ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์แสดงผลของการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ต่อการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อในผู้สูงอายุ

จุไรรัตน์ ดวงจันทร์
วิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี
เสรี ชัดแช้ม
ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้ และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะกู้คืนความจำ จากกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ ระหว่างวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 40 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ กิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ และการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง เก็บรวมรวมข้อมูลค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างวิธีการเข้ารหัสความจำ ด้วยสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1) ผู้สูงอายุที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย มีความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผู้สูงอายุที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย มีศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะกู้คืนความจำ ในรูปค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ ซึ่งเป็นดัชนีของการจำความสัมพันธ์ได้จากความคุ้นเคย สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ ซึ่งเป็นดัชนีของการจำความสัมพันธ์ได้จากการระลึกได้นั้น การใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์, การจำความสัมพันธ์ได้, คู่ใบหน้ากับชื่อ, ผู้สูงอายุ, ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

An Event-Related Brain Potentials Evidence for the Effect of Interactive Imagery on Face-Name Associative Recognition in Elderly

Churairat Duangchan
Prachomklao College of Nursing, Phetchaburi, Thailand
Seree Chadcham
Centre of Excellence in Cognitive Science
College of Research Methodology and Cognitive Science,
Burapha University, Thailand

Abstract

The objectives of this research were to compare associative recognition memory performance, and retrieval phase event-related brain potentials (ERPs), between two encoding strategies for face-name pairs: self-interactive imagery, and semantic phrase interactive imagery. Forty elderly participants were randomly assigned into each experimental group equally. The face-name associative recognition task and electroencephalogram recording were used as research instruments. The average associative recognition memory index and ERPs old/new effect were used as dependent variables. Data were analyzed using *t*-test.

The main results were as follows:

1) The associative recognition memory performance of the elderly was significantly higher ($p<.05$) in the semantic phrase interactive imagery group.

2) With regard to measuring ERPs related to the retrieval process (old/new effect) of the elderly, ERPs correlates of familiarity were significantly higher for the semantic phrase interactive imagery encoding strategy. The ERPs correlates of recollection were not significantly different between the two encoding strategies.

***Keywords**:* interactive imagery, associative recognition, face-name pair, elderly, event-related brain potentials

บทนำ

ทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้ (Dual process theory of recognition) จำแนกการจำได้ออกเป็น 2 กระบวนการ คือ จำได้จากการระลึกได้ (Recollection) และจำได้จากความคุ้นเคย (Familiarity) (Yonelinas, 2002) การระลึกได้ หมายถึง การกู้คืนความจำอย่างมีสติและต้องใช้ความพยายามอย่างมาก รวมทั้งต้องกู้คืนความจำเกี่ยวกับบริบทหรือข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ขณะที่ความคุ้นเคยเป็นกระบวนที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยรายการที่จำได้ถูกรับรู้เพียงแค่การรู้สึกว่า เคยพบเห็นมาก่อนเท่านั้น โดยปราศจากการกู้คืนความจำเกี่ยวกับบริบทใด ๆ (Jäger, Mecklinger, & Kipp, 2006) ทั้งสองกระบวนการสามารถระบุและแยกเป็นองค์ประกอบในการกู้คืนความจำเหตุการณ์ที่แตกต่างกันได้อย่างชัดเจน รวมทั้งเกิดจากการทำงานของโครงสร้างสมองที่แตกต่างกัน การจำได้จากความคุ้นเคยมีความสัมพันธ์กับสมองส่วนเพอริไรนัล คอร์เทก (Perirhinal cortex) (Norman & O'Reilly, 2003) ตรงข้ามกับการระลึกได้ขึ้นอยู่กับการทำงานของสมองส่วนฮิบโปแคมปัส (Hippocampus) (Yonelinas, Otten, Shaw, & Rugg, 2005)

การศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Brain Potentials: ERPs) ซึ่งเป็นผลต่างของการจำรายการเก่า/ใหม่ (ERPs old/new effect) ระหว่างการยอมรับว่าเป็นรายการเก่าได้ถูกต้องกับการปฏิเสธว่าเป็นรายการใหม่ได้ถูกต้อง แสดงการทำงานของระบบประสาทที่สัมพันธ์กับการจำได้ตามทฤษฎีสองกระบวนการอย่างชัดเจน โดยที่ผลต่างของการจำรายการเก่า/ใหม่ Frontal old/new effect ช่วงเวลา 300-500 มิลลิวินาที เป็นดัชนีของการจำได้จากความความคุ้นเคย และ Parietal old/new effect ช่วงเวลา 500-800 มิลลิวินาที เป็นดัชนีที่เกี่ยวข้องกับการจำได้จากการระลึกได้ (Woodruff, Hayama, & Rugg, 2006) และที่สำคัญยังใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการแยกกันของการจำรายการ (Item recognition) และการจำความสัมพันธ์ (Associative recognition) ขณะที่กิจกรรมทดสอบการจำรายการ ต้องการให้จำแนกระหว่างรายการสิ่งเร้าเดี่ยว ๆ ที่เคยศึกษา (Studied stimuli) กับไม่เคยศึกษา (Unstudied stimuli) เท่านั้น แต่กิจกรรมการจำความสัมพันธ์ในระยะศึกษาเป็นการนำเสนอสิ่งเร้าเป็นคู่ (เช่น ปากกา-ยางลบ, สมุด-ดินสอ, ... , ไม้บรรทัด-วงเวียน) และในระยะทดสอบต้องการให้จำแนกว่าเป็นคู่เก่า (ปากกา-ยางลบ) คู่ผสม (สมุด-วงเวียน) หรือคู่ใหม่ (หนังสือ-กล่องดินสอ) ทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้เสนอว่าการจำความสัมพันธ์ได้ถือว่า แต่ละรายการของสิ่งเร้ามีการสร้างตัวแทนความจำและมีกระบวนการที่แยกจากกัน แต่ละรายการของเหตุการณ์อาจถูกจำได้จากความคุ้นเคย แต่การกู้คืนความจำความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละรายการ มีความจำเป็นต้องใช้การจำได้จากการระลึกได้ ดังนั้น กิจกรรมการจำความสัมพันธ์จึงขึ้นอยู่กับการจำได้จากการระลึกได้เพียงอย่างเดียว (Yonelinas, 2002; Donaldson & Rugg, 1999) แต่เมื่อไม่นานมานี้ มีงานวิจัยที่ให้ข้อมูลอย่างชัดเจนว่า การจำความสัมพันธ์ได้อาจได้รับการสนับสนุนจากการจำได้จากความคุ้นเคย ภายใต้สมมติฐานการรวมเป็นหน่วยเดียว (Unitization hypothesis) (Quamme, Yonelinas, & Norman, 2007) ถ้าข้อมูลหรือคุณสมบัติที่ต้องจำถูกรับรู้เสมือนว่าเป็นหน่วยเดียวกัน (Mayes, Montaldi, & Migo, 2007) หรือสามารถรวมกันเป็นตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียวกันอยู่ก่อนแล้ว (Pre-existing unitization representation) (Opitz & Cornel, 2006) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับธรรมชาติหรือชนิดของความสัมพันธ์ว่า เป็นความสัมพันธ์ภายในมิติหรือต่างมิติ (Within- or between-domain association) ตามมุมมองสองมิติ (Domain Dichotomy: DD View) ที่เสนอว่า การจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ได้ ก็ต่อเมื่อทั้งสองรายการนั้นเป็นชนิดเดียวกัน เช่น คู่ของคำตรงข้ามกับความสัมพันธ์ต่างชนิดกัน เช่น ใบหน้ากับชื่อ ต้องการการจำได้จากการระลึกได้มากกว่าการจำได้จากความคุ้นเคย (Mayes et al., 2007) รวมทั้งการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำเพื่อส่งเสริมการรวมกันเป็นหน่วยเดียว เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ได้จากความคุ้นเคย เช่น การจำคู่ของคำ "sea-cube" ที่สร้างเป็นคำผสมว่า "A cube

to hold sea water" ส่งผลทำให้จำได้จากความคุ้นเคย เมื่อเทียบกับการนำคำว่า "cloud-lawn" เข้าไปเติมในประโยค "The ..... could be seen from the ....." (Quamme et al., 2007) อีกทั้งการศึกษาโดยใช้ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์สำหรับคู่ของคำที่สัมพันธ์กันในเชิงความหมาย (Semantically related word pairs) เทียบกับคู่ของคำที่ไม่เกี่ยวข้องกันเลย (Unrelated word pairs) ผลการศึกษาปรากฏว่า Frontal old/new effect ซึ่งเป็นดัชนีของการจำได้จากความคุ้นเคย สำหรับ Semantically related word pairs มากกว่า Unrelated word pairs แต่ไม่พบความแตกต่างนี้สำหรับ Parietal old/new effect ซึ่งเป็นดัชนีของการจำได้จากการระลึกได้ ข้อค้นพบนี้สนับสนุนแนวคิดที่ว่า ความรู้ในภาษาที่มีอยู่ก่อนนี้สามารถนำไปใช้ในการสร้างตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียวและสนับสนุนการจำได้จากความคุ้นเคย (Greve, van Rossum, & Donaldson, 2007)

จากการศึกษาข้างต้นมีคำถามว่า ถ้าสิ่งเร้าความจำที่ไม่สามารถรวมเป็นหน่วยเดียว เป็นความสัมพันธ์ต่างมิติและไม่ได้มีคุณสมบัติของการรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันตั้งแต่เดิม คือคู่ใบหน้ากับชื่อ กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive imagery) สามารถส่งเสริมการรวมกันเป็นตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียว และส่งผลให้มีการกู้คืนความจำบนพื้นฐานของการจำได้จากความความคุ้นเคย ดังเช่นคู่ของคำหรือไม่ ประโยชน์ของการจินตภาพในการเป็นเทคนิคสำหรับการเข้ารหัสความจำ เพื่อช่วยให้กู้คืนความจำได้ดีขึ้นเป็นที่ทราบกันดี (Yesavage, Rose, & Bower, 1983; Rhodes & Donaldson, 2008) การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เป็นกลยุทธ์ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลขณะเข้ารหัสความจำระดับลึก ตามแนวคิดระดับของกระบวนการ (Levels of Processing: LOP) (Craik & Lockhart, 1972 cited in Robinson-Riegler & Robinson-Riegler, 2009) ถ้าในขณะเข้ารหัสความจำใช้การเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ ทำให้มีความหมายและสร้างภาพของสิ่งนั้นในสมอง ก็สามารถกู้คืนความจำได้ดีกว่าการเข้ารหัสความจำเพียงผิวเผิน ดังนั้น การเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสม เพราะเป็นการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลต่างมิติผ่านทางรูปภาพและภาษา รวมทั้งการให้วลีที่มีความหมาย เพื่อเชื่อมโยงใบหน้ากับชื่อและช่วยจินตภาพได้อย่างชัดเจน เพราะมีงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า การจำความหมายร่วมกับการจำเหตุการณ์ กระตุ้นการทำงานของสมองส่วนเพอริไรนัล คอร์เทก ซึ่งสนับสนุนการเข้ารหัสความจำรายการที่สามารถรวมกันและเข้ารหัสความจำเสมือนว่าเป็นสิ่งเดียวกันได้ ส่งผลให้มีการกู้คืนความจำได้จากความคุ้นเคย (Grave et al., 2007; Bader, Mecklinger, Hoppstädter, & Meyer, 2010) รวมทั้งศึกษาโดยใช้ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ซึ่งถือว่าเป็นดัชนีในการจำแนกกระบวนการจำได้จากการระลึกได้และความคุ้นเคยอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังศึกษาในผู้สูงอายุ ซึ่งมีการบกพร่องการจำความสัมพันธ์โดยเฉพาะคู่ใบหน้ากับชื่อ (Naveh-Benjamin et al., 2009; Troyer, D'Souza, Vandermorris, & Murphy, 2011) แต่ก็มีงานวิจัยในคลินิกที่แสดงให้เห็นว่า ความบกพร่องในการจำใบหน้ากับชื่อ สามารถส่งเสริมให้ดีขึ้นได้จากการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Yesavage et al., 1983; Naveh-Benjamin et al., 2009)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ ซึ่งแตกต่างกันตามระดับของกระบวนการ คือการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง (Self-interactive imagery) และการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย (Semantic phrase interactive imagery) โดยวลีเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างใบหน้ากับชื่อจากการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายนั้น สร้างตามแนวคิดของโมเดลตัวแทน (Representational model) (Carney et al., 1997) โดยมีสมมติฐานการวิจัยว่า การสร้างตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียวกันจากกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย จะส่งผลให้มีการกู้คืนความจำบนพื้นฐานของการจำความสัมพันธ์ได้จากความคุ้นเคย สำหรับคู่ใบหน้ากับชื่อซึ่งเป็นความสัมพันธ์ต่างมิติและไม่ได้สัมพันธ์กันแต่เดิมนั้นได้ โดยวัดจากความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPSs difference) ของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ Frontal old/new effect เมื่อเทียบกับวิธีการ

จินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง แต่ไม่พบความแตกต่างของ Parietal old/new effect ซึ่งเป็นดัชนีสำหรับการจำความสัมพันธ์ได้จากการระลึกได้

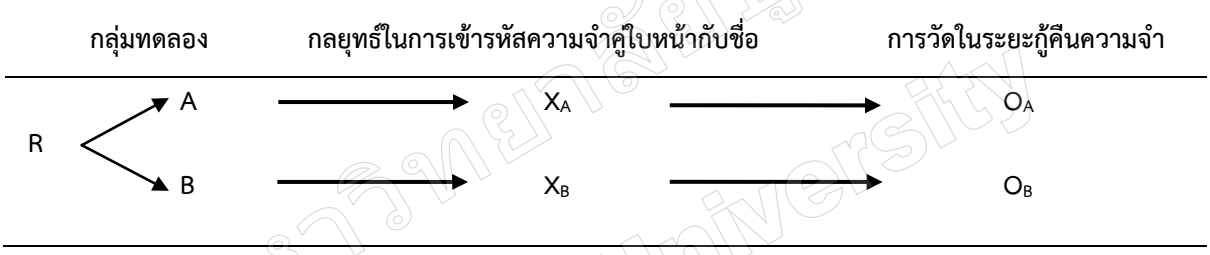
วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี จำนวน 40 คน จากชุมชนตาลล้อม ตำบลเหมือง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี อายุระหว่าง 60-75 ปี (M = 66.13, SD = 4.65) ผลการทดสอบสมรรถนะเบื้องต้น ไม่พบภาวะซึมเศร้า การทดสอบความสามารถในการจินตภาพ อยู่ในระดับสูง และการทดสอบสมรรถภาพสมองเบื้องต้น อยู่ในภาวะปกติ

แบบแผนการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แบบ Randomized Posttest-Only Comparison Group Design โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Posttest-Only Comparison Group Design

เมื่อ R หมายถึง การสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม
A หมายถึง กลุ่มทดลอง A
B หมายถึง กลุ่มทดลอง B
X_A หมายถึง ตัวแปรทดลอง คือ กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง
X_B หมายถึง ตัวแปรทดลอง คือ กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย
O_A หมายถึง ความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในขณะกู้คืนความจำของกลุ่มทดลอง A
O_B หมายถึง ความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในขณะกู้คืนความจำของกลุ่มทดลอง B

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สิ่งเร้าความจำ (Memory stimulus) คือ รูปภาพคู่ใบหน้ากับชื่อของบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน (Novel face-name pairs) ทั้งเพศชายและหญิง จำนวน 90 คู่ ขนาด 8 X 10 เซนติเมตร ส่วนชื่อใช้เฉพาะชื่อจริงจำนวน 2-3 พยางค์และตรงตามเพศ เลือกคู่ใบหน้ากับชื่อ จำนวน 60 คู่ สำหรับใช้ในระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ นำมาสร้างวลีเพื่อเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ ตามโมเดลตัวแทน (Representational model) (Carney et al., 1997) ซึ่งมีแนวคิดว่าการจำชื่อบุคคลเป็นสิ่งที่ยาก เนื่องจากไร้เหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับใบหน้าของบุคคลนั้น ๆ อีกทั้งชื่อบุคคล

มีความหมาย แต่ยากต่อการรู้ความหมายโดยทั่วไป ดังนั้น การสร้างตัวแทนความจำระหว่างใบหน้ากับชื่อ ด้วยวลีที่มีความหมายและสามารถสร้างภาพในสมองตามวลีนั้น ๆ ได้ชัดเจน ด้วยกลยุทธ์นี้ จึงช่วยให้สามารถจดจำคู่ชื่อกับใบหน้าได้ดียิ่งขึ้น

รูปคู่ใบหน้าและชื่อ รวมทั้งวลีที่เชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อ ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างคู่ใบหน้ากับชื่อและวลีที่เชื่อมโยงลักษณะเด่นของใบหน้ากับชื่อ มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) เท่ากับ .81 จากนั้นนำไปสร้างเป็นกิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ (Face-name associative recognition task) บนโปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 4.5

2. กิจกรรมการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ (Face-name associative recognition task) ใช้รูปแบบการศึกษาและทดสอบการจำความสัมพันธ์ได้ (Study-test associative recognition paradigm) ประกอบด้วยระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ (Study or encoding phase) จำนวน 60 ครั้ง (Trials) และระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ (Test or retrieval phase) จำนวน 90 ครั้ง (Trials) และเพื่อไม่ให้กิจกรรมยาวเกินไปและผู้สูงอายุเกิดอาการล้า จึงแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ตอน และมีระยะพักระหว่างตอน ๆ ละ 5 นาที โดยในแต่ละตอนประกอบด้วยระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ 20 ครั้ง (Trials) และระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ 30 ครั้ง (Trials) มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ระยะศึกษาหรือระยะเข้ารหัสความจำ โดยให้ผู้รับการทดลองดูรูปภาพใบหน้า ชื่อ และวลี สำหรับกลุ่มที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ส่วนกลุ่มที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ให้ดูเฉพาะรูปภาพใบหน้ากับชื่อเท่านั้น ต่อเนื่องกันไปจนครบ 20 ครั้ง โดยกลุ่มที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองได้รับการแนะนำให้จดจำลักษณะเด่นบนใบหน้า จำชื่อและสร้างภาพไว้ในสมองด้วยตนเอง ส่วนกลุ่มที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ได้รับการแนะนำให้สร้างภาพใบหน้ากับชื่อนั้น ๆ ในสมองตามวลีที่กำหนดให้

2.2 ระยะทดสอบหรือระยะกู้คืนความจำ เป็นการทดสอบความสามารถในการจำชนิดคู่ใบหน้ากับชื่อได้ถูกต้องว่า เป็นคู่เก่า คู่ผสม และคู่ใหม่ โดยคู่เก่า คือ ทั้งใบหน้าและชื่อนั้นปรากฏคู่กันในระยะศึกษา และในระยะทดสอบก็ยังคงปรากฏคู่กัน (Old pair) คู่ผสม คือ ทั้งใบหน้าและชื่อเคยปรากฏในระยะศึกษา แต่ในระยะทดสอบ มีการสลับคู่กัน (Recombined pair) และคู่ใหม่ คือ ทั้งใบหน้าและชื่อไม่เคยปรากฏมาก่อนในระยะศึกษา (New pair) อย่างละ 10 คู่ รวมเป็น 30 คู่ และผู้รับการทดลองต้องกดปุ่มเพื่อระบุคำตอบ ปุ่มหมายเลข 1 สำหรับการตอบว่าเป็นคู่เก่า ปุ่มหมายเลข 2 ตอบว่าเป็นคู่ผสม และปุ่มหมายเลข 3 เมื่อต้องการตอบว่าเป็นคู่ใหม่

3. การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram recording) ใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง BIOPAC Systems (MP150 Model) พร้อม Elastic Cap ที่มีขั้วไฟฟ้า Ag/AgCl วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International system) ขั้วไฟฟ้าจำนวน 16 ขั้ว วางในแนวกลางศีรษะ 3 ตำแหน่ง (Fz, Cz, Pz) และสองข้างศีรษะอีก 10 ตำแหน่ง (Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, T3, T4, P3 และ P4) ใช้ขั้วไฟฟ้าที่ติ่งหูข้างขวา (A2) เป็นตำแหน่งอ้างอิง 1 ขั้ว ขั้วไฟฟ้าสำหรับบันทึกการเคลื่อนไหวของลูกตา (Electro-Occulogram: EOG) 1 ขั้ว บริเวณด้านล่างของเบ้าตาขวา (Right infraorbital region) พร้อมขั้วไฟฟ้าที่เป็นสายดิน (Ground electrode: G) จำนวน 1 ขั้ว คลื่นไฟฟ้าสมองถูกแปลงจากสัญญาณอะนาลอกไปเป็นดิจิตอล ด้วยอัตราการสุ่ม 250 Hz ค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 5 KΩ การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป AcqKnowledge 4.2, Biopac System

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คัดเลือกผู้สูงอายุจากชุมชนตาลล้อม ตำบลเหมือง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน และสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มตามวิธีการเข้ารหัสความจำ 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ประชุมชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลอง

2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามตารางนัดหมาย ระหว่างวันที่ 26 กรกฎาคม – 22 สิงหาคม พ.ศ. 2555

3. นำข้อมูลที่บันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป Superlab 4.5 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง และข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป AcqKnowledge 4.2 มาดำเนินการวิเคราะห์สัญญาณดิจิตอลขั้นต้น (Pre-processing digital signal analysis) เพื่อให้ได้สัญญาณที่ปราศจากสัญญาณรบกวน (Artifact-free signals) บนโปรแกรมสำเร็จรูป EEGLAB v10.2.2.4b และนำมาเฉลี่ยในรูปศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Averaging ERPs) แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ 300-500 และ 500-800 มิลลิวินาที (Rhodes & Donaldson, 2008) และนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง (Average associative recognition memory index) คำนวณจากการนำอัตราการตอบถูกต้องว่า เป็นคู่เก่า (Correct old pair: hit rate) ลบออกจากอัตราการตอบคู่ผสมว่าเป็นคู่เก่า (False alarm "Recombined" rate) (Troyer et al., 2011) คิดค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มและเปรียบเทียบระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ (Self-interactive imagery/ Semantic phrase interactive imagery) ด้วยสถิติ *t*-test

2. ค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ (Mean magnitude of old/new effect) เป็นความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs difference) ระหว่างการจำคู่เก่าได้ถูกต้องกับการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct old pair - Correct reject new pair) ซึ่งจำแนกออกเป็นศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ซึ่งเป็นดัชนีของการจำได้จากความคุ้นเคย (Familiarity) คือ Frontal old/new effect ช่วงเวลา 300-500 มิลลิวินาที (ขั้วไฟฟ้า F3, Fz และ F4) และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ซึ่งเป็นดัชนีของการจำได้จากการระลึกได้ (Recollection) คือ Parietal old/new effect ช่วงเวลา 500-800 มิลลิวินาที (ขั้วไฟฟ้า P3, Pz และ P4) คิดค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มและเปรียบเทียบระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำด้วยสถิติ *t*-test

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้ ระหว่างวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง ระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ 2 วิธี คือ วิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง อัตราการตอบ คู่ผสมผิด และดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง จำแนกตามกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ

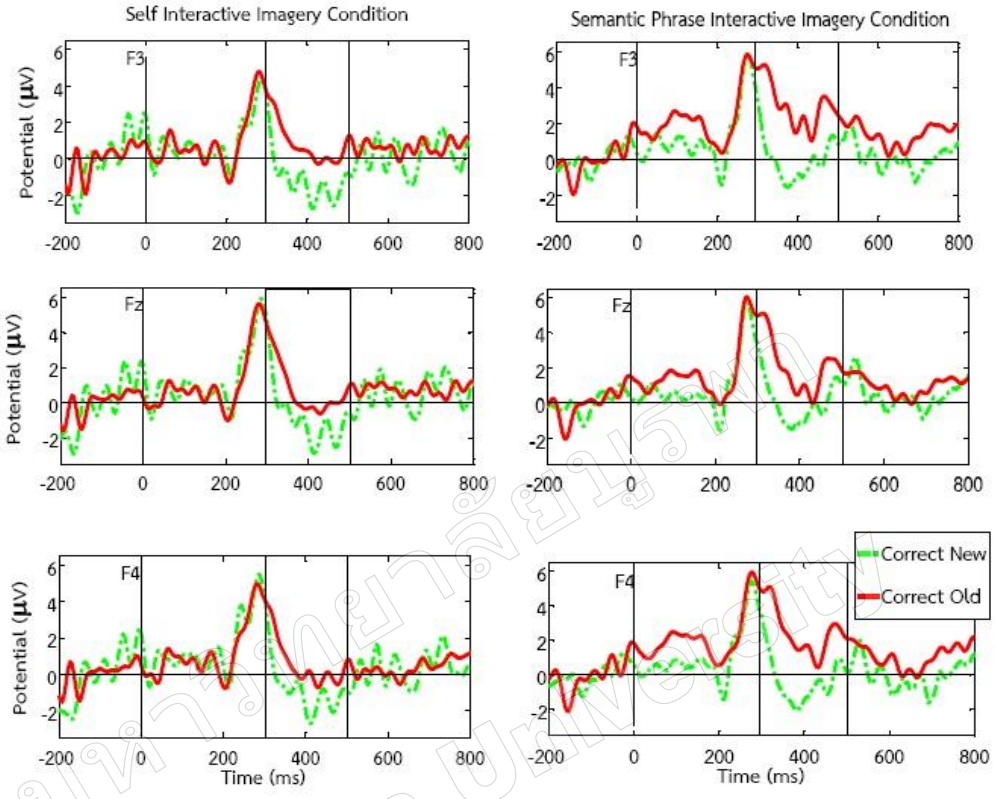
	จินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง (n=20)		**จินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย (n=20)**		Mean difference	*df*	*t*	*p*
	M	*SD*	*M*	*SD*				
อัตราการตอบคู่เก่าถูกต้อง	.63	.21	.62	.19	.01	38	.17	.43
อัตราการตอบคู่ผสมผิด	.48	.22	.35	.18	.13	38	2.06*	.02
ดัชนีจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง	.14	.14	.26	.18	-.12	38	-2.34*	.01

* $p<.05$

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่เก่าได้ถูกต้อง จากกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ ระหว่างวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ปรากฏว่า ไม่แตกต่างกัน แต่ค่าเฉลี่ยอัตราการตอบคู่ผสมผิดโดยตอบว่า เป็นคู่เก่าของผู้สูงอายุที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้องจากการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะกู้คืนความจำ ระหว่างวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับวิธีจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย

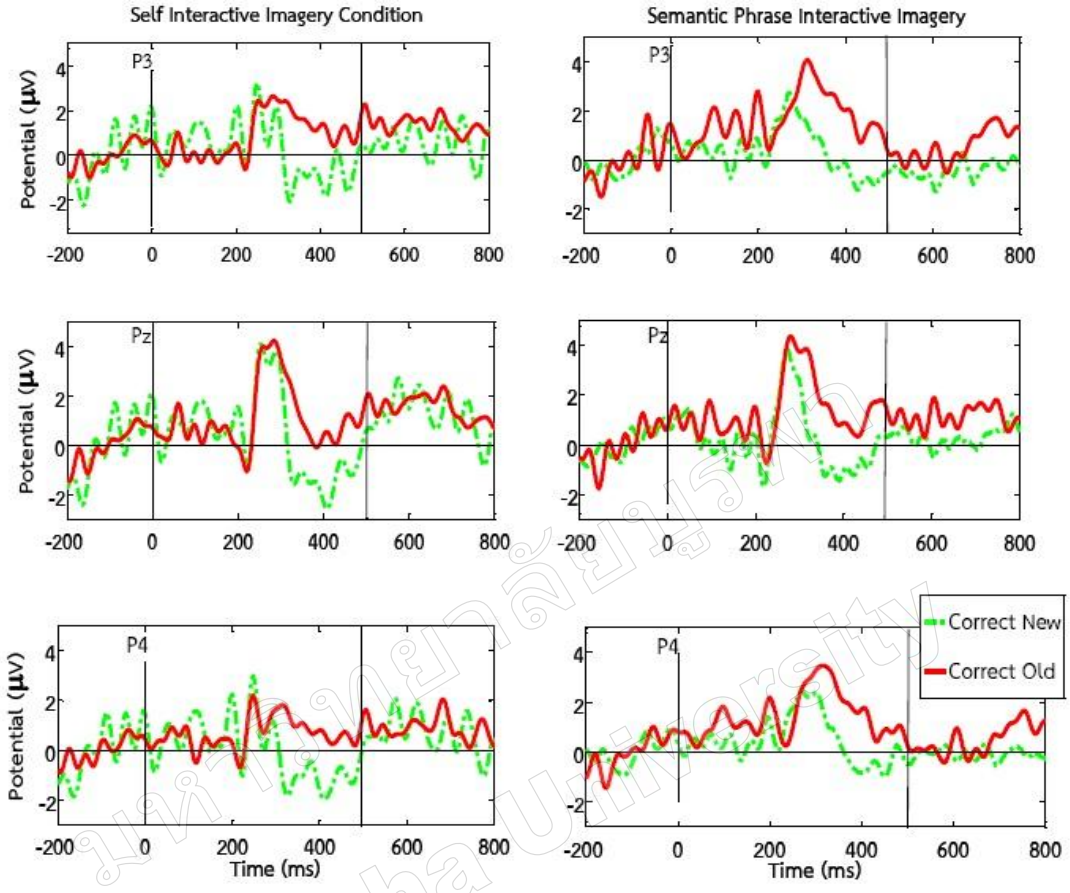
2.1 ผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ Frontal old/new effect การวิเคราะห์รูปแบบของคลื่น (Waveform analysis) ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ย (Grand averaging ERPs) สำหรับการจำคู่เก่าได้ถูกต้องและการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง จำแนกตามกลยุทธ์ที่ใช้ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง (Self interactive imagery condition) และวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยวลีที่มีความหมาย (Semantic phrase interactive imagery condition) ช่วงเวลา -200 ถึง 800 มิลลิวินาที จากขั้วไฟฟ้า F3, Fz และ F4 ปรากฏดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ย Frontal Old/New Effect

จากภาพที่ 2 รูปแบบคลื่นของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ยสำหรับการการจำคู่เก่าได้ถูกต้อง (Correct old: เส้นทึบ) และการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct new: เส้นประ) แตกต่างกันในเวลาประมาณ 300 มิลลิวินาที หลังจากสิ่งเร้าความจำปรากฏ (Post-stimulus onset) และคงความแตกต่างจนกระทั่งสิ้นสุดช่วงเวลาที่บันทึก โดยที่ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ยสำหรับการจำคู่เก่าได้ถูกต้อง มีค่าเป็นบวกสูงกว่าการจำคู่ใหม่ถูกต้อง และการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยวลีที่มีความหมาย (ด้านซ้ายมือ) เป็นบวกสูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง (ด้านขวามือ)

2.2 ผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ Parietal old/new effect การวิเคราะห์รูปแบบของคลื่น (Waveform analysis) ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ย (Grand averaging ERPs) สำหรับการจำคู่เก่าได้ถูกต้องและการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง จำแนกตามกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง (Self-interactive imagery condition) และวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยวลีที่มีความหมาย (Semantic phrase interactive imagery condition) ช่วงเวลา -200 ถึง 800 มิลลิวินาที จากขั้วไฟฟ้า P3, Pz และ P4 ปรากฏดัง ภาพที่ 3



ภาพที่ 3 รูปแบบศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ย Parietal Old/New Effect

จากภาพที่ 3 รูปแบบคลื่นของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ยสำหรับการการจำคู่เก่าได้ถูกต้อง (Correct old: เส้นทึบ) และการจำคู่ใหม่ได้ถูกต้อง (Correct new: เส้นประ) แตกต่างกันในเวลาประมาณ 300 มิลลิวินาที หลังจากสิ่งเร้าความจำปรากฏ (Post-stimulus onset) และคงความแตกต่างจนกระทั่งสิ้นสุดช่วงเวลาที่บันทึก โดยที่ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์เฉลี่ยสำหรับการจำคู่เก่าได้ถูกต้อง มีค่าเป็นบวกสูงกว่าการจำคู่ใหม่ถูกต้อง และการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยวลีที่มีความหมาย (ด้านซ้ายมือ) เป็นบวกสูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง (ด้านขวามือ)

2.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ Frontal และ Parietal old/new effect ระหว่างวิธีการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ 2 วิธี

Frontal old/new effect เป็นค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ จากขั้วไฟฟ้า F3, Fz และ F4 ช่วงเวลา 300-500 มิลลิวินาที ส่วน Parietal old/new effect เป็นค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ จากขั้วไฟฟ้า P3, Pz และ P4 ช่วงเวลา 500-800 มิลลิวินาที เปรียบเทียบระหว่างกลยุทธ์ที่ใช้ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ปรากฏดังตารางที่ 2 และภาพที่ 4

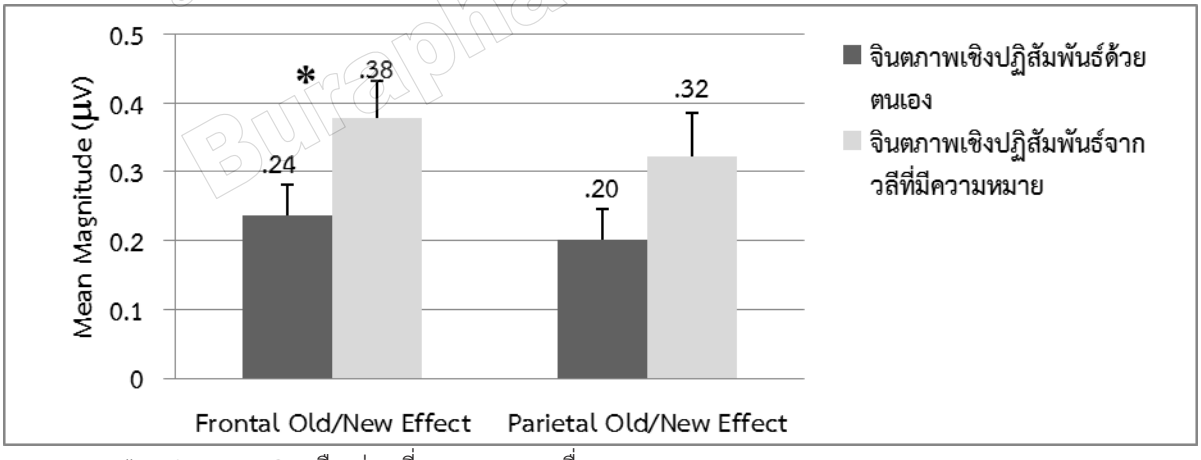
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ Frontal และ Parietal Old/New Effect ระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ

ค่าเฉลี่ยขนาดของผลจากการจำคู่เก่า/ใหม่	จินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง (n=20)		จินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย (n=20)		Mean difference	*df*	*t*	*p*
	M	*SD*	*M*	*SD*				
Frontal Old/New Effect	.18	.20	.38	.24	-.20	38	-2.84*	.00
Parietal Old/New Effect	.20	.20	.32	.27	-.12	38	-1.59	.06

* $p<.05$

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ จากกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้าโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย มีขนาดสูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ทั้ง Frontal และ Parietal old/new effect การทดสอบด้วยสถิติ *t* ปรากฏว่า เฉพาะ Frontal old/new effect ที่มีค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ จากการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน Parietal old/new effect การใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อทั้งสองวิธี มีค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ ใหม่ ไม่แตกต่างกัน

เมื่อนำค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ Frontal และ Parietal old/new effect มาเสนอเป็นกราฟเปรียบเทียบระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อทั้งสองวิธี ปรากฏดัง ภาพที่ 4



***หมายเหตุ*:** *$p<.05$, Error Bar คือ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ จาก Frontal และ Parietal Old/New Effect ระหว่างกลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อภิปรายผล

1. ผู้สูงอายุที่ใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย มีค่าเฉลี่ยดัชนีการจำความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การบกพร่องความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อในผู้สูงอายุ (Naveh-Benjamin et al., 2009) สามารถบรรเทาลงได้ เมื่อใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย สอดคล้องกับการศึกษาของ จุไรรัตน์ ดวงจันทร์, ประวิทย์ ทองไชย และ เสรี ชัดแช้ม (2555) ที่พบว่าขนาดของความต่างในการจำแนกความสัมพันธ์ได้ถูกต้องระหว่างผู้สูงอายุกับวัยรุ่นลดลงจากการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย เมื่อเทียบกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ซึ่งสะท้อนให้เห็นความสำคัญของกลยุทธ์นี้ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อในผู้สูงอายุ (Yesavage et al., 1983) แม้ว่าการศึกษาที่ผ่านมาเป็นการทดสอบความจำโดยวิธีการนึกย้อนความจำได้โดยมีตัวชี้นำ (Cued recall) ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นการจำรายการหรือเป็นการจำความสัมพันธ์ได้ก็ตาม การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์เป็นกลยุทธ์สำหรับการเข้ารหัสความจำและส่งผลต่อการกู้คืนความจำได้ในเวลาต่อมา เป็นที่ทราบกันดีว่ามีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนรู้ความสัมพันธ์เป็นรายคู่ (Wilton & Mathieson, 1996) และตามแนวคิดเกี่ยวกับระดับของกระบวนการ (LOP) การเข้ารหัสความจำที่ซับซ้อนโดยเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ ๆ กับความรู้เดิม การให้ความหมายและการสร้างภาพเชื่อมโยงกับสิ่งอื่น ๆ ส่งผลให้สามารถกู้คืนความจำได้ดีขึ้น เมื่อเทียบกับการเข้ารหัสความจำเพียงผิวเผิน (Craik & Lockhart, 1972 cited in Robinson-Riegler & Robinson-Riegler, 2009)

นอกจากนี้การจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย มีอัตราการตอบชนิดคู่ผสมผิดน้อยกว่าหรืออัตราการตอบชนิดคู่ผสมได้ถูกต้อง สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง แต่มีอัตราการจำชนิดคู่เก่าได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน คำอธิบายที่เป็นไปได้สำหรับข้อค้นพบนี้ มีความเกี่ยวข้องกับความพยายามที่ต้องใช้ในกระบวนการเชิงกลยุทธ์ขณะเข้ารหัสความจำที่แตกต่างกัน เพราะผู้สูงอายุไม่สามารถริเริ่มและใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมในการจำความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ด้วยตนเอง (Naveh-Benjamin, Brav, & Levy, 2007) ดังนั้น การให้วลีที่มีความหมายเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อและเป็นสื่อกลางเพื่อให้เกิดการจินตภาพนั้น ทำให้ง่ายและช่วยสร้างตัวแทนความจำคู่ใบหน้ากับชื่อที่มีส่วนร่วมกันสูง จึงช่วยลดความพยายามในการใช้กลยุทธ์ช่วยจำและลดความต้องการใช้หน่วยความจำ (Memory demand) (Rhodes & Donaldson, 2008) เมื่อเทียบกับวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง

อย่างไรก็ตามเป็นเรื่องยากที่จะบ่งชี้ความสำเร็จในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อจากการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ตามทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้ (Dual Process Theory of Recognition) ด้วยข้อมูลทางพฤติกรรมว่า เป็นการจำความสัมพันธ์ได้จากความคุ้นเคยหรือจากการระลึกได้

2. ผู้สูงอายุที่ใช้กลยุทธ์ในเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ โดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายมีศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในระยะกู้คืนความจำ สูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง

ผลการวิจัยปรากฏว่า เฉพาะ Frontal old/new effect เท่านั้น ที่มีค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ จากกลยุทธ์ในเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายสูงกว่าวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง ส่วน Parietal old/new effect มีค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ จากการใช้กลยุทธ์ในเข้ารหัสความจำทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษาให้ข้อมูลทางประสาทวิทยาของการจำความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

การพบ Frontal old/new effect ในการกู้คืนความจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ เป็นศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ใช้เป็นดัชนีของการจำได้จากความคุ้นเคย จากการใช้กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ทั้งสองวิธี แตกต่างจากความรู้ที่ผ่านมาที่กล่าวว่า การจำความสัมพันธ์เป็นการกู้คืนความจำด้วยการจำได้จากการระลึกได้เพียงอย่างเดียว (Yonelinas, 2002) เพราะไม่สามารถกู้คืนความสัมพันธ์ระหว่างคู่รายการที่ต่างกันได้ และพบเฉพาะ Parietal old/new effect ซึ่งเป็นดัชนีของการจำได้จากระลึกได้เท่านั้น (Donaldson & Rugg, 1999) แต่ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาซึ่งชี้ให้เห็นว่า การจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ได้ (Opitz & Cornel, 2006; Rhodes & Donaldson, 2008; Greve et al., 2007) เมื่อสิ่งเร้าความจำที่สัมพันธ์กันอยู่แต่เดิมแล้ว ถูกเข้ารหัสความจำร่วมกัน เชื่อมโยงกันและเป็นตัวแทนความจำที่เป็นหน่วยเดียว หรืออยู่ในรูปที่มีความหมายเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ต่างกันที่การศึกษาส่วนใหญ่เป็นความสัมพันธ์มิติเดียวกัน เช่น คู่ของคำ แต่การศึกษานี้เป็นคู่ใบหน้ากับชื่อ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ต่างมิติ แต่การใช้กลยุทธ์ในขณะเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ช่วยส่งเสริมให้มีการเชื่อมโยงระหว่างใบหน้ากับชื่อได้โดยตรงและส่งผลให้สามารถกู้คืนความจำด้วยการจำได้จากความคุ้นเคย

นอกจากนี้ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยขนาดของผลต่างของการจำคู่เก่า/ใหม่ Parietal old/new effect (ช่วงเวลา 500-800 มิลลิวินาที) จากการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการศึกษาจิตวิทยาทางปัญญาของผู้สูงอายุที่แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มีอายุเพิ่มขึ้นจะมีความบกพร่องในกระบวนการกู้คืนความจำด้วยการระลึกได้มากกว่าความคุ้นเคย (Cohn, Emrich, & Moscovitch, 2008) โดยมีสาเหตุจากการลดลงของเนื้อสมองและการเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึม ซึ่งปรากฏชัดเจนในเนื้อสมองส่วนฮิบโปแคมปัส (Raz & Rodrigue, 2006) และการกู้คืนความจำด้วยการระลึกได้ขึ้นอยู่กับการทำงานของสมองส่วนนี้ (Yonelinas et al., 2005) แต่กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ช่วยส่งเสริมความสามารถในการกู้คืนความจำจากการจำได้ด้วยความคุ้นเคย ซึ่งยังคงอยู่โดยไม่เสื่อมลงตามอายุ (Daselaar, Fleck, Dobbins, Madden, & Cabeza, 2006)

กลยุทธ์ในการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายสร้างจากโมเดลตัวแทน (Carney et al., 1997) อาจทำให้คู่ใบหน้ากับชื่อถูกเข้ารหัสรวมเป็นหน่วยเดียวกัน อยู่ในรูปที่เชื่อมโยงหรือมีตัวแทนที่มีส่วนร่วมกันสูง (Highly overlapping representation) และอาจอ้างได้ว่าการเข้ารหัสความจำโดยกลยุทธ์นี้ ส่งเสริมกระบวนการรวมกันเป็นหน่วยเดียว (Unitization process) และส่งผลให้มีการกู้คืนความจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อได้โดยตรง และขึ้นอยู่กับการทำงานของสมองส่วนเพอริไรนัล คอร์เทก ซึ่งเป็นบริเวณที่สนับสนุนการสร้างตัวแทนความจำของการจำได้จากความคุ้นเคย และจากโมเดลร่างแหประสาทของการจำได้ (Neural network model of recognition) เสนอว่า สมองส่วนนี้รับข้อมูลไปเป็นตัวแทนความจำโดยใช้ตรรกะแบบทั่วไป (Pattern-generalizing algorithm) สร้างตัวแทนความจำที่มีส่วนที่ทับซ้อนกันสูง (Norman & O'Reilly, 2003) จึงมีความเป็นไปได้ที่การเข้ารหัสความจำโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ช่วยให้ใบหน้ากับชื่อรวมกันเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์เดียวกันได้ โดยมีสมองส่วนเพอริไรนัล คอร์เทก เป็นแหล่งกำเนิดของกระแสประสาทและทำหน้าที่สนับสนุนการจำความสัมพันธ์ได้จากความคุ้นเคย (Jäger et al., 2006)

ผลการวิจัยนี้ให้ข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับกลไกระบบประสาททางปัญญา (Neurocognitive mechanism) ของการจำความสัมพันธ์ได้ โดยเฉพาะการตอบข้อโต้แย้งของทฤษฎีสองกระบวนการของการจำได้ในประเด็นว่า การจำได้จากความคุ้นเคยสนับสนุนการจำความสัมพันธ์ได้เช่นเดียวกันกับการระลึกได้ และที่สำคัญเป็นข้อมูลที่ได้จากความสัมพันธ์ต่างมิติ แตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งเป็นความสัมพันธ์ภายในมิติเดียวกัน แต่การใช้กลยุทธ์ในขณะเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อโดยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมาย ส่งผลให้มีการ

กู้คืนความจำความสัมพันธ์ภายใต้การทำงานของสมองส่วนเพอริไรนัล คอร์เทก ซึ่งสนับสนุนกลไกการจำได้จากความคุ้นเคย โดยใช้ ERPs old/new effect เป็นดัชนีในการตอบกลไกระบบประสาททางปัญญาของการจำความสัมพันธ์ได้ดังกล่าว อีกทั้งยังให้คำตอบว่า การบกพร่องการจำความสัมพันธ์ในผู้สูงอายุสามารถบรรเทาลงได้ และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการสร้างโปรแกรมฟื้นฟูความบกพร่องนี้ในผู้สูงอายุต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จุไรรัตน์ ดวงจันทร์, ประวิทย์ ทองไชย และ เสรี ชัดแช้ม. (2555). การเข้ารหัสความจำด้วยการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์จากวลีที่มีความหมายช่วยลดความแตกต่างทางอายุในการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *9*(2), 95-106.

Bader, R., Mecklinger, A., Hoppstädter, M., & Meyer, P. (2010). Recognition memory for one-trial- unitized word pairs: Evidence from event-related potentials. *NeuroImage*, *50*, 772-781.

Carney, R.N., Levin, J.R., & Stackhouse, T.L. (1997). The face-name mnemonic strategy from a different perspective. *Contemporary Educational Psychology*, 22, 399-412.

Cohn, M., Emrich, S. M., & Moscovitch, M. (2008). Age-related deficits in associative memory: The influence of impaired strategic retrieval. *Psychology and Aging, 23*(1), 93-103.

Daselaar, S.M., Fleck, M.S., Dobbins, I.G., Madden, D.J., & Cabeza, R. (2006). Effects of healthy aging on hippocampal and rhinal memory functions: An event-related fMRI study. *Cerebral Cortex, 16*, 1771-1782.

Donaldson, D. I., & Rugg, M. D. (1999). Event-related potential studies of associative recognition and recall: Electrophysiological evidence for context dependent retrieval processes. *Brain Research, Cognitive Brain Research, 8*, 1-16.

Greve, A., van Rossum, M.C.W., & 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*, 801-814.

Jäger, T., Mecklinger, A., & Kipp, K.H. (2006). Intra- and inter-item associations doubly dissociate the electrophysiological correlates of familiarity and recollection. *Neuron, 52*, 535-545.

Mayes, A., Montaldi, D., & Migo, E. (2007). Associative memory and the medial temporal lobes. *Trends in Cognitive Sciences*, *11*, 126-135.

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,* 202-208.

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.

Norman, K.A., & O'Reilly, R.C. (2003). Modeling hippocampal and neocortical contributions to recognition memory: A complementary learning systems approach. *Psychological Review, 110*, 611-646.

Opitz, B., & Cornell, S. (2006). Contribution of familiarity and recollection to associative recognition memory: Insights from event-related potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *18*(9), 1595-1605.

Quamme, J.R., Yonelinas, A.P. & Norman, K.A. (2007). Effect of unitization on associative recognition in amnesia. *Hippocampus*, *17*, 192-200.

Raz, N., & Rodrigue, K. M. (2006). Differential aging of the brain: Patterns, cognitive correlates and modifiers. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 30*, 730-748.

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*, 873-884.

Robinson-Riegler, G., & Robinson-Riegler, B. (2009). *Cognitive Psychology: Applying the Science of the Mind* (2nd ed.). Boston: Pearson Education.

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.

Wilton, R.N., & Mathieson, P. (1996). The supposed effect of interactive imagery in paired associate learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *49*(4), 888–900.

Woodruff, C.C., Hayama, H.R., & Rugg, M.D. (2006). Electrophysiological dissociation of the neural correlates of recollection and familiarity. *Brain Research*, *1100*, 125-135.

Yesavage, J.A., Rose, T.L., & Bower, G.H. (1983). Interactive imagery and affective judgments improve face-name learning in the elderly. *Journal of Gerontology*, *38*(2), 197-203.

Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, *46*, 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.