.37	.46	.57	.30	.27	.43	.43	0	.43	.53	-.10
17	.43	.10	.33	.73	.10	.50	.60	.13	.60	.13	.60	.87	.23	.63	.90	.80	.10	.93	.90	.03
18	.70	.20	.50	.80	.33	.34	.57	.23	.67	.23	.57	.50	.50	.00	.90	.80	.10	.77	.27	.50
19	.60	.27	.33	.63	.43	.37	.37	.33	.80	.33	.30	.70	.33	.37	.87	.73	.14	.60	.37	.23
20	.87	.27	.60	.83	.53	.27	.80	.20	.80	.20	.63	.10	.03	.07	.50	.30	.20	.87	.20	.67
21	.57	.13	.44	.60	.43	.00	.43	.40	.43	.40	.20	.20	.17	.03	.37	.57	-.20	.60	.40	.20
22	.60	.23	.37	.73	.13	.40	.26	.47	.53	.47	.26	.47	.57	-.10	.53	.30	.23	.73	.50	.23

ตารางที่ 4-17 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง (n = 22)						กลุ่มควบคุม (n = 22)											
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง 2 สัปดาห์			ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง 2 สัปดาห์								
	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	คู่เก่า	ดัชนีการจำ	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	คู่เก่า	ดัชนีการจำ	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	คู่เก่า	ดัชนีการจำ	ตอบคู่เก่า ถูกต้อง	คู่เก่า	ดัชนีการจำ						
M	.52	.33	.21	.68	.25	.43	.70	.23	.41	.47	.32	.14	.55	.42	.13	.59	.43	.17
SD	.16	.09	.17	.12	.16	.16	.12	.16	.16	.20	.16	.22	.24	.24	.16	.19	.18	.21

จากตารางที่ 4-17 ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .52 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .33 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .21 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .16, .09 และ .17 ตามลำดับ ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .68 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .25 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .43 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .12, .16 และ .16 ตามลำดับ และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .70 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .23 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .41 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .12, .16 และ .16 ตามลำดับ

สำหรับผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .47 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .32 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .14 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .20, .16 และ .22 ตามลำดับ ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .55 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .42 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .13 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .24, .24 และ .16 ตามลำดับ และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง เท่ากับ .59 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่า เท่ากับ .43 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง เท่ากับ .17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .19, .18 และ .21 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ โดยตัวแปรระหว่างกลุ่ม คือ วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีการวัดซ้ำจำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ตัวแปรภายในกลุ่มที่มีการวัดซ้ำ คือ ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ ซึ่งผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นกรณีความแปรปรวนของตัวแปรที่มีการวัดซ้ำ แต่ละตัวมีขนาดเท่า ๆ กัน ด้วยสถิติ Mauchly's Test of Sphericity = .81, $p = .02$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ความแปรปรวนของการวัดซ้ำอย่างน้อย 1 ครั้งมีขนาดไม่เท่ากันซึ่งฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น จึงต้องใช้ค่าสถิติ Greenhouse-Geisser แทนค่า Sphericity Assumed ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ ดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบ ด้วยการใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม					
วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์	1.34	1	1.34	52.53*	<.05
ความคลาดเคลื่อน	1.07	42	.03		
ภายในกลุ่ม					
ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์	.32	1.69	.19	4.31*	<.05
ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ X					
วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์	.27	1.69	.16	3.63*	<.05
ความคลาดเคลื่อน	3.10	70.80	.04		

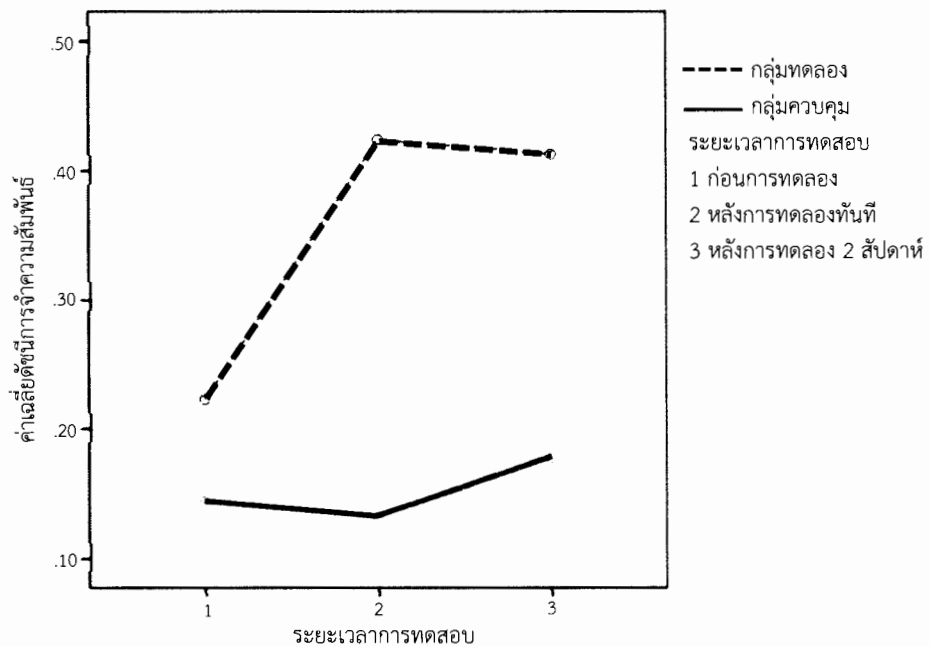
จากตารางที่ 4-18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ แสดงให้เห็นว่า วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน และ ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะเวลาการทดสอบกับวิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่า วิธีการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิง ปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์แตกต่างกัน และระยะเวลาการทดสอบระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ในแต่ละกลุ่มที่ทดสอบต้องมีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำ ความสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะเวลาการทดสอบกับวิธี การเพิ่มการจำความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน มีผลต่อค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์เป็นรายคู่ จำแนกตามระยะเวลา การทดสอบ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยวิธี Bonferroni ปรากฏผลดังตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์เป็นรายคู่ ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จำแนกตามระยะเวลาการทดสอบโดยวิธี Bonferroni

ระยะเวลาการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์		
	Mean Difference (I-J)	Std. Error	p
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	.20*	.03	<.05
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองทันที	-.05*	.04	<.05
ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	-.07*	.05	<.05
หลังการทดลองทันทีกับหลังการทดลอง 2 สัปดาห์	-.02	.03	1.00

จากตารางที่ 4-19 พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ผู้สูงอายุของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการทดสอบ รายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 4-19



ภาพที่ 4-19 กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

จากภาพที่ 4-19 กราฟเปรียบเทียบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ในระยะก่อนการทดลองทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันเมื่อเวลาเปลี่ยนไป โดยกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองมีค่าสูงมากในระยะหลังการทดลองทันทีและลดลงเล็กน้อยในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับข้อได้ถูกต้องลดลงในระยะหลังการทดลองทันทีและมากขึ้นในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ ในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่ามากกว่าในกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ แตกต่างกัน โดยในระยะเวลาหลังการทดลองทันที และในระยะเวลาหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์มากกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะเวลาหลังการทดลองทันทีกับระยะเวลาหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อมีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มควบคุม

4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

ความแตกต่างของศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs Difference) ในระยะทดสอบ (ระยะเรียกคืนความจำ) ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระหว่างการจำคู่เก่าได้ถูกต้อง (Correct Old Pairs) กับการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct Reject New Pair) เรียกว่า ผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/New Effect)

หลังการฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์รายบุคคลจำนวน 6 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-Test) มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง ($n = 22$)				Mean Difference	df	t	p
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง					
	M	SD	M	SD				
FP1	.24	.22	.32	.15	.01	21	1.22	.24
FPZ	.20	.22	.23	.20	.03	21	1.79	.09
FP2	.19	.20	.23	.22	.04	21	.50	.62
AF3	.20	.19	.38	.23	.18	21	2.49*	<.05
AF4	.28	.25	.32	.24	.04	21	.50	.62
F7	.32	.27	.38	.27	.06	21	.71	.49
F5	.23	.22	.32	.28	.09	21	1.66	.11
F3	.18	.25	.40	.24	.22	21	2.99*	<.05
F1	.20	.22	.25	.22	.05	21	1.29	.15
Fz	.21	.19	.42	.27	.21	21	2.99*	<.05
F2	.23	.21	.32	.25	.09	21	1.88	.07
F4	.19	.19	.38	.27	.19	21	2.72*	<.05
F6	.23	.22	.30	.27	.07	21	1.26	.09
F8	.21	.19	.24	.25	.03	21	.52	.61
FC5	.19	.19	.25	.22	.06	21	1.71	.62
FC3	.20	.18	.22	.20	.02	21	1.17	.06
FC1	.19	.20	.25	.33	.06	21	1.93	.07
FCz	.22	.26	.39	.14	.17	21	2.17*	<.05
FC2	.18	.20	.28	.20	.10	21	1.72	.10
FC4	.19	.20	.24	.15	.05	21	1.75	.09
FC6	.33	.26	.38	.27	.05	21	1.55	.59
T7	.27	.26	.32	.25	.05	21	.75	.65
C5	.23	.21	.31	.24	.08	21	1.38	.18
C3	.20	.19	.25	.33	.05	21	1.76	.09
C1	.23	.21	.31	.27	.09	21	1.27	.23
Cz	.19	.19	.27	.23	.08	21	1.23	.25
C2	.20	.19	.29	.25	.09	21	1.52	.29
C4	.21	.27	.30	.24	.09	21	1.02	.32
C6	.25	.25	.39	.27	.04	21	1.05	.31

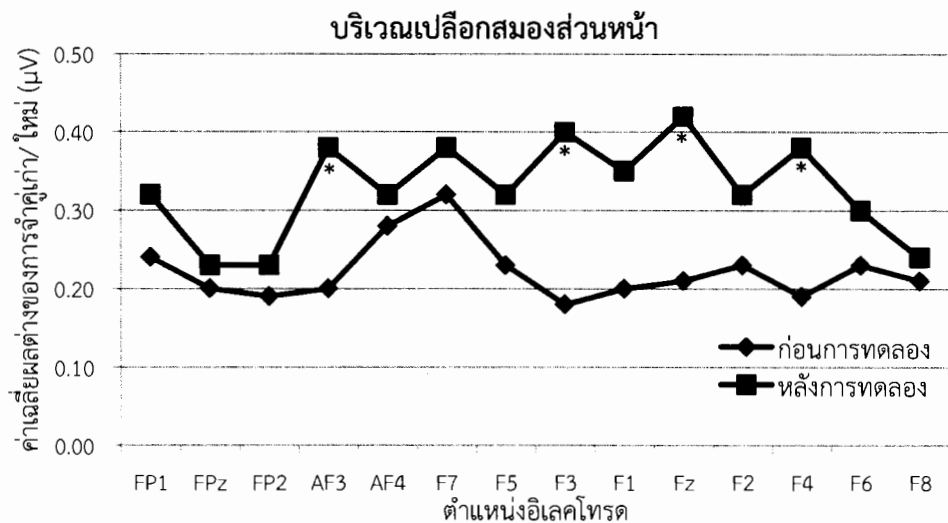
ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง ($n = 22$)				Mean Difference	df	t	p
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง					
	M	SD	M	SD				
T8	.23	.23	.29	.27	.06	21	.71	.48
CP5	.26	.19	.34	.33	.08	21	1.90	.07
CP3	.24	.26	.32	.05	.08	21	1.03	.17
CP1	.22	.21	.32	.24	.10	21	1.34	.19
CPz	.31	.27	.36	.32	.05	21	1.52	.14
CP2	.20	.22	.33	.26	.13	21	1.72	.10
CP4	.19	.20	.33	.26	.14	21	1.64	.12
CP6	.25	.17	.34	.27	.09	21	1.33	.37
P5	.24	.22	.33	.27	.09	21	1.66	.11
P3	.28	.22	.35	.33	.15	21	1.67	.11
P1	.25	.26	.31	.06	.06	21	1.36	.19
Pz	.20	.22	.28	.27	.08	21	1.18	.25
P2	.19	.21	.23	.20	.04	21	.50	.62
P4	.21	.20	.33	.23	.12	21	.71	.49
P6	.27	.20	.34	.29	.07	21	.94	.35
PO3	.24	.26	.28	.23	.08	21	1.11	.27
POz	.24	.25	.31	.29	.06	21	1.22	.23
PO4	.18	.21	.27	.27	.09	21	1.51	.20
O1	.27	.20	.32	.26	.05	21	1.29	.14
Oz	.22	.19	.32	.26	.10	21	1.18	.24
O2	.24	.22	.33	.23	.09	21	.99	.33

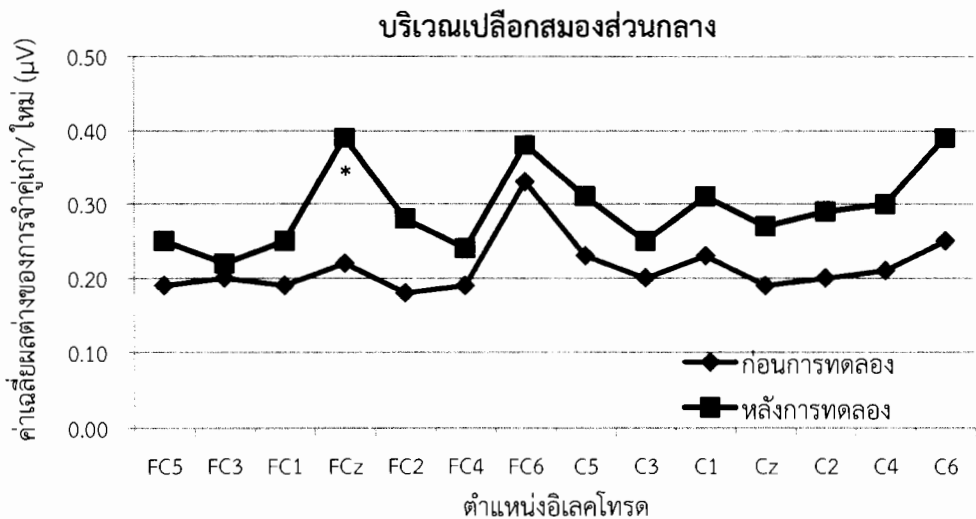
จากตารางที่ 4-20 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที สูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ สูงกว่าก่อนการทดลอง

เมื่อนำค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มาจัดทำกราฟโดยจำแนกตามตำแหน่งอิเล็กโทรด

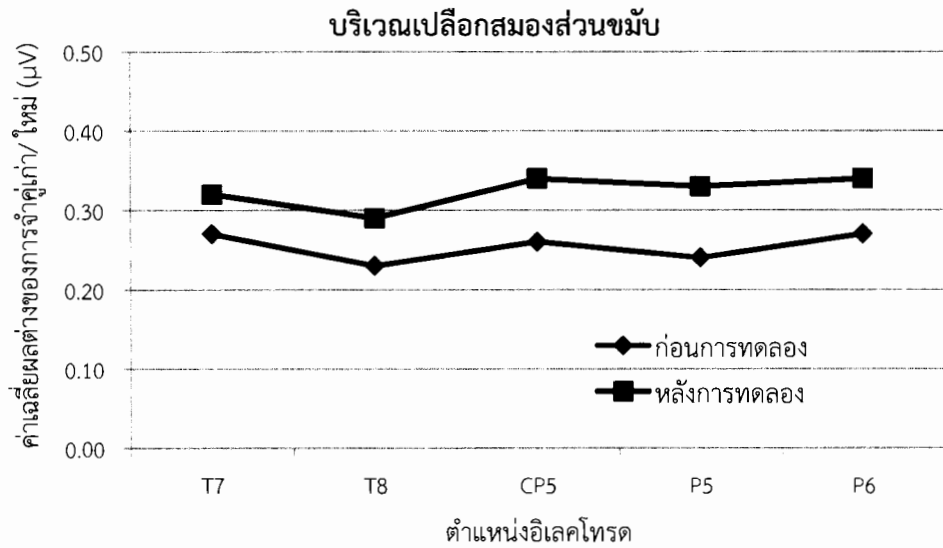
ได้แก่ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz FP2 AF3 AF4 F7 F5 F1 Fz F2 F4 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCz FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 Cz C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 CP1 CPz CP2 CP4 CP6 P3 P1 Pz P2 P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz PO4 O1 Oz O2 ในแต่ละส่วนของเปลือกสมอง ผลปรากฏดังภาพ 4-20 ถึง 4-24



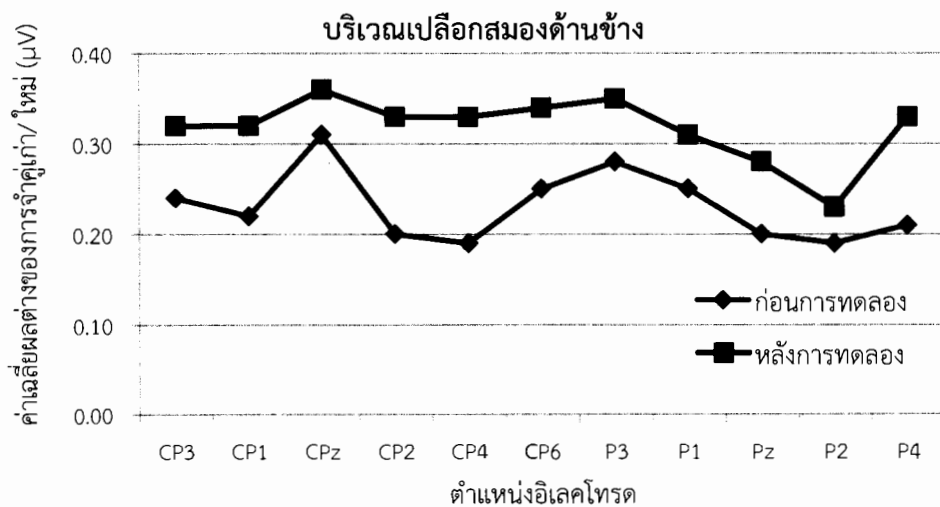
ภาพที่ 4-20 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า



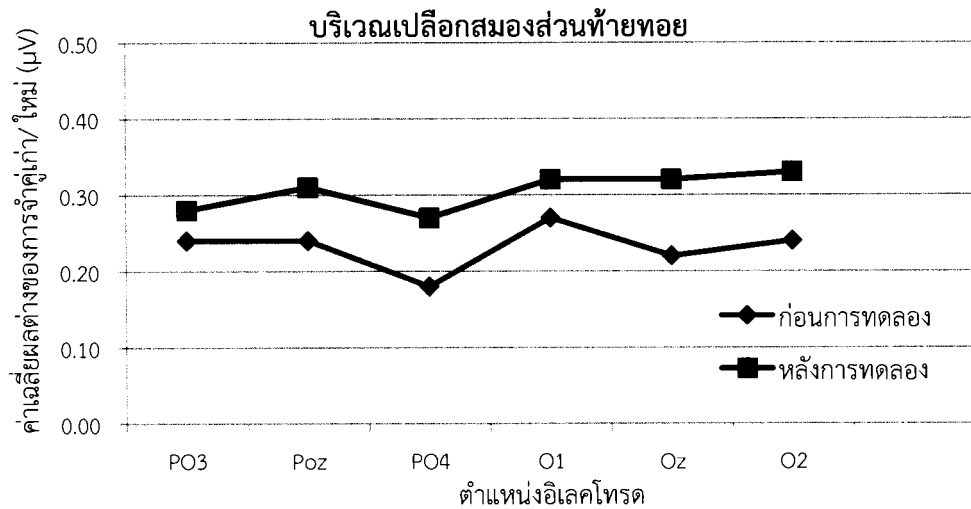
ภาพที่ 4-21 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง



ภาพที่ 4-22 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ

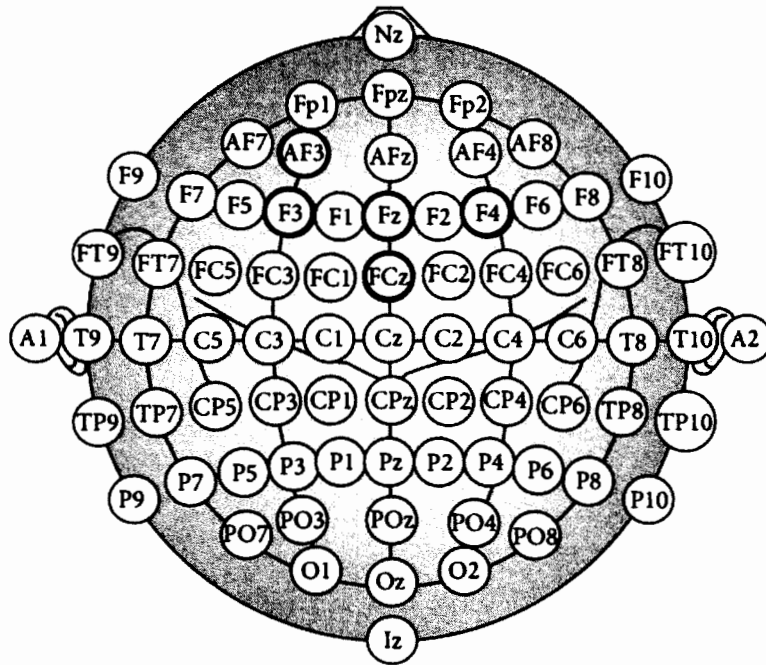


ภาพที่ 4-23 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง



ภาพที่ 4-24 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย

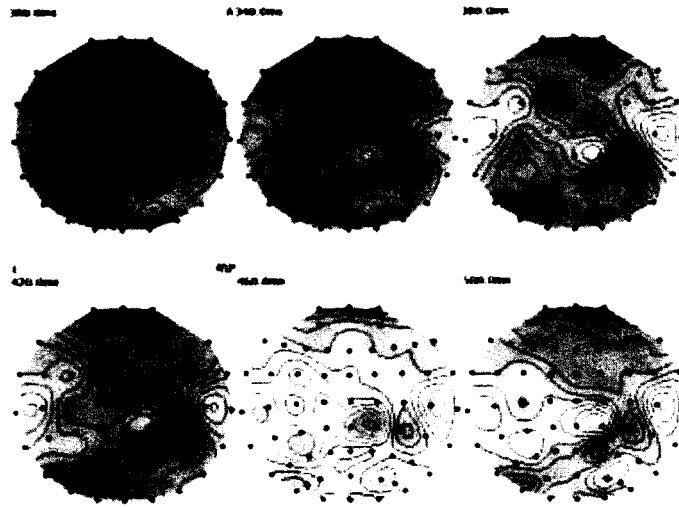
จากตารางที่ 4-20 และภาพที่ 4-20 ถึง 4-24 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที สูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง AF3 F3 Fz F4 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4-25



ภาพที่ 4-25 ตำแหน่งอิเล็กโทรด ในกลุ่มทดลองหลังการทดลองที่มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที สูงกว่าก่อนการทดลอง

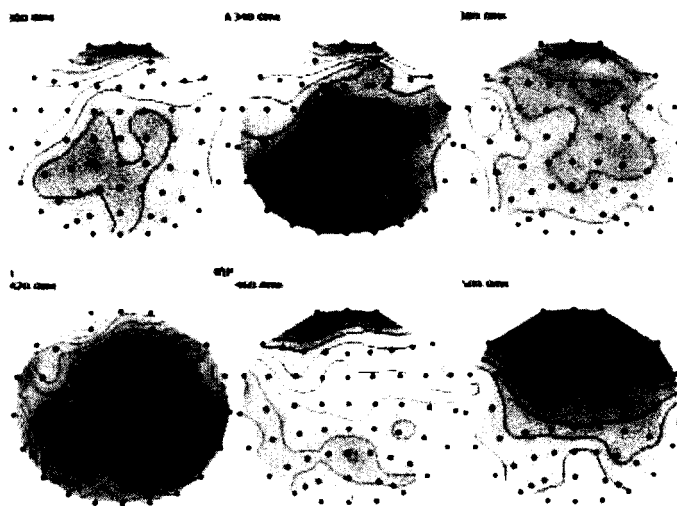
■ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า ■ บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง

เมื่อนำภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มาแสดงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรด โดยเส้นสีแดง แสดงถึง ความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าแรงดันบวก (Positive Voltage) แสดงถึง การใช้พลังงานมาก เส้นสีน้ำเงิน แสดงถึง ความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าแรงดันลบ (Negative Voltage) แสดงถึง การใช้พลังงานน้อย แสดงดังภาพที่ 4-26, 4-27



ภาพที่ 4-26 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่
ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลองก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิง
ปฏิสัมพันธ์

จากภาพที่ 4-26 แสดงภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์
สัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ก่อนใช้โปรแกรม
ฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ช่วงเวลา 300 - 500
มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานน้อยของกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 4-27 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่
ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิง
ปฏิสัมพันธ์

จากภาพที่ 4-27 แสดงภาพของของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำ ความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์หลังใช้ โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานมากของกลุ่มทดลอง

4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

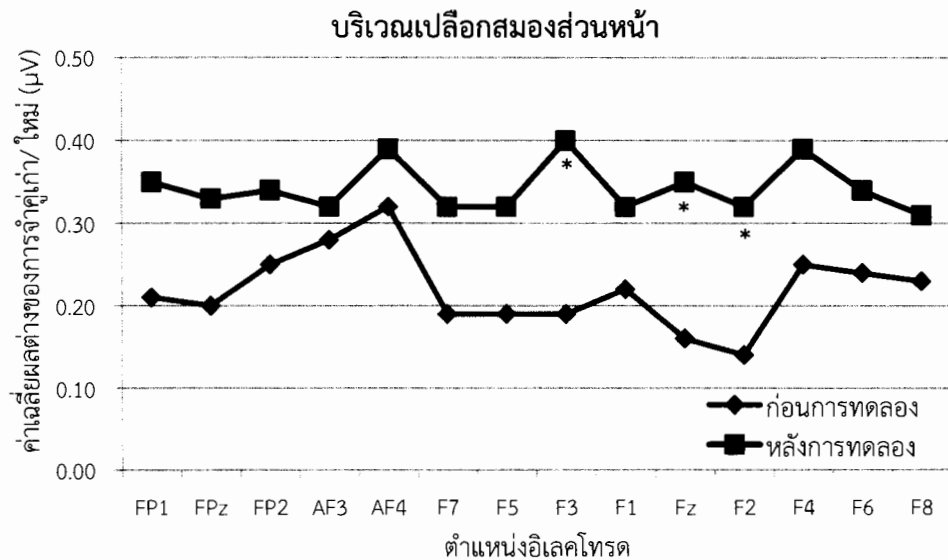
ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง ($n = 22$)				<i>Mean</i> <i>Difference</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง					
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>				
FP1	.21	.22	.35	.32	.14	21	1.55	.14
FPz	.20	.22	.33	.26	.13	21	1.79	.09
FP2	.25	.25	.34	.24	.09	21	1.18	.25
AF3	.28	.25	.32	.24	.04	21	.50	.62
AF4	.32	.27	.39	.27	.07	21	.71	.49
F7	.19	.22	.32	.28	.13	21	1.66	.11
F5	.19	.20	.32	.28	.13	21	1.73	.10
F3	.19	.19	.40	.25	.21	21	2.71*	<.05
F1	.22	.22	.32	.27	.10	21	1.79	.09
Fz	.16	.20	.35	.22	.19	21	2.72*	<.05
F2	.14	.19	.32	.27	.18	21	2.49*	<.05
F4	.25	.20	.39	.14	.14	21	1.76	.09
F6	.24	.26	.34	.24	.10	21	1.22	.24
F8	.23	.22	.31	.24	.08	21	1.17	.26
FC5	.19	.20	.35	.33	.16	21	1.93	.07
FC3	.23	.21	.32	.25	.09	21	1.88	.07
FC1	.18	.19	.38	.23	.20	21	2.99*	<.05
FCz	.20	.19	.39	.25	.19	21	2.89*	<.05
FC2	.19	.20	.40	.25	.21	21	2.75*	<.05
FC4	.33	.26	.38	.27	.05	21	.55	.59
FC6	.27	.26	.32	.25	.05	21	.52	.61

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

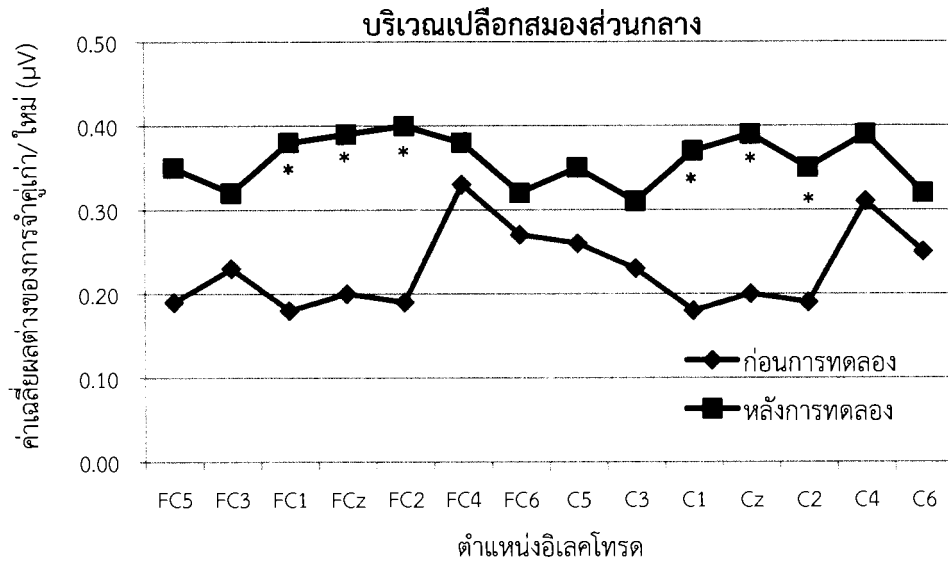
ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง (n = 22)				Mean Difference	df	t	p
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง					
	M	SD	M	SD				
T7	.22	.20	.32	.29	.10	21	1.72	.10
C5	.26	.19	.35	.33	.09	21	1.76	.09
C3	.23	.21	.31	.24	.08	21	1.38	.18
C1	.18	.19	.37	.23	.19	21	3.23*	<.05
Cz	.20	.19	.39	.25	.19	21	3.52*	<.05
C2	.19	.19	.35	.23	.16	21	2.49*	<.05
C4	.31	.27	.39	.27	.08	21	1.02	.32
C6	.25	.25	.32	.24	.07	21	1.05	.31
T8	.23	.23	.29	.27	.06	21	.71	.48
CP5	.27	.19	.36	.33	.09	21	1.90	.07
CP3	.18	.19	.38	.23	.20	21	3.10*	<.05
CP1	.19	.22	.35	.23	.16	21	2.69*	<.05
CPz	.20	.22	.33	.26	.13	21	1.72	.10
CP2	.19	.20	.33	.26	.14	21	1.64	.12
CP4	.31	.27	.38	.27	.07	21	1.13	.27
CP6	.24	.26	.32	.25	.08	21	1.13	.27
P5	.21	.20	.39	.27	.18	21	2.29*	<.05
P3	.22	.21	.41	.29	.19	21	2.47*	<.05
P1	.20	.22	.38	.27	.18	21	2.60*	<.05
Pz	.19	.21	.41	.27	.22	21	2.97*	<.05
P2	.21	.20	.33	.27	.12	21	1.66	.11
P4	.19	.22	.44	.29	.25	21	2.59*	<.05
P6	.24	.26	.33	.26	.09	21	1.36	.19
PO3	.23	.20	.41	.29	.18	21	2.50*	<.05
POz	.18	.21	.40	.27	.22	21	2.57*	<.05
PO4	.20	.20	.32	.29	.12	21	1.50	.15
O1	.18	.19	.40	.26	.22	21	2.79*	<.05
Oz	.19	.20	.32	.29	.13	21	1.72	.10
O2	.19	.20	.33	.26	.14	21	1.64	.12

จากตารางที่ 4-21 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที สูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง หลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ สูงกว่าก่อนการทดลอง

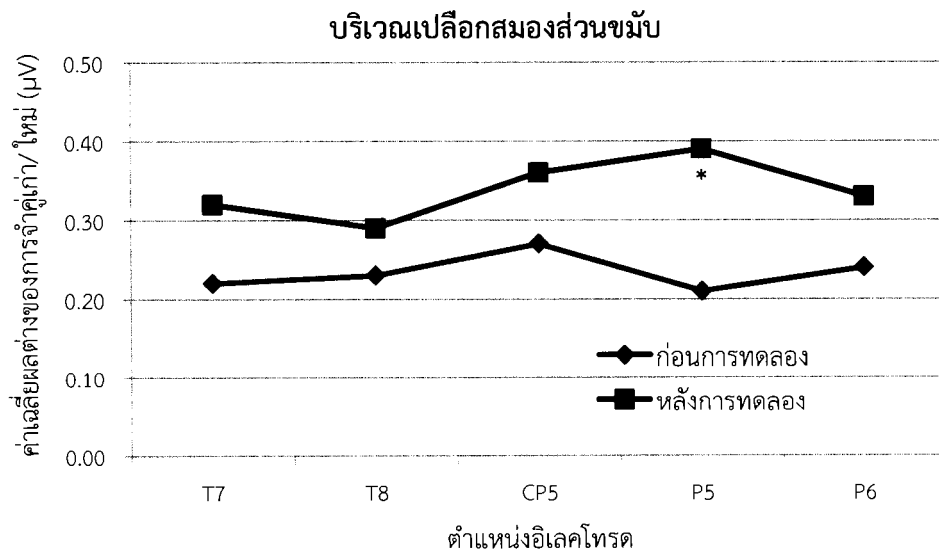
เมื่อนำค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มาจัดทำกราฟโดยจำแนกตามตำแหน่งอิเล็กโทรด ได้แก่ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz FP2 AF3 AF4 F7 F5 F1 Fz F2 F4 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCz FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 Cz C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 CP1 CPz CP2 CP4 CP6 P3 P1 Pz P2 P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz PO4 O1 Oz O2 ในแต่ละส่วนของเปลือกสมอง ผลปรากฏดังภาพ 4-28 ถึง 4-32



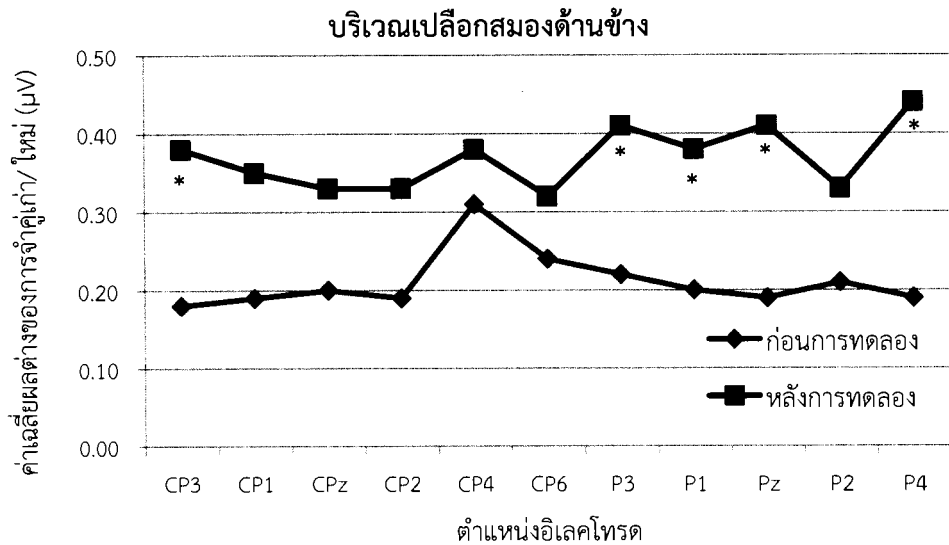
ภาพที่ 4-28 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า



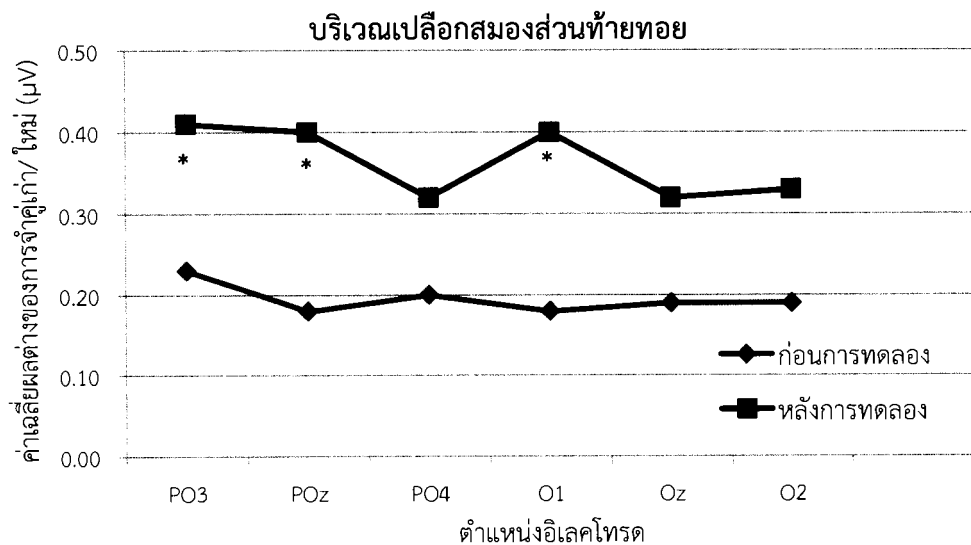
ภาพที่ 4-29 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง



ภาพที่ 4-30 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ

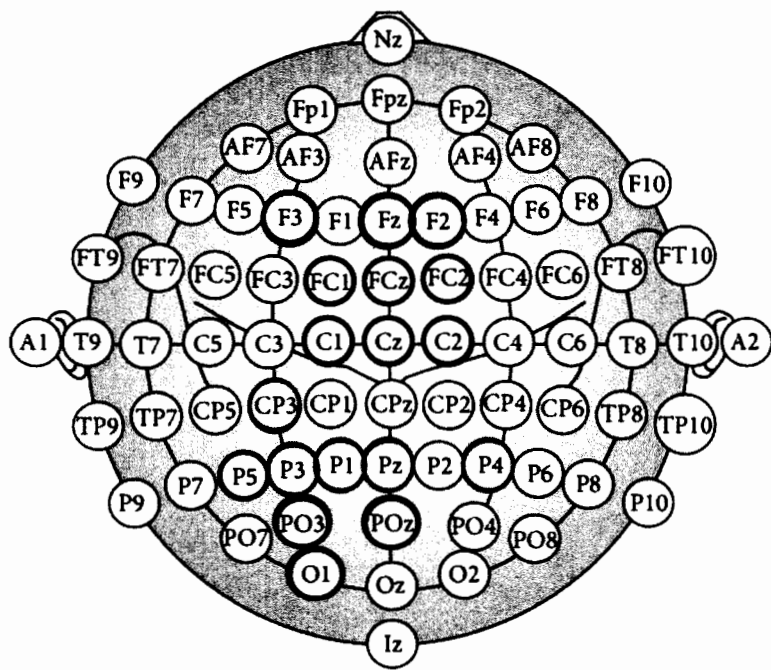


ภาพที่ 4-31 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง



ภาพที่ 4-32 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย

จากตารางที่ 4-21 และภาพที่ 4-28 ถึง 4-32 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที สูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรด บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง F3 Fz F2 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC1 FCz FC2 C1 Cz C2 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง P5 บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 P3 P1 Pz P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz O1 สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4-33

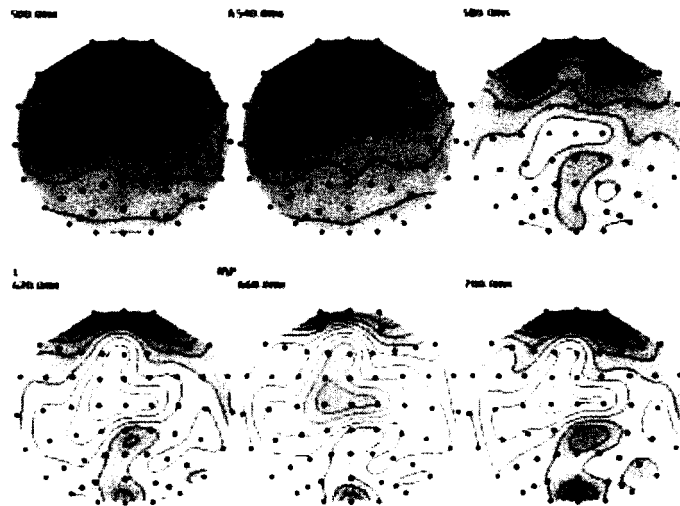


ภาพที่ 4-33 ตำแหน่งอิเล็กโทรด ในกลุ่มทดลองหลังการทดลองที่มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที สูงกว่าก่อนการทดลอง

- บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า
- บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง
- บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ
- บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง
- บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย

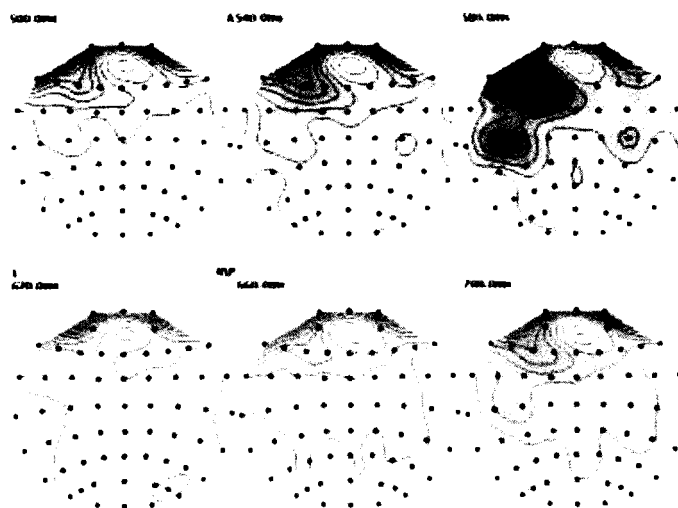
เมื่อนำภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มาแสดงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรด โดยเส้นสีแดง แสดงถึง ความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองแรงดันบวก (Positive Voltage) แสดงถึง การใช้พลังงานมาก เส้นสีน้ำเงิน แสดงถึง ความต่างศักย์

ของคลื่นไฟฟ้าสมอง แรงดันลบ (Negative Voltage) แสดงถึง การใช้พลังงานน้อย แสดงดังภาพที่ 4-34, 4-35



ภาพที่ 4-34 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลองก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

จากภาพที่ 4-34 แสดงภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานน้อยของกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 4-35 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

จากภาพที่ 4-35 แสดงภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์หลังใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานมากของกลุ่มทดลอง

5. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของของค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

หลังการฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์รายบุคคลจำนวน 6 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที หลังทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที่แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent *t*-Test) มีรายละเอียดดังนี้

5.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-22

ตารางที่ 4-22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง (<i>n</i> = 22)		กลุ่มควบคุม (<i>n</i> = 22)		<i>Mean</i>				
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Difference</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>Cohen's d</i>
FP1	.32	.15	.30	.22	.02	42	.24	.82	0.06
FPz	.23	.20	.19	.21	.04	42	.49	.63	0.15
FP2	.23	.22	.20	.22	.03	42	1.36	.18	0.38
AF3	.38	.23	.19	.20	.19	42	1.86	.07	0.29
AF4	.32	.24	.16	.19	.16	42	2.57*	<.05	0.67
F7	.38	.27	.28	.21	.10	42	1.34	.19	0.36
F5	.32	.28	.22	.22	.10	42	1.33	.19	0.36
F3	.40	.24	.20	.19	.20	42	3.21*	<.05	0.88
F1	.35	.22	.29	.20	.06	42	.74	.46	0.08
Fz	.42	.27	.19	.19	.23	42	3.27*	<.05	0.78
F2	.32	.25	.22	.22	.10	42	1.44	.16	0.37
F4	.38	.27	.18	.20	.20	42	2.89*	<.05	0.80
F6	.30	.27	.32	.27	-.02	42	-.26	.80	0.08

ตารางที่ 4-22 (ต่อ)

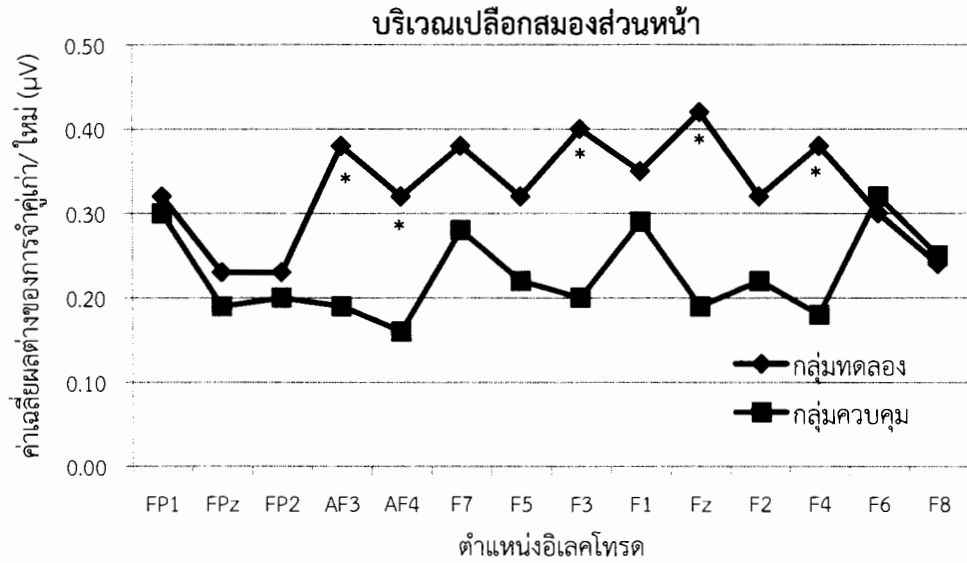
ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง (n = 22)		กลุ่มควบคุม (n = 22)		Mean				
	M	SD	M	SD	Difference	df	t	p	Cohen's d
F8	.24	.25	.25	.25	-.01	42	-.08	.94	0.45
FC5	.25	.22	.20	.20	.15	42	1.77	.08	0.33
FC3	.22	.20	.30	.27	-.08	42	-1.11	.94	0.31
FC1	.25	.33	.19	.20	.06	42	.82	.42	0.25
FCz	.39	.14	.20	.19	.19	42	2.76*	<.05	0.83
FC2	.28	.20	.20	.19	.08	42	1.11	.27	0.31
FC4	.24	.15	.25	.22	-.01	42	-.08	.94	0.45
FC6	.38	.27	.28	.22	.10	42	1.46	.15	0.48
T7	.29	.27	.19	.20	.10	42	1.32	.20	0.26
C5	.36	.33	.27	.22	.09	42	1.59	.12	0.34
C3	.32	.05	.25	.20	.07	42	1.75	.09	0.39
C1	.32	.24	.26	.19	.06	42	.82	.42	0.25
Cz	.36	.32	.26	.21	.10	42	1.32	.20	0.26
C2	.33	.26	.25	.19	.08	42	1.11	.27	0.31
C4	.33	.26	.24	.22	.09	42	1.59	.12	0.34
C6	.34	.27	.27	.26	.07	42	1.03	.31	0.40
T8	.33	.27	.28	.20	.05	42	.63	.53	0.15
CP5	.35	.33	.31	.22	.04	42	.74	.46	0.45
CP3	.31	.06	.29	.20	.02	42	.24	.80	0.08
CP1	.28	.27	.25	.26	.03	42	.26	.80	0.07
CPz	.23	.20	.25	.22	-.02	42	-.11	.72	0.31
CP2	.33	.23	.25	.23	.08	42	1.11	.27	0.42
CP4	.29	.27	.23	.19	.06	42	.82	.42	0.25
CP6	.36	.33	.26	.21	.10	42	1.46	.15	0.40
P5	.32	.05	.25	.24	.07	42	1.03	.31	0.40
P3	.32	.24	.22	.20	.10	42	1.46	.15	0.79
P1	.36	.32	.25	.26	.11	42	1.65	.09	0.39
Pz	.33	.26	.29	.22	.04	42	.54	.59	0.15
P2	.33	.26	.28	.22	.05	42	.63	.53	0.41
P4	.34	.27	.30	.20	.04	42	.74	.46	0.26
P6	.34	.29	.27	.26	.07	42	.82	.42	0.27

ตารางที่ 4-22 (ต่อ)

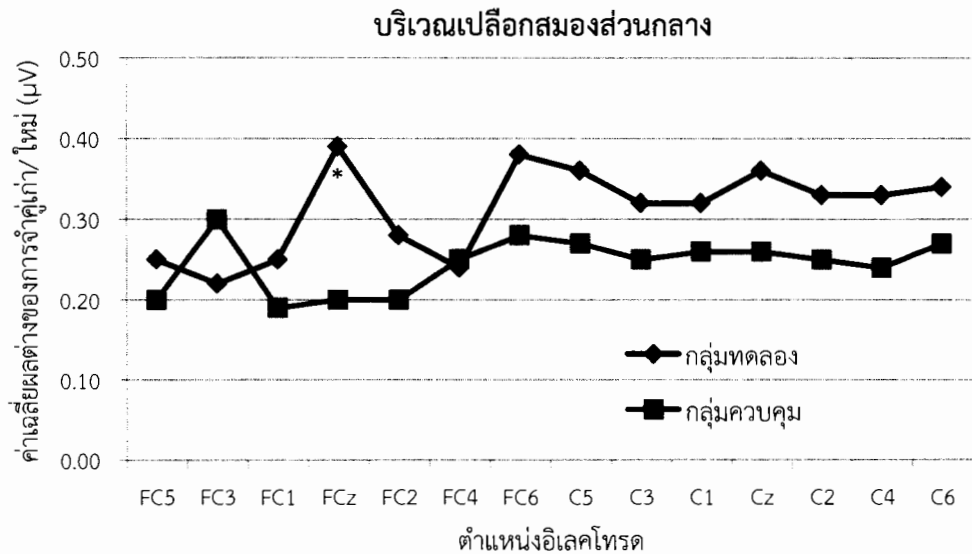
ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง (n = 22)		กลุ่มควบคุม (n = 22)		Mean				
	M	SD	M	SD	Difference	df	t	p	Cohen's d
PO3	.28	.23	.26	.21	.02	42	.26	.80	0.08
POz	.31	.29	.26	.20	.05	42	.63	.53	0.15
PO4	.27	.27	.21	.20	.06	42	.74	.46	0.08
O1	.32	.26	.24	.19	.08	42	1.11	.27	0.31
Oz	.32	.26	.23	.21	.09	42	1.36	.18	0.38
O2	.33	.23	.29	.22	.04	42	.49	.63	0.15

จากตารางที่ 4-22 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อสูงกว่ากลุ่มควบคุม

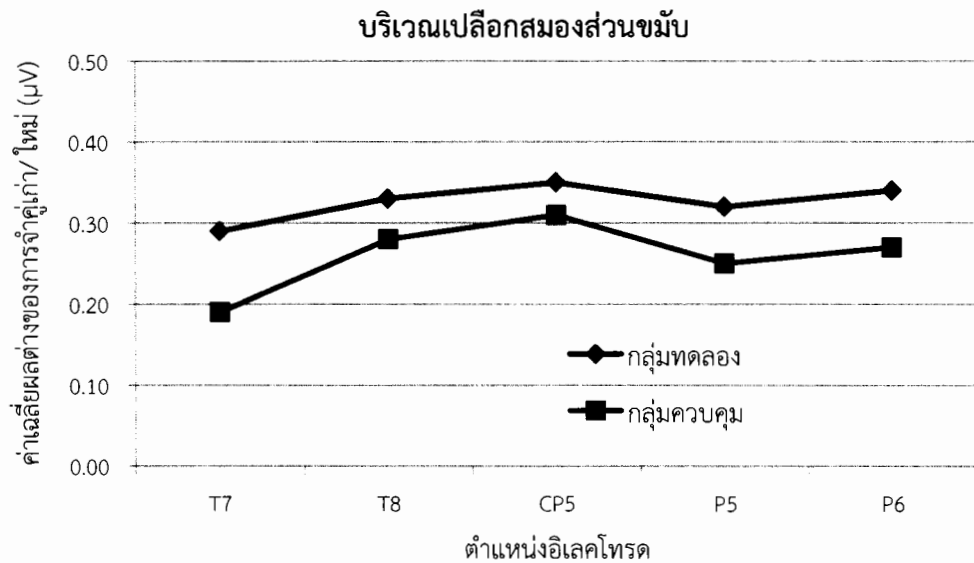
เมื่อนำค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มาจัดทำกราฟโดยจำแนกตามตำแหน่งอิเล็กโทรด ได้แก่ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz FP2 AF3 AF4 F7 F5 F3 F1 Fz F2 F4 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCz FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 Cz C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 CP1 CPz CP2 CP4 CP6 P3 P1 Pz P2 P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz PO4 O1 Oz O2 ในแต่ละส่วนของเปลือกสมอง ผลปรากฏดังภาพที่ 4-36 ถึง 4-40



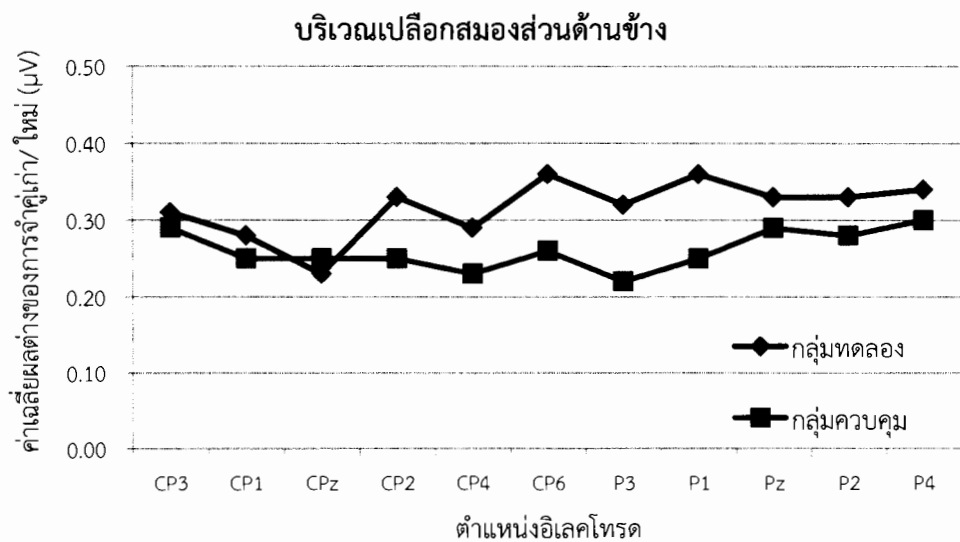
ภาพที่ 4-36 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับข้อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า



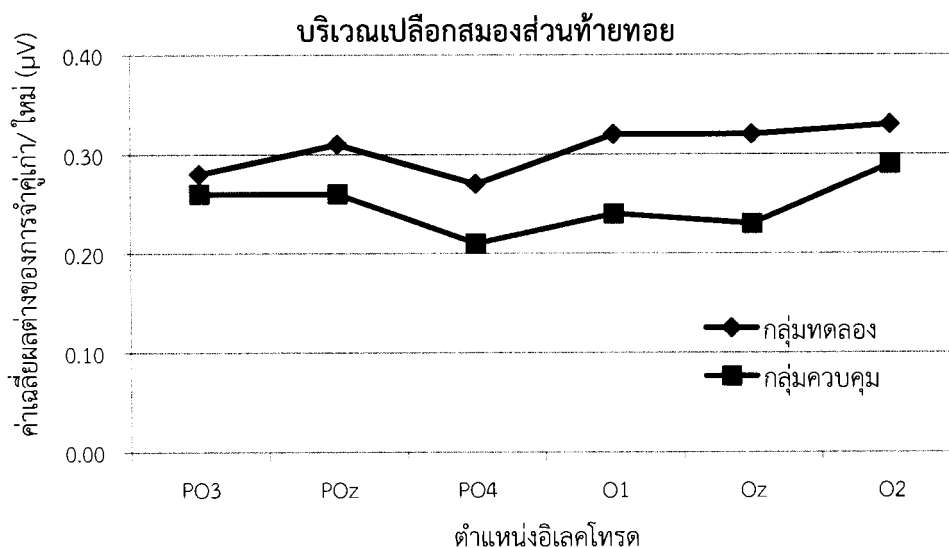
ภาพที่ 4-37 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับข้อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง



ภาพที่ 4-38 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ

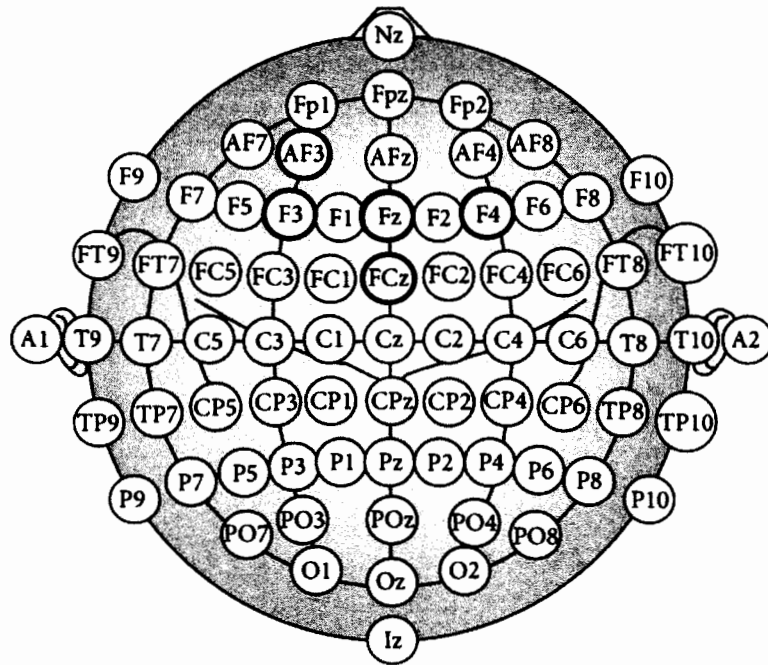


ภาพที่ 4-39 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง



ภาพที่ 4-40 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย

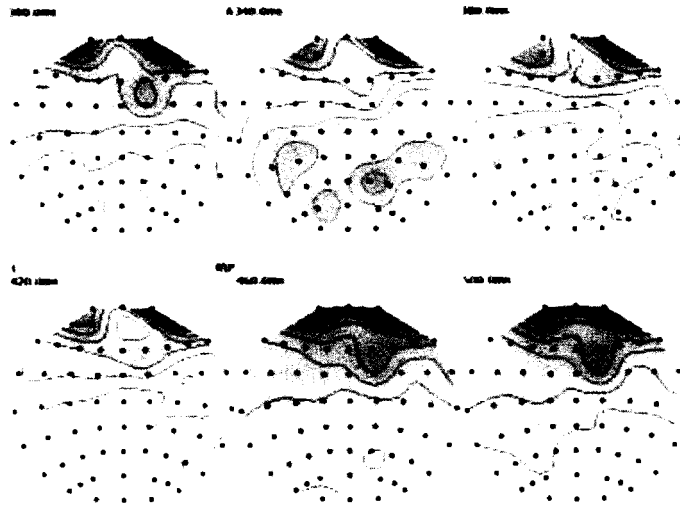
จากตารางที่ 4-22 และภาพที่ 4-36 ถึง 4-40 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง AF3 AF4 F3 Fz F4 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4-41



ภาพที่ 4-41 ตำแหน่งอิเล็กโทรด กลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที สูงกว่ากลุ่มควบคุม

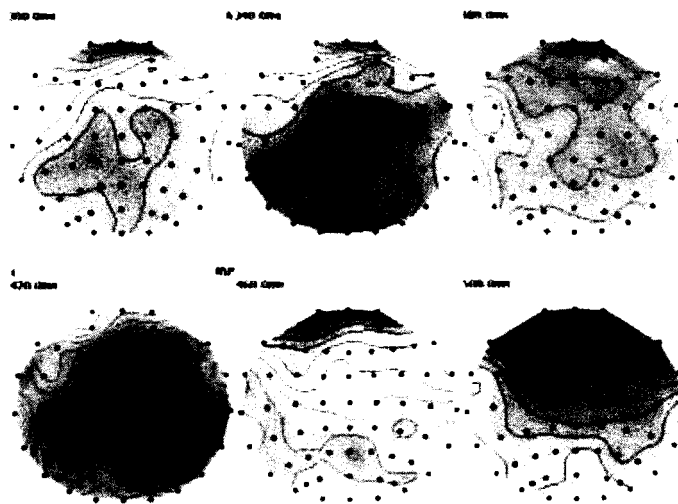
■ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า ■ บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง

เมื่อนำภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มาแสดงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาทีบริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรด โดยเส้นสีแดง แสดงถึง ความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าแรงดันบวก (Positive Voltage) แสดงถึง การใช้พลังงานมาก เส้นสีน้ำเงิน แสดงถึง ความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าแรงดันลบ (Negative Voltage) แสดงถึง การใช้พลังงานน้อย แสดงดังภาพที่ 4-42, 4-43



ภาพที่ 4-42 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาทีของกลุ่มควบคุม

จากภาพที่ 4-42 แสดงภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุมบริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานน้อยของกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 4-43 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลอง

จากภาพที่ 4-43 แสดงภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่งอิเล็กโทรดที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานมากของกลุ่มทดลอง

5.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-23

ตารางที่ 4-23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง (n = 22)		กลุ่มควบคุม (n = 22)		Mean				
	M	SD	M	SD	Difference	df	t	p	Cohen's d
FP1	.35	.32	.33	.26	.02	42	.24	.82	0.06
FPz	.33	.26	.29	.25	.04	42	.49	.63	0.15
FP2	.34	.24	.25	.22	.09	42	1.36	.18	0.38
AF3	.32	.24	.25	.20	.07	42	1.86	.07	0.29
AF4	.39	.27	.30	.22	.09	42	1.33	.19	0.36
F7	.32	.28	.22	.21	.10	42	1.34	.19	0.36
F5	.32	.28	.22	.22	.10	42	1.33	.19	0.36
F3	.40	.25	.33	.20	.07	42	1.03	.31	0.40
F1	.34	.24	.24	.20	.10	42	2.48	.18	0.44
Fz	.35	.22	.19	.19	.16	42	2.47*	<.05	0.73
F2	.32	.27	.18	.19	.22	42	3.21*	<.05	0.88
F4	.39	.25	.30	.22	.09	42	1.44	.16	0.37
F6	.34	.24	.32	.27	.02	42	.26	.80	0.08
F8	.31	.24	.25	.25	.06	42	.74	.46	0.08
FC5	.35	.33	.20	.20	.15	42	1.77	.08	0.33
FC3	.32	.25	.33	.27	-.01	42	-.08	.94	0.45
FC1	.38	.23	.25	.20	.13	42	1.74	.09	0.48
FCz	.39	.25	.20	.19	.19	42	2.76*	<.05	0.83
FC2	.40	.25	.32	.27	.08	42	.26	.80	0.08
FC4	.38	.27	.25	.22	.13	42	1.74	.09	0.48
FC6	.32	.25	.22	.22	.10	42	1.46	.15	0.48
T7	.32	.29	.22	.21	.10	42	1.32	.20	0.26
C5	.35	.33	.22	.22	.13	42	1.59	.12	0.34
C3	.31	.24	.20	.20	.11	42	1.75	.09	0.39
C1	.37	.23	.19	.22	.18	42	2.86*	<.05	0.83

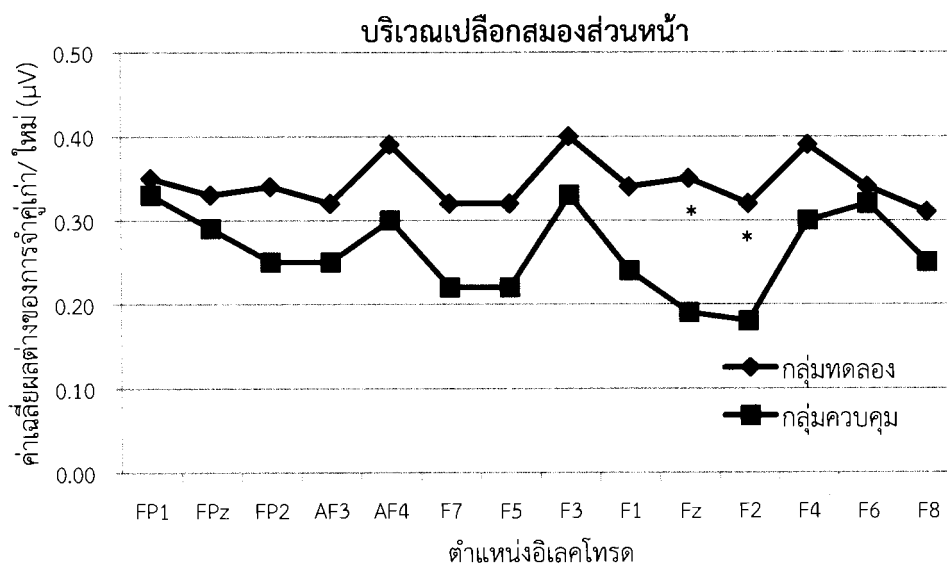
ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

ตำแหน่ง อิเล็กโทรด	กลุ่มทดลอง (n = 22)		กลุ่มควบคุม (n = 22)		Mean Difference	df	t	p	Cohen's d
	M	SD	M	SD					
Cz	.39	.25	.16	.21	.23	42	3.27*	<.05	0.78
C2	.35	.23	.18	.20	.17	42	3.06*	<.05	0.79
C4	.39	.27	.29	.22	.10	42	1.61	.25	0.34
C6	.32	.24	.26	.26	.06	42	.82	.42	0.25
T8	.29	.27	.29	.26	.00	42	.01	.99	0.00
CP5	.36	.33	.27	.22	.09	42	1.76	.19	0.45
CP3	.32	.24	.22	.20	.10	42	1.82	.08	0.54
CP1	.36	.32	.25	.26	.11	42	1.61	.25	0.34
CPz	.33	.26	.25	.22	.08	42	1.11	.27	0.31
CP2	.33	.26	.22	.23	.11	42	1.48	.15	0.42
CP4	.38	.27	.29	.22	.09	42	1.11	.27	0.31
CP6	.32	.25	.22	.21	.10	42	1.46	.15	0.40
P5	.39	.27	.20	.22	.19	42	2.57*	<.05	0.61
P3	.41	.29	.21	.19	.20	42	2.17*	<.05	0.92
P1	.38	.27	.19	.20	.19	42	3.40*	<.05	0.86
Pz	.41	.27	.19	.22	.22	42	2.97*	<.05	0.81
P2	.33	.27	.22	.22	.11	42	1.50	.14	0.41
P4	.44	.29	.19	.20	.25	42	3.40*	<.05	0.86
P6	.33	.26	.26	.26	.07	42	.82	.42	0.27
PO3	.41	.29	.19	.20	.21	42	2.24*	<.05	0.63
POz	.40	.27	.30	.20	.10	42	1.90	.07	0.50
PO4	.32	.29	.26	.20	.06	42	.82	.42	0.27
O1	.40	.26	.29	.20	.11	42	1.11	.27	0.31
Oz	.32	.29	.26	.26	.09	42	.63	.53	0.15
O2	.33	.26	.19	.19	.04	42	.49	.63	0.15

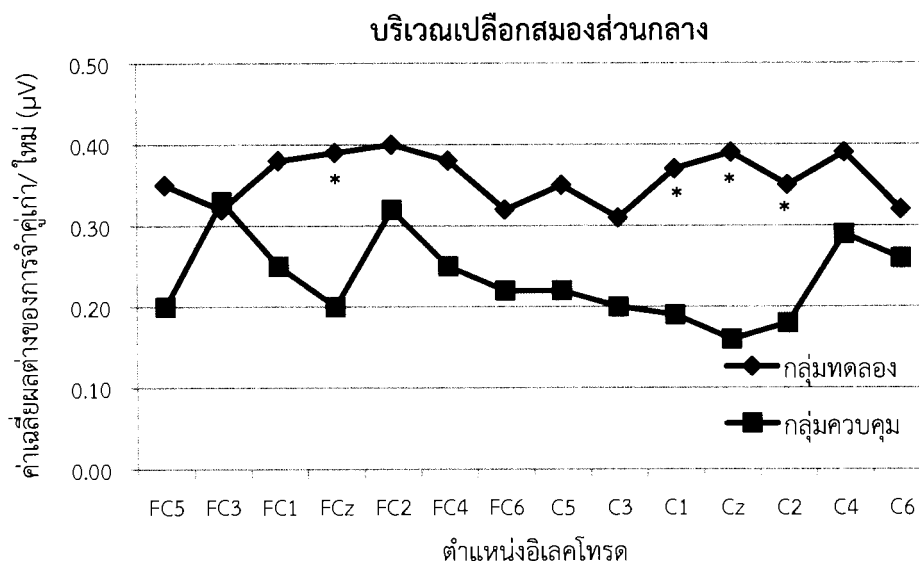
จากตารางที่ 4-23 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลอง

หลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อสูงกว่ากลุ่มควบคุม

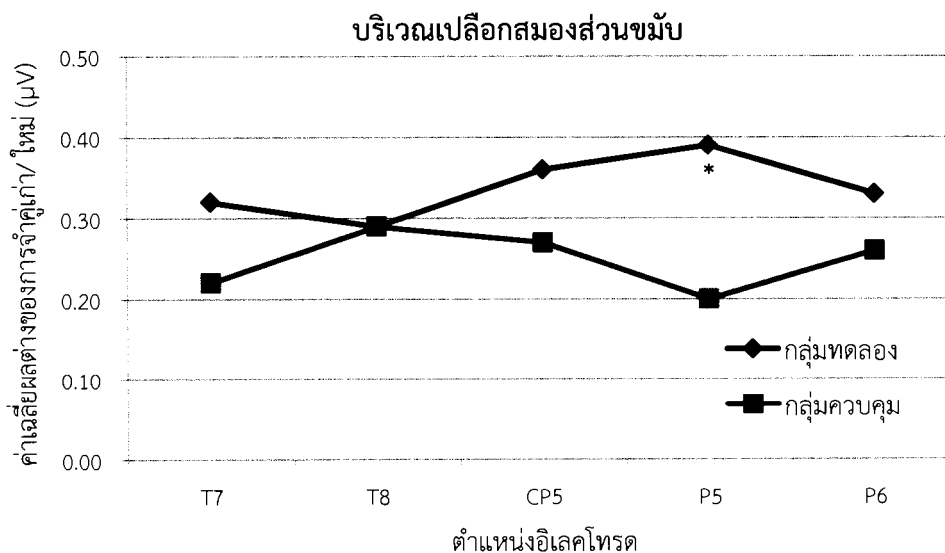
เมื่อนำค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มาจัดทำกราฟโดยจำแนกตามตำแหน่งอิเล็กโทรด ได้แก่ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz FP2 AF3 AF4 F7 F5 F3 F1 Fz F2 F4 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCz FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 Cz C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 CP1 CPz CP2 CP4 CP6 P3 P1 Pz P2 P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz PO4 O1 Oz O2 ในแต่ละส่วนของเปลือกสมอง ผลปรากฏดังภาพที่ 4-44 ถึง 4-48



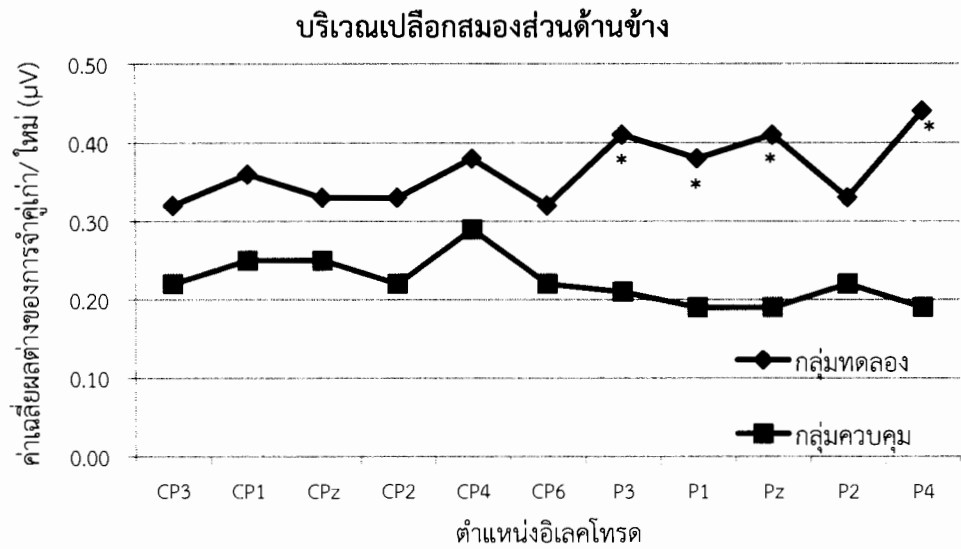
ภาพที่ 4-44 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า



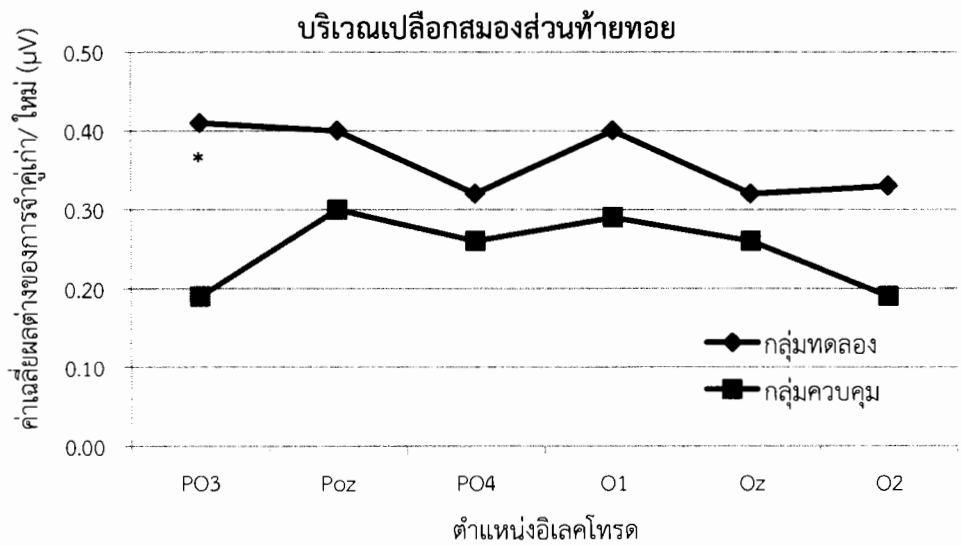
ภาพที่ 4-45 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง



ภาพที่ 4-46 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ

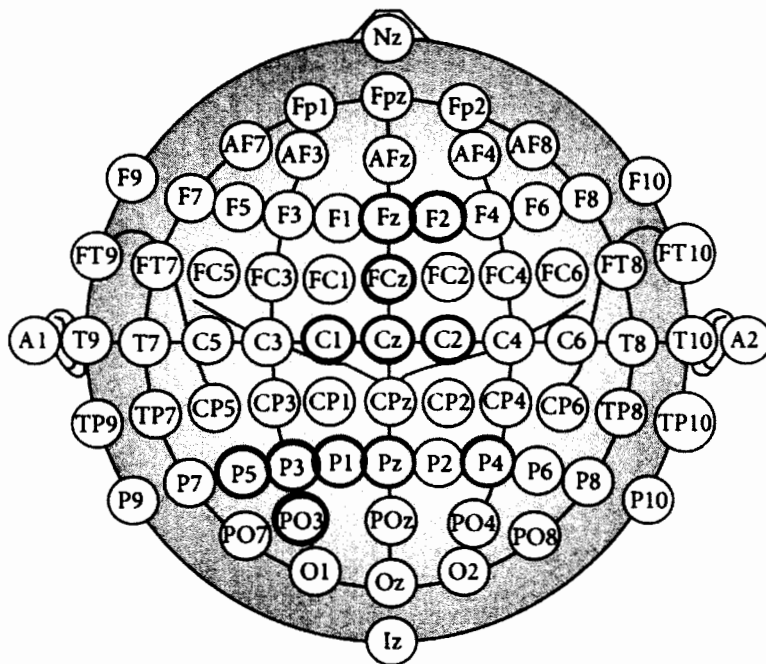


ภาพที่ 4-47 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง



ภาพที่ 4-48 ค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย

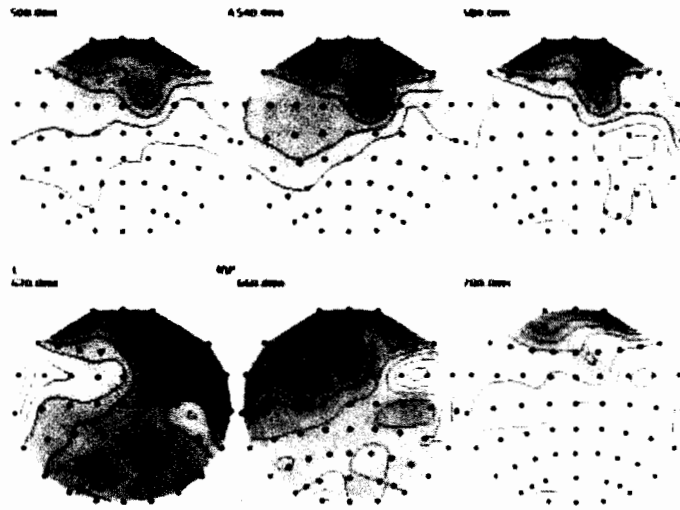
จากตารางที่ 4-23 และภาพที่ 4-44 ถึง 4-48 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง Fz F2 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz C1 Cz C2 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง P5 บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง P3 P1 Pz P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4-49



ภาพที่ 4-49 ตำแหน่งอิเล็กโทรด กลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที สูงกว่ากลุ่มควบคุม

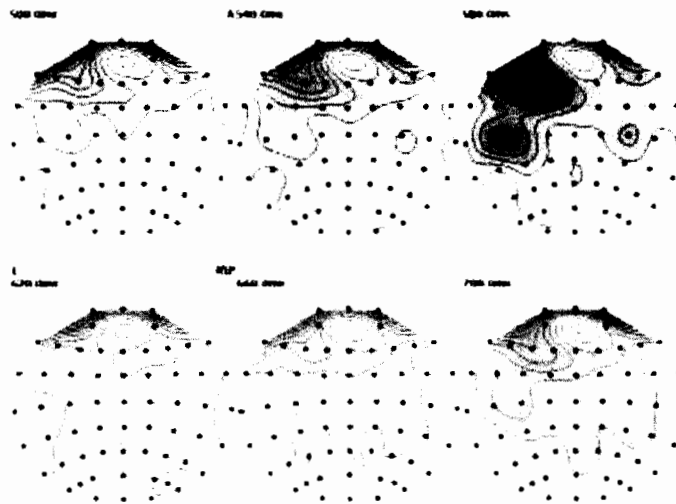
- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ■ บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า | ■ บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง |
| ■ บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ | ■ บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง |
| ■ บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย | |

เมื่อนำภาพของคลื่นไฟฟ้าขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มาแสดงความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าที่ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาที โดยเส้นสีแดง แสดงถึง ความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองแรงดันบวก (Positive Voltage) แสดงถึง การใช้พลังงานมาก เส้นสีน้ำเงิน แสดงถึง ความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองแรงดันลบ (Negative Voltage) แสดงถึง การใช้พลังงานน้อย แสดงดังภาพที่ 4-50, 4-51



ภาพที่ 4-50 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่
ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาทีของกลุ่มควบคุม

จากภาพที่ 4-50 แสดงภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่ง อิเล็กโทรดที่ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานน้อยของกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 4-51 คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อที่
ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาทีของกลุ่มทดลอง

จากภาพที่ 4-51 แสดงภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความ
สัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง บริเวณเปลือกสมองแต่ละตำแหน่ง
อิเล็กโทรดในช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที ที่แสดงถึงการใช้พลังงานมากของกลุ่มทดลอง

จากการศึกษาผลปรากฏว่า หลังการทดลอง ในกลุ่มทดลองมีความต่างศักย์ของคลื่น
ไฟฟ้าสมองแรงดันบวก (Positive Voltage) เพิ่มขึ้น ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์
โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ แสดงถึงการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาทีพบมีการใช้
พลังงานเพิ่มขึ้นส่วนใหญ่ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ส่วนช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที
พบมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นส่วนใหญ่บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) และเปลือกสมองด้านข้าง
(Parietal)

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ สร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ระหว่างก่อนและหลังของกลุ่มทดลอง และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60 – 75 ปี และเป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน อ.เมือง จ.เพชรบุรี ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดและยินดีเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 44 คน จัดเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบบแผนการทดลองเป็นแบบสุ่ม 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง (Pretest and Posttest Control Group Design) (Edmonds & Kennedy, 2013, pp. 24-27) ตัวแปรตาม คือ ความสามารถการจำความสัมพันธ์ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง และศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ วัดจากค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย PHQ-9 ฉบับภาษาไทย แบบประเมินความถนัดการใช้มือของเอ็ดวินเบิร์ก และอุปกรณ์ทดสอบการได้ยิน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และ 3) เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ บันทึกข้อมูลความถูกต้องของการตอบสนองและเวลาปฏิภิกิริยาด้วยโปรแกรม STIM² ที่เชื่อมต่อกับเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และหมวกอิเล็กโทรด (Electro-Cap) ชนิด 64 ช่องสัญญาณ (Channel) วิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีการวัดซ้ำ (Repeated Measures ANOVA) และสถิติทดสอบที (t-test) สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยใช้โปรแกรม SPSS

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 63.64 อายุระหว่าง 60-64 ปี ร้อยละ 43.18 สถานภาพสมรส คู่ ร้อยละ 40.91 การศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 31.82 อาชีพปัจจุบัน รับจ้าง ร้อยละ 34.09 ส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 45.46 กิจกรรมยามว่าง ออกกำลังกาย ร้อยละ 34.09 มีคะแนนสมรรถภาพสมองเบื้องต้นปกติ ไม่มีภาวะซึมเศร้า มีความถนัดในการใช้มือขวา และการได้ยินปกติ สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Training Program) สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

วัยสูงอายุเป็นวัยที่มีความสามารถในการจำลดลง เนื่องจาก มีความเสื่อมของร่างกายในทุก ๆ ระบบ โดยมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างและการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับความจำ ส่งผลให้มีการเข้ารหัสความจำหรือความใส่ใจในการรับรู้ลดลง การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ต้องใช้เวลามากขึ้น และจากการศึกษาที่ผ่านมาปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีความบกพร่องในการจำความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลที่แตกต่างกันเข้าไว้ด้วยกัน จากการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมลงอย่างชัดเจนตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น และการลดลงของความใส่ใจในการเรียนรู้ และขาดกลยุทธ์ในการช่วยจำ ดังนั้น ในการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ จึงควรเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำในการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเกิดความสนใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น มีการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันและเชื่อมโยงเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้สามารถเรียกคืนกลับมาใช้ได้เป็นการช่วยพัฒนาการจำความสัมพันธ์

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ จึงพัฒนาจากแนวคิดที่ว่า ในการพัฒนาการจำความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ และเพิ่มกลยุทธ์ในการช่วยจำ โดยการจัดการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีความแตกต่างกันให้มีความสัมพันธ์กันจนสามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวในขณะที่มีการเข้ารหัสความจำหรือการใช้กลยุทธ์ในขณะที่เข้ารหัสความจำเพื่อช่วยสร้างตัวแทนความจำเพียงหน่วยเดียวตามแนวคิดระดับกระบวนการ (LOP) จะทำให้ความสามารถในการจำได้ดีขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียของ Mayer (2001, p. 31) และใช้วิธีการของกลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) ร่วมกับโมเดลตัวแทน (Representation Model) ของ Cohen and Burke (1993, p. 261) ซึ่งเป็นเทคนิคการช่วยจำมาพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุโดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อซึ่งเป็นความสัมพันธ์ต่างมิติที่ผู้สูงอายุมีความบกพร่องในการจำความสัมพันธ์มาเป็นสิ่งเร้าความจำในกิจกรรมฝึกการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ และการสร้างภาพในใจ เป็นการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Encoding Strategies) ที่จำแนกตามระดับของกระบวนการ (LOP) คือ การให้วลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเพื่อช่วยในการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ เป็นกระบวนการเข้ารหัสความจำในระดับลึก โดยสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อที่เป็นความสัมพันธ์ต่างมิติ (Mayes et al., 2004) และเข้ารหัสความจำเสมือนว่าเป็นหน่วยเดียวกัน (Unitization) เพื่อช่วยในการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ทำให้มีการเข้ารหัสความจำได้ดี และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนความจำความสัมพันธ์แบบยืดหยุ่นสูงและไม่สามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันได้ และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนเพอร์ริโรนัล คอร์เทกซ์ที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนความจำความสัมพันธ์แบบคงที่และสามารถรวม กันเป็นตัวแทนความจำหนึ่งเดียวได้ (Henke, 2010; จูไรรัตน์ ดวงจันทร์, 2556) ทำให้ความสามารถในการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

ผลการประเมินโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ และผลการนำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไปใช้ในผู้สูงอายุ ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีความเข้าใจ สามารถปฏิบัติตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ได้ และให้ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นอย่างดี

2. ผลการสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task)

กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ เป็นการนำแนวคิดในการศึกษากระบวนการเรียกคืนความจำ (Retrieval) ซึ่งเป็นความสามารถในการได้ข้อมูลออกมาจากความรู้ที่เคยได้เข้ารหัสความจำ และเก็บความจำเหล่านั้นเอาไว้แล้ว การเรียกคืนความจำมี 2 วิธี ได้แก่ 1) การจำได้ (Recognition) เป็นการดึงข้อมูลที่มีอยู่มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้รับรู้ขณะนั้นว่าเหมือนหรือแตกต่างจากที่เคยประสบมา โดยต้องมีสิ่งของหรือเหตุการณ์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่เคยเห็นมาแล้วมาปรากฏต่อหน้า 2) การระลึกได้ (Recall) เป็นการดึงข้อมูลที่มีอยู่ออกมาโดยไม่มีสิ่งของหรือเหตุการณ์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่เคยเห็นมาแล้วมาปรากฏต่อหน้า ต้องตอบสนองด้วยการสร้างลักษณะนั้น ๆ ขึ้นมาเองจากความจำที่มีหรือที่เห็นมาแล้ว จากการศึกษาปรากฏว่า ความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลจากการจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) แบบการระลึกได้จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น แต่ความสามารถในการเรียกคืนแบบการจำได้ ยังคงไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ (Schwartz, 2011)

ดังนั้น กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ในการวิจัยนี้ จึงใช้การเรียกคืนความจำแบบการจำได้ โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Pairs) เป็นสิ่งเร้า กำหนดรูปใบหน้าบุคคลที่มีลักษณะเด่นจำนวน 90 รูป แบ่งเป็นเพศชาย 45 รูป และเพศหญิง 45 รูป และตั้งชื่อโดยใช้เฉพาะชื่อจริงจำนวน 2-3 พยางค์ ที่มีความหมายชัดเจน และตรงตามเพศ เป็นชื่อที่เป็นมงคล มีความหมายที่ดี และชัดเจน มีความสอดคล้องกับลักษณะเด่นบนใบหน้า นำรูปใบหน้าบุคคลกับชื่อสร้างเป็นกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ประกอบด้วย 2 ชุดกิจกรรม ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ระยะเวลาศึกษา (Study Phase) มีคูโบหน้ากับชื่อ จำนวน 60 คู่ แบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 20 คู่ เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป 2) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อระยะทดสอบ (Test Phase) มีคูโบหน้ากับชื่อจำนวน 90 คู่ โดยรูปภาพคูโบหน้ากับชื่อจำนวน 60 คู่ เป็นรูปภาพที่ใช้ในระยะเวลาศึกษา และเพิ่มอีก 30 คู่ (คู่ใหม่) เข้าไปใช้เฉพาะในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์เพียงอย่างเดียว โดยแบ่งเป็น 3 ตอน (Blocks) ตอนละ 30 คู่ เพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไป รูปภาพคูโบหน้ากับชื่อในระยะทดสอบ ประกอบด้วย คู่เก่า (Old Pair: ทั้งโบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันทั้งในระยะเวลาศึกษา และในระยะทดสอบ) จำนวน 10 คู่ คู่ผสม (Recombined Pair: ทั้งโบหน้ากับชื่อนั้นปรากฏคู่กันในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบมีการสลับคู่กัน) จำนวน 10 คู่ และคู่ใหม่ (New Pair: ทั้งโบหน้ากับชื่อนั้นไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยะศึกษา) จำนวน 10 คู่

ผลการประเมินกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และนำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อไปทดลองใช้ในผู้สูงอายุเพื่อ

ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ปรากฏว่า ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .81 นำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยก่อน และหลังได้รับการฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. ผลการเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น มีดังนี้

3.1 กลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์มากกว่าก่อนใช้โปรแกรม ฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อถูกต้องน้อยกว่า ก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อถูกต้องของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เมื่อเปรียบเทียบรายคู่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองในระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมากกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

3.1.2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อถูกต้องของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เมื่อเปรียบเทียบรายคู่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลอง ในระยะหลังการทดลองทันที มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่าก่อนการทดลอง และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ส่วนในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อถูกต้องน้อยลง สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

3.1.3 ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เมื่อเปรียบเทียบรายคู่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องแตกต่างกัน โดยผู้สูงอายุกลุ่มทดลองในระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องมากกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องเพิ่มขึ้นจากการมีอัตราการตอบคู่ถูกต้องมากขึ้น และอัตราการตอบคู่ผสมผิดว่าเป็นคู่เก่าลดลง สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

3.2 กลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มควบคุม และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อถูกต้องน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการทดสอบรายคู่ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมากกว่าในกลุ่มควบคุม และระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน โดยในระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องมากกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

3.2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 แต่เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการทดสอบรายคู่ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่าง

ของค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องแตกต่างกัน โดยในระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมในระยะหลังการทดลองทันที

3.2.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการทดสอบรายคู่ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลองทันที และในระยะก่อนการทดลองกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ในกลุ่มทดลองมีค่ามากกว่าในกลุ่มควบคุม และระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์แตกต่างกัน โดยในระยะหลังการทดลองทันที และในระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์มากกว่าก่อนการทดลอง ส่วนในระยะหลังการทดลองทันทีกับระยะหลังการทดลอง 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน แสดงว่า โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

3.3 กลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที พบตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง AF3 F3 Fz F4 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz และที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที พบตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง F3 Fz F2 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC1 FCz FC2 C1 Cz C2 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง P5 บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 P3 P1 Pz P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POZ O1 สูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3

3.4 กลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้า

กับชื่อ ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที พบตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง AF3 AF4 F3 Fz F4 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz และที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที พบตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง Fz F2 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz C1 Cz C2 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง P5 บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง P3 P1 Pz P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4

อภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที วันละ 1 ครั้ง จำนวน 6 ครั้งต่อเนื่องกัน ทำให้มีผลต่อค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อถูกต้อง ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง และการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำความสัมพันธ์ วัดได้จากค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ ในช่วงเวลา 300 – 700 มิลลิวินาที ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อของผู้สูงอายุซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Training Program) สามารถนำไปใช้เพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุได้ เนื่องจาก โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ พัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์องค์ความรู้และสาระสำคัญที่เกี่ยวกับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ โดยการเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ และเพิ่มกลยุทธ์ในการช่วยจำ โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ในแต่ละครั้งประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้แก่ 1) กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า 2) กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า 3) กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ 4) กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ 5) กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ และ 6) กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จากแนวคิดของการพัฒนาโปรแกรมที่ยึดทฤษฎีหรือหลักการเรียนรู้แบบผสมผสาน โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จึงสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญสอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce, Weil and Calhoun (2009) ที่ให้ความเห็นว่า เมื่อพัฒนาโปรแกรมหรือการทำกิจกรรมใดแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี ตรวจสอบความเหมาะสม และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในสถานการณ์จริง

แนวคิดการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ โดยการฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อเป็นสิ่งเร้าความจำรวมกับการสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ซึ่งเป็นข้อมูลของความสัมพันธ์ต่างมิติที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกันเลยผ่านทางรูปภาพและภาษา (Sperling et al., 2001) และยากต่อการเข้ารหัสความจำว่าเป็นหน่วยเดียวกัน เส้นทางการประมวลผลข้อมูลเริ่มจากภาพใบหน้า (Pictures) และชื่อ (Words) และการอ่านชื่อออกเสียง (Sounds) ปรากฏในการนำเสนอคู่กันแบบมัลติมีเดีย การรับข้อมูลทั้งภาพและภาษาผ่านทางตา (Eyes) และเสียง (Sounds) ผ่านทางหู (Ears) ที่เป็นระบบความจำรับ

สัมผัส (Sensory Memory) มีการประมวลผลข้อมูลที่เกิดจากความสนใจและให้ความสำคัญกับการสังเกตลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อเป็นคำที่พิมพ์ โดยการเลือกภาพ (Selecting Images) ชิ้นส่วนของภาพจะกลายเป็นตัวแทนของภาพในจิต (Images) ซึ่งในกระบวนการฝึกการเลือกชิ้นส่วนของภาพหมายถึง การสังเกตภาพใบหน้าบุคคลและคัดเลือกลักษณะเด่นบนใบหน้าเพื่อเป็นตัวแทนของภาพใบหน้าบุคคล ส่วนชื่อที่มีการอ่านออกเสียง ต้องให้ความสำคัญกับการเลือกบางส่วนของชื่อ (Selecting Words) มาเป็นสื่อที่ชี้เข้าไปสู่ชื่อ (Name Cue) ทั้งภาพจุดเด่นบนใบหน้า และส่วนหนึ่งที่มาจากชื่อจะถูกนำเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของภาพ และเสียงในระบบความจำขณะทำงาน (Working Memory) มีการจัดระเบียบของคำ (Organizing Words) สร้างชิ้นส่วนของคำให้เป็นโครงสร้างทางจิตที่สอดคล้องกัน โดยสร้างการเชื่อมต่อระหว่างคำที่เลือกเป็นรูปแบบทางภาษา (Verbal Model) ที่มีความหมายสอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน คำจะเป็นตัวแทนที่ขึ้นอยู่กับความหมายของคำ ส่วนภาพจะถูกจัดการกับชิ้นส่วนของภาพ (Organizing Images) โดยสร้างการเชื่อมต่อระหว่างภาพที่เลือกเป็นรูปแบบภาพ (Pictorial model) ที่สอดคล้องกันในระบบความจำขณะทำงาน และต้องมีการบูรณาการ (Integrating) จากความรู้/ ประสบการณ์เดิมจากระบบความจำระยะยาว (Long-term Memory) และมีการเชื่อมต่อกับภาพ โดยนำความรู้/ ประสบการณ์ของผู้สูงอายุแต่ละคนมาใช้ในการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำที่คล้องจองเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อร่วมกับการสร้างภาพในใจเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งสองรายการให้เป็นหน่วยเดียวกัน เป็นการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำที่จำแนกตามระดับของกระบวนการ (LOP) คือ การให้วลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเพื่อช่วยในการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับชื่อเป็นกระบวนการเข้ารหัสความจำในระดับลึก โดยสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อที่เป็นความสัมพันธ์ต่างมิติ (Mayes et al., 2004) และเข้ารหัสความจำเสมือนว่าเป็นหน่วยเดียวกัน (Unitization) เพื่อช่วยในการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ทำให้มีการเข้ารหัสความจำได้ดีสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yonelinas (2002) และ Tsukiura, Mochizuki-Kawai and Fujia (2006) ที่เสนอว่าการจำความหมายร่วมกับการจำเหตุการณ์ เป็นการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำระดับลึกและส่งผลต่อการเรียกคืนความจำจากการระลึกได้ และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนความจำความสัมพันธ์แบบยืดหยุ่นสูงและไม่สามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันได้ และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนเพอร์โรนัล คอร์เทกซ์ที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนความจำความสัมพันธ์แบบคงที่และสามารถรวมกันเป็นตัวแทนความจำหนึ่งเดียวได้ (Yonelinas, 2002; Henke, 2010; จูไรรัตน์ ดวงจันทร์ และเสรี ชัดเข้ม, 2556) สอดคล้องกับโมเดลร่างแหประสาทของการจำได้ (Neural Network Model of Recognition) ของ Norman and O'Reilly (2003) ที่เสนอว่าสมองส่วนฮิปโปแคมปัสรับข้อมูลเข้าสู่ความทรงจำโดยใช้ตรรกะแบบแยกแยะ (Pattern-Separation Algorithm) สร้างตัวแทนความจำที่ชัดเจนไม่มีส่วนใดที่ร่วมกันเลย (Non-Overlapping Representation) ตรงกันข้ามกับสมองส่วนเพอร์โรนัล คอร์เทกซ์ ซึ่งรับข้อมูลไปเป็นตัวแทนความจำโดยใช้ตรรกะแบบทั่วไป (Pattern-Generalizing Algorithm) สร้างตัวแทนความจำที่มีส่วนทับซ้อนสูงหรือเหมือนกันมาก (Highly-Overlapping Representation) จึงมีความเป็นไปได้ที่ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มีการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายช่วยให้ใบหน้ากับชื่อนั้นมีความสัมพันธ์กันสูงและสามารถรวมกันเป็น

เรื่องราวหรือเหตุการณ์เดียวกัน โดยมีสมองส่วนเพอร์โรนัล คอร์เทก เป็นแหล่งกำเนิดของกระแสประสาทซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเรียกคืนการจำความสัมพันธ์ได้จากความคุ้นเคย ทำให้ความสามารถในการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น (Wagner et al., 2005; Jäger et al., 2006; Eichenbaum et al., 2007)

2. การสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task) สามารถนำไปใช้ทดสอบการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุได้ เนื่องจากกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อสร้างขึ้นจากการสังเคราะห์องค์ความรู้และสาระสำคัญที่เกี่ยวกับการทดสอบการจำความสัมพันธ์ ประกอบด้วย 2 ชุดกิจกรรม ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อระยะศึกษา และ 2) ชุดกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อระยะทดสอบ จากแนวคิดของการพัฒนาโปรแกรมที่ยืดหยุ่นหรือหลักการเรียนรู้แบบผสมผสาน กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ จึงสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบการจำความสัมพันธ์ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ สอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce, Weil, and Calhoun (2009) ที่ให้ความเห็นว่า เมื่อพัฒนาโปรแกรมหรือการทำกิจกรรมใดแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลายต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี ตรวจสอบความเหมาะสม และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในสถานการณ์จริง

แนวคิดการสร้างกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ เป็นการทดสอบการเรียกคืนความจำแบบการจำได้ (Recognition) ซึ่งเป็นการดึงข้อมูลที่มีอยู่แล้ว มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้รับรู้ขณะนั้นว่าเหมือนหรือแตกต่างจากที่เคยประสบมา โดยต้องมีสิ่งของหรือเหตุการณ์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่เคยเห็นมาแล้วมาปรากฏต่อหน้า ซึ่งในกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Pairs) เป็นสิ่งเร้าในการทดสอบ เนื่องจาก คูโบหน้ากับชื่อเป็นความสัมพันธ์ต่างมิติ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกันเลยผ่านทางรูปภาพและภาษา (Sperling et al., 2001) กิจกรรมในการทดสอบการจำความสัมพันธ์ มีการกำหนดรูปใบหน้าบุคคลที่มีลักษณะเด่น และตั้งชื่อที่มีความหมายชัดเจน ตรงตามเพศ และมีความสอดคล้องกับลักษณะเด่นบนใบหน้า โดยมีการเรียนรู้คูโบหน้ากับชื่อและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อในระยะศึกษา เป็นการเข้ารหัสความจำตามระดับของกระบวนการ (LOP) และทดสอบการเรียกคืนความจำคูโบหน้ากับชื่อในระยะทดสอบการจำความสัมพันธ์

3. ผลการเปรียบเทียบการเพิ่มการจำความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

3.1 ความสามารถในการจำความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ หลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องมากขึ้น และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยลงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องมากขึ้น และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยลงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการฝึกตามโปรแกรมจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เป็น

กระบวนการเรียนรู้จากหลายช่องทางตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียของ Mayer (2001, pp. 31-48) และใช้วิธีการของกลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) ร่วมกับโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993, p. 261) มาใช้เป็นเทคนิคช่วยในการจำความสัมพันธ์ การฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อเป็นสื่อ ได้รับความจำร่วมกับการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนไบหน้ากับส่วนของชื่อ และการสร้างภาพในใจ เป็นการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำที่จำแนกตามระดับของกระบวนการ (LOP) คือ การให้วลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเพื่อช่วยในการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อ เป็นกระบวนการเข้ารหัสความจำในระดับลึก โดยสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างไบหน้ากับชื่อที่เป็นความสัมพันธ์ต่างมิติ (Mayes et al., 2004) และเข้ารหัสความจำเสมือนว่าเป็นหน่วยเดียวกันเพื่อช่วยในการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ทำให้มีการเข้ารหัสความจำได้ดี และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนความจำความสัมพันธ์แบบยืดหยุ่นสูงและไม่สามารถรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันได้ และกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนเพอร์ริโรนัล คอร์เทกซ์ ที่มีบทบาทในการสร้างตัวแทนความจำความสัมพันธ์แบบคงที่และสามารถรวมกันเป็นตัวแทนความจำหนึ่งเดียวได้ (Yonelinas, 2002; Henke, 2010; จูไรรัตน์ ดวงจันทร์, 2556) ทำให้ความสามารถในการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ประเมินจากการทดสอบความสามารถในการจำความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อด้วยวิธีการจำแนกคูไบหน้าและชื่อระหว่างคู่เดิม คู่ผสม และคูใหม่ (Hockley, 1992; Donaldson & Rugg, 1998; 1999)

โดยหลักการในการเปรียบเทียบความสามารถในการจำความสัมพันธ์นั้น ใช้จากดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง (Associative Recognition Memory Index) ซึ่งคำนวณจากการนำอัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง (Correct Old Pair: Hit) ลบด้วยอัตราการตอบคู่ผสมผิดโดยตอบว่าเป็นคู่เก่า (False Alarm "Recombined") ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อโดยวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องมากกว่าก่อนการทดลอง และมากกว่าผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่า การบกร่องความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อในผู้สูงอายุนั้น (Naveh-Benjamin et al., 2004) สามารถทำให้ลดน้อยลงได้เมื่อใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อโดยวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย สอดคล้องกับการศึกษาของจูไรรัตน์ ดวงจันทร์ และคณะ (2555) ที่เปรียบเทียบกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อระหว่างวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายกับวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ในการจำแนกความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อในผู้สูงอายุและวัยรุ่น ปรากฏว่าขนาดความต่างในการจำแนกความสัมพันธ์ลดลงจากการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อโดยวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย เมื่อเทียบกับวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองในทั้งสองกลุ่ม และสอดคล้องกับงานวิจัยของจูไรรัตน์ ดวงจันทร์ และเสรี ชัดเข้ม (2556) ที่ปรากฏว่า ผู้สูงอายุที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อโดยวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย มีความสามารถในการจำความสัมพันธ์สูงกว่าวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ซึ่งสะท้อนให้เห็นความสำคัญของกลยุทธ์วิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายในการเข้ารหัสความจำคูไบหน้ากับชื่อของผู้สูงอายุ เช่นเดียวกับการศึกษาเกี่ยวกับกลยุทธ์นี้ที่ผ่านมา

(Groninger, 2000; Troyer et al., 2006) ดังนั้นผู้สูงอายุที่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีการใช้กลยุทธ์การใช้วลีที่มีความหมายเชื่อมโยงจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ และการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการเข้ารหัสความจำใบหน้ากับชื่อ ซึ่งมีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนรู้ความสัมพันธ์เป็นรายคู่ (Wilton & Mathieson, 1996; Richardson, 1998) และตามแนวคิดระดับของกระบวนการ (LOP) การเข้ารหัสความจำโดยการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ ๆ กับความรู้เดิม การให้ความหมายและการสร้างภาพในสมองส่งผลให้สามารถเรียกคืนความจำได้ดีขึ้น (Craik & Lockhart, 1972 cited in Robinson-Riegler & Robinson-Riegler, 2009)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ปรากฏว่า ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีอัตราการตอบชนิดคู่ผสมผมน้อยกว่า หรือมีอัตราการตอบชนิดคู่ผสมถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุม แสดงว่า ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีการใช้วลีที่มีความหมายเพื่อเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ จึงเป็นสื่อกลางเพื่อให้เกิดการจินตภาพ (Groninger, 2000) ทำให้ง่ายและช่วยสร้างตัวแทนความจำใบหน้ากับชื่อที่มีส่วนร่วมกันสูง จึงช่วยลดความพยายามในการใช้กลยุทธ์ช่วยจำและลดความต้องการใช้หน่วยความจำ (Memory Demand) (Rhodes & Donaldson, 2008) และใช้ระยะเวลาในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องน้อยกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

นอกจากนี้ผลการวิจัยจะเห็นว่า ระยะเวลาการทดสอบที่แตกต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ระยะเวลาในการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง และดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องแตกต่างกัน แสดงว่าผู้สูงอายุที่ใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีการฝึกทักษะการใช้วลีที่มีความหมายในการเชื่อมโยงจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ และการจินตภาพส่งผลให้มีการคงอยู่ของการเข้ารหัสความจำใบหน้ากับชื่อได้นานกว่าผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกทักษะการใช้วลีที่มีความหมายในการเชื่อมโยงจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ และการจินตภาพจึงทำให้อัตราการตอบชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องและดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้องของกลุ่มทดลองในระยะหลังการทดลองทันทีและหลังการทดลอง 2 สัปดาห์มีค่ามากกว่าก่อนการทดลอง และมากกว่ากลุ่มควบคุม

3.2 ในกลุ่มทดลอง หลังการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที วันละ 1 ครั้ง จำนวน 6 ครั้งต่อเนื่องกัน มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ใบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที พบตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง AF3 F3 Fz F4 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz และที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที พบตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง F3 Fz F2 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC1 FCz FC2 C1 Cz C2 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง P5 บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP3 P3 P1 Pz P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz O1 สูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำเก่า/ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ใบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที พบตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal)

ที่ตำแหน่ง AF3 AF4 F3 Fz F4 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz และที่ช่วงเวลา 500 – 700 มิลลิวินาที พบตำแหน่งอิเล็กโทรดบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง Fz F2 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz C1 Cz C2 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง P5 บริเวณเปลือกสมองส่วนด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง P3 P1 Pz P4 และบริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความสูงของคลื่นไฟฟ้าที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ของสมองขณะเรียกคืนความจำ ขึ้นอยู่กับการใช้ความพยายามของกลุ่มตัวอย่างในการทำกิจกรรมการทดสอบ (Task) และความยากของกิจกรรมทดสอบ หากกิจกรรมทดสอบมีความยากจะทำให้กลุ่มตัวอย่างใช้ความพยายามมากขึ้น ทำให้สมองต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้น ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมีความสูงขึ้นด้วย (Luck, 2005, p. 44) และขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น หรือช่วงห่างระหว่างสิ่งกระตุ้น (Inter-Stimulus) ในกิจกรรมทดสอบ (Hassaan, 2010, p. 84) ในขณะเดียวกันความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่ลดลง แสดงถึงสมองมีการใช้พลังงานลดลง อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการทดสอบมีความง่ายกว่าหรือจำได้มากขึ้น การใช้ความพยายามของกลุ่มตัวอย่างในการทำกิจกรรมการทดสอบน้อยลง (Luck, 2005, p. 44; กนก พานทองม เสรี ชัดแจ่ม และกาญจนา พิทักษ์วัฒนานนท์, 2554)

การจำความสัมพันธ์ เป็นความสามารถที่บอกได้ว่ารายการข้อมูลสองรายการหรือมากกว่านั้นเคยปรากฏคู่กันมาก่อน (Bader et al., 2010) ซึ่งสมองส่วนฮิปโปแคมปัส และ/หรือกลีบสมองส่วนขมับด้านใน (Medial Temporal Lobe: MTL) มีบทบาทสำคัญในการจำความสัมพันธ์ (Curran et al., 2006) สอดคล้องกับ Norman and O'Reily (2003) ได้เสนอผลการศึกษาจากการสร้างภาพโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สมองส่วนฮิปโปแคมปัสทำหน้าที่หลักสำหรับการจำได้จากการระลึกได้ ขณะที่สมองส่วนใหญ่ส่วนที่อยู่ใกล้ ๆ กัน คือ กลีบสมองส่วนขมับด้านใน ส่วนที่เรียกว่า เพอร์ริโรนัล คอร์เทก สนับสนุนการจำได้จากความคุ้นเคย การทำงานของสมองทั้งสองส่วนมีการทำงานร่วมกันในการสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ แต่ทำหน้าที่ในวิถีทางที่แตกต่างกัน โดยการจำได้จากความคุ้นเคยมีความเกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงในขั้นตอน ในการรวมกันของคุณลักษณะจำนวนน้อย ๆ ในบริเวณสมองส่วนเปลือก แต่การจำได้จากการระลึกได้เกิดจากการเชื่อมโยงขั้นสูงในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส มีงานวิจัยที่ศึกษาข้อมูลจากศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) ที่แสดงว่า การแยกจากกันระหว่างการจำได้จากความคุ้นเคย และการจำได้จากการระลึกได้ โดยศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ Old/ New Effect ของการจำได้จากการคุ้นเคย จะปรากฏในช่วงเวลา 300-500 มิลลิวินาที เป็นคลื่นทางลบและพบบริเวณสมองส่วนหน้า ใช้สัญลักษณ์ FN400 หรือ N400 ส่วนศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ Old/ New Effect ของการจำได้จากการระลึกได้ จะปรากฏในช่วงเวลาต่อมาประมาณ 500-700 มิลลิวินาที เป็นคลื่นทางบวก จึงเรียกว่า Late Positive Complex (LPC) และพบบริเวณสมองส่วนด้านข้าง (Finigan et al., 2002; Walk et al., 2006; 2009; Nie et al., 2014)

การฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเป็นโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นจากพื้นฐานของโมเดลตัวแทน ซึ่งทำให้กลุ่มทดลองมีการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองในการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับส่วนของชื่อ อาจทำให้คู่ใบหน้ากับชื่อสามารถถูกเข้ารหัสรวมเป็นหน่วยเดียวกันอยู่ในรูปที่เชื่อมโยงกันหรือมีตัวแทนที่มีส่วนร่วมกันสูง (Highly-Overlapping

Representation) และสามารถอ้างได้ว่าการเข้ารหัสความจำคูโบหน้ากับชื่อโดยใช้การเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนโบหน้ากับส่วนของชื่อด้วยวิธีที่มีความหมายหรือคำคล้องจอง ร่วมกับการสร้างจินตภาพ ส่งเสริมกระบวนการรวมเป็นหน่วยเดียวกัน (Unitization Process) และส่งผลให้มีการเรียกคืนความสัมพันธคูโบหน้ากับชื่อนี้ได้โดยตรง ซึ่งเป็นการทำงานของสมองส่วนเพอร์โรนัล คอร์เทก ที่สนับสนุนการสร้างตัวแทนความจำสำหรับการจำได้จากความคุ้นเคย

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หลังการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ส่งผลให้กลุ่มทดลองเกิดกระบวนการเรียนรู้ในการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนโบหน้ากับส่วนของชื่อด้วยวิธีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองร่วมกับการสร้างจินตภาพ ส่งเสริมกระบวนการรวมเป็นหน่วยเดียวกัน และส่งผลให้มีการเรียกคืนความสัมพันธคูโบหน้ากับชื่อนี้ได้โดยตรง ผลการศึกษาจึงพบการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้ในช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที เป็นดัชนีในการจำได้จากความคุ้นเคย และช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาที เป็นดัชนีในการจำได้จากการระลึกได้ จากบริเวณสมองทั้งด้านขวาและซ้าย โดยพบว่าช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที มีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนใหญ่ที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ซีกขวาที่ตำแหน่ง AF4 Fz F4 และซีกซ้ายที่ตำแหน่ง AF3 F3 บริเวณบรอดแมนที่ 8, 9 (Broadmann's Area 8, 9) ซึ่งเป็นส่วนของ Frontal Eye Fields (FEF) ในบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) ที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมความใส่ใจจากการมองเห็น สมองบริเวณ Anterior Prefrontal Cortex (ACC) เป็นสมองส่วนที่เกี่ยวกับกระบวนการของความคิดและเหตุผล และบริเวณสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FCz บริเวณบรอดแมนที่ 6 (Broadmann's Area 6) สอดคล้องกับงานวิจัยของ MacKenzie and Donaldson (2009) ที่ศึกษาความแตกต่างในแต่ละช่วงเวลาในการจำโบหน้ากับชื่อด้วยวิธีศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) ปรากฏว่า การจำโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 300 - 500 มิลลิวินาที จะพบการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าที่บริเวณตรงกลางของเปลือกสมองส่วนหน้า (Mid Frontal)

ส่วนในช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาที พบมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนใหญ่บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC1 FCz FC2 C1 Cz C2 บริเวณบรอดแมนที่ 5, 6 (Broadmann's Area 5, 6) และเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ตำแหน่ง CP3 P3 P1 Pz P4 บริเวณบรอดแมนที่ 2, 39 (Broadmann's Area 2, 39) ในส่วนของ Angular Gyrus เป็นบริเวณของสมองที่มีบทบาทในการประมวลผล การเรียกคืนความจำ และความใส่ใจ และมีการเปลี่ยนแปลงที่บริเวณสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz O1 บริเวณบรอดแมนที่ 17, 18, 19 (Broadmann's Area 17, 18, 19) เป็นบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น (Visual Cortex) ความใส่ใจ และการเรียกคืนความจำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ MacKenzie and Donaldson (2009) ที่ปรากฏว่า การจำโบหน้ากับชื่อที่ช่วงเวลา 500 - 700 มิลลิวินาทีจะพบการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าที่บริเวณเปลือกสมองด้านข้างซีกซ้าย (Left Parietal) ในกลุ่มทดลองหลังได้รับการฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จำนวน 6 ครั้งต่อเนื่องกัน สามารถทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจาก จำได้มากขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ในการเชื่อมโยงจุดเด่นบนโบหน้ากับส่วนของชื่อ โดยการสร้างวิธีที่มีความหมายหรือคำคล้องจอง เพื่อรวบรวมข้อมูลทั้งสองส่วนให้รวมเป็นหน่วยเดียวกัน และถูกสร้างภาพในสมองร่วมกัน ทำให้สามารถเรียกคืนความจำได้ดีขึ้นสอดคล้องกับทฤษฎี Dual-Coding Theory ของ Paivio (1963 cited in Goldstein, 2011) ที่

สนับสนุนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ว่าส่งเสริมการจำความสัมพันธ์ได้เพิ่มขึ้น มีหลักฐานที่แสดงว่า ข้อมูลความจำสองรายการที่แตกต่างกัน เช่น ภาพและภาษา (ในการวิจัย ภาพ หมายถึง จุดเด่นบน ใบหน้า ส่วนภาษา หมายถึง ส่วนของชื่อ) จะถูกดำเนินการด้วยกระบวนการที่แตกต่างกัน และสมองของมนุษย์มีการสร้างตัวแทนความจำในช่องทางที่ต่างกัน ทั้งการเข้ารหัสภาพและภาษาเพื่อเป็นตัวแทน ข้อมูลที่ผ่านเข้ามานั้นถูกจัดเก็บเป็นข้อมูลความจำ และเรียกคืนความจำกลับมาใช้ การจำข้อมูลที่เป็น ภาษาจะถูกจำได้ดีขึ้น ถ้ามีภาพที่สัมพันธ์กันถูกแสดงร่วมกันหรือถ้ามีจินตนาการภาพนั้น ๆ คู่กันไปกับ ภาษา เช่นเดียวกับข้อมูลที่เป็นภาพก็จะทำให้จำได้ดีขึ้นถ้าจำคู่กันไปกับข้อมูลที่เป็นภาษา ดังนั้นจึง ปรากฏผลทำให้หลังการฝึกตามโปรแกรมจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ (Old/ New Effect) ขณะทำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้าที่กับชื่อในระยะ ทดสอบการจำความสัมพันธ์ที่ช่วงเวลา 300 – 500 มิลลิวินาที และ 500 – 700 มิลลิวินาที สูงกว่า ก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาเกี่ยวกับประสาทวิทยาที่เกี่ยวกับการจำใบหน้าที่กับชื่อ ปรากฏว่า Early Frontal Old/ New Effect (300 – 500 มิลลิวินาที) และ Late Parietal Old/ New Effect (500 – 700 มิลลิวินาที) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์สำหรับการจำได้ที่ใช้เป็นดัชนีสำหรับการจำได้จากความคุ้นเคยและการจำได้จากการระลึกได้ตามลำดับ และมีหลักฐานทางประสาทวิทยาและประสาทจิตวิทยาที่เชื่อมโยงระหว่างการจำได้จากความคุ้นเคยกับ กลีบสมองส่วนเพอร์โรนัล คอร์เทก และการจำได้จากการระลึกได้กับสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Eichenbaum et al., 2007; Jäger et al., 2006) สอดคล้องกับการศึกษาของ MacKenzie and Donaldson (2009) ที่ปรากฏว่า ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในการจำใบหน้าที่ได้มีความ เกี่ยวข้องกับสมองส่วนหน้า ช่วงเวลา 500–700 มิลลิวินาที และพบต่อมาในบริเวณสมองส่วนหน้าซีก ขวา (Late Right Frontal Old/New Effects) ช่วงเวลา 700–900 มิลลิวินาที ส่วนการจำชื่อปรากฏ ในบริเวณตรงกลางของสมองส่วนหน้าช่วงเวลา 300–500 มิลลิวินาที และบริเวณสมองด้านข้างซีกซ้าย ช่วงเวลา 500-700 มิลลิวินาที ดังนั้น โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จึงเป็นโปรแกรมที่ ช่วยให้ผู้สูงอายุมีการใช้กลยุทธ์การจำความหมายร่วมกับการจำเหตุการณ์ในการเข้ารหัสความจำระดับ ลึกกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัสส่งผลต่อการเรียกคืนความจำจากการระลึกได้ และ ใช้กลยุทธ์ในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ต่างมิติให้รวมเป็นหน่วยเดียวกันด้วยการจินตภาพเชิง ปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้มีการเรียกคืนความจำความสัมพันธ์ภายใต้การทำงานของสมองส่วนเพอร์โรนัล คอร์เทก ซึ่งสนับสนุนการจำได้จากความคุ้นเคย โดยใช้ ERPs Old/ New Effect เป็นดัชนีในการตอบ กลไกระบบประสาททางปัญญาของการจำความสัมพันธ์ได้ดังกล่าว อีกทั้งยังให้คำตอบว่า การบกพร่อง การจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุสามารถบรรเทาได้ และสามารถนำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ในการพัฒนาสมองเพื่อเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ลดหรือชะลอความเสี่ยงต่อ การบกพร่องการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. หน่วยงานทางด้านสาธารณสุข สามารถนำกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้ คุ้ไบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task) ไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบ การจำความสัมพันธ์และค้นหาผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องการจำความสัมพันธ์ และสามารถนำโปรแกรม ฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ไปเป็นเครื่องมือในการพัฒนาสมองเพื่อเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ลดหรือ ชะลอความเสี่ยงต่อการบกพร่องการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ
2. สถาบันการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนในสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะพยาบาลศาสตร์ คณะสาธารณสุข สามารถนำผลการวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำ ความสัมพันธ์ และกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คุ้ไบหน้ากับชื่อ ไปใช้ประกอบการเรียน การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ
3. นักวิจัยหรือผู้สนใจ สามารถนำหลักการของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ไป ประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการจำความสัมพันธ์รูปแบบอื่น ๆ เช่น คู่ของคำ คุ้ไบหน้า หรือคู่สถานที่กับชื่อ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาการจำความสัมพันธ์ต่างมิติอื่น ๆ เช่น คุ้ไบหน้ากับอาชีพ คุ้ไบหน้ากับสถานที่ เป็นต้น โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ หรือการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการอื่น ๆ เช่น การเชื่อมโยงสิ่งที่จะจำกับตำแหน่งหรือสถานที่ (Locis Method) เพื่อเป็นข้อมูลในการสนับสนุน สมมติฐานการรวมกันเป็นหน่วยเดียว (Unitization Hypothesis) ช่วยในการจำความสัมพันธ์ต่างมิติ
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ระหว่างผู้สูงอายุกับวัยรุ่น ในการจำความสัมพันธ์คุ้ไบหน้ากับชื่อ หลังการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เพื่อศึกษากลไก ประสาทวิทยาทางปัญญาที่เหมือนหรือแตกต่างกัน ตามทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้ (Dual Process Theory of Recognition)
3. การวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เป็น รายบุคคลจำนวน 6 ครั้ง และมีการวัดประเมินผลหลังการทดลองทันที 1 ครั้ง และอีก 1 ครั้งหลัง การทดลอง 2 สัปดาห์ แต่ในช่วงระหว่างการฝึกโปรแกรมฯไม่มีการวัดประเมินผล ดังนั้นการออกแบบ การวิจัยครั้งต่อไป อาจเพิ่มระยะเวลาการวัดประเมินผลในช่วงระหว่างการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบ ผลของการฝึกโปรแกรมฯในแต่ละช่วงเวลาและนำผลมาปรับใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างเหมาะสม

บรรณานุกรม

- กนก พานทอง, เสรี ชัดเข้ม และกาญจนา พิทักษ์วัฒนานนท์. (2554). ผลความยากของข้อสอบและความสามารถของผู้สอบที่มีต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง: การศึกษาศักยภาพไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะทดสอบด้านเลขาคณิต. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 9(1), 62-77.
- กนกวรรณ บุญญพิสิษฐ. (2549). *ตำราการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง*. กรุงเทพฯ: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.
- กำพล ศรีวัฒนกุล. (2557). *ทำอย่างไรให้ห่างไกลจากภาวะสมองเสื่อม* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัทสยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด.
- จุไรรัตน์ ดวงจันทร์, ประวิทย์ ทองไชย และเสรี ชัดเข้ม. (2555). การเข้ารหัสความจำด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายช่วยลดความแตกต่างทางอายุในการจำความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อ. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 9(2), 95-106.
- จุไรรัตน์ ดวงจันทร์ และเสรี ชัดเข้ม. (2556). ศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์แสดงผลของการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ต่อการจำความสัมพันธ์คูไบหน้ากับชื่อในผู้สูงอายุ. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 11(2), 1-15.
- มณชิรา วิทยากิตติพงษ์. (2549). การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่: ความรู้พื้นฐานสำหรับพยาบาล. *สงขลานครินทร์เวชสาร*, 24(5), 445-452.
- รศรินทร์ เกรย, อุมารณ ภัทรวานิชย, เฉลิมพล แจ่มจันทร์ และเรวดี สุวรรณนพเกา. (2556). *มโนทัศน์ใหม่ของนิยามผู้สูงอายุ: มุมมองเชิงจิตวิทยาสังคม และสุขภาพ = New Concept of Older Persons: The Psycho-Social and Health Perspective*. นครปฐม: โรงพิมพ์เดือนตุลา จำกัด.
- รัชนี นามจันทร์. (2553). การฟื้นฟูสภาพผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม: Rehabilitation of elders with dementia. *วารสาร มจร.วิชาการ*, 4(27), 137-150.
- ราตรี สุดทรง และวีระ สิงหนิยม. (2550). *ประสาทสรีรวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรารณ จัตกุล. (2550). *ผลของการฝึกความจำแบบการสร้างจินตภาพในผู้สูงอายุ*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาสุขภาพจิต, คณะแพทยศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิลาวัลย์ ไชยวงศ์. (2548). *ประสิทธิผลของโปรแกรมการฝึกความจำในผู้สูงอายุ*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2548). *การดูแลรักษาโรคผู้สูงอายุแบบสหสาขาวิชา*. กรุงเทพฯ: ชุมชมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุจิตรา เทียนสวัสดิ์ (2550) “ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา: ข้อวิพากษ์และข้อเสนอแนะวิธีการคำนวณ” *พยาบาลสาร*, 34(4), 1-8.
- สุพรพิมพ์ เจียสกุล (2548). *สรีรวิทยา 1*. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา. (2551). *สมอง เรียน รู้*. กรุงเทพฯ: บริษัทศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์ จำกัด (มหาชน).

- อัณณา จุลศิริ และเสรี ชัดแฉ่ม. (2556). ผลของการฟังดนตรีไทยเดิมที่ฟังพอใจต่อการเพิ่มศักยภาพความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 11(1), 1-18.
- เอกอุมา วิเชียรทอง. (2543). ผลการใช้โปรแกรมการฝึกความจำต่อความจำของผู้สูงอายุสมองเสื่อมระดับน้อย. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวชศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Achim, A. M., & Lepage, M. (2005). Neural correlates of memory for items and for associations: An event-related functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(4), 652-667.
- Anderson, N. D., Lidaka, T., Cabeza, R., Kapus, S. McIntosh, A. R., & Craik, F. I. M. (2000). The effects of divided attention on encoding and retrieval-related brain activity: A PET study of younger and older adults. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(5), 772-792.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In Spence, K. W., & Spence, J. T., *The psychology of learning and motivation* (Volume 2). (pp.89-195). New York: Academic Press.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1977). Memory and Cognition. In S. Worchel & W. Shebilsk (Eds.), *Psychology: Principles and Application* (2nd ed., pp. 219-258). New Jersey: Prentice Hall.
- Baddeley, A .D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A .D. (2009). Working memory. In A. D. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. Anderson (Eds.). *Memory* (pp. 41-68). New York: Psychology Press.
- Bader, R., Mecklinger, A., Hopstädter, M., & Mayer, P. (2010). Recognition memory for one-trial-unitized word pairs: Evidence from event-related potentials. *Neuroimage*, 50, 772-781.
- Badham, S. P. (2011). *Age-Related Changes in Associative Memory*. Doctoral dissertation, Department of Psychology, University of Warwick, England.
- Bastin, C., & Van Der Linden, M. (2006). The effects of aging on the recognition of different types of associations. *Experimental Aging Research*, 32(1), 61-77.
- Bastin, C., Van Der Linden, M., Schnakers, C., Montaldi, D., & Mayes, A. R. (2010). The contribution of familiarity to within- and between-domain associative recognition memory: Use of a modified remember/know procedure. *European Journal of Cognitive Psychology*, 22(6), 922-943.

- Bellezza, F. S. (1981). Mnemonic devices: Classification, characteristics, and criteria. *Review of Educational Research, 51*(2), 247-275.
- Benjamin, A. S. (2016). Aging and associative recognition: A view from the DRYAD model of age-related memory deficits. *Psychol Aging, 31*(1), 14-20.
- Boje, K. M. K. (2002). The neurobiology of memory. In M. Slaughter (Ed.), *Basic concepts in neuroscience: A students' survival guide*. (pp. 228-249). New York: McGraw-Hill.
- Books III, J. O., Friedman, L., Pearman, A. M., Gray, C., & Yesavage, J. A. (1999). Mnemonic training in older adults: Effects of age, length of training, and type of cognitive pretraining. *International Psychogeriatrics, 11*(1), 75-84.
- Bower, G. H. (1970). Imagery as a relational organizer in associative learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 9*, 529-533.
- Bridger, E. K., Kursawe, A., Bader, R., Tibon, R., Gronau, N., Levy, D. A., & Mecklinger, A. (2017). Age effects on associative memory for novel picture pairings. *Brain Research, 1664*, 102-115.
- Buchler, N. E. G, Light, L. L., & Reder, L. M. (2008). Memory for items and associations: Distinct representations and processes in associative recognition. *Journal of Memory and Language, 59*(2), 183-199.
- 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.
- Burwell R. D., & Furtak S. C. (2008). Recognition memory: Can you teach an old dogma new tricks?. *Neuron, 59*(4), 523-525.
- Calabria, M. (2008). *Memory for faces and proper names: episodic and semantic aspects*. Doctoral dissertation, Department of General Psychology, University of Padua, Italy.
- Carter, T., Hardy, C. A., & Hardy, J. C. (2001). Latin vocabulary acquisition: An experiment using information-processing techniques of chunking and imagery. *Journal of Instructional Psychology, 28*(4), 354-363.
- Chalfonte, B., & Johnson, M. K. (1996). Feature memory and binding in young and older adults. *Memory & Cognition, 24*(4), 403-416.
- ChanLin, L. J. (2004). Effect of Pictures on Learning Online Nutrition Course. In L. Cantoni & C. McLoughlin (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2004* (pp. 4433-4437). Chesapeake, VA: AACE. Retrieved August 17, 2014 from <http://www.editlib.org/p/11714>.

- Christensen, S. D., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2014). *Research Methods, Design, and Analysis* (12th ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Chu, O. (2008). *Effectiveness of techniques for the learning of face-name associations*. Master thesis, Faculty of Graduate Studies, Department of Psychology, University of Windsor, Canada.
- Chua, E. F., Schacter, D. L., Rand-Giovannetti, E., & Sperling, R. A. (2007). Evidence for a specific role of the anterior hippocampal region in successful associative encoding. *Hippocampus*, *17*(11), 1071-1080.
- Cicon, J. O., & Potter, J. F. (1988). Age-related changes in human memory: Normal and abnormal. *Geriatrics*, *43*(10), 43-48.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, G. (1990). Why is it difficult to put names to faces?. *British Journal of Psychology*, *81*(3), 287-297.
- Cohen, G., & Burke, D. M. (1993). Memory for proper names: A review. *Memory*, *1*(4), 249-263.
- Cohen, M. T., & Johnson, H. L. (2011). Improving the acquisition of novel vocabulary through the use of imagery interventions. *Early Childhood Education Journal*, *38*(5), 357-366.
- Conway, A. R. A., Cowan, N., Bunting, M. F., Therriault, D. J., & Minkoff, S. R. B. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed and general fluid intelligence. *Intelligence*, *30*, 163-183.
- 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.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (6th ed., pp. 751-765). New York: McGraw-Hill Professional Publishing.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *11*, 671-684.
- Curran, T. (2000). Brain potentials of recollection and familiarity. *Memory & Cognition*, *28*(6), 923-938.
- Curran, T. (2004). Effects of attention and confidence on the hypothesized ERP correlates of recollection and familiarity. *Neuropsychologia*, *42*, 1088-1106.
- Curran, T., & Cleary, A. M. (2003). Using ERPs to dissociate recollection from familiarity in picture recognition. *Cognitive Brain Research*, *15*, 191-205.

- Curran, T., & Hancock, J. (2007). The FN400 indexes familiarity-based recognition of faces. *NeuroImage*, *36*(2), 464-471.
- Curran, T., Tepe, K. L. & Piatt, C. (2006). Event-related potential explorations of dual processes in recognition memory. In H.D. Zimmer, A. Mecklinger & U. Lindenberger (Ed.), *Binding in Human Memory: A Neurocognitive Approach* (pp. 467-492). Oxford: Oxford University Press.
- Dash, P. K., Moor, A. N., Kobori, N., & Runyan, J. D. (2007). Molecular activity underlying working memory. *Learning & Memory*, *14*, 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.
- Dellefield, K. S., & McDougall, G. J. (1996). Increasing metamemory in older adults. *Nursing Research*, *45*(5), 284-290.
- Donaldson, D. I., & Rugg, M. D. (1998). Recognition memory for new associations: Electrophysiological evidence for the role of recollection. *Neuropsychologia*, *36*(5), 377-395.
- Donaldson, D. I., & Rugg, M. D. (1999). Event-related potential studies of associative recognition and recall: Electrophysiological evidence for context dependent retrieval processes. *Cognitive Brain Research*, *8*, 1-16.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Mnemonic Techniques and Specific Memory Tricks to improve memory, memorization*. Retrieved September 4, 2014, from http://www.web-us.com/memory/mnemonic_techniques.htm
- Ecker, U. K., Zimmer, H. D., & Groh-Bordin, C. (2007). Color and context: An ERP study on intrinsic and extrinsic feature binding in episodic memory. *Memory & Cognition*, *35*(6), 1483-1501.
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied reference guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods*. (2nd ed.). Los Angeles: SAGE Publications, Inc.
- Eichenbaum, H., Otto, T., & Cohen, N. J. (1994). Two functional components of the hippocampal- memory system. *Behavioral and Brain Sciences*, *17*(3), 449-518.
- Eichenbaum, H., Yonelinas, A. P., & Ranganath, C. (2007). The medial temporal lobe and recognition memory. *Annu. Rev. Neurosci*, *30*, 123-152.
- Eliopoulos, C. (2001). Common aging changes. In C. Eliopoulos (Ed.), *Gerontological nursing*. (5th ed., pp. 53-72). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

- Feenan, K., & Snodgrass, J. G. (1990). The effect of context on discrimination and bias in recognition memory for pictures and words. *Memory & Cognition*, *18*(5), 515-527.
- Finnigan, S., Humphreys, M. S., Dennis, S., & Geffen, G. (2002). ERP 'old/new' effects: Memory strength and decisional factor(s). *Neuropsychologia*, *40*, 2288-2304.
- Floyd, M., & Scogin, F. (1997). Effects of memory training on the subjective memory functioning and mental health of older adults: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, *12*(1), 150-161.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-Mental Stage" A practical method for grading the cognitive stage of patients for the clinician. *J. psychiat. Res.*, *12*, 189-198.
- Ford, J. H., Verfaellie, M., & Giovanello, K. S. (2010). Neural correlates of familiarity-based associative retrieval. *Neuropsychologia*, *48*(10), 3019-3025.
- Friedman, D. (1990). ERPs during continuous recognition memory for words. *Biological Psychology*, *30*(1), 61-87.
- Friedman, D., & Trott, C. T. (2000). An event-related potential study of encoding in young and older adults. *Neuropsychologia*, *38*, 542-557.
- Ganis, G., Thompson, W. L., & Kosslyn, S. M. (2004). Brain areas underlying visual mental imagery and visual perception: An fMRI study. *Cognitive Brain Research*, *20*, 226-241.
- Giovanello, K. S., Keane, M. M., & Verfaellie, M. (2006). The contribution of familiarity to associative memory in amnesia. *Neuropsychologia*, *44*(10), 1859-1865.
- Glisky, E. L., Rubin, S. R., & Davidson, P. S. R. (2001). Source memory in older adults: An encoding or retrieval problem?. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*(5), 1131-1146.
- Gold, J. J., Hopkins, R. O., & Squire, L. R. (2006). Single-item memory, associative memory, and the human hippocampus. *Learning & Memory*, *13*(5), 644-649.
- Goldstein, E. B. (2008). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research and Everyday Experience* (2nd ed.). Belmont: Thomson Wadsworth.
- Goldstein, E. B. (2011). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research and Everyday Experience* (3rd ed.). Belmont: Thomson Wadsworth.
- Graf, P., & Schacter, D. L. (1989). Unitization and grouping mediate dissociations in memory for new associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *15*(5), 930-940.

- Greve, A., Van Rossum, M., & Donaldson, D. I. (2007). Investigating the functional interaction between semantic and episodic memory: Convergent behavioral and electrophysiological evidence for the role of familiarity. *NeuroImage*, *34*(2), 801-814.
- Groninger, L. D. (2000). Face-name mediated learning and long-term retention: The role of images and imagery processes. *The American Journal of Psychology*, *113*(2), 199-219.
- Guo, C., Vossa, J. L., & Paller, K. A. (2005). Electrophysiological correlates of forming memories faces, names, and face-name associations. *Cognitive Brain Research*, *22*, 153-164.
- Gutchess, A. H., & Park, D. C. (2009). Effects of aging on associative memory for related and unrelated pictures. *European Journal of Cognitive Psychology*, *21*(2), 235-254.
- Gutchess, A. H., Ieucchi, Y., & Federmeier, K. D. (2007). Event-related potentials reveal age differences in the encoding and recognition of scenes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *19*(7), 1089-1103.
- Hampstead, B. M., Sathian, K., Moore, A. B., Nalisnick, C., & Stringer, A. Y. (2008). Explicit memory training leads to improved memory for face-name pairs in patients with mild cognitive impairment: Results of a pilot investigation. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *14*(5), 883-889.
- Hassaan, M. R. (2010). P300 Amplitude versus Latency: measures of post-remediation improvement in auditory processing disorders. *EJENTAS Egyptian Journal of ear, nose, throat, and Allied Sciences*, *11*(12), 83-87.
- Healy, M. R., Light, L. L., & Chung, C. (2005). Dual-process models of associative recognition in young and older adult: Evidence from receiver operating characteristics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *31*(4), 768-788.
- Heerema, E. (2017). Try these 9 Types of Mnemonics to Improve Your Memory. Retrieved September 24, 2017, from <https://www.verywell.com/memory-tip-1-keyword-mnemonics-98466>.
- Henke, K. (2010). A model for memory systems based on processing modes rather than consciousness. *Nature Reviews Neuroscience*, *11*, 523-532.
- Henson, R. N. A., Rugg, M. D., Shallice, T., & Dolan, R. J. (2000). Confidence in recognition memory for words: Dissociating right prefrontal roles in episodic retrieval. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*(6), 913-923.

- Henson, R. N. A., Cansino, S., Herron, J. E., Robb, W. G. K., & Rugg, M. D. (2003). A familiarity signal in human anterior medial temporal cortex?. *Hippocampus*, *13*, 259-262.
- Herholz, K., Ehlen, P., Kessler, J., Strotmann, T., Kalbe, E., & Markowitsch, H. (2001). Learning face-name associations and the effect of age and performance: A PET activation study. *Neuropsychologia*, *39*, 643-650.
- Hill, R. D., Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1987). The effect of mnemonic training on perceived recall confidence in the elderly. *Experimental Aging Research*, *13*(4), 185-188.
- Hill, R. D., Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1988). Pretraining enhance mnemonic training in elderly adults. *Experimental Aging Research*, *14*(4), 207-211.
- Hockley, W. E. (1992). Item versus associative information: Further comparisons of forgetting rates. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *18*(6), 1321-1330.
- Jaeger, A. J., & Wiley, J. (2014). Do illustrations help or harm metacomprehension accuracy?. *Learning and Instruction*, *34*, 58-73.
- Jäger, T., Mecklinger, A., & Kipp, K. H. (2006). Intra- and inter-item associations doubly dissociate the electrophysiological correlates of familiarity and recollection. *Neuron*, *52*(3), 535-545.
- Jain, Y. K., & Bhandare, S. K. (2011). Min Max Normalization Based Data Perturbation Method for Privacy Protection. *International Journal of Computer & Communication Technology*, *2*(8), 45-50.
- James, L. E., Fogler, K. A., & Tauber, S. K. (2008). Recognition memory measures yield disproportionate effects of aging on learning face-name associations. *Psychol Aging*, *23*(3), 657-664.
- Joassin, F., Campanella, S., Debatisse, D., Guerit, J. M., Bruyer, R., & Crommelinck, M. (2004). The electrophysiological correlates sustaining the retrieval of face-name associations: An ERP study. *Psychophysiology*, *41*, 625-635.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching*. (8th ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Kassin, S. (1998). Memory. In S. Kassin (Ed.), *Psychology* (2nd ed., pp. 206-253). New Jersey: Prentice Hall.
- Keeley, M. (1997). *Mnemonics-memory techniques*. Retrieved September 4, 2014, from <http://faculty.bucks.edu/specpop/mnemonics.htm>

- Kelley, R., & Wixted, J. T. (2001). On the nature of associative information in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 27(3), 701-722.
- Kirwan, C. B., & Stark, C. E. (2004). Medial temporal lobe activation during encoding and retrieval of novel face-name pairs. *Hippocampus*, 14(7), 919-930.
- Klamer, S., Milian, M., Erb, M., Rona, S., Lerche, H., & Ethofer, T. (2017). Face-name association task reveals memory networks in patients with left and right hippocampal sclerosis. *NeuroImage: Clinical*, 14, 174-182.
- Kounios, J., & Holcomb, P. J. (1994). Concreteness effects in semantic processing: ERP evidence supporting dual-coding theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 20(4), 804-823.
- Kotchoubey, B. (2006). Event-related potentials, cognition, and behavior: A biological approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 42-65.
- Levin, J. R. (1989). A transfer-appropriate-processing perspective of pictures in prose. In H. Mandl & J. R. Levin (Eds.), *Knowledge acquisition from text and pictures* (Vol. 58), North Holland.
- Le Bihan, D., Turner, R., Zeffiro, T. A., Cuenod, C. A., Jezzard, P., & Bonnerot, V. (1993). Activation of human primary visual cortex during visual recall: A magnetic resonance imaging study. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 90(24), 11802-11805.
- Li, B., Mao, X., Wang, Y., & Guo, C. (2017). Electrophysiological correlates of familiarity and recollection in associative recognition: Contributions of perceptual and conceptual processing to unitization. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 1-12.
- Lotrakul, M., Sumrithe, S., & Saipanish, R. (2008). Reliability and validity of the Thai version of the PHQ-9. *BMC Psychiatry*, 8(46), 1-7.
- Luck, S. J. (2012). Event-related potentials. In Cooper, H., Camic, P. M., Long, D. L., Panter, A. T., Rindskopf D., & Sher, K. J. (Eds.), *APA Handbook of Research Methods in Psychology: Volume 1, Foundations, Planning, Measures, and Psychometrics*. Washington, DC: American Psychological Association.
- MacKenzie, G., & Donaldson, D. I. (2007). Dissociating recollection from familiarity: Electrophysiological evidence that familiarity for faces is associated with a parietal old/new effect. *NeuroImage*, 36(2), 454-463.
- MacKenzie, G., & Donaldson, D. I. (2009). Examining the neural basis of episodic memory: ERP evidence that faces are recollected differently from names. *Neuropsychologia*, 47(13), 2756-2765.

- Marks, D. F. (1973). Visual imagery differences in the recall of pictures. *British Journal of Psychology*, *64*(1), 17-24.
- Mattenson, M. A. (1997). Psychosocial aging change. In M. A. Mattenson, E. S. McConnell & A. O. Linton (Eds.), *Gerontological nursing: Concepts and practice*. (2nd ed., pp. 555-601). Philadelphia: W. B. Saunders.
- Mattson. (2009). Cellular and neurochemical aspects of the aging human brain. In J. B. Halter, J. G. Ouslander, M. E. Tinetti, & S. Studenski (Eds.), *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology*. (6th ed., pp. 739-750). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Maxwell, M. T., Carney, R. N., Buchanan, E. M., & Deal, W. P. (2014). The face-name mnemonic strategy: Learning face-name pairs using abstract and concrete keywords. *The Researcher*, *26*(1), 14-17.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayes, A. R., Holdstock, J. S., Isaac, C. L., Montaldi, D., Grigor, J, Gummer, A., Cariga, P., Downes, J. J., Tsivilis, D., Gaffan, D., Gong, Q., & Norman, K. A. (2004). Associative recognition in a patient with selective hippocampal lesions and relatively normal item recognition. *Hippocampus*, *14*(6), 763-784.
- Mayes, A., Montaldi, D., & Migo, E. (2007). Associative memory and the medial temporal lobes. *Trends in Cognitive Sciences*, *11*(3), 126-135.
- McArdle, J. J., Ferrer-Caja, F., Hamagami, F., & Woodcock, R. W. (2002). Comparative longitudinal structural analysis of growth and decline of multiple intellectual abilities over the lifespan. *Developmental Psychology*, *38*(1), 115-142.
- McDougall, G. J., & Ebersole, P. (1998). Cognition: Function and dysfunction in old age. In P. Ebersole & P. Hess (Eds.), *Toward healthy aging: Human needs and nursing response*. (5th ed., pp. 792-831). St. Louis: Mosby.
- McDougall, G. J. (2000). Memory improvement in assisted living elders. *Issues in Mental Health Nursing*, *21*(2), 217-233.
- McLeod, S. A. (2007). Level of processing. Retrieved March 20, 2014, from <http://www.simplypsychology.org/levelsofprocessing.html>.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-based Inquiry* (7th ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, *63*(2), 81-97.
- Miller, C. A. (1999). Cognitive functioning. In C. A. Miller (Ed.), *Nursing care of older adults: Theory and practice*. (3rd ed., pp. 86-103). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

- Mitchell, M. B., Shirk, S. D., McLaren, D. G., Dodd, J. S., Ezzati, A., Ally, B. A., & Atri, A. (2016). Recognition of faces and names: multimodal physiological correlates of memory and executive function. *Brain Imaging and Behavior, 10*(2), 408-423.
- Morris, P. E., Fritz, C.O., Jackson, L., Nichol, E., & Roberts, E. (2005). Strategies for learning proper names: Expanding retrieval practice, meaning and imagery. *Applied Cognitive Psychology, 19*(6), 779-798.
- Murray, J. G., Howie, C. A., & Donaldson, D. I. (2015). The neural mechanism underlying recollection is sensitive to the quality of episodic memory: Event related potentials reveal a some-or-none threshold. *NeuroImage, 120*, 298-308.
- Naveh-Benjamin, M. (2000). Adult age differences in memory performance: Tests of an associative deficit hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 26*(5), 1170-1187.
- Naveh-Benjamin, M., Brav, T. K., & Levy, O. (2007). The associative memory deficit of older adults: The role of strategy utilization. *Psychology and Aging, 22*(1), 202-208.
- Naveh-Benjamin, M., Guez, J., Kilb, A., & Reedy, S. (2004). The associative memory deficit of older adults: Further support using face-name associations. *Psychology and Aging, 19*(3), 541-546.
- Naveh-Benjamin, M., Hussain, Z., Guez, J., & Bar-On, M. (2003). Adult age differences in episodic memory: Further support for an associative-deficit hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 29*(5), 826-837.
- Naveh-Benjamin, M., Shing, Y. L., Kilb, A., Werkle-Bergner, M., Lindenberger, U., & Li, S. (2009). Adult age differences in memory for name-face associations: The effects of intentional and incidental learning. *Memory, 17*(2), 220-232.
- Neuschatz, J. S., Preston, E. L., & Togli, M. P. (2005). Comparison of the efficacy of two name-learning techniques: Expanding rehearsal and name-face imagery. *The American Journal of Psychology, 118*(1), 79-102.
- Nie, A., Griffin, M., Keinath, A., Walsh, M., Dittmann, A., & Reder, L. (2014). ERP profiles for face and word recognition are based on their status in semantic memory not their stimulus category. *Brain Research, 1557*, 66-73.
- Norman, K. A., & O'Reilly, R. C. (2002). Modeling hippocampal and neocortical contributions to recognition memory: A complementary learning systems approach. *Psychological Review, 110*(4), 611-646.

- O'Hara, R., Brooks III, J. O., Friedman, L., Schröde, C. M., Morgan, K. S., & Kraemer, H. C. (2007). Long-term effects of mnemonic training in community-dwelling older adults. *Journal of Psychiatric Research*, *41*(7), 585–590.
- O'Kane, G. (2004). *Cognitive and Neural Correlates of Memory Retrieval in Young and Old Adults*. Doctor of Philosophy in Neuroscience, Department of Brain & Cognitive Science, Massachusetts Institute of Technology, USA.
- Old, S., & Naveh-Benjamin, M. (2008). Differential effects of age on item and associative measures of memory: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, *23*(1), 104-118.
- Paivio, A. (1969). Mental imagery and associative learning in memory. *Psychological Review*, *76*(3), 241–263.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Paller, K. A., Kutas, M., & Mayes, A. R. (1987). Neural correlates of encoding in an incidental learning paradigm. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, *67*(4), 360-371.
- Paller, K. A., & Wagner, A. D. (2002). Observing the transformation of experience into memory. *Trends in Cognitive Sciences*, *6*(2), 93-102.
- Picton, T. W., Bentin, S., Berg, P., Donchin, E., Hillyard, S. A., Johnson, R. Jr., Miller, G. A., Ritter, W., Ruchkin, D. S., Rugg, M. D., & Taylor, M. J. (2000). Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: Recording standards and publication criteria. *Psychophysiology*, *37*(2), 127–152.
- Piekema, C., Rijpkema, M., Fernández, G., & Kessels, R. P. C. (2010). Dissociating the neural correlates of intra-item and inter-item working-memory binding. *PLoS ONE*, *5*(4), 1–8.
- Pike, K. E., Ong, B., Clare, L., & Kinsella, G. J. (2017). Face-name memory training in subjective memory decline: How does office-based training translate to everyday situations?. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 1-29.
- Powell, J., Letson, S., Davidoff, J., & Valentine, T. (2008). Enhancement of face recognition learning in patients with brain injury using three cognitive training procedures. *Neuropsychological Rehabilitation*, *18*(2), 182-203.
- Quamme, J. R., Yonelinas, A. P., & Norman, K. A. (2007). Effect of unitization on associative recognition in amnesia. *Hippocampus*, *17*(3), 192–200.
- Raz, N., & Rodrigue, K. M. (2006). Differential aging of the brain: Patterns, Cognitive correlates and modifiers. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *30*(6), 730-748.

- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., Dahle, C., Gerstorf, D., & Acker, J. D. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: General trends, individual differences and modifiers. *Cerebral Cortex*, *15*(11), 1676–1689.
- Rendell, P. G., Castel, A. D., & Craik, F. I. M. (2005). Memory for proper names in old age: A disproportionate impairment?. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *58A*(1), 54-71.
- Renkl, A., & Scheiter, K. (2017). Studying visual displays: How to instructionally support learning. *Educational Psychology Review*, *29*(3), 599-621.
- Rhodes, S. M., & Donaldson, D. I. (2007). Electrophysiological evidence for the influence of unitization on the processes engaged during episodic retrieval: Enhancing familiarity based remembering. *Neuropsychologia*, *45*(2), 412–424.
- Rhodes, S. M., & Donaldson, D. I. (2008). Electrophysiological evidence for the effect of interactive imagery on episodic memory: Encouraging familiarity for non-unitized stimuli during associative recognition. *NeuroImage*, *39*(2), 873–884.
- Richardson, J. T. E. (1998). The availability and effectiveness of reported mediators in associative learning: A historical review and an experimental investigation. *Psychonomic Bulletin & Review*, *5*(4), 597–614.
- Robey, A., & Riggins, T. (2017). Increasing relational memory in childhood with unitization strategies. *Memory & Cognition*, *46*(1), 100-111.
- Robinson-Riegler, G., & Robinson-Riegler, B. (2009). *Cognitive Psychology: Applying the Science of the Mind* (2nd ed.). Boston: Pearson Education.
- Rugg, M. D., & Curran, T. (2007). Event-related potentials and recognition memory. *Trends in Cognitive Sciences*, *11*(6), 251-257.
- Rugg, M. D., & Wilding, E. L. (2000). Retrieval processing and episodic memory. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(3), 108-115.
- Sadoski, M., & Paivio, A. (2004). A dual coding theoretical model of reading. In R. B. Ruddell & N. J. Unrau (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (5th ed., pp. 1329-1362). New York, DE: International Reading Association.
- Schwartz, B. L. (2017). *Memory Foundations and Applications*. (3rd ed.). Los Angeles: SAGE publications, Inc.
- Scogin, F., Storandt, M., & Lott, L. (1985). Memory-skill training, memory complaints, and depression in older adults. *Journal of Gerontology*, *40*(5), 562-568.
- Sharbrough, F., Chatrian, G. E., Lesser, R. P., Luders, H., Nuwer, M., & Picton, T. M. (1991). American EEG society: Guidelines for standard electrode position nomenclature. *Journal of Clinical Neurophysiology*, *8*(2), 200-202.

- Shuhama, R., Blanchard, D. C., Graeff, F. G., & Del-Ben, C. M. (2017). What we imagine is what we do? A critical overview about mental imagery as a strategy to study human defensive responses. *Behavioural Brain Research, In Press*.
- Smith, M., & Robinson, L. (2014). *How to improve your memory: Tips and exercises to sharpen your memory and boost brainpower*. Retrieved May 10, 2016, from http://helpguide.org/life/improving_memory.htm.
- Squire, L. R., & Zola-Morgan, S. (1996). Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 93*(24), 13515–13522.
- Speer, N. K., & Curran, T. (2007). ERP correlates of familiarity and recollection processes in visual associative recognition. *Brain Research, 1174*, 97-109.
- Spencer, W. D., & Raz, N. (1995). Differential effects of aging on memory for content and context: A meta-analysis. *Psychology and Aging, 10*(4), 527–539.
- Sperling, R. A., Bates, J. F., Cocchiarella, A. J., Schacter, D. L., Rosen, B. R., & Albert, M. S. (2001). Encoding novel face-name associations: A functional MRI study. *Human Brain Mapping, 14*(3), 129–139.
- Sperling, R., Chua, E., Cocchiarella, A., Rand-Giovannetti, E., Poldrack, R. A., Schacter, D. L., & Albert, M. (2003). Putting names to faces: Successful encoding of associative memories activates the anterior hippocampal formation. *NeuroImage, 20*(2), 1400–1410.
- Timiras, P. S. (2003). The nervous system: Structural and biochemical change. In P. S. Timiras (Ed.), *Physiological basis of aging and geriatrics* (3rd ed., pp. 99-117). New York: CRC Press LLC.
- Timiras, P. S. (2003). The nervous system: Functional change. In P. S. Timiras (Ed.), *Physiological basic of aging and geriatrics* (3rd ed., pp. 119-140). New York: CRC Press LLC.
- Troyer, A. K., D'Souza, N. A., Vandermorris, S., & Murphy, K. A. (2011). Age-related differences in associative memory depend on the types of associations that are formed. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 18*(3), 340-352.
- Troyer, A. K., Häfliger, A., Cadieux, M. J., & Craik, F. I. M. (2006). Name and face learning in older adults: Effects of level of processing, self-generation and intention to learn. *The Journals of Gerontology: Series B, 61*(2), 67–74.
- Tsivilis, D., Otten, L. J., & Rugg, M. D. (2001). Context effects on the neural correlates of recognition memory: An electrophysiological study. *Neuron, 31*(3), 497-505.

- Tsukiura, T., Mochizuki-Kawai, H., & Fujiia, T. (2006). Dissociable roles of the bilateral anterior temporal lobe in face-name associations: An event-related fMRI study. *NeuroImage*, *30*(2), 617–626.
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, *26*(1), 1-12.
- Watier, N., & Collin, C. (2012). The effects of distinctiveness on memory and metamemory for face-name associations. *Memory*, *20*(1), 73-88.
- Vilberg, K. L., & Rugg, M. D. (2008). Memory retrieval and the parietal cortex: A review of evidence from a dual-process perspective. *Neuropsychologia*, *46*(7), 1787-1799.
- Wiegand, I., Bader, R., & Mecklinger, A. (2010). Multiple ways to the prior occurrence of an event: An electrophysiological dissociation of experimental and conceptually driven familiarity in recognition memory. *Brain Research*, *1360*, 106-118.
- Wikipedia, the free encyclopedia. (2014, September). *Event-related potential*. Retrieved September 3, 2014, from http://en.wikipedia.org/wiki/Event-related_potential.
- Wilding, E. L., & Rugg, M. D. (1996). An event-related potential study of recognition memory with and without retrieval of source. *Brain*, *119*(3), 889–905.
- Wilding, E. L., & Rugg, M. D. (1997). An event-related potential study of memory for words spoken aloud or heard. *Neuropsychologia*, *35*(9), 1185-1195.
- Wilton, R. N., & Mathieson, P. (1996). The supposed effect of interactive imagery in paired associate learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *49A*(4), 888–900.
- Wixted, J. T. (2007). Dual-process theory and signal-detection theory of recognition memory. *Psychological Review*, *114*(1), 152-176.
- Wolk, D. A., Schacter, D. L., Lygizos, M., Sen, N. M., Chong, H., Holcomb, P. J., Daffner, K. R., & Budson, A. E. (2007). ERP correlates of remember/know decisions: Association with the late posterior negativity. *Biological Psychology*, *75*(2), 131-135.
- Wolk, D. A., Schacter, D. L., Lygizos, M., Sen, N. M., Holcomb, P. J., Daffner, K. R., & Budson, A. E. (2006). ERP correlates of recognition memory: Effects of retention interval and false alarms. *Brain Research*, *1096*(1), 148-162.
- Wolk, D. A., Sen, M. N., Chong, H., Riis, J. L., McGinnis, S. M., Holcomb, P. J., & Daffner, K. R. (2009). ERP correlates of item recognition memory: Effects of age and performance. *Brain Research*, *1250*, 218–231.
- Woodruff, C. C., Hayama, H. R., & Rugg, M. D. (2006). Electrophysiological dissociation of the neural correlates of recollection and familiarity. *Brain Research*, *1100*(1), 125-135.

- Yesavage, J. A., & Rose, T. L. (1984). The effects of a face-name mnemonic in young, middle-aged, and elderly adults. *Experimental Aging Research, 10*(1), 55-57.
- Yonelinas, A. P. (1997). Recognition memory ROCs for item and associative information: The contribution of recollection and familiarity. *Memory & Cognition, 25*(6), 747-763.
- Yonelinas, A. P. (1999). The contribution of recollection and familiarity to recognition and source-memory judgments: A formal dual-process model and an analysis of receiver operating characteristics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 25*(6), 1415-1434.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language, 46*(3), 441-517.
- Yonelinas, A. P., Otten, L. J., Shaw, K. N., & Rugg, M. D. (2005). Separating the brain regions involved in recollection and familiarity in recognition memory. *The Journal of Neuroscience, 25*(11), 3002-3008.
- Zamuner, E., Oxner, M., & Hayward, W. G. (2017). Visual perception and visual mental imagery of emotional faces generate similar expression aftereffects. *Consciousness and Cognition, 48*, 171-179.
- Zeineh, M. M., Engel, S. A., Thompson, P. M., & Brookheimer, S. Y. (2003). Dynamics of the hippocampus during encoding and retrieval of face-name pairs. *Science, 299*(5606), 577-580.
- Zimmer, H. D., Mecklinger, A., & Lindenberger, U. (2006). Levels of binding: Types, mechanisms, and functions of binding in remembering. In: H. D. Zimmer, A. Mecklinger & U. Lindenberger (Ed.), *Handbook of Binding and Memory: Perspectives from Cognitive Neuroscience* (pp. 3-22). Oxford: Oxford University Press.
-
-

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรื่อง : การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ใน
ผู้สูงอายุ : การศึกษาศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. ดร.วิวัฒน์ วรวงษ์ | อาจารย์ประจำ ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง |
| 2. ดร.ปรัชญา แก้วแก่น | อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและ
วิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 3. ดร.จุไรรัตน์ ดวงจันทร์ | อาจารย์ประจำวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า
จังหวัดเพชรบุรี |

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- T1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล
- T2 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย
- T3 แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย PHQ-9
- T4 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอตินเบอร์ก
- T5 ใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย
- T6 แบบประเมินความเหมาะสมภาพคู่มือหน้ากับชื่อที่ใช้ในโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ
- T7 แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ
- T8 แบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ
- T9 แบบฝึกหัดการเรียนรู้ (Learning Practice) สำหรับกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่มือหน้ากับชื่อ
- T10 คู่มือการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

T1

รหัส

แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง หน้าข้อความที่เป็นคำตอบหรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

1. เพศ

 1. ชาย 2. หญิง

2. ปัจจุบันท่านมีอายุ.....ปี (นับจาก พ.ศ.เกิด หากเกิน 6 เดือน นับเป็น 1 ปี)

3. มือข้างที่ถนัด

 1. ขวา 2. ซ้าย 3. ถนัดทั้งสองข้าง

4. สถานภาพสมรส

 1. โสด 2. สมรส 3. หม้าย

5. การศึกษา

 1. ประถมศึกษา 2. มัธยมศึกษาตอนต้น
 3. มัธยมศึกษาตอนปลาย 4. อนุปริญญาหรือเทียบเท่า
 4. ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า 5. สูงกว่าปริญญาตรี

6. อาชีพปัจจุบันของท่าน

 1. ไม่ได้ทำ 2. เกษตรกรรม
 3. รับจ้าง 4. ค้าขาย
 4. ข้าราชการบำนาญ 5. อื่น ๆ โปรดระบุ.....

7. อาชีพเดิมของท่าน

 1. ไม่ได้ทำ 2. เกษตรกรรม
 3. รับจ้าง 4. ค้าขาย
 5. ข้าราชการบำนาญ 6. อื่น ๆ โปรดระบุ.....

8. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่

 1. ไม่มี 2. มี ระบุ.....

9. ท่านเคยมีอาการเจ็บป่วยทางจิตเวชหรือไม่

 1. ไม่มี 2. มี ระบุ.....

10. กิจกรรมที่ทำเวลาพักผ่อนหรือยามว่างหรือไม่

 1. ไม่มี 2. มี ระบุ.....

11. ท่านเคยได้รับการฝึกความจำมาก่อนหรือไม่

 1. ไม่เคย 2. เคย ระบุ.....

4.2 “ผม (ดิฉัน) จะสะกดคำว่า มะนาว ให้คุณ (ตา, ยาย....) ฟังแล้วให้คุณ (ตา, ยาย....) สะกดถอยหลังจากพยัญชนะตัวหลังไปตัวแรก คำว่า มะนาว สะกดว่า มอม่่า-สระอะ-นอหนู-สระอา-วอแหวน ไหนคุณ (ตา, ยาย....) สะกดถอยหลัง ให้ฟังซิ”

ว า น ะ ม

5. Recall (3 คะแนน)

“เมื่อสักครู่นี้ให้จำของ 3 อย่างจำได้ไหมมีอะไรบ้าง” (ตอบถูก 1 คำได้ 1 คะแนน)

ดอกไม้ แม่น้ำ รถไฟ

6. Naming (2 คะแนน)

6.1 ยื่นดินสอให้ผู้ถูกทดสอบดูแล้วถามว่า

“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”

6.2 ชี้นำพิก้าข้อมือให้ผู้ถูกทดสอบดูแล้วถามว่า

“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”

7. Repetition (1 คะแนน)

(พูดตามได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน)

ตั้งใจฟังผม (ดิฉัน) เมื่อผม (ดิฉัน) พูดข้อความนี้แล้วให้คุณ (ตา, ยาย) พูดตาม ผม (ดิฉัน) จะบอกเพียงครั้งเดียว “ใครใคร่ขายไก่ไข่”

8. Verbal command (3 คะแนน)

ข้อนี้ฟังคำสั่ง “ฟังดีๆ นะเดี๋ยวผม (ดิฉัน) จะส่งกระดาษให้คุณ แล้วให้คุณ (ตา, ยาย....)

รับด้วยมือขวา พับครึ่งกระดาษ แล้ววางไว้ที่.....” (พื้น, โต๊ะ, เติง)

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษเปล่าขนาดประมาณ เอ-4 ไม่มีรอยพับ ให้ผู้ถูกทดสอบ

รับด้วยมือขวา พับครึ่ง วางไว้ที่ (พื้น, โต๊ะ, เติง)

9. Written command (1 คะแนน)

“ต่อไปเป็นคำสั่งที่เขียนเป็นตัวหนังสือ ต้องการให้คุณ (ตา, ยาย....) อ่าน แล้วทำตาม

(ตา, ยาย....) จะอ่านออกเสียงหรืออ่านในใจก็ได้”

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษที่เขียนว่า “หลับตา” หลับตา.....

10. Writing (1 คะแนน)

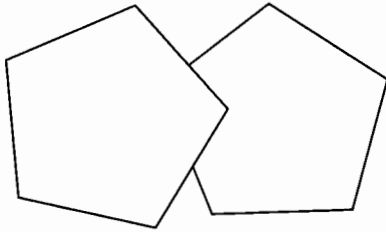
“ข้อนี้จะเป็นคำสั่งให้ “คุณ (ตา, ยาย....) เขียนข้อความอะไรก็ได้ที่อ่านแล้วรู้เรื่อง หรือมีความหมายมา 1 ประโยค”

ประโยคมีความหมาย

11. Visuoconstruction (1 คะแนน)

ข้อนี้เป็นคำสั่ง “จงวาดภาพให้เหมือนภาพตัวอย่าง”
(ในช่องว่างด้านขวาของภาพตัวอย่าง)

.....



คะแนนรวม

T3



แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย PHQ-9

ในช่วง 2 สัปดาห์ ที่ผ่านมา ท่านมีอาการดังต่อไปนี้ บ่อยแค่ไหน
(ทำเครื่องหมาย “✓” ในช่องที่ตรงกับคำตอบของท่าน)

อาการ	ไม่เลย	มีบางวัน ไม่บ่อย	มีค่อนข้าง บ่อย	มีเกือบ ทุกวัน
1. เบื่อ ทำอะไรๆ ก็ไม่เพลิดเพลิน				
2. ไม่สบายใจ ซึมเศร้า หรือท้อแท้				
3. หลับยาก หรือหลับ ๆ ตื่น ๆ หรือหลับมากเกินไป				
4. เหนื่อยง่าย หรือไม่ค่อยมีแรง				
5. เบื่ออาหาร หรือกินมากเกินไป				
6. รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง – คิดว่าตัวเองล้มเหลว หรือเป็นคนทำให้ตัวเองหรือครอบครัวผิดหวัง				
7. สมาธิไม่ดี เวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ หรือทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ				
8. พุด หรือทำอะไรช้า จนคนอื่นมองเห็นหรือ กระสับกระส่าย จนท่านอยู่ไม่นิ่งเหมือนเคย				
9. คิดทำร้ายตนเอง หรือคิดว่าถ้าตาย ๆ ไปเสียคงจะดี				

T4



แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอ็ดินเบอร์ก
(EDINBURGH HANDENESS INVENTORY)

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

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย “ ✓ ” ลงในช่องว่างที่ตรงกับการใช้มือของท่านในแต่ละกิจกรรม
ดังต่อไปนี้

ข้อ	กิจกรรม	มือข้างที่ใช้ทำกิจกรรม	
		ซ้าย	ขวา
1	ท่านใช้มือข้างใดเขียนหนังสือ		
2	ท่านใช้มือข้างใดในการวาดรูป		
3	ท่านใช้มือข้างใดจับยางลบในขณะที่ลบคำผิด		
4	ท่านใช้มือข้างใดในการขว้างลูกบอล หรือโยนวัตถุ		
5	ท่านใช้มือข้างใดจับกรรไกรเวลาตัดผ้า หรือกระดาษ		
6	ท่านใช้มือข้างใดจับหวีเพื่อหวีผม		
7	ท่านใช้มือข้างใดจับแปรงสีฟันในขณะที่แปรงฟัน		
8	ท่านใช้มือข้างใดจับช้อนรับประทานอาหารในขณะที่รับประทานอาหาร		
9	ท่านใช้มือข้างใดจับค้อนขณะที่ตอกตะปู		
10	ท่านใช้มือข้างใดจับไขควงที่ขันสกรู หรือน็อต		
11	ท่านใช้มือข้างใดเล่นเทนนิส/ ปิงปอง/ แบดมินตัน		
12	ท่านใช้มือข้างใดจับมีดขณะหั่น (เนื้อ, ผัก, ฯลฯ)		
13	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้กวาดขณะกวาดบ้าน		
14	ท่านใช้มือข้างใดจับฟองน้ำขณะล้างจาน		
15	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้ชนไก่ขณะปิดฝู่น		
16	ท่านใช้มือข้างใดเปิดกล่อง		
17	ท่านใช้มือข้างใดใช้เข็มเย็บผ้า		
18	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้ตีแมลง		
19	ท่านใช้มือข้างใดจับก้านไม้ขีดไฟเพื่อจุดไฟ		
20	ท่านใช้มือข้างใดแจกไฟ		

T5



ใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย

หัวข้อขุขุณินพนธ์ เรือง: การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับเพิ่มการจำ ความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

วันให้คำยินยอม วันที่เดือนพ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึง วัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความ เข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิก การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจน ข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็น การสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบ ยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(กนกภรณ์ อ่วมพราหมณ์)

T6










แบบประเมินความเหมาะสม
ภาพคู่ใบหน้ากับชื่อที่ใช้ในโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
และกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อ

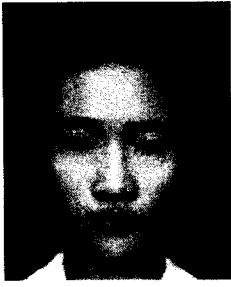
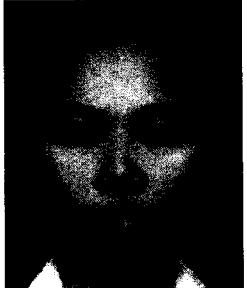
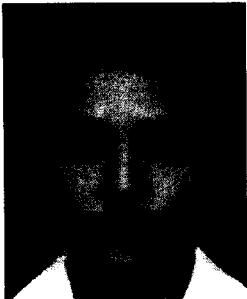

คำชี้แจง แบบประเมินนี้สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพคู่ใบหน้ากับชื่อที่ใช้ในโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คู่ใบหน้ากับชื่อ โดยพิจารณาให้คะแนนความเหมาะสมของภาพใบหน้ากับชื่อว่ามี การเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อในระดับใด มีความหมายชัดเจนและตรงตามเพศ



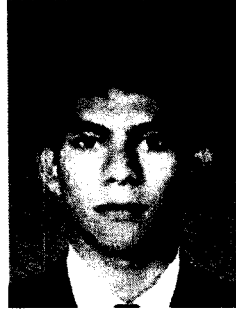

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน โดยได้ กำหนดระดับความเหมาะสม ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ลำดับ	รูป	ชื่อ	จุดเด่น	จุดเชื่อมโยง	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
					5	4	3	2	1	
1		เนตรสุดา	ดวงตาโต	เนตร = ดวงตา						
2		เนตรกมล	ตากลม สวย	กมล = กลม กับดวงตา						

ลำดับ	รูป	ชื่อ	จุดเด่น	จุดเชื่อมโยง	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
					5	4	3	2	1	
3		สันทนา	จุมกโด่ง เป็นสัน	สัน = จุมกโด่ง เป็นสัน						
4		จตุรรัตน์	มีไฟใกล้ จุมก	จตุธา = จุดกับ ไฟ						
5		โชติรส	จุมก บาน เหมือน นชมพู่	โชติ = ชมพู่ กับจุมก						
6		ศรสวรรค์	ตาซ้อน	ศร = ส้อน กับตาซ้อน						
7		คันธรัตน์	คิ้วโก่ง	คัน = คันศร กับคิ้วโก่ง						

ลำดับ	รูป	ชื่อ	จุดเด่น	จุดเชื่อมโยง	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
					5	4	3	2	1	
8		ตรีรัตน์	ตาเล็ก ตี	ตรี = ตี กับตา เล็กตี						
9		จันทิมา	หน้าผาก กว้าง	จัน = ดวงจันทร์ กับหน้าผาก กว้าง						
10		กรรณิการ์	คิ้วแหวก	กรรณ = กัน กับคิ้วแหวก						
.										
.		กรรชัย	ผมสั้น ชี้ตั้ง	กรรชัย = กรรไกร กับ ผมสั้นชี้ตั้ง						

ลำดับ	รูป	ชื่อ	จุดเด่น	จุดเชื่อมโยง	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
					5	4	3	2	1	
		สันสกฤต	จุมกโด่ง เป็นสัน	สัน กับ จุมก โด่งเป็นสัน						
		กรวิก	หน้าผาก กว้าง	วิก = วิกผม กับหน้าผาก กว้าง						
		จามิกร	จุมกใหญ่	จา = จุมก กับ จุมกใหญ่						
		หัตเทพ	หูกาง	หัต = หัตหู กับหูกาง						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

.....

ลงชื่อ

(.....)

T7



แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

คำชี้แจง แบบประเมินนี้สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นว่า “โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ” มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ในระดับใด

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน โดยได้กำหนดระดับความเหมาะสม ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านอุปกรณ์สำหรับฝึกโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์						
1.1	ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ขนาดหน้าจอ 17 นิ้ว						
1.2	มีโปรแกรมนำเสนอ Microsoft power point						
1.3	มี Sound Card พร้อมลำโพง หรือหูฟัง						
1.4	มีคีย์บอร์ด (Keyboard) และเมาส์ (Mouse)						
2	ด้านรูปแบบโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์						
2.1	ตารางรายละเอียดการดำเนินกิจกรรม						
2.2	การกำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรม						
2.3	การกำหนดขั้นตอนและเนื้อหาการดำเนินกิจกรรม						
2.4	การกำหนดสื่อและอุปกรณ์แต่ละกิจกรรม						
2.5	การนำเสนอรูปภาพใบหน้า/ ใบหน้าพร้อมชื่อ จำนวน 10 รูปต่อ 1 ชุดกิจกรรม (ชาย 5 รูป, หญิง 5 รูป)						
2.6	ลักษณะของรูปภาพที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม						
2.7	ระยะเวลาในการนำเสนอรูปภาพใบหน้า/ ใบหน้าพร้อมชื่อ มีความเหมาะสม						

ข้อ	ข้อความ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
2.8	การกำหนดระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม						
2.9	การประเมินผลในแต่ละกิจกรรม						
3	ด้านเนื้อหาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์						
3.1	เนื้อหาแต่ละกิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
3.2	รายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละกิจกรรมมีความชัดเจน						
3.3	เนื้อหาในแต่ละกิจกรรมเหมาะสมกับการเพิ่มการจำ ความสัมพันธ์						
3.4	เนื้อหาในแต่ละกิจกรรมเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้						
3.5	การประเมินผลแต่ละกิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
3.6	การประเมินผลสอดคล้องกับกระบวนการเพิ่มการจำ ความสัมพันธ์						
3.7	ระยะเวลาฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที จำนวน 6 ครั้ง						
4	ภาพรวมของโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์						
4.1	โปรแกรมฝึกมีการอธิบายชัดเจนเป็นลำดับขั้นตอน						
4.2	การดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนมีความต่อเนื่อง						
4.3	ระยะเวลาในการฝึกในแต่ละกิจกรรม						
4.4	มีความเป็นไปได้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละกิจกรรม						
4.5	การดำเนินกิจกรรมโดยรวมช่วยให้ผู้ใช้เกิดกระบวนการ เพิ่มการจำความสัมพันธ์						
4.6	ความเหมาะสมของคู่มือการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพ เชิงปฏิสัมพันธ์						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

T8



แบบประเมินความเหมาะสม
กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ
(Face-Name Associative Recognition Task)

คำชี้แจง แบบประเมินนี้สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นว่า “กิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task)” มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ในระดับใด

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน โดยได้กำหนดระดับความเหมาะสม ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ขั้นตอนการอธิบาย						
1.1	คำอธิบายกิจกรรมระยะศึกษามีความชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้						
1.2	คำอธิบายกิจกรรมระยะทดสอบมีความชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้						
1.3	ตัวอักษรสีขาว Angsana New Font ขนาด 40 point บนพื้นดำ						
2	ระยะศึกษา						
2.1	ระยะศึกษา นำเสนอรูปภาพคูโบหน้ากับชื่อ ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Super Lab						
2.2	รูปภาพคูโบหน้ากับชื่อเป็นภาพสี่ ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร จัดวางกลางหน้าจอคอมพิวเตอร์บนพื้นดำ ชื่อเป็นตัวอักษรสีขาว Angsana New Font ขนาด 40 point						

ข้อ	ข้อความ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
2.3	จำนวนรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อ ระยะศึกษามี 3 ตอน ๑ ละ 20 คู่						
2.4	มีเครื่องหมาย + ปรากฏเป็นเวลา 0.5 วินาที เป็น สัญญาณเตือนก่อนรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อปรากฏ						
2.5	ระยะเวลาในการดูรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อ ภาพละ 5.5 วินาที						
2.6	ระยะเวลาในการคิดและจำรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อที่ผ่านมา ภาพละ 4.5 วินาที						
3 ระยะทดสอบ							
3.1	ระยะทดสอบ นำเสนอรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อ ทางหน้าจอ คอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Super Lab						
3.2	จำนวนรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อ ระยะทดสอบมี 3 ตอน ๑ ละ 30 คู่ (คู่เก่า 10, คู่ผสม 10, คู่ใหม่ 10)						
3.3	มีเครื่องหมาย + ปรากฏเป็นเวลา 0.5 วินาที เป็น สัญญาณเตือนก่อนรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อปรากฏ						
3.4	ระยะเวลาในการดูภาพ และจำรูปภาพคู่มือหน้ากับชื่อภาพ ละ 3.5 วินาที						
3.5	ระยะเวลาของการคิดและกดปุ่มคำตอบว่ารูปภาพคู่มือหน้า กับชื่อ เป็นคู่เก่า คู่ผสม หรือคู่ใหม่ ภาพละ 3.5 วินาที						
3.6	ระยะเวลาพักหลังเสร็จกิจกรรม 1 ตอน (ระยะศึกษา + ระยะทดสอบ) 1 นาที						
4 ภาพรวมของกิจกรรม							
4.1	ระยะเวลารวมในการทำกิจกรรม ประมาณ 30 นาที						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

T9

แบบฝึกหัดการเรียนรู้ (Learning Practice)

สำหรับกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อ

แบบฝึกหัดการเรียนรู้

สำหรับกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูไบหน้ากับชื่อ

ระยะศึกษา

- การจำคูไบหน้าและชื่อ 20 ภาพ ต่อเนื่องกันไป
- ในแต่ละครั้ง จะประกอบด้วย
 - เครื่องหมาย + ให้จ้องมองที่เครื่องหมายนี้
 - ดูรูปภาพไบหน้าและชื่อ คิดหาจุดเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนไบหน้าและชื่อ ตั้งใจจำ เพราะจะมีการทดสอบความจำในระยะต่อไป
 - หน้าจอร่างสีดำ ให้คิดถึงภาพไบหน้าและชื่อ จากจุดเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนไบหน้าและชื่อ
- ปฏิบัติซ้ำจนครบ 20 ภาพ

ตัวอย่างในระยะศึกษา

เครื่องหมาย + นี้ จะปรากฏเป็นเวลา 0.5 วินาที
เป็นสัญญาณเตือนว่ารูปภาพใบหน้ากับชื่อกำลัง
จะปรากฏ ให้จ้องมองนิ่ง ๆ ที่เครื่องหมายนี้

+



วิกกรม

พิจารณาจุดเด่นบนใบหน้าที
สัมพันธ์กับส่วนหนึ่งส่วนใดของ
ชื่อ ให้จำทั้งใบหน้าและชื่อ

ใช้เวลา 6.5 วินาที

หน้าจอว่างสีดำ ปรากฏนาน 5.5 วินาที ให้
คิดถึงภาพจุดเด่นบนใบหน้าและส่วนหนึ่ง
ของชื่อที่มีความสัมพันธ์กัน

เตรียมพร้อมสำหรับการจำใบหน้ากับชื่อ
ครั้งที่ 2

+

เครื่องหมาย + นี้ จะปรากฏเป็นเวลา 0.5 วินาที
เป็นสัญญาณเตือนว่ารูปภาพใบหน้ากับชื่อกำลัง
จะปรากฏ ให้จ้องมองนิ่ง ๆ ที่เครื่องหมายนี้



มุกดา

พิจารณาจุดเด่นบนใบหน้าที่
สัมพันธ์กับส่วนหนึ่งส่วนใดของ
ชื่อ ให้จำทั้งใบหน้าและชื่อ

ใช้เวลา 6.5 วินาที

หน้าจอว่างสีดำ ปรากฏนาน 5.5 วินาที ให้
คิดถึงภาพจุดเด่นบนใบหน้าและส่วนหนึ่ง
ของชื่อที่มีความสัมพันธ์กัน

เตรียมพร้อมสำหรับการจำใบหน้าและชื่อ
ครั้งที่ 3

+

เครื่องหมาย + นี้ จะปรากฏเป็นเวลา 0.5 วินาที
เป็นสัญญาณเตือนว่ารูปภาพใบหน้ากับชื่อกำลัง
จะปรากฏ ให้จ้องมองนิ่ง ๆ ที่เครื่องหมายนี้



นัยนา

พิจารณาจุดเด่นบนใบหน้าที่
สัมพันธ์กับส่วนหนึ่งส่วนใดของ
ชื่อ ให้จำทั้งใบหน้าและชื่อ

ใช้เวลา 6.5 วินาที

หน้าจอว่างสีดำ ปรากฏนาน 5.5 วินาที ให้
คิดถึงภาพจุดเด่นบนใบหน้าและส่วนหนึ่ง
ของชื่อที่มีความสัมพันธ์กัน

เตรียมพร้อมสำหรับการจำใบหน้าและชื่อ
ครั้งต่อไป

+

เครื่องหมาย + นี้ จะปรากฏเป็นเวลา 0.5 วินาที
เป็นสัญญาณเตือนว่ารูปภาพใบหน้าที่กับชื่อกำลัง
จะปรากฏ ให้จ้องมองนิ่ง ๆ ที่เครื่องหมายนี้

ระยะทดสอบ

- การทดสอบการจำคู่ใบหน้ากับชื่อ 30 ภาพ ต่อเนื่องกันไป
- ในแต่ละครั้งประกอบด้วย
 - เครื่องหมาย + ให้จ้องมองที่เครื่องหมายนี้
 - รูปภาพใบหน้าที่กับชื่อ จงระลึกว่าเป็น
 - คู่เก่า หมายถึง คู่ใบหน้ากับชื่อ ที่เคยเห็นว่าปรากฏคู่กันในระยะศึกษา
 - คู่ผสม หมายถึง ทั้งใบหน้าและชื่อเคยเห็นในระยะศึกษา แต่สลับคู่กัน
 - คู่ใหม่ หมายถึง ทั้งใบหน้าและชื่อนี้ไม่เคยเห็นมาก่อนในระยะศึกษา

- หน้าจอให้กดปุ่มระบุคำตอบ โดย
 - ปุ่มหมายเลข 1 เมื่อต้องการตอบว่าเป็น คู่เก่า
 - ปุ่มหมายเลข 2 เมื่อต้องการตอบว่าเป็น คู่ผสม
 - ปุ่มหมายเลข 3 เมื่อต้องการตอบว่าเป็น คู่ใหม่
- ทดสอบจนครบ 30 ภาพ

ตัวอย่างในระยะทดสอบ

เครื่องหมาย + นี้ จะปรากฏเป็นเวลา
0.5 วินาที ให้จ้องมองนิ่ง ๆ ที่เครื่องหมายนี้

+



ให้เวลานาน 3.5 วินาที
เพื่อคิดว่าเป็นคูไบหน้า
และชื่อชนิดใด

นัยเนตร

ดูไบหน้าว่าเคยเห็นหรือไม่ ถ้าเคย
เห็นให้ระลึกถึงจุดเด่นบนไบหน้าว่า
สัมพันธ์กับส่วนหนึ่งของชื่อหรือไม่

กดปุ่มหมายเลข 1 หรือ 2 หรือ 3 เพื่อระบุชนิด
ของคู่ชื่อใบหน้าและชื่อให้เร็วที่สุด

กรุณากดปุ่มระบุคำตอบ

คำตอบที่ถูกต้อง คือ 3 = คู่ใหม่
เพราะทั้งใบหน้าและชื่อไม่เคยเห็น
มาก่อนในระยะศึกษา

เตรียมพร้อมสำหรับการทดสอบการจำ
ใบหน้าและชื่อ ครั้งที่ 2

+



ให้เวลานาน 3.5 วินาที
เพื่อคิดว่าเป็นคูไบหน้า
และชื่อชนิดใด

วิกกรม

ดูไบหน้าว่าเคยเห็นหรือไม่ ถ้าเคย
เห็นให้ระลึกถึงจุดเด่นบนไบหน้า
ว่าสัมพันธ์กับส่วนหนึ่งของชื่อ

กรูณาจดปุ้มระบุคำตอบ

คำตอบที่ถูกต้อง คือ 1 = คู่เก่า
เพราะทั้งไบหน้าและชื่อนี้เคย
ปรากฏคู่กันในระยะศึกษา

เตรียมพร้อมสำหรับการทดสอบการจำ
ใบหน้าและชื่อ ครั้งต่อไป

+



มุกิตตา

ให้เวลานาน 3.5 วินาที
เพื่อคิดว่าเป็นคูใบหน้า
และชื่อชนิดใด

ดูใบหน้าที่เคยเห็นหรือไม่ ถ้าเคย
เห็นให้ระลึกถึงจุดเด่นบนใบหน้าที่
สัมพันธ์กับส่วนหนึ่งของชื่อหรือไม่

กรรณากดปุ่มระบุคำตอบ

คำตอบที่ถูกต้อง คือ 2 = คู่ผสม
เพราะเป็นใบหน้าที่เคยเห็นมาก่อน
แต่ไม่ใช่ชื่อที่คู่กับใบหน้านี้

T10

คู่มือ



โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิบัติสัมพันธ์
สำหรับการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

คำนำ

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Training Program) สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มการจำความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงและรวบรวมสิ่งที่มีลักษณะแตกต่างกันเข้าไว้ในเหตุการณ์เดียวกัน โดยกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านช่องทางการรับรู้ของมนุษย์ที่มีหลายช่องทาง การใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำ และการเชื่อมโยงข้อมูล โดยการใช้กระบวนการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองทำให้มีการรวมข้อมูลเป็นหน่วยเดียว ส่งผลให้สามารถเรียกคืนข้อมูลกลับมาได้ดีขึ้น ทำให้ความสามารถในการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

กนกภรณ์ อ่วมพราหมณ์

คู่มือโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

คำชี้แจง

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Training Program) เป็นกิจกรรมการฝึกสำหรับเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ ที่ได้พัฒนาจากแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียของ Mayer (2001) และใช้วิธีการของกลยุทธ์ในการเพิ่มความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) ร่วมกับโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993) ฉบับนี้ สร้างขึ้นจากการเชื่อมโยงกลไกทางสมองในการเข้ารหัสความจำ ที่มีต่อการเรียกคืนความจำโดยบูรณาการวิธีการเรียนรู้ผ่านช่องทางการรับรู้ของมนุษย์ที่มีหลายช่องทาง โดยแต่ละช่องทางมีความจุในการรับข้อมูลที่จำกัด และต้องการประสานงานของกระบวนการทางความคิดที่รวดเร็วในระหว่างการเรียนรู้ร่วมกับการใช้เทคนิคการช่วยจำ โดยการใช้กระบวนการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล ทำให้มีการรวมข้อมูลเป็นหน่วยเดียว และมีการเข้ารหัสความจำระดับลึกส่งผลให้สามารถเรียกคืนความจำกลับมาได้ดีขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถในการเพิ่มความสัมพันธ์ของผู้สูงอายุ

กิจกรรมในคู่มือเล่มนี้ ได้สร้างกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยผู้สูงอายุสามารถนำกิจกรรมเหล่านี้ไปฝึกเองได้ที่บ้าน ซึ่งผู้สูงอายุควรปฏิบัติตามกิจกรรมและระยะเวลาที่กำหนดให้ เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มความสามารถการเพิ่มความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

การใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1. คุณสมบัติของผู้ใช้โปรแกรม
 - 1.1 เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป
 - 1.2 จบการศึกษาอย่างน้อยในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อ่านและเขียนภาษาไทยได้
 - 1.3 ไม่มีภาวะความจำเสื่อม และภาวะซึมเศร้า
 - 1.4 มีการมองเห็นปกติ (สวมแว่นตาได้)
2. คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 2.1 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดหน้าจอ 23 นิ้ว
 - 2.2 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Microsoft Power Point และโปรแกรม

ฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

- 2.3 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และเมาส์ (Mouse)
3. วิธีการเข้าสู่โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
 - 3.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบปฏิบัติการ Windows
 - 3.2 เปิดไฟล์โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
4. ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
 - 4.1 ขั้นเตรียมความพร้อมการฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

4.2 ชั้นปฏิบัติ ฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จำนวน 6 ครั้ง ในแต่ละครั้งประกอบด้วย 6 กิจกรรม ในแต่ละกิจกรรมประกอบด้วยระยะฝึกและระยะทดสอบ ใช้เวลาในการฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาทีต่อครั้ง

4.3 ชั้นประเมินผล โดยปฏิบัติตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ในระยะทดสอบ

การนำโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ฉบับนี้ไปใช้ ควรจะได้ทราบถึงข้อควรปฏิบัติ รายละเอียด และข้อจำกัดในการใช้โปรแกรมดังนี้

1. โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ฉบับนี้ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ ขั้นตอนและเนื้อหาในการจัดกิจกรรม ระยะเวลา สื่อและอุปกรณ์ และการประเมินผล
2. ในการดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ได้กำหนดขั้นตอนเนื้อหา และเวลาที่ชัดเจน แต่การปฏิบัติจริงสามารถปรับใช้ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์
3. ในการดำเนินกิจกรรมนั้น เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ ดังนั้นต้องมีการทดสอบความสามารถในการจำความสัมพันธ์ของผู้สูงอายุก่อนดำเนินการใช้โปรแกรมฉบับนี้
4. ภายหลังจากที่ได้ดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เสร็จสิ้นในแต่ละกิจกรรม ต้องมีการประเมินผลการปฏิบัติเพื่อให้แน่ใจว่าผู้สูงอายุมีความสามารถในการจำความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

การจำความสัมพันธ์

เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงและรวบรวมสิ่งที่มีลักษณะแตกต่างกันเข้าไว้เป็นเหตุการณ์เดียวกัน ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญทางปัญญาของเรา ที่มีการจำแนกลักษณะสำคัญต่าง ๆ ของรายการ เช่น ลักษณะทางด้านตำแหน่ง รูปร่าง สี และการสื่อความหมาย เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตามปกติในบริเวณจำเพาะที่มีการกระจายไปทั่ว ๆ สมองและมีการเชื่อมโยงติดต่อกันเพื่อรับรู้และเก็บไว้เป็นส่วนหนึ่งของเหตุการณ์ที่เป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งในผู้สูงอายุที่มีการลดลงของความใส่ใจหรือความตั้งใจในการจำ การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ต้องใช้เวลามากขึ้น และการขาดกลยุทธ์ในการช่วยจำ ส่งผลให้มีการพร่องการจำความสัมพันธ์ เกิดความลำบากในการสร้างความสัมพันธ์หรือสร้างความเชื่อมโยงข้อมูลความจำที่แตกต่างกันเข้ามารวมเพื่อเป็นความจำหน่วยเดียว การเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำ (Mnemonic Strategy) จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในการช่วยพัฒนาความจำ เนื่องจาก เป็นการส่งเสริมให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นร่วมกับการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ ทำให้มีการจัดเก็บข้อมูลเป็นความจำที่สามารถเรียกคืนกลับมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ พัฒนาจากแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียของ Mayer (2001) และใช้วิธีการของกลยุทธ์ในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อของ Chu (2008) ร่วมกับโมเดลตัวแทนของ Cohen and Burke (1993) โดยกำหนดกิจกรรมออกเป็น 6 กิจกรรม โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมดังนี้

1. นำเสนอภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

1.1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (Verbalizing Face Processing) ให้ผู้สูงอายุสังเกตภาพใบหน้าบุคคลที่นำเสนอ แล้วเขียนบรรยายลักษณะบนใบหน้า ได้แก่ รูปหน้า คิ้ว ตา เป็นต้น เป็นการกระตุ้นความสนใจในรายละเอียดของภาพ ยังมีการระบุลักษณะบนใบหน้าจำนวนมาก ก็จะช่วยให้จำใบหน้านั้น ๆ ได้ดี แล้วการใช้ภาษาในการบรรยายลักษณะของใบหน้าจะไปเพิ่มระดับของกระบวนการทางภาษาส่งผลให้มีความสัมพันธ์เชิงภาษาของใบหน้านั้น ๆ ใบหน้าที่มีลักษณะเด่นที่มองเห็นได้จะช่วยให้มีความถูกต้องและความรวดเร็วในการจำได้มากกว่าใบหน้าทั่ว ๆ ไป และช่วยให้มีการจำได้ดีขึ้น

1.2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (Face Physically Processing) ให้ผู้สูงอายุสังเกตภาพใบหน้าบุคคลที่นำเสนอ แล้วให้บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตเห็น และบอกจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสังเกตเพื่อเพิ่มความจำ เพราะการสังเกตจุดเด่นจะทำให้จดจำภาพนั้นได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เนื่องจากการสังเกตเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยใช้รูปภาพ

1.3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (Name Semantically Processing) ให้ผู้สูงอายุตั้งชื่อบุคคลที่เชื่อมโยงกับจุดเด่นบนใบหน้า มีความยาวของชื่อไม่เกิน 5 พยางค์ โดยชื่อต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งเป็นคำที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า ซึ่งอาจจะพ้องรูปหรือพ้องเสียงก็ได้ เป็นการสังเกตหาจุดเด่นบนใบหน้าและตั้งชื่อโดยให้มีส่วนของชื่อมีความสัมพันธ์กัน เพื่อพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลที่เรียนรู้ให้เป็นข้อมูลเดียวกันและจดจำข้อมูลได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเรียกคืนข้อมูลกลับคืนมา ทำให้ความสามารถในการจำเพิ่มขึ้น

2. นำเสนอภาพคู่ใบหน้ากับชื่อ ซึ่งเป็นภาพใบหน้าบุคคลที่เป็นหน้าใหม่และไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ผู้วิจัยกำหนดให้ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

2.1 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Face-name associative Processing) ให้ผู้สูงอายุสร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ โดยให้มองภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อที่ให้มา หากจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพและหาพยางค์ที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า ต่อจากนั้นแปลงพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อเป็นสื่อชี้เข้าไปสู่ชื่อ (Name Cue) ซึ่งพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อนี้ อาจพ้องเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิม เป็นการสังเกตหาจุดเด่นบนใบหน้าและส่วนของชื่อที่สัมพันธ์กัน เพื่อพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลที่เรียนรู้ให้เป็นข้อมูลเดียวกันและจดจำข้อมูลได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเรียกคืนข้อมูลกลับคืนมา ทำให้ความสามารถในการจำเพิ่มขึ้น

2.2 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (Phrase Semantically Processing) ให้ผู้สูงอายุสร้างการเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ โดยการสร้างวลีที่มีความ

หมายหรือคำคล้องจอง โดยให้มองภาพใบหน้าบุคคลและชื่อ หากจุดเด่นของใบหน้าในแต่ละภาพ และหาส่วนของชื่อหรือชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า แล้วสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ เพื่อให้ชื่อนั้นมีความหมายและง่ายต่อการจำได้ เป็นการพัฒนาความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เรียนรู้ เพราะการจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้น เป็นผลมาจากการจดจำเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือสิ่งที่เราจำจะเป็นเหมือนแพมงานที่มีหลายแพมแต่เชื่อมโยงกัน โดยการให้ดูจุดเด่นบนใบหน้าแล้วสามารถเชื่อมโยงกับชื่อให้เป็นหน่วยเดียวกัน (Unitization) ในขณะที่เข้ารหัสความจำส่งผลให้มีการเรียกคืนความจำอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการเพิ่มการจำได้

2.3 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Imagery Processing) ให้ผู้สูงอายุสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อในใจจากวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ เป็นการพัฒนาความสามารถในการสร้างภาพต่าง ๆ ในความคิด โดยที่ไม่มีรูปภาพที่เป็นสิ่งเร้าทางสายตาในขณะนั้น ๆ เพราะการสร้างภาพในใจเป็นการฝึกฝนความจำที่ง่าย ซึ่งแต่ละคนมีความสามารถในการจินตภาพที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถพัฒนาให้เพิ่มขึ้นได้โดยการฝึกฝน

โดยมีรายละเอียดตามตารางการใช้โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ ดังนี้

ตารางกิจกรรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับเพิ่มการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ

ครั้งที่	กิจกรรม	ระยะเวลา
1	<p>การฝึกกิจกรรมครั้งที่ 1 เป็นการฝึกร่วมกัน เพื่อชี้แจงรายละเอียดของกิจกรรม และเตรียมความพร้อมในการฝึกเป็นรายบุคคล เริ่มฝึกตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 จนถึงกิจกรรมที่ 6</p> <p>กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้าบุคคล เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจในรายละเอียดของภาพ ใช้ภาษาในการบรรยายลักษณะของใบหน้าออกมาเป็นคำพูด ซึ่งเป็นการเพิ่มระดับของกระบวนการทางภาษาส่งผลให้มีความสัมพันธ์เชิงภาษาของใบหน้านั้น ๆ และช่วยให้มีการจำได้ดี</p> <p>กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจในรายละเอียดของภาพและหาลักษณะเด่นบนใบหน้า</p> <p>กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า เพื่อกระตุ้นความสนใจในการสังเกตภาพใบหน้าและสร้างชื่อที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะเด่นบนใบหน้า</p>	3 ชั่วโมง

ครั้งที่	กิจกรรม	ระยะเวลา
	<p>กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ เพื่อกระตุ้นความสนใจในการสังเกตภาพใบหน้าและชื่อ หากจุดที่มีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ</p> <p>กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ เพื่อเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อโดยใช้คำ/วลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล</p> <p>กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เพื่อกระตุ้นการสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ในใจจากวลีหรือคำคล้องจองที่สร้างขึ้น</p>	
2-7	กลุ่มตัวอย่างฝึกกิจกรรมทั้ง 6 กิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เป็นรายบุคคล	9 ชั่วโมง



การดำเนินการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

การดำเนินการฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ มีกิจกรรมเพื่อเพิ่มการจำความสัมพันธ์ 6 กิจกรรม ดังรายละเอียดแต่ละกิจกรรมต่อไปนี้

ครั้งที่ 1 ผู้ร่วมการทดลองฝึกด้วยกันทั้งกลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3-4 คน เริ่มฝึกตั้งแต่ กิจกรรมที่ 1 จนถึงกิจกรรมที่ 6

วัตถุประสงค์

เพื่อฝึกการเรียนรู้และทำความเข้าใจในการปฏิบัติในแต่ละกิจกรรม เป็นการเตรียมพร้อม ในการฝึกรายบุคคล

ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

อุปกรณ์

1. สื่อ CD โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (ประกอบด้วยเสียงและภาพประกอบคำบรรยาย)
2. รูปภาพใบหน้าบุคคล และรูปภาพคู่มือใบหน้าบุคคลกับชื่อ สำหรับใช้ในการทดสอบ
3. เครื่องคอมพิวเตอร์
4. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ และจอภาพ
5. กระดาษคำตอบ และปากกา

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

ขั้นเตรียมการ

1. สร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้วิจัยและผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการวิจัย โดยให้แต่ละคนกล่าว แนะนำตัว ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ รายละเอียดของกิจกรรม และระยะเวลาที่ฝึกตามโปรแกรมฝึก จินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
2. แบ่งผู้สูงอายุออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3-4 คน จำนวน 6 กลุ่ม

ขั้นฝึกปฏิบัติ

กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้าบุคคล

การบรรยายลักษณะใบหน้าบุคคล เป็นกลยุทธ์ขั้นแรกในการจำความสัมพันธ์ของใบหน้ากับ ชื่อ การระบุลักษณะบนใบหน้า ได้แก่ รูปหน้า คิ้ว ตา เป็นต้น เป็นการกระตุ้นความสนใจใน รายละเอียดของภาพ ยังมีการระบุลักษณะบนใบหน้าจำนวนมาก ก็จะช่วยให้จำใบหน้านั้น ๆ ได้ดี แล้วใช้ภาษาในการบรรยายลักษณะของใบหน้าจะไปเพิ่มระดับของกระบวนการทางภาษาส่งผลให้มีความสัมพันธ์เชิงภาษาของใบหน้านั้น ๆ ใบหน้าที่มีลักษณะเด่นที่มองเห็นได้จะช่วยให้ความถูกต้อง และความรวดเร็วในการจำได้มากกว่าใบหน้าทั่ว ๆ ไป และช่วยให้มีการเรียกคืนความจำได้ดี

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถในการสังเกตและการใช้ภาษาของผู้สูงอายุ

อุปกรณ์

1. รูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน จำนวน 1 รูป
2. รูปภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน จำนวน 10 รูป (ชาย 5 รูป, หญิง 5 รูป)
3. กระดาษคำตอบกิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้าบุคคล (ระยะฝึก)

และปากกา

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. อธิบายวัตถุประสงค์ของกิจกรรมกระบวนการบรรยายลักษณะบนใบหน้า โดยการสังเกตรูปภาพใบหน้าบุคคล ขั้นตอนของกิจกรรม และการประเมินผล เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
2. แจกกระดาษคำตอบและปากกาให้ผู้สูงอายุ
3. นำเสนอรูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน จำนวน 1 รูป อธิบายลักษณะของรูปภาพใบหน้าบุคคล ซึ่งเป็นรูปภาพที่ผู้สูงอายุไม่เคยเห็นมาก่อน ให้ผู้สูงอายุมองรูปภาพใบหน้าบุคคลในภาพรวมก่อน แล้วเพิ่มรายละเอียดและความใส่ใจในการสังเกตลักษณะบนใบหน้า เช่น ลักษณะรูปร่าง คิ้ว ตา จมูก ปาก เป็นต้น
4. เริ่มฝึกกิจกรรมโดยนำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลที่ไม่เคยเห็นมาก่อนทีละรูป ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มสังเกตรายละเอียดลักษณะบนใบหน้าในแต่ละรูป แล้วช่วยกันเขียนบรรยายลักษณะบนใบหน้าลงในกระดาษคำตอบ โดยระบุดescriptionของลักษณะที่สังเกตได้บนใบหน้าให้ได้มากที่สุด อย่างน้อยรูปภาพละ 3 จุด จนครบ 10 รูป
5. ให้ผู้สูงอายุแต่ละกลุ่ม นำเสนอรายละเอียดของลักษณะที่สังเกตได้บนใบหน้าในแต่ละรูปภาพ และผู้สูงอายุในกลุ่มร่วมอภิปรายให้ข้อคิดเห็น
6. ผู้วิจัยและผู้สูงอายรร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากกิจกรรมกระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้าบุคคล ปัญหาและข้อเสนอแนะ พร้อมส่งกระดาษคำตอบที่บันทึกข้อมูล

การประเมินผล

- ผู้สูงอายุสามารถบรรยายลักษณะใบหน้าบุคคลที่สังเกตได้จากรูปภาพใบหน้าบุคคล (อย่างน้อยรูปภาพละ 3 จุด) ได้ร้อยละ 80 ถือว่า ผ่าน หากผู้สูงอายุได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ให้ผู้สูงอายุฝึกทบทวนอีก

ตัวอย่างกิจกรรมที่ 1

รูปภาพใบหน้าบุคคล	การบรรยายลักษณะใบหน้า
	<ol style="list-style-type: none"> 1. หัวล้าน 2. ทูแกง 3. มีจอนผม 4. คิ้วโค้ง 5. มุมปากยกขึ้น

กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า

การระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า เป็นขั้นตอนของการสังเกต ซึ่งเป็นกระบวนการแรกในการรับข้อมูลผ่านประสาทสัมผัสทางตา การสังเกตจุดเด่นเพียงจุดเดียวบนใบหน้าเป็นการเลือกภาพที่เกี่ยวข้อง โดยให้ความสนใจกับส่วนหนึ่งของภาพ การเลือกเพียงส่วนหนึ่งของข้อมูลที่นำเสนอเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจาก มีข้อจำกัดของความจุในช่องทางของระบบการรับข้อมูล ดังนั้น ผู้สูงอายุจึงต้องเลือกภาพหรือจุดเด่นของภาพที่เกี่ยวข้องมากที่สุดในการรับข้อมูล นอกจากนี้ การฝึกการสังเกตร่วมกับความสนใจจะช่วยให้การรับข้อมูลมีความละเอียดเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการเพิ่มความจำได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถในการสังเกตของผู้สูงอายุ

อุปกรณ์

1. รูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคล จำนวน 1 รูป
2. รูปภาพใบหน้าบุคคลจากกิจกรรมที่ 1 จำนวน 10 รูป (ชาย 5 รูป, หญิง 5 รูป)
3. กระดาษคำตอบกิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (ระยะฝึก)

และปากกา

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. อธิบายวัตถุประสงค์ของกิจกรรมกระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า โดยการสังเกตรูปภาพใบหน้าบุคคล ขั้นตอนของกิจกรรม และการประเมินผล เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
2. แจกกระดาษคำตอบและปากกาให้ผู้สูงอายุ
3. นำเสนอรูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคล จำนวน 1 รูป อธิบายรายละเอียดของกิจกรรม โดยให้ผู้สูงอายุมองรูปภาพใบหน้าบุคคลในภาพรวมก่อน แล้วเพิ่มรายละเอียดและความใส่ใจในการสังเกตลักษณะที่เป็นจุดเด่นบนใบหน้า

4. เริ่มฝึกกิจกรรมโดยนำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลทีละภาพ เป็นรูปภาพจากกิจกรรมที่ 1 จำนวน 10 รูป ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มสังเกตจุดเด่นบนใบหน้าในแต่ละรูปภาพจดบันทึกข้อมูลของไว้ในกระดาษคำตอบและอธิบายเหตุผลในการสังเกตสิ่งที่ได้ จนครบ 10 รูป

5. ผู้สูงอายุแต่ละกลุ่ม นำเสนอจุดเด่นบนใบหน้าที่เกิดได้จากรูปภาพพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลในการสังเกตสิ่งที่ได้ และผู้สูงอายุในกลุ่มร่วมอภิปรายให้ข้อคิดเห็น พร้อมส่งกระดาษคำตอบที่บันทึกข้อมูล

6. ผู้วิจัยและผู้สูงอายุร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากกิจกรรมกระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การประเมินผล

- ผู้สูงอายุสามารถบอกจุดเด่นบนใบหน้าที่เกิดได้จากรูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมอธิบายเหตุผลได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ถือว่า ผ่าน หากผู้สูงอายุได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ให้ผู้สูงอายุฝึกทบทวนอีก

ตัวอย่างกิจกรรมที่ 2

รูปภาพใบหน้าบุคคล	จุดเด่นบนใบหน้า
	- หัวล้าน

กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า

การตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า เป็นการฝึกการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากการคัดเลือกข้อมูล เมื่อได้เลือกรับข้อมูลที่เป็นภาพ/ คำเข้ามา จะมีการจัดระเบียบของภาพ/ คำที่สอดคล้องกันเพื่อเป็นตัวแทนของภาพ/ คำ แล้วหาจุด เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างของภาพและคำในระบบความจำ

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลใบหน้ากับชื่อของผู้สูงอายุ

อุปกรณ์

1. รูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคล จำนวน 1 รูป
2. รูปภาพใบหน้าบุคคลจากกิจกรรมที่ 2 จำนวน 10 รูป (ชาย 5 รูป, หญิง 5 รูป)
3. กระดาษคำตอบกิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (ระยะฝึกและระยะทดสอบ) และปากกา


ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. อธิบายวัตถุประสงค์ของกิจกรรมกระบวนการตั้งชื่อตามลักษณะเด่นบนใบหน้า ขั้นตอนของกิจกรรม และการประเมินผล เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
2. แจกกระดาษคำตอบและปากกาให้ผู้สูงอายุ
3. นำเสนอรูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคล จำนวน 1 รูป พร้อมอธิบายรายละเอียดของกิจกรรม
4. เริ่มฝึกกิจกรรมโดยนำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลจากกิจกรรมที่ 2 ทีละรูป จำนวน 10 รูป ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มสังเกตจุดเด่นบนใบหน้าในแต่ละรูปและจดบันทึกข้อมูลไว้ในกระดาษคำตอบ (ระยะฝึก)
5. ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มตั้งชื่อบุคคลในรูปภาพตามจุดเด่นบนใบหน้า มีความยาวไม่เกิน 5 พยางค์ โดยที่ชื่อต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งเป็นคำที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า ซึ่งอาจเป็นคำที่พ้องเสียงหรือพ้องรูปก็ได้และจดบันทึกข้อมูลในกระดาษ จนครบ 10 รูป
6. ผู้สูงอายุแต่ละกลุ่มนำเสนอชื่อที่ตั้งไว้ในแต่ละรูปภาพพร้อมทั้งให้เหตุผล และให้ผู้สูงอายุจำชื่อที่ตั้งไว้ จนครบ 10 รูป พร้อมส่งกระดาษคำตอบที่บันทึกข้อมูล
7. ทำการทดสอบโดยการสุ่มนำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคล 10 รูป ให้ดูทีละรูปแล้วให้ผู้สูงอายุแต่ละคนเขียนชื่อของบุคคลในรูปภาพตามที่ตั้งไว้ในกระดาษคำตอบ (ระยะทดสอบ)
8. ผู้วิจัยและผู้สูงอายุร่วมกันทบทวนขั้นตอนของกิจกรรม สรุปสิ่งที่ได้จากกิจกรรม กระบวนการตั้งชื่อตามลักษณะเด่นบนใบหน้า ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การประเมินผล

- ผู้สูงอายุสามารถบอกชื่อได้ตรงกับใบหน้าในแต่ละรูป ได้ถูกต้องร้อยละ 80 จึงถือว่าผ่าน หากผู้สูงอายุได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ให้ผู้สูงอายุฝึกทบทวนอีก

ตัวอย่างกิจกรรมที่ 3

รูปภาพใบหน้าบุคคล	จุดเด่นบนใบหน้า	ชื่อ
	- หัวล้าน	- วิกรม - เกลิงศักดิ์

กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ

การเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ เป็นการฝึกการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากการคัดเลือกข้อมูล เมื่อได้เลือกรับข้อมูลที่เป็นภาพ/ คำเข้ามา จะมีการจัดระเบียบของภาพ/ คำที่สอดคล้องกันเพื่อเป็นตัวแทนของภาพ/ คำ แล้วหาจุดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างของภาพและคำในระบบความจำ

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลใบหน้ากับชื่อของผู้สูงอายุ

อุปกรณ์

1. รูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ จำนวน 1 รูป
2. รูปภาพใบหน้าบุคคลที่เป็นรูปภาพใหม่ และไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อ จำนวน 10 รูป (ชาย 5 รูป, หญิง 5 รูป)
3. กระดาษคำตอบกิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (ระยะฝึกและระยะทดสอบ) และปากกา


ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. อธิบายวัตถุประสงค์ของกิจกรรมกระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ขั้นตอนของกิจกรรม และการประเมินผล เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
2. แจกกระดาษคำตอบและปากกาให้ผู้สูงอายุ
3. นำเสนอรูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ จำนวน 1 รูป พร้อมอธิบาย รายละเอียดของกิจกรรม
4. เริ่มฝึกกิจกรรมโดยนำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลที่เป็นภาพใหม่ และไม่เคยเห็นมาก่อนพร้อมชื่อทีละรูปภาพ จำนวน 10 รูป โดยผู้วิจัยอ่านชื่อที่อยู่ใต้รูปภาพใบหน้าบุคคลให้ผู้สูงอายุฟัง ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มสังเกตจุดเด่นบนใบหน้าในแต่ละรูปภาพและจดบันทึกข้อมูลไว้ในกระดาษคำตอบ (ระยะฝึก)
5. ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มหาพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้าที่สามารถเป็นสื่อชี้นำไปสู่ชื่อ (Name Cue) ซึ่งพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนของชื่อนี้อาจ พ้องเสียงหรือพ้องรูปกับส่วนใดส่วนหนึ่งของชื่อเดิมและจดบันทึกข้อมูลไว้ในกระดาษคำตอบ จนครบ 10 รูป
6. ผู้สูงอายุแต่ละกลุ่มนำเสนอพยางค์หรือคำที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้าทีละรูปภาพ พร้อมทั้งให้เหตุผล และผู้สูงอายุในกลุ่มร่วมอภิปรายให้ข้อคิดเห็นจนครบ 10 รูป พร้อมส่งกระดาษคำตอบที่บันทึกข้อมูล
7. ทำการทดสอบสุ่มรูปภาพใบหน้าบุคคล 10 รูปโดยไม่มีชื่อ นำเสนอให้ดูทีละรูปภาพ แล้วให้ผู้สูงอายุแต่ละคนเขียนชื่อของบุคคลในรูปภาพลงในกระดาษคำตอบ (ระยะทดสอบ) ให้ถูกต้อง
8. ผู้วิจัยและผู้สูงอายุร่วมกันทบทวนขั้นตอนของกิจกรรม สรุปสิ่งที่ได้จากกิจกรรม การเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การประเมินผล

- ผู้สูงอายุสามารถบอกชื่อได้ตรงกับใบหน้าในแต่ละรูป ได้ถูกต้องร้อยละ 80 จึงถือว่าผ่าน หากผู้สูงอายุบอกชื่อได้ตรงกับใบหน้าน้อยกว่าร้อยละ 80 ถือว่า ไม่ผ่าน ให้ดูรูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่ออีกครั้ง แล้วประเมินผลผู้สูงอายุอีกครั้ง หากยังมีผู้สูงอายุบอกชื่อได้ตรงกับใบหน้า ได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ก็ให้ดูรูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมมีตัวเลือกชื่อให้ 4 ชื่อ หากยังไม่ผ่านร้อยละ 80 ให้ฝึกทบทวนอีกครั้ง

ตัวอย่างกิจกรรมที่ 4

รูปภาพใบหน้าบุคคลและชื่อ	จุดเด่นบนใบหน้า	ส่วนของชื่อ
 <p>มุกดา</p>	- ดวงตาดำกลมโต	- มุก (ใช้มุก) เชื่อมโยงกับ ดวงตาดำกลมโต

กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ

การสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ เป็นการฝึกการเชื่อมโยงข้อมูลจากกรร สังกัด เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากการคัดเลือกข้อมูล เมื่อได้เลือกรับข้อมูลที่เป็นภาพ/ คำเข้ามา จะมีการจัดระเบียบของภาพ/ คำที่สอดคล้องกันเพื่อเป็นตัวแทนของภาพ/ คำแล้วเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างของภาพและคำด้วยการสร้างวลีที่มีความหมายโดยอาศัยความรู้/ประสบการณ์ เดิมที่มีอยู่ เป็นการสร้างความเข้าใจในข้อมูลที่มีอยู่เป็นรูปธรรม ทำให้สามารถเก็บภาพความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลให้คงอยู่ต่อไปในระบบความจำ ดังนั้น การเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนข้อมูลภาพและ ภาษาจากความรู้/ประสบการณ์เดิม เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการเรียนรู้

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลใบหน้ากับชื่อ ของผู้สูงอายุ โดยการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจอง

อุปกรณ์

1. รูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ จำนวน 1 รูป
2. รูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อที่ได้จากกิจกรรมที่ 4 จำนวน 10 รูป (ชาย 5 รูป, หญิง 5 รูป)
3. รูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อที่ได้จากกิจกรรมที่ 4 จำนวน 5 รูป และรูปภาพ ใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อที่ได้จากกิจกรรมที่ 4 จำนวน 5 รูป แต่เปลี่ยนชื่อใหม่

4. กระจายคำตอบกิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (ระยะฝึกและระยะทดสอบ) และปากกา

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. อธิบายวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อขั้นตอนของกิจกรรม และการประเมินผล เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
2. อธิบายให้ผู้สูงอายุทราบถึงความหมายของวลี คือ คำที่ติดต่อกันตั้งแต่ 2 คำขึ้นไป ซึ่งมีความหมายติดต่อกันเป็นเรื่องเดียวกัน แต่เป็นเพียงส่วนหนึ่งของประโยค และไม่มีเนื้อความครบถ้วนเป็นประโยค สำหรับการสร้างวลีเป็นการรวมกลุ่มคำที่ประกอบขึ้นจากคำต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 คำขึ้นไป ให้ได้ใจความที่มีความหมายและเป็นรูปธรรม แต่ไม่สมบูรณ์เหมือนการสร้างประโยค วลีแบ่งออกเป็น 7 ประเภท คือ
 - นามวลี หมายถึง กลุ่มคำที่มีคำนามนำหน้า เช่น ครูวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นต้น
 - สรรพนามวลี หมายถึง กลุ่มคำที่มีคำสรรพนามนำหน้า เป็นคำที่แต่งขึ้นเพื่อแทนสรรพนามที่ใช้กัน เช่น เราทั้งหมด เขาทั้งหลาย เป็นต้น
 - กริยาวลี หมายถึง กลุ่มคำที่มีคำกริยานำหน้า เช่น เดินเชื่องช้า ฝึกวาดเขียน เป็นต้น
 - วิเศษณ์วลี หมายถึง กลุ่มคำที่มีคำวิเศษณ์นำหน้า ซึ่งมีหน้าที่ประกอบกับคำอื่นอย่างเดียวกับคำวิเศษณ์ธรรมดา จึงใช้เป็นส่วนขยายของประโยคได้อย่างเดียวกับคำวิเศษณ์โดยทั่วไป เช่น เลวทรามหยาบช้า ดีเหลือเกิน เป็นต้น
 - บุพบทวลี หมายถึง กลุ่มคำที่มีคำบุพบทนำหน้า เช่น ในครั้งก่อน บนความยากลำบาก เป็นต้น
 - สันธานวลี หมายถึง กลุ่มคำที่มีคำสันธานนำหน้า เช่น ตั้งแต่ครั้งโน้น แต่เดี๋ยวนี้ เป็นต้น
 - อุทานวลี หมายถึง กลุ่มคำที่มีคำอุทานนำหน้า เช่น เฮ้อ! โลงอกเสียที โถ ! อี๊กล้าวหรือ เป็นต้น

โดยปกติวลีจะไม่เขียนอยู่ลำพัง จะเขียนเป็นส่วนหนึ่งของประโยค หรือต้องเขียนวลีนั้นให้มีความหมายและเป็นรูปธรรม เพื่อให้มีรายละเอียดของเนื้อความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ส่วนคำคล้องจอง หมายถึง คำที่มีเสียงสระเดียวกัน และถ้ามีตัวสะกดจะต้องอยู่ในมาตราเดียวกัน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ


- คำคล้องจองสระ มี 2 ลักษณะ คือ คำที่มีสระคล้องจองกัน เพราะใช้สระเสียงเดียวกัน เช่น ใบ-ใส, ป่า-กา, นะ-คะ จะเห็นว่าเป็นคำที่มีเสียงสระคล้องจองกัน เพราะใช้สระเสียงเดียวกันในมาตราแม่ ก.กา และ คำที่มีเสียงสระคล้องจองกัน เพราะใช้เสียงสระและตัวสะกดมาตราเดียวกัน เช่น กาล-บ้าน, จริง-นึ่ง, กฏ-บท
- สัมผัสอักษร คำคล้องจองกันด้วยพยัญชนะต้นเป็นพยัญชนะตัวเดียวกัน เช่น ท่าง-เหิน จันท์-เจ้า ความ-ควาน อยาก-อยู่ หมอ-เหมือน หรือคล้องจองด้วยพยัญชนะต้นมีเสียงเดียวกัน เช่น ช้าง-สุข เพราะ ช เป็นอักษรคู่ของ ส หรือ ทับ-ถึง เพราะ ท เป็นอักษรคู่ของ ถ หรือ เย็น-หยาด เป็นสัมผัสอักษรระหว่าง ย กับ หย

3. แจกกระดาษคำตอบและปากกาให้ผู้สูงอายุ
4. นำเสนอรูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ จำนวน 1 รูป พร้อมอธิบายรายละเอียดของกิจกรรม
5. เริ่มฝึกกิจกรรมโดยนำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อที่ได้จากกิจกรรมที่ 4 จำนวน 10 รูป โดยผู้วิจัยอ่านชื่อที่อยู่ใต้รูปภาพใบหน้าบุคคลให้ผู้สูงอายุฟัง ให้ผู้สูงอายุแต่ละกลุ่มช่วยกันสังเกตจุดเด่นบนใบหน้าและดูชื่อหรือหาพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า
6. ให้ผู้สูงอายุแต่ละกลุ่มสร้างวลีที่มีความหมายและเป็นรูปธรรมหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ความยาวประมาณ 5-9 พยางค์ และจดบันทึกลงในกระดาษคำตอบ (ระยะฝึก)
7. ให้ผู้สูงอายุแต่ละกลุ่มนำเสนอวลีหรือคำคล้องจองที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อในแต่ละภาพ พร้อมทั้งอธิบายจุดเชื่อมโยงในการสร้างวลีหรือคำคล้องจอง จนครบ 10 รูป พร้อมส่งกระดาษคำตอบที่บันทึกข้อมูล
8. ทำการทดสอบโดยสุ่มรูปภาพใบหน้าบุคคลที่ใช้ในกิจกรรม จำนวน 5 รูปที่ใช้ชื่อเดิม และรูปภาพใบหน้าบุคคลที่ใช้ในกิจกรรม แต่เปลี่ยนชื่อใหม่ จำนวน 5 รูป แล้วให้ผู้สูงอายุแต่ละคนตอบว่าถูกหรือผิด ลงในกระดาษคำตอบ (ระยะทดสอบ)
9. ผู้วิจัยและผู้สูงอายุร่วมกันทบทวนขั้นตอนของกิจกรรม สรุปสิ่งที่ได้จากกิจกรรม การสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การประเมินผล

- ผู้สูงอายุสามารถตอบได้ถูกต้องร้อยละ 80 จึงถือว่าผ่าน หากยังไม่ผ่านร้อยละ 80 ให้ฝึกทบทวนอีกครั้ง

ตัวอย่างกิจกรรมที่ 5

รูปภาพใบหน้าบุคคล และชื่อ	จุดเด่นบนใบหน้า	ส่วนของชื่อ	สร้างวลี/คำคล้องจอง เชื่อมโยงระหว่างจุดเด่น บนใบหน้ากับชื่อ
 วิกรม	- หัวล้าน	- วิก (วิกผม)	- สวมวิกผมปกปิดหัวล้าน - วิกผมคนหัวล้าน

กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ เป็นการสร้างภาพในใจทั้ง ๆ ที่ไม่มีสิ่งเร้านั้นปรากฏอยู่ หรือเรียกว่า การสร้างภาพจำลอง ตามการรับรู้จากประสาทสัมผัสตั้งแต่การคัดเลือกข้อมูลภาพ/ คำที่สนใจ การจัดระเบียบของข้อมูลภาพ/ คำ การเชื่อมโยงข้อมูลภาพและคำที่ได้รับมากับความรู้/ ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ด้วยการสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองเชื่อมโยงข้อมูลภาพและคำให้เป็นรูปธรรมที่สามารถสร้างภาพที่ชัดเจนในความคิด ทำให้เก็บภาพของความสัมพันธ์ให้คงอยู่ต่อไปได้ และสามารถเรียกคืนความจำกลับมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาการสร้างภาพในความคิดของผู้สูงอายุ

อุปกรณ์

1. รูปภาพตัวอย่างใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ จำนวน 1 รูป
2. รูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อที่ได้จากกิจกรรมที่ 5 จำนวน 10 รูป (ชาย 5 รูป, หญิง 5 รูป)
3. กระดาษคำตอบกิจกรรมที่ 6 การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (ระยะฝึกและระยะทดสอบ) และปากกา

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. อธิบายวัตถุประสงค์ของกิจกรรมจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ขั้นตอนของกิจกรรม และการประเมินผล เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
2. อธิบายการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ว่าเป็นการสร้างภาพในใจทั้ง ๆ ที่ไม่มีสิ่งเร้านั้นปรากฏอยู่ หรือเรียกว่า การสร้างภาพจำลอง ตามการรับรู้จากประสาทสัมผัสตั้งแต่การคัดเลือกข้อมูลภาพ/ คำที่สนใจ การจัดระเบียบของข้อมูลภาพ/ คำ การเชื่อมโยงข้อมูลภาพและคำที่ได้รับมากับความรู้/ ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ด้วยการสร้างวลีที่มีความหมายเชื่อมโยงข้อมูลภาพและคำให้เป็นรูปธรรมที่สามารถสร้างภาพที่ชัดเจนในความคิด
3. แจกกระดาษและปากกาให้ผู้สูงอายุ
4. นำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อที่ได้จากกิจกรรมที่ 5 จำนวน 10 รูป โดยผู้วิจัยอ่านชื่อที่อยู่ใต้รูปภาพใบหน้าบุคคลให้ผู้สูงอายุฟังทีละภาพ
5. ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มสังเกตจุดเด่นบนใบหน้าและดูชื่อหรือหาพยางค์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อที่มีความสัมพันธ์กับจุดเด่นของใบหน้า โดยบันทึกลงในกระดาษ (ระยะฝึก)
6. ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มสร้างวลีที่มีความหมายหรือคำคล้องจองที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อและบันทึกลงในกระดาษ พร้อมกับสร้างภาพความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อในความคิดจากวลีหรือคำคล้องจองที่สร้างไว้ได้อย่างชัดเจน และวาดภาพที่สร้างขึ้นในความคิดลงในกระดาษ ให้ผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มฝึกกิจกรรมตามขั้นตอนตั้งแต่นำเสนอรูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อจนถึงการวาดภาพตามภาพที่สร้างขึ้นในความคิดลงในกระดาษคำตอบ (ระยะฝึก) จนครบ 10 รูป

7. ทำการทดสอบสุ่มรูปภาพใบหน้าบุคคล 10 รูปโดยไม่มีชื่อ นำเสนอให้ดูทีละรูปภาพ แล้วให้ผู้สูงอายุแต่ละคนเขียนชื่อของบุคคลในรูปภาพลงในกระดาษคำตอบ (ระยะทดสอบ) ให้ถูกต้อง
8. ผู้วิจัยและผู้สูงอายุร่วมกันทบทวนขั้นตอนกิจกรรม สรุปสิ่งที่ได้จากกิจกรรมจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ปัญหาและข้อเสนอแนะ
9. ผู้วิจัยและผู้สูงอายุร่วมกันทบทวนสรุปสิ่งที่ได้จากฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์และทบทวนขั้นตอนในแต่ละกิจกรรม ปัญหาและข้อเสนอแนะ
10. ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณผู้สูงอายุที่ให้ความร่วมมือในการฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์
11. นัดหมายผู้สูงอายุในการฝึกกิจกรรมครั้งต่อไป

การประเมินผล

- ผู้สูงอายุสามารถบอกชื่อได้ตรงกับใบหน้าในแต่ละรูปภาพ ได้ถูกต้องร้อยละ 80 จึงถือว่า ผ่าน หากยังไม่ผ่านร้อยละ 80 ให้ฝึกทบทวนอีกครั้ง

ตัวอย่างกิจกรรมที่ 6

รูปภาพใบหน้าบุคคล และชื่อ	จุดเด่นบน ใบหน้า	ส่วน ของชื่อ	สร้างวลีเชื่อมโยง ระหว่างจุดเด่นบน ใบหน้ากับชื่อ	ภาพ ในความคิด
 วิกกรม	- หัวล้าน	- วิก (วิกผม)	- สวมวิกผมปกปิด หัวล้าน	

ครั้งที่ 2 – 7 ผู้ร่วมการทดลองฝึกเป็นรายบุคคล เริ่มฝึกตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 จนถึงกิจกรรมที่ 6 ตามสื่อ CD โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (ประกอบด้วยเสียงและภาพประกอบคำบรรยาย)

วัตถุประสงค์

เพื่อฝึกทบทวนกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์

ระยะเวลา

9 ชั่วโมง (ครั้งละ 1 ชั่วโมง 30 นาที จำนวน 6 ครั้ง)

อุปกรณ์

1. สื่อ CD โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (ประกอบด้วยเสียงและภาพประกอบคำบรรยาย)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์และหูฟัง (Headphone)
3. กระดาษคำตอบ และปากกา
4. ใบงานรูปภาพใบหน้าบุคคล และรูปภาพใบหน้าบุคคลพร้อมชื่อ

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

ขั้นเตรียมการ

1. สร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้วิจัยและผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดของการฝึกเป็นรายบุคคล วัตถุประสงค์ กิจกรรม และระยะเวลาที่ฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ และเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
2. ทบทวนการฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ที่ผ่านมา และเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถาม
3. แนะนำวิธีการฝึกตามสื่อ CD โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (ประกอบด้วยเสียงและภาพประกอบคำบรรยาย) ซึ่งการฝึกในแต่ละกิจกรรมมีการกำหนดเวลา
4. แจกกระดาษคำตอบและปากกาให้ผู้สูงอายุในแต่ละคน และจัดให้ผู้สูงอายุพร้อมสำหรับการฝึก

ขั้นฝึกปฏิบัติ

1. เปิดสื่อ CD โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (ประกอบด้วยเสียงและภาพประกอบคำบรรยาย)
2. ให้ผู้สูงอายุปฏิบัติตามกิจกรรมตามสื่อ CD โปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ ตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 ถึงกิจกรรมที่ 6 โดยบันทึกคำตอบในแต่ละกิจกรรมลงในกระดาษที่แจกให้
3. เมื่อเสร็จสิ้นการฝึก ให้ผู้สูงอายุแต่ละคนส่งกระดาษคำตอบ
4. ผู้วิจัยและผู้สูงอายุร่วมกันทบทวนสรุปสิ่งที่ได้จากฝึกกิจกรรมตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์และทบทวนขั้นตอนในแต่ละกิจกรรม ปัญหาและข้อเสนอแนะ
5. แจกใบงานให้ผู้สูงอายุแต่ละคนไปฝึกทบทวนที่บ้าน
6. นัดหมายผู้สูงอายุในการฝึกกิจกรรมครั้งต่อไป

หมายเหตุ ให้ผู้สูงอายุฝึกตามโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จนครบ 7 ครั้ง แล้วนัดหมายผู้สูงอายุในการวัดการจำความสัมพันธ์อีกครั้ง

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 1 กระบวนการบรรยายลักษณะใบหน้า (ระยะฝึก)

ภาพที่	รายละเอียดของใบหน้า
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

กระตาศคำตอบ กิจกรรมที่ 2 กระบวนการระบุลักษณะเด่นบนใบหน้า (ระยะฝึก)

ภาพที่	จุดเด่นบนใบหน้า (1 จุด)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (ระยะฝึก)

ภาพที่	จุดเด่นบนใบหน้า (1 จุด)	ชื่อที่สัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 3 กระบวนการตั้งชื่อบุคคลตามลักษณะเด่นบนใบหน้า (ระยะทดสอบ)

ภาพที่	ชื่อ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (ระยะฝึก)

ภาพที่	จุดเด่นบนใบหน้า (1 จุด)	ส่วนของชื่อที่สัมพันธ์กับจุดเด่นบนใบหน้า
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 4 กระบวนการเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ (ระยะทดสอบ)

ภาพที่	ชื่อ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ
(ระยะฝึก)

ภาพที่	จุดเด่นบนใบหน้า	ส่วนของชื่อ	วลี/คำคล้องจองเชื่อมโยงระหว่าง จุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 5 กระบวนการสร้างวลีเชื่อมโยงลักษณะเด่นบนใบหน้ากับชื่อ
(ระยยะทดสอบ)

ภาพที่	ถูก (ชื่อตรงกับใบหน้า)	ผิด (ชื่อไม่ตรงกับใบหน้า)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (ระยะฝึก)

ภาพ ที่	จุดเด่นบนใบหน้า	ส่วนของชื่อ	วลี/คำคล้องจองเชื่อมโยง ระหว่างจุดเด่นบนใบหน้ากับชื่อ	ภาพในความคิด
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

กระดาษคำตอบ กิจกรรมที่ 6 กระบวนการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (ระยะทดสอบ)

ภาพที่	ชื่อ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติด้วยโปรแกรม SPSS

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติด้วยโปรแกรม SPSS

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ของกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task)
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบของกลุ่มทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ
3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบของกลุ่มทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ
4. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบของกลุ่มทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ
5. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ
6. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ
7. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ของกิจกรรมทดสอบการจำความสัมพันธ์โดยใช้คูโบหน้ากับชื่อ (Face-Name Associative Recognition Task)

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.811	.821	90

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
P1	.30	.466	30
P2	.13	.346	30
P3	.37	.490	30
P4	.37	.490	30
P5	.43	.504	30
P6	.20	.407	30
P7	.33	.479	30
P8	.30	.466	30
P9	.27	.450	30
P10	.43	.504	30
P11	.37	.490	30
P12	.30	.466	30
P13	.27	.450	30
P14	.17	.379	30
P15	.30	.466	30
P16	.20	.407	30
P17	.33	.479	30
P18	.23	.430	30
P19	.40	.498	30
P20	.33	.479	30
P21	.17	.379	30
P22	.27	.450	30
P23	.17	.379	30
P24	.13	.346	30

	Mean	Std. Deviation	N
P25	.23	.430	30
P26	.33	.479	30
P27	.10	.305	30
P28	.23	.430	30
P29	.10	.305	30
P30	.13	.346	30
P31	.37	.490	30
P32	.13	.346	30
P33	.07	.254	30
P34	.70	.466	30
P35	.27	.450	30
P36	.07	.254	30
P37	.33	.479	30
P38	.10	.305	30
P39	.07	.254	30
P40	.13	.346	30
P41	.50	.509	30
P42	.03	.183	30
P43	.07	.254	30
P44	.07	.254	30
P45	.13	.346	30
P46	.37	.490	30
P47	.03	.183	30
P48	.33	.479	30
P49	.17	.379	30
P50	.03	.183	30
P51	.17	.379	30
P52	.10	.305	30
P53	.03	.183	30
P54	.10	.305	30
P55	.37	.490	30
P56	.30	.466	30
P57	.23	.430	30

	Mean	Std. Deviation	N
P58	.47	.507	30
P59	.17	.379	30
P60	.40	.498	30
P61	.30	.466	30
P62	.03	.183	30
P63	.23	.430	30
P64	.17	.379	30
P65	.13	.346	30
P66	.10	.305	30
P67	.47	.507	30
P68	.30	.466	30
P69	.07	.254	30
P70	.37	.490	30
P71	.20	.407	30
P72	.07	.254	30
P73	.43	.504	30
P74	.33	.479	30
P75	.37	.490	30
P76	.50	.509	30
P77	.33	.479	30
P78	.03	.183	30
P79	.13	.346	30
P80	.30	.466	30
P81	.23	.430	30
P82	.37	.490	30
P83	.37	.490	30
P84	.13	.346	30
P85	.40	.498	30
P86	.07	.254	30
P87	.03	.183	30
P88	.17	.379	30
P89	.17	.379	30
P90	.37	.490	30

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	21.07	74.823	.149	.811
P2	21.23	74.392	.290	.808
P3	21.00	72.966	.362	.806
P4	21.00	74.138	.221	.809
P5	20.93	76.616	-.071	.816
P6	21.17	76.213	-.019	.814
P7	21.03	75.344	.080	.812
P8	21.07	73.375	.332	.807
P9	21.10	76.852	-.103	.816
P10	20.93	77.995	-.226	.819
P11	21.00	71.310	.567	.801
P12	21.07	72.754	.411	.805
P13	21.10	73.817	.287	.808
P14	21.20	76.028	.010	.813
P15	21.07	71.375	.590	.801
P16	21.17	75.316	.107	.811
P17	21.03	74.585	.172	.810
P18	21.13	74.809	.167	.810
P19	20.97	73.413	.302	.807
P20	21.03	75.482	.063	.813
P21	21.20	73.959	.328	.807
P22	21.10	74.714	.170	.810
P23	21.20	76.234	-.021	.813
P24	21.23	74.461	.278	.808
P25	21.13	74.809	.167	.810
P26	21.03	75.137	.105	.812
P27	21.27	75.513	.120	.811
P28	21.13	73.982	.280	.808
P29	21.27	76.202	-.010	.813
P30	21.23	74.875	.208	.809
P31	21.00	74.897	.130	.811

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P32	21.23	76.737	-.102	.814
P33	21.30	75.183	.226	.810
P34	20.67	77.540	-.185	.818
P35	21.10	75.886	.019	.813
P36	21.30	74.562	.368	.808
P37	21.03	72.309	.454	.804
P38	21.27	73.720	.463	.806
P39	21.30	74.079	.480	.807
P40	21.23	74.737	.232	.809
P41	20.87	74.809	.133	.811
P42	21.33	76.575	-.115	.813
P43	21.30	74.907	.289	.809
P44	21.30	74.976	.273	.809
P45	21.23	74.737	.232	.809
P46	21.00	71.793	.506	.802
P47	21.33	75.402	.254	.810
P48	21.03	74.516	.181	.810
P49	21.20	75.821	.042	.812
P50	21.33	74.920	.407	.808
P51	21.20	78.234	-.319	.818
P52	21.27	75.789	.068	.812
P53	21.33	75.471	.232	.810
P54	21.27	74.892	.238	.809
P55	21.00	72.414	.430	.804
P56	21.07	74.685	.166	.810
P57	21.13	75.775	.037	.813
P58	20.90	71.541	.517	.802
P59	21.20	74.441	.253	.809
P60	20.97	73.757	.261	.808
P61	21.07	74.271	.218	.809
P62	21.33	75.402	.254	.810

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P63	21.13	76.809	-.100	.815
P64	21.20	75.614	.073	.812
P65	21.23	73.909	.372	.807
P66	21.27	74.133	.383	.807
P67	20.90	75.403	.066	.813
P68	21.07	73.995	.253	.808
P69	21.30	75.528	.147	.810
P70	21.00	76.207	-.024	.815
P71	21.17	75.040	.147	.811
P72	21.30	75.597	.131	.811
P73	20.93	74.064	.222	.809
P74	21.03	74.654	.164	.810
P75	21.00	73.034	.354	.806
P76	20.87	73.982	.229	.809
P77	21.03	72.240	.463	.804
P78	21.33	75.954	.079	.811
P79	21.23	74.392	.290	.808
P80	21.07	77.995	-.240	.819
P81	21.13	73.361	.366	.806
P82	21.00	71.172	.584	.801
P83	21.00	72.759	.388	.805
P84	21.23	73.357	.467	.805
P85	20.97	76.309	-.036	.815
P86	21.30	74.424	.400	.807
P87	21.33	75.885	.101	.811
P88	21.20	74.097	.306	.808
P89	21.20	74.924	.179	.810
P90	21.00	73.103	.346	.806

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการตอบชนิดคูโบหน้ากับชื่อได้ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบของกลุ่มทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ (One Way Repeated Measure ANOVA)

GET

```
FILE='C:\Users\USER\Desktop\ข้อมูลผลวิจัย_21-09-60\Data_Correct 22-09-60.sav'.
DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
GLM PreSE P1SE P2SE
  /WSFACTOR=Correct 3 Polynomial
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /EMMEANS=TABLES(Correct) COMPARE ADJ(BONFERRONI)
  /CRITERIA=ALPHA(.05)
  /WSDESIGN=Correct.
```

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

Correct	Dependent Variable
1	PreSE
2	P1SE
3	P2SE

Multivariate Tests^a

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
Correct	Pillai's Trace	.563	12.889 ^b	2.000	20.000	.000
	Wilks' Lambda	.437	12.889 ^b	2.000	20.000	.000
	Hotelling's Trace	1.289	12.889 ^b	2.000	20.000	.000
	Roy's Largest Root	1.289	12.889 ^b	2.000	20.000	.000

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Correct

b. Exact statistic

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Correct	.831	3.699	2	.157	.856	.924	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Correct

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Correct	Sphericity Assumed	.209	2	.104	15.524	.000
	Greenhouse-Geisser	.209	1.711	.122	15.524	.000
	Huynh-Feldt	.209	1.848	.113	15.524	.000
	Lower-bound	.209	1.000	.209	15.524	.001
Error(Correct)	Sphericity Assumed	.282	42	.007		
	Greenhouse-Geisser	.282	35.933	.008		
	Huynh-Feldt	.282	38.806	.007		
	Lower-bound	.282	21.000	.013		

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Correct	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Correct	Linear	.156	1	.156	16.556	.001
	Quadratic	.053	1	.053	13.112	.002
Error(Correct)	Linear	.198	21	.009		
	Quadratic	.085	21	.004		

Estimated Marginal Means

Correct

Estimates

Measure: MEASURE_1

Correct	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	.543	.024	.492	.594
2	.663	.021	.618	.707
3	.662	.021	.619	.705

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Correct	(J) Correct	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.120 [*]	.023	.000	-.180	-.059
	3	-.119 [*]	.029	.002	-.195	-.043
2	1	.120 [*]	.023	.000	.059	.180
	3	.000	.021	1.000	-.054	.055
3	1	.119 [*]	.029	.002	.043	.195
	2	.000	.021	1.000	-.055	.054

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคูโบหน้ากับข้อได้
ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบของกลุ่มทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ (One Way Repeated Measure ANOVA)

GET

FILE='C:\Users\USER\Desktop\ข้อมูลทวิชัย_21-09-60\Data_Time 22-09-60.sav'.

DATASET NAME DataSet2 WINDOW=FRONT.

GLM PreSE P1SE P2SE

/WSFACTOR=Time 3 Polynomial

/METHOD=SSTYPE(3)

/EMMEANS=TABLES(Time) COMPARE ADJ(BONFERRONI)

/CRITERIA=ALPHA(.05)

/WSDESIGN=Time.

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

Time	Dependent Variable
1	PreSE
2	P1SE
3	P2SE

Multivariate Tests^a

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
Time	Pillai's Trace	.722	26.033 ^b	2.000	20.000	.000
	Wilks' Lambda	.278	26.033 ^b	2.000	20.000	.000
	Hotelling's Trace	2.603	26.033 ^b	2.000	20.000	.000
	Roy's Largest Root	2.603	26.033 ^b	2.000	20.000	.000

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Time

b. Exact statistic

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Time	.903	2.038	2	.361	.912	.994	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Time

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Time	Sphericity Assumed	1233716.211	2	616858.105	20.039	.000
	Greenhouse-Geisser	1233716.211	1.823	676620.784	20.039	.000
	Huynh-Feldt	1233716.211	1.988	620736.126	20.039	.000
	Lower-bound	1233716.211	1.000	1233716.211	20.039	.000
Error(Time)	Sphericity Assumed	1292896.389	42	30783.247		
	Greenhouse-Geisser	1292896.389	38.290	33765.601		
	Huynh-Feldt	1292896.389	41.738	30976.773		
	Lower-bound	1292896.389	21.000	61566.495		

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Time	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Time	Linear	110030.002	1	110030.002	3.334	.082
	Quadratic	1123686.209	1	1123686.209	39.345	.000
Error(Time)	Linear	693146.557	21	33006.979		
	Quadratic	599749.832	21	28559.516		

Estimated Marginal Means

Time

Estimates

Measure: MEASURE_1

Time	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	2488.423	39.027	2407.261	2569.585
2	2161.622	46.600	2064.711	2258.533
3	2388.409	51.760	2280.768	2496.050

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Time	(J) Time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	326.801*	44.313	.000	211.527	442.075
	3	100.014	54.778	.246	-42.483	242.511
2	1	-326.801*	44.313	.000	-442.075	-211.527
	3	-226.787*	58.576	.003	-379.164	-74.410
3	1	-100.014	54.778	.246	-242.511	42.483
	2	226.787*	58.576	.003	74.410	379.164

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

4. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบของกลุ่มทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีการวัดซ้ำ (One Way Repeated Measure ANOVA)

GET

FILE='C:\Users\USER\Desktop\ข้อมูลทวิจซ์_21-09-60\Data_Index 22-09-60.sav'.

DATASET NAME DataSet3 WINDOW=FRONT.

GLM PreSE P1SE P2SE

/WSFACTOR=Index 3 Polynomial

/METHOD=SSTYPE(3)

/EMMEANS=TABLES(Index) COMPARE ADJ(BONFERRONI)

/CRITERIA=ALPHA(.05)

/WSDESIGN=Index.

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

Index	Dependent Variable
1	PreSE
2	P1SE
3	P2SE

Multivariate Tests^a

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
Index	Pillai's Trace	.452	8.247 ^b	2.000	20.000	.002
	Wilks' Lambda	.548	8.247 ^b	2.000	20.000	.002
	Hotelling's Trace	.825	8.247 ^b	2.000	20.000	.002
	Roy's Largest Root	.825	8.247 ^b	2.000	20.000	.002

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Index

b. Exact statistic

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Index	.741	5.983	2	.050	.795	.849	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: Index

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Index	Sphericity Assumed	.560	2	.280	9.985	.000
	Greenhouse-Geisser	.560	1.589	.353	9.985	.001
	Huynh-Feldt	.560	1.698	.330	9.985	.001
	Lower-bound	.560	1.000	.560	9.985	.005
Error(Index)	Sphericity Assumed	1.179	42	.028		
	Greenhouse-Geisser	1.179	33.371	.035		
	Huynh-Feldt	1.179	35.659	.033		
	Lower-bound	1.179	21.000	.056		

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Index	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Index	Linear	.395	1	.395	9.537	.006
	Quadratic	.165	1	.165	11.250	.003
Error(Index)	Linear	.870	21	.041		
	Quadratic	.308	21	.015		

Estimated Marginal Means

Index

Estimates

Measure: MEASURE_1

Index	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	.223	.036	.148	.297
2	.424	.033	.354	.493
3	.412	.034	.341	.484

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Index	(J) Index	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.201 [*]	.048	.001	-.327	-.075
	3	-.190 [*]	.061	.017	-.349	-.030
2	1	.201 [*]	.048	.001	.075	.327
	3	.011	.039	1.000	-.091	.114
3	1	.190 [*]	.061	.017	.030	.349
	2	-.011	.039	1.000	-.114	.091

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

5. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบชนิดคู่มือหน้ากับชื่อได้ถูกต้องตามระยะเวลาการทดสอบ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ (Two Way Repeated Measure ANOVA)

```
GET
FILE='D:\Thesis_Pik ปรับแก้ มค. 60\17-09-60\ข้อมูลผลวิจัย_21-09-60\Data_Correct 2 G.sav'.
DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
GLM Pre P1 P2 BY Group
/WSFACTOR=Correct 3 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(Correct*Group)
/EMMEANS=TABLES(Group) COMPARE ADJ(BONFERRONI)
/EMMEANS=TABLES(Correct) COMPARE ADJ(BONFERRONI)
/EMMEANS=TABLES(Group*Correct)
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=Correct
/DESIGN=Group.
```

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

Correct	Dependent Variable
1	Pre
2	P1
3	P2

Between-Subjects Factors

	N
G 1.00	22
ro u 2.00	22
p	

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Correct	Pillai's Trace	.158	3.843 ^b	2.000	41.000	.030
	Wilks' Lambda	.842	3.843 ^b	2.000	41.000	.030
	Hotelling's Trace	.187	3.843 ^b	2.000	41.000	.030
	Roy's Largest Root	.187	3.843 ^b	2.000	41.000	.030
Correct * Group	Pillai's Trace	.205	5.302 ^b	2.000	41.000	.009
	Wilks' Lambda	.795	5.302 ^b	2.000	41.000	.009
	Hotelling's Trace	.259	5.302 ^b	2.000	41.000	.009
	Roy's Largest Root	.259	5.302 ^b	2.000	41.000	.009

- a. Design: Intercept + Group
 Within Subjects Design: Correct
- b. Exact statistic

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Correct	.807	8.773	2	.012	.838	.890	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

- a. Design: Intercept + Group
 Within Subjects Design: Correct
- b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Correct	Sphericity Assumed	.120	2	.060	4.646	.012
	Greenhouse-Geisser	.120	1.677	.072	4.646	.017
	Huynh-Feldt	.120	1.780	.068	4.646	.016
	Lower-bound	.120	1.000	.120	4.646	.037
Correct * Group	Sphericity Assumed	.103	2	.052	3.985	.022
	Greenhouse-Geisser	.103	1.677	.062	3.985	.029
	Huynh-Feldt	.103	1.780	.058	3.985	.027
	Lower-bound	.103	1.000	.103	3.985	.052
Error(Correct)	Sphericity Assumed	1.089	84	.013		
	Greenhouse-Geisser	1.089	70.433	.015		
	Huynh-Feldt	1.089	74.772	.015		
	Lower-bound	1.089	42.000	.026		

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Correct	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Correct	Linear	.111	1	.111	6.011	.018
	Quadratic	.009	1	.009	1.230	.274
Correct *	Linear	.051	1	.051	2.731	.106
	Quadratic	.053	1	.053	7.124	.011
Error(Correct)	Linear	.778	42	.019		
	Quadratic	.311	42	.007		

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	41.878	1	41.878	2921.110	.000
Group	.467	1	.467	32.563	.000
Error	.602	42	.014		

Estimated Marginal Means

1. Group

Estimates

Measure: MEASURE_1

Group	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1.00	.623	.015	.593	.652
2.00	.504	.015	.474	.534

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Group	(J) Group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	.119*	.021	.000	.077	.161
2.00	1.00	-.119*	.021	.000	-.161	-.077

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests

Measure: MEASURE_1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	.156	1	.156	32.563	.000
Error	.201	42	.005		

The F tests the effect of Group. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

2. Correct

Estimates

Measure: MEASURE_1

Correct	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	.522	.018	.485	.559
2	.575	.015	.544	.606
3	.593	.019	.555	.631

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Correct	(J) Correct	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.053*	.020	.038	-.104	-.002
	3	-.071	.029	.049	-.143	.001
2	1	.053*	.020	.038	.002	.104
	3	-.018	.023	1.000	-.074	.038
3	1	.071	.029	.049	-.001	.143
	2	.018	.023	1.000	-.038	.074

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Multivariate Tests

	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Pillai's trace	.158	3.843 ^a	2.000	41.000	.030
Wilks' lambda	.842	3.843 ^a	2.000	41.000	.030
Hotelling's trace	.187	3.843 ^a	2.000	41.000	.030
Roy's largest root	.187	3.843 ^a	2.000	41.000	.030

Each F tests the multivariate effect of Correct. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

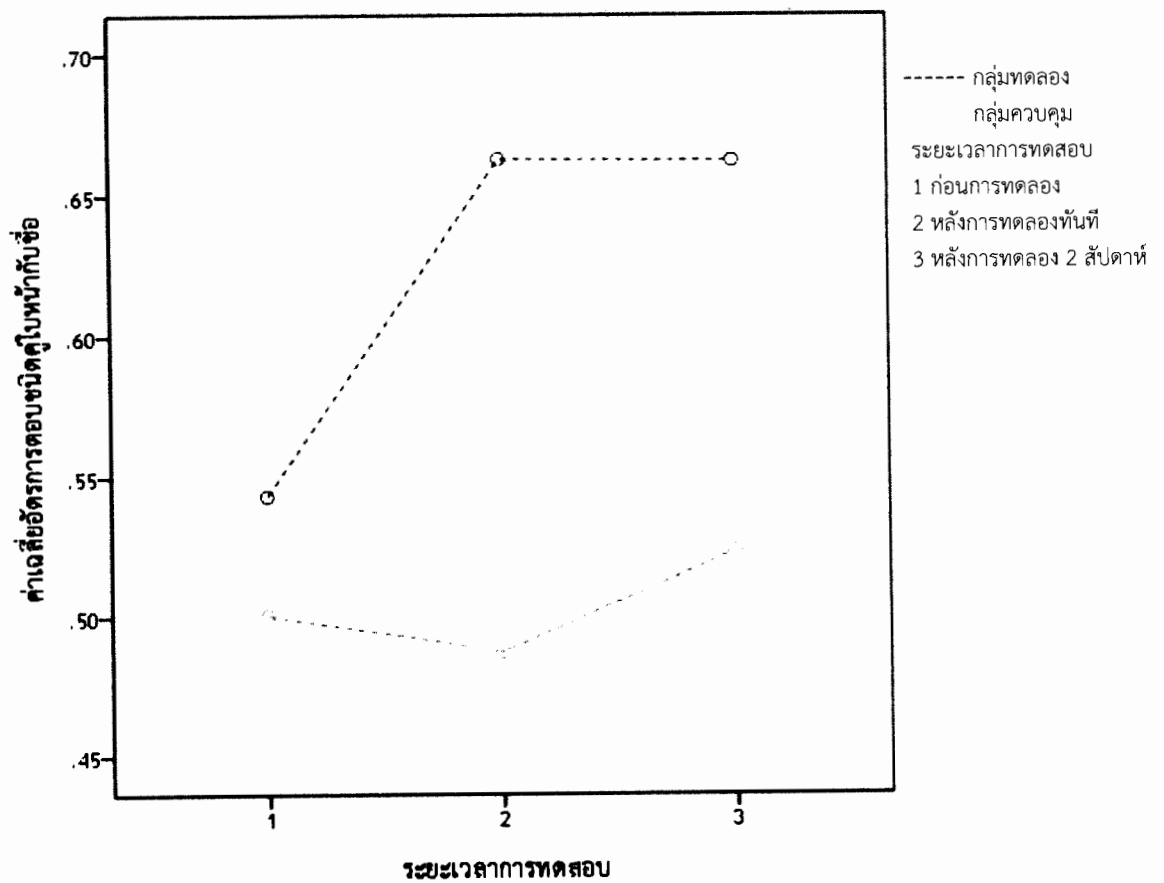
a. Exact statistic

3. Group * Correct

Measure: MEASURE_1

Group	Correct	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
1.00	1	.543	.026	.491	.595
	2	.663	.021	.620	.706
	3	.662	.027	.609	.716
2.00	1	.500	.026	.448	.553
	2	.487	.021	.444	.530
	3	.524	.027	.470	.577

Profile Plots



6. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบชนิดคู่มือหน้ากับข้อได้
ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยการวิเคราะห์
ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ (Two Way Repeated Measure ANOVA)

```
GET
  FILE='D:\Thesis_Pik ปรับแก้ มค.60\17-09-60\ข้อมูลผลวิจัย_21-09-60\Data_Time 2
  G 24-09-60.sav'.
DATASET NAME DataSet2 WINDOW=FRONT.
GLM Pre P1 P2 BY Group
  /WSFACTOR=Time 3 Polynomial
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /PLOT=PROFILE(Time*Group)
  /EMMEANS=TABLES(Group) COMPARE ADJ(BONFERRONI)
  /EMMEANS=TABLES(Time) COMPARE ADJ(BONFERRONI)
  /EMMEANS=TABLES(Group*Time)
  /PRINT=DESCRIPTIVE
  /CRITERIA=ALPHA(.05)
  /WSDSIGN=Time
  /DESIGN=Group.
```

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

Time	Dependent Variable
1	Pre
2	P1
3	P2

Between-Subjects Factors

		N
Group	1.00	22
	2.00	22

Descriptive Statistics

	Group	Mean	Std. Deviation	N
Pre	1.00	2488.4227	183.05512	22
	2.00	2457.5659	171.97138	22
	Total	2472.9943	176.21496	44
P1	1.00	2161.6218	218.57501	22
	2.00	2385.9195	122.79679	22
	Total	2273.7707	208.72481	44
P2	1.00	2388.4091	242.77645	22
	2.00	2388.4091	242.77645	22
	Total	2388.4091	239.93686	44

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Time	Pillai's Trace	.491	19.808 ^b	2.000	41.000	.000
	Wilks' Lambda	.509	19.808 ^b	2.000	41.000	.000
	Hotelling's Trace	.966	19.808 ^b	2.000	41.000	.000
	Roy's Largest Root	.966	19.808 ^b	2.000	41.000	.000
Time * Group	Pillai's Trace	.308	9.117 ^b	2.000	41.000	.001
	Wilks' Lambda	.692	9.117 ^b	2.000	41.000	.001
	Hotelling's Trace	.445	9.117 ^b	2.000	41.000	.001
	Roy's Largest Root	.445	9.117 ^b	2.000	41.000	.001

a. Design: Intercept + Group

Within Subjects Design: Time

b. Exact statistic

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Time	.893	4.629	2	.099	.904	.964	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept + Group

Within Subjects Design: Time

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance.

Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Time	Sphericity Assumed	879804.681	2	439902.341	13.661	.000
	Greenhouse-Geisser	879804.681	1.807	486870.944	13.661	.000
	Huynh-Feldt	879804.681	1.928	456220.602	13.661	.000
	Lower-bound	879804.681	1.000	879804.681	13.661	.001
Time * Group	Sphericity Assumed	426673.338	2	213336.669	6.625	.002
	Greenhouse-Geisser	426673.338	1.807	236114.737	6.625	.003
	Huynh-Feldt	426673.338	1.928	221250.434	6.625	.002
	Lower-bound	426673.338	1.000	426673.338	6.625	.014

Error(Time)	Sphericity Assumed	2704917.84 6	84	32201.403		
	Greenhouse-Geisser	2704917.84 6	75.896	35639.564		
	Huynh-Feldt	2704917.84 6	80.995	33395.920		
	Lower-bound	2704917.84 6	42.000	64402.806		

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Time	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Time	Linear	157402.535	1	157402.535	4.043	.051
	Quadratic	722402.146	1	722402.146	28.362	.000
Time * Group	Linear	5236.788	1	5236.788	.135	.716
	Quadratic	421436.550	1	421436.550	16.546	.000
Error(Time)	Linear	1635160.445	42	38932.392		
	Quadratic	1069757.401	42	25470.414		

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	746690403.178	1	746690403.178	12984.496	.000
Group	137204.413	1	137204.413	2.386	.130
Error	2415264.941	42	57506.308		

Estimated Marginal Means

1. Group

Estimates

Measure: MEASURE_1

Group	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1.00	2346.151	29.518	2286.582	2405.721
2.00	2410.632	29.518	2351.062	2470.201

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Group	(J) Group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-64.480	41.745	.130	-148.724	19.764
2.00	1.00	64.480	41.745	.130	-19.764	148.724

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests

Measure: MEASURE_1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	45734.804	1	45734.804	2.386	.130
Error	805088.314	42	19168.769		

The F tests the effect of Group. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

2. Time

Estimates

Measure: MEASURE_1

Time	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	2472.994	26.774	2418.962	2527.027
2	2273.771	26.725	2219.836	2327.705
3	2388.409	36.600	2314.547	2462.271

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Time	(J) Time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	199.224*	31.502	.000	120.669	277.779
	3	84.585	42.067	.152	-20.317	189.487
2	1	-199.224*	31.502	.000	-277.779	-120.669
	3	-114.638*	40.362	.021	-215.288	-13.989
3	1	-84.585	42.067	.152	-189.487	20.317
	2	114.638*	40.362	.021	13.989	215.288

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Multivariate Tests

	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Pillai's trace	.491	19.808 ^a	2.000	41.000	.000
Wilks' lambda	.509	19.808 ^a	2.000	41.000	.000
Hotelling's trace	.966	19.808 ^a	2.000	41.000	.000
Roy's largest root	.966	19.808 ^a	2.000	41.000	.000

Each F tests the multivariate effect of Time. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

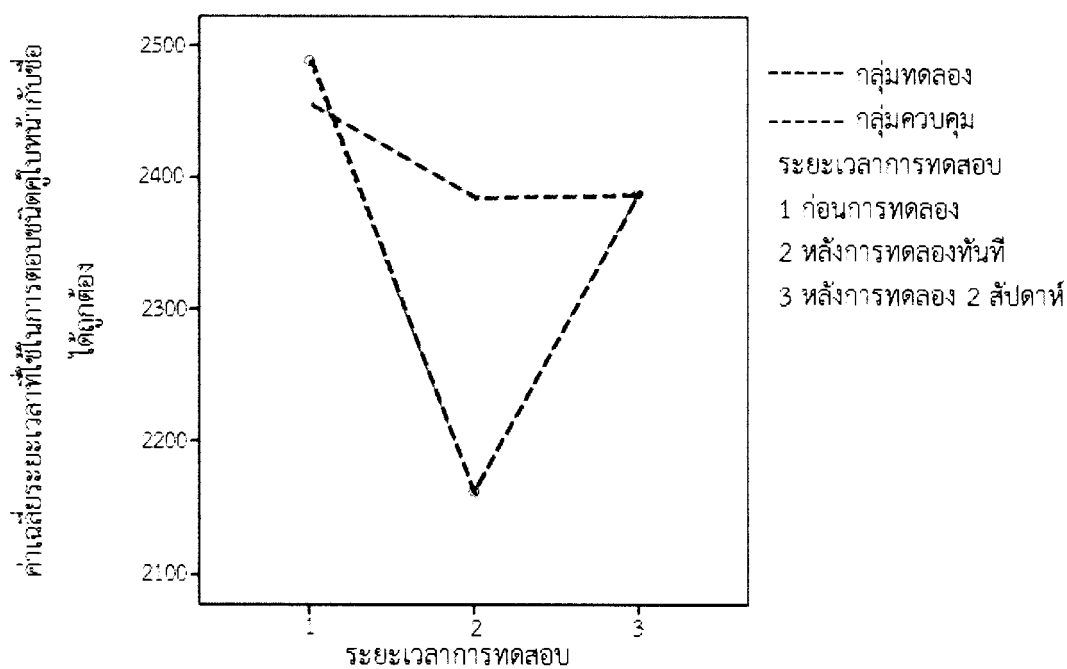
a. Exact statistic

3. Group * Time

Measure: MEASURE_1

Group	Time	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
1.00	1	2488.423	37.864	2412.009	2564.836
	2	2161.622	37.796	2085.347	2237.896
	3	2388.409	51.760	2283.953	2492.865
2.00	1	2457.566	37.864	2381.152	2533.979
	2	2385.920	37.796	2309.645	2462.194
	3	2388.409	51.760	2283.953	2492.865

Profile Plots



7. ผลการวิเคราะห์ที่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ถูกต้อง ตามระยะเวลาการทดสอบ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบมีการวัดซ้ำ (Two Way Repeated Measure ANOVA)

```
GET
FILE='D:\Thesis_Pik ปรับแก้ มค.60\17-09-60\ข้อมูลผลวิจัย_21-09-60\Data_Index 2
G.sav'.
DATASET NAME DataSet3 WINDOW=FRONT.
DATASET ACTIVATE DataSet3.
SAVE OUTFILE='D:\Thesis_Pik ปรับแก้ มค.60\17-09-60\ข้อมูลผลวิจัย_21-09-
60\Data_Index 2 G.sav'
/COMPRESSED.
GLM Pre P1 P2 BY Group
/WSFACTOR=Index 3 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(Index*Group)
/EMMEANS=TABLES(Group) COMPARE ADJ(BONFERRONI)
/EMMEANS=TABLES(Index) COMPARE ADJ(BONFERRONI)
/EMMEANS=TABLES(Group*Index)
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=Index
/DESIGN=Group.
```

Within-Subjects actors

Measure: MEASURE_1

Index	Dependent Variable
1	Pre
2	P1
3	P2

Between-Subjects Factors

	N
Group	
1.00	22
2.00	22

Descriptive Statistics

	Group	Mean	Std. Deviation	N
Pre	1.00	.2227	.16802	22
	2.00	.1441	.22702	22
	Total	.1834	.20134	44
P1	1.00	.4236	.15650	22
	2.00	.1318	.16226	22
	Total	.2777	.21588	44
P2	1.00	.4123	.16127	22
	2.00	.1777	.20477	22
	Total	.2950	.21738	44

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Index	Pillai's Trace	.126	2.965 ^b	2.000	41.000	.063
	Wilks' Lambda	.874	2.965 ^b	2.000	41.000	.063
	Hotelling's Trace	.145	2.965 ^b	2.000	41.000	.063
	Roy's Largest Root	.145	2.965 ^b	2.000	41.000	.063
Index * Group	Pillai's Trace	.139	3.302 ^b	2.000	41.000	.047
	Wilks' Lambda	.861	3.302 ^b	2.000	41.000	.047
	Hotelling's Trace	.161	3.302 ^b	2.000	41.000	.047
	Roy's Largest Root	.161	3.302 ^b	2.000	41.000	.047

a. Design: Intercept + Group

Within Subjects Design: Index

b. Exact statistic

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse -Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Index	.814	8.460	2	.015	.843	.895	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept + Group

Within Subjects Design: Index

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Index	Sphericity Assumed	.317	2	.159	4.307	.017
	Greenhouse-Geisser	.317	1.686	.188	4.307	.023
	Huynh-Feldt	.317	1.790	.177	4.307	.020
	Lower-bound	.317	1.000	.317	4.307	.044
Index * Group	Sphericity Assumed	.268	2	.134	3.633	.031
	Greenhouse-Geisser	.268	1.686	.159	3.633	.039
	Huynh-Feldt	.268	1.790	.150	3.633	.036
	Lower-bound	.268	1.000	.268	3.633	.064

Error(Index)	Sphericity Assumed	3.096	84	.037		
	Greenhouse-Geisser	3.096	70.800	.044		
	Huynh-Feldt	3.096	75.190	.041		
	Lower-bound	3.096	42.000	.074		

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	Index	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Index	Linear	.274	1	.274	5.477	.024
	Quadratic	.044	1	.044	1.837	.183
Index * Group	Linear	.134	1	.134	2.673	.110
	Quadratic	.134	1	.134	5.658	.022
Error(Index)	Linear	2.101	42	.050		
	Quadratic	.995	42	.024		

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	8.386	1	8.386	328.235	.000
Group	1.342	1	1.342	52.533	.000
Error	1.073	42	.026		

Estimated Marginal Means

1. Group

Estimates

Measure: MEASURE_1

Group	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1.00	.353	.020	.313	.393
2.00	.151	.020	.112	.191

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Group	(J) Group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	.202 [*]	.028	.000	.146	.258
2.00	1.00	-.202 [*]	.028	.000	-.258	-.146

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests

Measure: MEASURE_1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	.447	1	.447	52.533	.000
Error	.358	42	.009		

The F tests the effect of Group. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

2. Index

Estimates

Measure: MEASURE_1

Index	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	.183	.030	.123	.244
2	.278	.024	.229	.326
3	.295	.028	.239	.351

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

(I) Index	(J) Index	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.053*	.042	.038	-.198	.009
	3	-.071	.048	.035	-.230	.007
2	1	.053*	.042	.038	-.009	.198
	3	-.017	.032	1.000	-.097	.063
3	1	.071	.048	.035	-.007	.230
	2	.017	.032	1.000	-.063	.097

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Multivariate Tests

	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Pillai's trace	.126	2.965 ^a	2.000	41.000	.063
Wilks' lambda	.874	2.965 ^a	2.000	41.000	.063
Hotelling's trace	.145	2.965 ^a	2.000	41.000	.063
Roy's largest root	.145	2.965 ^a	2.000	41.000	.063

Each F tests the multivariate effect of Index. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

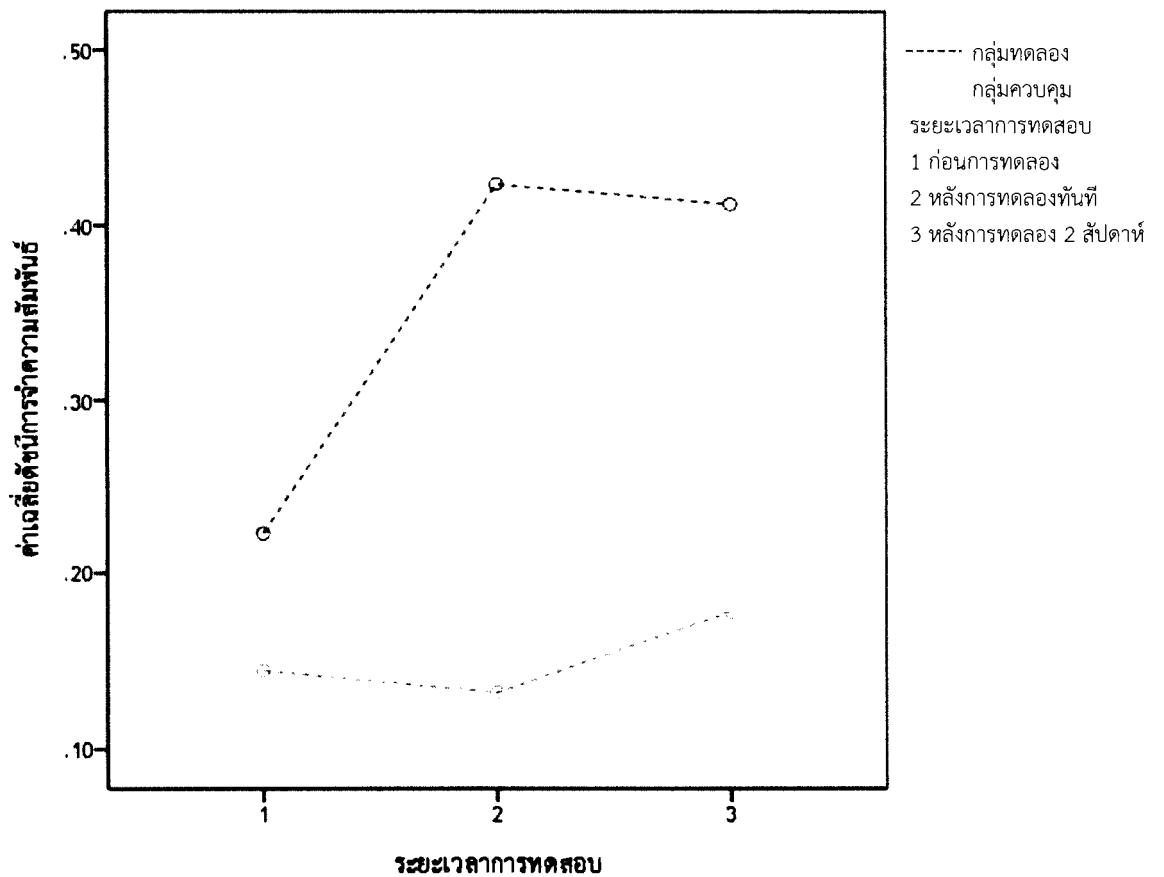
a. Exact statistic

3. Group * Index

Measure: MEASURE_1

Group	Index	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
1.00	1	.223	.043	.137	.309
	2	.424	.034	.355	.492
	3	.412	.039	.333	.492
2.00	1	.144	.043	.058	.230
	2	.132	.034	.063	.200
	3	.178	.039	.098	.257

Profile Plots



ภาคผนวก ง

แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา



แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. ชื่อเรื่องคุณิพนธ์
ชื่อเรื่องคุณิพนธ์ (ภาษาไทย) การพัฒนาโปรแกรมฝึกจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ สำหรับการเพิ่มความสัมพันธ์
ในผู้สูงอายุ: การศึกษาศักยภาพสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์
ชื่อเรื่องคุณิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) DEVELOPMENT OF THE TRAINING INTERACTIVE IMAGERY PROGRAM
FOR INCREASING ASSOCIATIVE MEMORY IN THE ELDERLY: AN EVENT-RELATED BRAIN POTENTIALS
STUDY.
๒. ชื่อนิสิต (นาย, นาง, นางสาว): กนกภรณ์ อ่วมพราหมณ์
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.) สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา
 ภาคปกติ ภาคพิเศษ
รหัสประจำตัว ๕๒๘๑๐๒๑๖ คณะ/วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
๓. หน่วยงานที่สังกัด: วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
๔. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์:
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้พิจารณารายละเอียดวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว
ข้างต้นแล้ว ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ
๑) การเคารพในศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่งการวิจัย
๒) วิธีการอย่างเหมาะสมในการได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย
(Informed consent) รวมทั้งการป้องกันสิทธิประโยชน์ และรักษาความลับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
๓) การดำเนินการวิจัยอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีชีวิต
หรือไม่มีชีวิต
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มีมติเห็นชอบ ดังนี้
(✓) รับรองโครงการวิจัย
() ไม่รับรอง
๕. วันที่ที่ให้การรับรอง: ๕ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๗

ลงนาม.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุซาดา กรเพชรปานี)

ประธานกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วันที่ ๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๗