

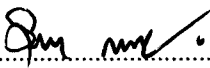
การเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ  
การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา


อเนก พุทธิเดช

คุณฉันทิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา  
สิงหาคม 2560  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมดัชนีพนธ์และคณะกรรมการสอบดัชนีพนธ์ ได้พิจารณา  
ดัชนีพนธ์ของ นายอเนก พุทธิเดช ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพา  
ได้

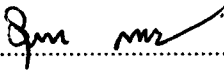
คณะกรรมการควบคุมดัชนีพนธ์


.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติดา กรเพชรปามี)


.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)

คณะกรรมการสอบดัชนีพนธ์

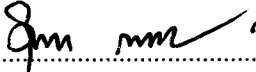
.....  ..... ประธาน  
(นายแพทย์สมรักษ์ สันติเบญจกุล)

.....  ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติดา กรเพชรปามี)

.....  ..... กรรมการ  
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)

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

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับดัชนีพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....  ..... คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติดา กรเพชรปามี) และวิทยาการปัญญา  
วันที่ 13 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2560

## ประกาศคุณูปการ

คุณูปการนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติดา  
กรเพชรปานี อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นทีปรึกษา พร้อมทั้งให้  
คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำคุณูปการฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณ  
รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดรัมย์ และ ดร.พีร วงศ์อุปราช ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไข  
ข้อบกพร่องของคุณูปการ ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้คุณูปการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์  
และทรงคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย  
รวมทั้งให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครื่องมือวิจัย ขอขอบพระคุณอธิบดีกรมกิจการ  
ผู้สูงอายุ ผู้อำนวยการ เจ้าหน้าที่ และผู้สูงอายุทุกท่านในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ  
วาสนะเวศม์ ตำบลบ่อโพรง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวก  
ความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเข้าไปทำวิจัยและเก็บข้อมูล

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนครอบครัว เพื่อน ๆ พี่ ๆ ของ  
ผู้วิจัย ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากคุณูปการฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มี  
พระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อประเทศ และผู้ที่สนใจบ้าง  
ไม่มากนักน้อย

อเนก พุทธิเดช

55810253: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: ความจำตามแผน/การฝึกกระบวนการทางปัญญา/การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา/  
แบบทดสอบวัดความจำตามแผน

อเนก พุทธิเดช: การเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึก  
สมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (ENHANCING  
PROSPECTIVE MEMORY AMONG THE ELDERLY USING A COGNITIVE PROCESS AND  
STRATEGY BASED TRAINING PROGRAM) คณะกรรมการควบคุมดุชนิพนธ์: สุชาติดา  
กรเพชรปาณี, Ph.D., พีร วงศ์อุปราช, Ph.D., 266 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

ความจำตามแผน เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่จะต้องกระทำหรือดำเนินการด้วย  
ความตั้งใจตามแผนในเวลาที่เหมาะสม มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของแต่ละบุคคล โดยเฉพาะ  
การปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึก  
สมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผน  
ของผู้สูงอายุ และศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยการเปรียบเทียบความแตกต่าง  
ของคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนองขณะทำแบบทดสอบความจำตามแผน ก่อนกับหลัง  
การฝึกระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครผู้สูงอายุ จากศูนย์พัฒนาการ  
จัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวาระเวศม์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 60 คน อายุระหว่าง 60-  
80 ปี สุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ประกอบด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์  
ทางปัญญา และแบบทดสอบวัดความจำตามแผน กลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาในการฝึก จำนวน 16 ครั้ง  
ครั้งละ 30 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ *t*-test, Shapiro-Wilk และ MANOVA

ผลการวิจัยปรากฏว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเลือก  
แผนกิจวัตร 2) การจำแผนกิจวัตร 3) การดำเนินการตามแผนกิจวัตร 4) การเลือกกิจวัตรเป้าหมาย และ  
5) การแสดงผล และหลังการฝึกด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น กลุ่มทดลองมีคะแนนความจำตามแผนสูง  
กว่า และใช้ระยะเวลาตอบสนองน้อยกว่า เมื่อเทียบกับก่อนการฝึก และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม  
ควบคุม ( $p < .05$ ) สรุปได้ว่า การฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก  
กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาอย่างต่อเนื่อง สามารถช่วยเพิ่มความจำตามแผนของ  
ผู้สูงอายุได้

55810253: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;

Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: PROSPECTIVE MEMORY/ COGNITIVE PROCESS BASED/ COGNITIVE STRATEGY BASED/ THE PROSPECTIVE MEMORY TEST

ANEK PUTTHIDECH: ENHANCING PROSPECTIVE MEMORY AMONG THE ELDERLY USING A COGNITIVE PROCESS AND STRATEGY BASED TRAINING PROGRAM.

ADVISORY COMMITTEE: SUCHADA KORNPETPANEE, Ph.D., PEERA WONGUPPARAJ, Ph.D., 266 P. 2017.

Prospective memory is the ability to plan and successfully execute delayed intentions in the future. It is essential for daily living of individuals, especially activities of daily living of older adults. This study aimed to develop a cognitive process and strategy-based training program in older adults, and to investigate the effect of the developed cognitive process and strategy-based training program by comparing the response accuracy score and response time on prospective memory tests before and after the training program. Sixty elderly attending at the Watsanawet Social Welfare Development Center for Older Persons Ayutthaya Province, aged between 60 and 80 Years. They were randomly assigned to experimental and control groups. The instruments consisted of the cognitive process and strategy-based training program and the prospective memory tests. The experimental group underwent the cognitive process and strategy-based training program for half an hour per day for 16 days. Data were analyzed by *t*-test, Shapiro-Wilk, and MANOVA.

The results demonstrated that the developed program composed of 5 steps: 1) choosing activities, 2) remembering activities, 3) performing activities, 4) choosing target activities, and 5) showing outputs. The posttest mean of response accuracy on prospective memory tests from the experimental group was significantly higher than the pretest mean and the response time was also significantly faster than the pretest mean ( $p < .05$ ). In comparison to the control group, the posttest mean of response accuracy on prospective memory tests from the experimental group was significantly higher and the response time was significantly faster ( $p < .05$ ). In conclusion, the continuing cognitive process and strategy-based training program is able to increase the prospective memory of older adults.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมติฐานของการวิจัย.....	11
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย.....	11
ขอบเขตของการวิจัย.....	12
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	12
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
ตอนที่ 1 ความจำตามแผน (Prospective Memory).....	15
ตอนที่ 2 การฝึกทางปัญญา (Cognitive Training).....	41
ตอนที่ 3 การเพิ่มความจำตามแผน.....	48
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	61
ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	63
ระยะที่ 2 การพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์.....	98
ระยะที่ 3 การศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	115

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	126
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	127
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์.....	137
ตอนที่ 3 ผลการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้นไปใช้.....	145
5 สรุปและอภิปรายผล.....	169
สรุปผลการวิจัย.....	169
อภิปรายผลการวิจัย.....	172
ข้อเสนอแนะ.....	177
บรรณานุกรม.....	179
ภาคผนวก.....	191
ภาคผนวก ก ผลการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมอง ที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	192
ภาคผนวก ข แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา.....	199
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	201
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานแบบทดสอบวัดความจำตามแผน.....	224
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	240
ภาคผนวก ฉ รายงานการเก็บข้อมูล.....	248
ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	257
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	266

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	จำนวนรายการกิจวัตรเป้าหมายแต่ละช่วงเวลาและระดับการเล่น.....	68
3-2	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนตอบถูก ของกลุ่มศึกษานำร่อง ระหว่าง ก่อนและหลังฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	95
3-3	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาตอบสนอง ของกลุ่มศึกษานำร่อง ระหว่างก่อนและหลังฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	95
3-4	เปรียบเทียบแบบทดสอบวัดความจำตามแผนระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไข.....	100
3-5	ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง.....	114
3-6	วันและเวลาการดำเนินการทดลอง.....	124
4-1	รายละเอียดโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	129
4-2	กำหนดการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	130
4-3	ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผน ของผู้สูงอายุ โดยทรงคุณวุฒิ.....	136
4-4	ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผน ของผู้สูงอายุ โดยผู้ใช้งาน.....	136
4-5	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง และผลการเปรียบเทียบ จำแนกตามตัวแปร เพศ การศึกษา และความถนัดมือ.....	145
4-6	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามตัวแปร ประวัติการได้รับบาดเจ็บ ที่ศีรษะ ตาบอดสี และประวัติเกี่ยวกับสุขภาพจิต.....	146
4-7	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแยกตามอายุ.....	147
4-8	ผลการเปรียบเทียบอายุ คะแนนสภาพสมองเบื้องต้น และภาวะซึมเศร้า ของกลุ่มตัวอย่าง.....	147
4-9	ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ของข้อมูลคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน จำแนกตามกลุ่มที่ศึกษา เวลาวัด และกิจกรรมการทดสอบ.....	149



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-10	ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ของข้อมูลระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน จำแนกตามกลุ่มที่ศึกษา..... 152
4-11	ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง..... 155
4-12	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัด ความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง..... 155
4-13	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ..... 156
4-14	ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง..... 157
4-15	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง..... 158
4-16	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง จำแนกตาม กิจกรรมการทดสอบ..... 159
4-17	ผลการทดสอบเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนตอบถูก หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสถิติทดสอบ Box's M..... 161
4-18	ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม..... 161
4-19	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบ วัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม..... 162
4-20	ผลการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนตอบถูก หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ..... 162
4-21	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ..... 163
4-22	ผลการทดสอบเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของระยะเวลาตอบสนอง หลังการ ทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสถิติทดสอบ Box's M..... 164

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-23 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	165
4-24 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	165
4-25 ผลการทดสอบความแปรปรวนของระยะเวลาตอบสนอง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ.....	166
4-26 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ.....	167

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	10
2-1	กระบวนการ Long-Term Potentiation (LTP).....	16
2-2	กระบวนการประมวลผลข้อมูล.....	20
2-3	แบบจำลองความจำขณะคิด แบบ 3 องค์ประกอบ.....	21
2-4	แบบจำลองความจำขณะคิด แบบ 4 องค์ประกอบ.....	21
2-5	บริเวณสมองเกี่ยวข้องกับความจำตามแผน.....	27
2-6	แนวคิดสี่ขั้นตอนความจำตามแผน.....	28
2-7	บริเวณสมองขณะดำเนินกิจกรรมความจำตามแผนกับกระบวนการจำ.....	30
2-8	ความจำตามแผนกับกระบวนการเข้ารหัสความจำ.....	31
2-9	ความจำตามแผนกับกระบวนการเก็บความจำ.....	32
2-10	ความจำตามแผนกับกระบวนการเรียกคืนความจำ.....	33
2-11	ภาพจำลองแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของเบอร์เกสส์ และคณะ.....	35
2-12	ภาพจำลองแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของเฮนริเก และคณะ.....	36
2-13	โปรแกรมฝึกแบบสัปดาห์เสมือนจริง.....	45
2-14	ความสัมพันธ์ระหว่างความจำตามแผนกับกระบวนการทางปัญญาในผู้สูงอายุ.....	49
2-15	ความจำตามแผนในสถานการณ์ความตั้งใจซื้อสิ่งของเครื่องใช้หลังเลิกงาน.....	50
3-1	ขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัย.....	62
3-2	ขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	63
3-3	ขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองฯ ตามแนวคิดกระบวนการทางปัญญา.....	66
3-4	แผนผังพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	70
3-5	แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง.....	71
3-6	แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน.....	72
3-7	แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน.....	73
3-8	แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน.....	74

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-9 ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	75
3-10 หน้าจอต้อนรับ.....	77
3-11 เลือกแผนกิจวัตร.....	78
3-12 แสดงแผนกิจวัตร.....	79
3-13 แสดงภาพเริ่มกิจกรรม.....	80
3-14 ดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋าเริ่มต้น.....	82
3-15 ภาพกิจวัตรเป้าหมายปรากฏ.....	83
3-16 เลือกกิจวัตรเป้าหมาย.....	85
3-17 ดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า.....	86
3-18 สรุปละเอียดและเวลา.....	87
3-19 แผนผังโครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ.....	89
3-20 กราฟแท่งแสดงความแตกต่างของคะแนนตอบถูกเฉลี่ย ระหว่างก่อนกับหลัง การฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในกลุ่มศึกษานำร่อง.....	96
3-21 กราฟแท่งแสดงความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย ระหว่างก่อนกับ หลังการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในกลุ่มศึกษานำร่อง.....	97
3-22 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์.....	98
3-23 ภาพตัวอย่างแบบทดสอบวัดความจำตามแผนผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ของแอนิเม และคณะ.....	99
3-24 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข.....	102
3-25 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ.....	103
3-26 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี.....	104
3-27 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา .....	105
3-28 ขั้นตอนของแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์.....	106
3-29 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1.....	107

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-30 ลำดับกิจกรรมส่วนชี้แจง.....	108
3-31 ลำดับและเวลา กิจกรรมส่วนการทดลองฝึกปฏิบัติ.....	109
3-32 ลำดับและเวลา กิจกรรมส่วนการปฏิบัติจริง.....	110
3-33 ลำดับและเวลา ในกิจกรรมแบบทดสอบวัดความจำตามแผนทั้ง 4 กิจกรรม.....	111
3-34 ขั้นตอนการศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	115
3-35 แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Pretest - Posttest Control Group Design.....	118
4-1 Application บนหน้าจอคอมพิวเตอร์วางตั้ง (Computer Notebook).....	131
4-2 หน้าจอหลักโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	132
4-3 หน้าจอเลือกแผนกิจวัตร.....	133
4-4 หน้าจอแสดงแผนกิจวัตร.....	134
4-5 หน้าจอเริ่มเล่นเกม.....	135
4-6 ลำดับขั้นตอนในส่วนการชี้แจง.....	138
4-7 ลำดับขั้นตอนในการทดลองฝึกปฏิบัติ.....	139
4-8 หน้าจอแสดงไอคอนสำหรับเข้าใช้งานแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ด้วยคอมพิวเตอร์.....	140
4-9 หน้าจอแสดงปุ่ม Run สำหรับเริ่มต้นปฏิบัติกิจกรรม.....	140
4-10 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง.....	141
4-11 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ.....	141
4-12 ลำดับขั้นตอนส่วนกิจกรรมทดสอบ.....	143
4-13 หน้าจอแสดง Folder จัดเก็บข้อมูลตามรายชื่อผู้รับการทดลอง.....	144
4-14 หน้าจอแสดงข้อมูลแต่ละแบบทดสอบในรูปแบบไฟล์ Microsoft Office Excel.....	144
4-15 Box Plot แสดงการแจกแจงของข้อมูลคะแนนตอบถูก ระหว่างก่อน กับหลังการทดลอง จำแนกตามกลุ่มที่ศึกษา.....	151
4-16 Box Plot แสดงการแจกแจงของข้อมูลระยะเวลาตอบสนอง ระหว่างก่อน กับหลังการทดลอง จำแนกตามกลุ่มที่ศึกษา.....	154

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-17	กราฟแท่งแสดงความแตกต่างของคะแนนตอบถูกเฉลี่ย ระหว่างก่อน กับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง.....	157
4-18	กราฟแท่งแสดงความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย ระหว่างก่อน กับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง.....	160
4-19	กราฟแท่งแสดงคะแนนตอบถูกเฉลี่ย หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึก กับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	164
4-20	กราฟแท่งแสดงระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึก กับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	168

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในอาเซียนที่เข้าสู่ “สังคมของผู้สูงอายุ (Aging Society)” คือ การที่มีจำนวนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป มากกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด และจากผลการสำรวจปี 2557 พบว่า มีจำนวนผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ 14.9 ของประชากรทั้งหมด และจะเป็น “สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์” เมื่อมาถึงร้อยละ 20 ในอีกเพียง 7 ปีข้างหน้า และคาดว่าจะเป็ “สังคมสูงวัยระดับสุดยอด” ในอีกไม่ถึง 20 ปีข้างหน้า เมื่อมีสัดส่วนถึงร้อยละ 28 จากความเจริญก้าวหน้าทางการแพทย์และเทคโนโลยี ขณะที่วัยเด็กและวัยแรงงานลดน้อยลงเรื่อย ๆ สถานการณ์การอยู่อาศัยของผู้สูงอายุที่อยู่ตามลำพังมีสัดส่วนสูงขึ้น โดยในปี 2545 มีผู้สูงอายุที่อยู่ตามลำพังคนเดียวร้อยละ 6 ในปี 2557 สัดส่วนของผู้สูงอายุที่อยู่ตามลำพังคนเดียวได้เพิ่มขึ้นเป็นเกือบร้อยละ 9 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557, หน้า 6) ส่งผลให้ผู้สูงอายุต้องพึ่งพาตนเองมากขึ้นในการดำเนินชีวิตประจำวันและการทำกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ นอกจากนี้ผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องความจำ อาทิ ลืมง่าย ต้องพูดซ้ำ ๆ ถามซ้ำ ๆ จำเหตุการณ์ใหม่ ๆ ได้ไม่ดี โดยการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปที่เรียกว่า “Cognitive Decline” ปัญหาความจำที่ลดลง จึงเป็นปัญหาหนึ่งที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ และหากปัญหาดังกล่าวมิได้รับการแก้ไขหรือบรรเทา อาจส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุได้ เช่น การหลงลืมการรับประทานยา ลืมเบอร์โทรศัพท์ หรือหลงทาง ทำให้คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุลดลง และต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิดจากญาติหรือผู้ดูแล ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างต่อเนื่องในระยะยาว โดยความจำที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวันนี้เรียกว่า “ความจำตามแผน” (ลักขณา มาทอ, 2556, หน้า 114)

ความจำตามแผน (Prospective Memory) เป็นความสามารถจดจำสิ่งที่จะต้องกระทำหรือดำเนินการด้วยความตั้งใจตามแผนในเวลาที่เหมาะสม (Hering, Rendell, Rose, chnitzspahn, & Kliegel, 2014, p. 892; Woods, Weinborn, Velnoweth, Rooney, & Bucks, 2012, pp. 134-138) เป็นความจำที่สำคัญต่อการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน เพื่อใช้จดจำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อดำเนินการในชีวิตประจำวัน ความจำตามแผนจะมีเปลี่ยนแปลงตามช่วงอายุ โดยเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ความจำตามแผนจะลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Schnitzspahn, Stahl, Zeintl, Kaller, and Kliegel (2013) ที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงความจำตามแผน ในการทำงานของสมองส่วนหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (Executive Function) ระหว่างดำเนินกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) โดยพบว่า ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนและหน้าที่บริหารจัดการของสมองในผู้สูงอายุลดลงมากกว่าช่วงวัยรุ่น และจากการตรวจสอบโดยใช้ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Brain Potentials: ERPs) ของ Dockree, Brennan, O’Sullivan,

Robertson, and O'Connell (2015) พบว่า อายุที่เพิ่มขึ้นทำให้การทำงานของเซลล์ประสาทลดลง โดยสาเหตุหนึ่งเกิดจากการเสื่อมลงของเซลล์ประสาท ส่งผลต่อกระบวนการเข้ารหัสความจำ (Encoding) ต้องใช้เวลามากขึ้น และสมองส่วนบริเวณฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ที่เกี่ยวข้องกับการเรียกคืนความจำ (Retrieval) ทำงานช้าลง

ระดับความสามารถทางปัญญาที่ลดลง (Cognitive Decline) เป็นภัยคุกคามและส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ ยังส่งผลให้ความสามารถของความจำตามแผนมีประสิทธิผลลดลง (Prospective Memory Decline) เกิดภาวะความผิดปกติในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน (Functional Impairment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรมทางด้านสุขภาพของผู้สูงอายุ เช่น การรับประทานยา การตรวจความดันโลหิต การนัดพบแพทย์ เป็นต้น อีกทั้งยังเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงในระดับประเทศ อาทิ ในปี ค.ศ. 2008 ผู้สูงอายุชาวอเมริกามากกว่าร้อยละ 50 มีการใช้ยาตามแพทย์สั่ง ผู้สูงอายุต้องจำข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนครั้งของการใช้ยา ซึ่งมากกว่าสองหรือสามครั้งต่อวัน และชนิดของยาที่หลากหลายประเภท ดังนั้น ข้อมูลที่ต้องจำจึงมีปริมาณมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการจำลดลง จึงเกิดภาวะการลืมได้ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรุนแรง (Grilli & McFarland, 2011, pp. 847-859) ด้วยเหตุดังกล่าว จึงควรหาวิธีการชะลอความจำตามแผน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น

ความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) หลายกระบวนการ เช่น หน้าที่บริหารจัดการของสมอง การควบคุมความตั้งใจ (Controlled Attention) กระบวนการจำ (Memory Process) ความจำย้อนหลัง (Retrospective Memory) และความจำขณะคิด (Working Memory) เป็นต้น (Hering, Rendell, Rose, Schnitzspahn, & Kliegel, 2014, pp. 892-904) โดยความจำตามแผนเป็นประเภทหนึ่งของความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ที่เป็นความสามารถเกี่ยวข้องกับกระบวนการจำ ในการเข้ารหัสความจำเกี่ยวกับสิ่งที่จะกระทำหรือกิจกรรมที่จะดำเนินการ จากนั้นจะถูกเก็บรักษาความจำ จนกระทั่งถึงเวลาที่เหมาะสม จึงเรียกคืนความจำการกระทำนั้นมาใช้ได้ถูกต้อง แต่ความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับความสามารถการจำกิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติระหว่างดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ซึ่งเป็นกลไกเพื่อช่วยเรียกคืนความจำได้อย่างถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม สอดคล้องกับการศึกษาทางโครงสร้างสมองของ Burgess, Gonen-Yaacovi and Volle (2011) ใช้เทคนิคการสร้างภาพการทำงานของสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) พบว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมองเกิดขึ้นสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ส่วนความจำตามแผนเกิดขึ้นบริเวณคอร์เทกซ์ กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Rostral Prefrontal Cortex) ในส่วนเปลือกสมองบริเวณ Brodmann Area 10 (BA 10) เป็นบริเวณเกี่ยวข้องกับการเก็บความจำ (Storage) การตรวจสอบกำกับติดตาม (Monitoring) และการเรียกคืนความจำ แสดงให้เห็นว่า สมองแต่ละบริเวณพื้นที่มีหน้าที่แตกต่างกัน ด้านการประมวลผลของกระบวนการทางปัญญา และจากการเปลี่ยนแปลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้โครงสร้างสมองเกิดการเปลี่ยนแปลง

จากแนวคิดของ Kliegel, Martin, McDaniel, and Einstein (2002) ได้อธิบายกระบวนการของความจำตามแผนจำแนกเป็นสี่ขั้นตอน (The Four Phases of Prospective Remembering) แต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมความตั้งใจกับความสามารถ



ทางปัญญาด้านต่าง ๆ ที่ใช้ดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การวางแผน (Intention Formation) เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการวางแผนดำเนินกิจกรรมที่ตั้งใจไว้ (Planning) อาศัยความสามารถการเข้ารหัสความจำ ขั้นที่ 2 การเก็บความจำตามแผน (Intention Retention) เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูล กิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจจะดำเนินการในช่วงเวลาหนึ่ง และถูกเก็บในความจำระยะยาวส่วนของความจำย้อนหลัง ขั้นที่ 3 การเริ่มดำเนินการตามแผน (Intention Initiation) เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม และความสามารถการเรียกคืนความจำ เมื่อมีตัวแฉะความจำ (Cue) ปรากฏขึ้นขณะดำเนินกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) ขั้นที่ 4 การดำเนินการตามแผน (Intention Execution) เมื่อมีการตรวจสอบพบตัวแฉะความจำ จากนั้นหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) เพื่อหยุดกิจกรรมที่ดำเนินอยู่แล้วสลับเปลี่ยน (Switching) มาดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจไว้ โดยจะเรียกคืนความจำจากส่วนความจำย้อนหลังที่ถูกจัดเก็บไว้ในความจำระยะยาว (Kliegel et al., 2011, pp. 2166-2177; Walsh, Martin, & Courage, 2013, p. 9; Robey et al., 2014, pp. 158-159)

ความจำตามแผนเป็นส่วนหนึ่งของความจำอาศัยเหตุการณ์ (Episodic Memory) เป็นความจำเกี่ยวกับข้อมูลที่เชื่อมโยงกับเหตุการณ์หรือสิ่งแวดล้อม เช่น เวลา กับสถานที่ การปฏิบัติกิจกรรมในเวลาที่เหมาะสม การจำสถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น ซึ่งการจำเหตุการณ์นี้จะลืมน้อยกว่าการจำความหมาย เนื่องจากการดำรงชีวิตของแต่ละบุคคลจะมีเหตุการณ์ใหม่ ๆ เข้ามาอยู่ตลอดเวลา ความจำตามแผนเป็นความสามารถจำกิจกรรมที่จะต้องดำเนินการตามแผน เกี่ยวข้องกับสถานที่และเวลา จำแนกออกเป็น 2 ชนิด ประกอบด้วย ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ (Event Based Prospective Memory) เป็นความตั้งใจจำการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งล่วงหน้า และสามารถเรียกคืนความจำเกี่ยวกับการกระทำนั้นได้ โดยมี คน สัตว์ สิ่งของ หรือสถานที่เป็นตัวแฉะเพื่อให้เกิดความจำนั้น เช่น ขณะที่กำลังขับรถ มีความตั้งใจจะเติมน้ำมัน เมื่อขับไปเรื่อย ๆ ระหว่างทางชำเล็งเห็นปั้มน้ำมันก็คิดว่าจะต้องหยุดเติมน้ำมัน หรือวันนี้ตั้งใจจะซื้ออาหารให้สุนัข หลังจากเลิกงานขณะขับรถออกจากที่ทำงาน พบสุนัขข้างทางก็จำได้ว่าต้องไปซื้ออาหารให้สุนัขที่บ้าน เป็นต้น อีกชนิดหนึ่งคือความจำตามแผนอาศัยเวลา (Time Based Prospective Memory) เป็นความตั้งใจจำการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งล่วงหน้า และสามารถเรียกคืนความจำเกี่ยวกับการกระทำนั้นได้ โดยมีเวลาเป็นตัวแฉะเพื่อให้เกิดความจำ เช่น วันนี้เวลา 16.00 น. จะต้องไปปรับลูกกลับจากโรงเรียน หรือมีความตั้งใจในวันพฤหัสบดีจะต้องดูรายการที่ชื่นชอบ (Ford et al., 2012, p. 469) บุคคลแต่ละช่วงวัยจะมีความสามารถของความจำตามแผนมีความแตกต่างกัน แต่สามารถพัฒนาให้ทัดเทียมและชะลอการลดลงได้โดยการฝึกฝน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Henry et al. (2012) ใช้การฝึกทางปัญญาแบบฝึกกลยุทธ์ช่วยจำ สามารถช่วยเพิ่มความจำตามแผนได้ทั้งในช่วงวัยรุ่นและผู้สูงอายุ และการศึกษาของ Rose et al. (2015) ใช้การฝึกทางปัญญาแบบฝึกกระบวนการผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า การฝึกทำให้เกิดกระบวนการยืดหยุ่นของระบบประสาท (Neuroplasticity) ที่แสดงถึงการพัฒนาความจำตามแผนได้ในผู้สูงอายุ ดังนั้น การพัฒนาความจำตามแผนในผู้สูงอายุสัมพันธ์กับความสามารถทางปัญญาและกระบวนการจำที่ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Brom et al. (2014) ที่เสนอแนวความคิดการพัฒนาความจำตามแผนในผู้สูงอายุ

ด้วยการพัฒนาความสามารถทางปัญญาที่สัมพันธ์กับความจำตามแผน และการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจำที่ลดลงของผู้สูงอายุ (Brom et al., 2014, p. 745)

ความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Plasticity) เป็นศักยภาพทางปัญญาของแต่ละบุคคล ถูกกำหนดด้วยทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) ที่เป็นความสามารถการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ และใช้ความรู้ ความเข้าใจแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และกระบวนการต่าง ๆ ในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน (Jones et al., 2006, pp. 864-871) โดยทักษะทางปัญญาเป็นหน้าที่ทางปัญญา (Cognitive Function) เกี่ยวกับความจำ สติ การรับรู้ ที่ทำให้เกิดพฤติกรรมแสดงออก รวมถึงหน้าที่บริหารจัดการของสมอง คือ การคิด การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการวางแผน สามารถฝึกฝนได้ทางด้านพฤติกรรม ด้วยการฝึกทางปัญญา (Willis & Schaie, 2009, pp. 375-389)

การฝึกทางปัญญา (Cognitive Training) เป็นวิธีฝึกที่ช่วยพัฒนาความสามารถทางปัญญา การฝึกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นทางปัญญา ในกระบวนการทางปัญญาหรือโครงสร้างความรู้ที่ต้องการพัฒนา โดยช่วยกระตุ้นเซลล์ประสาท (Neuron) ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสมอง ในส่วนโครงสร้างของไซแนปส์ (Synapse) และการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ (Neurogenesis) (Burke, Hickie, Breakspear, & Gotz, 2007; pp. 371-372; Greenwood & Parasuraman, 2010, pp. 1-14; Kueider, Bichay, & Rebok, 2014, p. 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hosseini, Kramer, and Kesler (2014) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ประสาทจากการฝึกทางปัญญา พบว่าการฝึกทางปัญญาช่วยเพิ่มกิจกรรมภายในสมอง (Brain Activity) และเพิ่มสมองเนื้อสีเทา (Grey Matter) และสอดคล้องกับ Belleville and Bherer (2012) ได้ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสมองในผู้สูงอายุกับผู้สูญเสียความสามารถทางปัญญาส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ พบว่าการฝึกทางปัญญาช่วยเพิ่มสมองเนื้อสีเทา อีกทั้งช่วยในการรวมกันของสมองเนื้อสีขาว (White Matter) และเพิ่มความหนาของเปลือกสมอง (Cortical Thickness) ของกลุ่มตัวอย่าง

การฝึกทางปัญญา แบ่งออกเป็น 2 แบบ (Reichman, Fiocco, & Rose, 2010, p. 572) แบบแรกเป็นการฝึกกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Based Training) เป็นกิจกรรมพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการทางปัญญาด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านที่ลดลงตามช่วงวัย เช่น หน้าที่บริหารจัดการของสมอง ความจำขณะคิด ความจำอาศัยเหตุการณ์ เป็นต้น (Brom & Kliegel, 2014, pp. 744-745; Rose et al., 2015, p. 592) ผู้สูงอายุมักมีการเสื่อมลงตามพยาธิสภาพบริเวณสมองส่วนหน้า เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญาส่วนของหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ส่งผลต่อการควบคุมและกำหนดพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Miyake et al. (2000) พบว่า กระบวนการทางปัญญาในหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ด้านที่มีความสามารถลดลงมากกว่าด้านอื่น ๆ ในผู้สูงอายุ ประกอบด้วย 1) การโยกย้าย (Shifting) เกี่ยวข้องกับความสามารถสลับเปลี่ยนการตอบสนอง 2) การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (Updating) เกี่ยวข้องกับความสามารถตรวจสอบติดตาม เข้ารหัสความจำอย่างสม่ำเสมอ และปรับปรุงข้อมูลอย่างเหมาะสม และ 3) การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) เกี่ยวข้องกับความสามารถการยับยั้งสิ่งเร้าที่เป็นตัวรบกวน (Interference) โดยความสามารถดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมทางปัญญา (Cognitive Tasks) ที่สามารถวัดและทดสอบได้ เนื่องจากการฝึกกระบวนการทางปัญญามีสัมพันธ์กับ

ความจำอาศัยเหตุการณ์ในการทวนซ้ำ (Rehearsal) และการจำข้อมูล ถ้ามีการใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมในการเข้ารหัสความจำ จะส่งผลต่อการเรียกคืนความจำได้ง่ายขึ้น แต่การฝึกกระบวนการทางปัญญายากต่อการออกแบบกิจกรรมการฝึกเพื่อนำไปใช้ในกิจวัตรประจำวันได้

การฝึกทางปัญญาแบบที่สอง คือ การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategy Based Training) เป็นกิจกรรมช่วยเพิ่มความสามารถทางปัญญา เกี่ยวข้องกับกระบวนการจำ โดยใช้กลยุทธ์การฝึกฝนหรือกลยุทธ์ในการเรียนรู้ (Rose et al., 2015, p. 592) การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาส่วนมากจะมุ่งศึกษาเพื่อเพิ่มความจำอาศัยเหตุการณ์ แต่มีส่วนน้อยที่ใช้เพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการให้เหตุผล (Reasoning) (Pennequin, Sorel, & Mainguy, 2010, pp. 168-176) เนื่องจากความจำอาศัยเหตุการณ์เป็นประเภทหนึ่งของความจำระยะยาว เกี่ยวข้องกับกระบวนการจำ ประกอบด้วย การเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำ การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาจะช่วยเพิ่มความสามารถของกระบวนการจำ โดยกิจกรรมการฝึกทำให้เกิดการรวมกันของสารเคมีและไฟฟ้าในเซลล์ประสาท จากนั้นสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ถูกส่งจากบริเวณไซแนปส์ที่เป็นบริเวณเชื่อมต่อจากเซลล์ประสาทไปยังเซลล์อื่น และมีเดนไดรต์ (Dendrites) คอยรับแรงกระตุ้นเหล่านี้ ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า “Long-Term Potentiation” เป็นกระบวนการเปลี่ยนการตอบสนองในไซแนปส์ที่ตัวกระตุ้นเท่าเดิม แต่มีการตอบสนองเพิ่มขึ้นจนเกิดเป็นความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) ถ้ามีการกระตุ้นซ้ำอีกจะทำให้เกิดการเปลี่ยนทางกายภาพ โดยมีการสร้างไซแนปส์เพิ่มขึ้นและช่วยสะสมข้อมูลในบริเวณสมองส่วนด้านข้าง (Temporal Lobe) หรือบริเวณสมองส่วนไดเอนเซฟาโลน (Diencephalons) เกิดเป็นความจำระยะยาวที่มีการคงอยู่ของความจำเป็นปีหรือตลอดชีวิต และเมื่อมีตัวแฉความจำปรากฏขึ้น จะช่วยกระตุ้นความสามารถในการเรียกคืนความจำได้อย่างอัตโนมัติ (Morrison & Chein, 2011, pp. 46-60) จากข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญามีรูปแบบที่เหมาะสมในการออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับกิจวัตรประจำวันได้ เช่น การศึกษาของ Legge, Madan and Caplan (2012) ใช้การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาด้วยวิธีการจำสถานที่ (Method of Memory Palace) แบบสิ่งแวดล้อมเสมือน (Virtual Environments) ใช้ในการพัฒนากระบวนการจำ ด้วยการเข้ารหัสความจำด้วยภาพ (Visual Encoding) สถานที่ สิ่งของ หรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว เชื่อมโยงกับข้อมูลที่ต้องการจำตามเส้นทางเดินที่จำลองขึ้น ผลการศึกษา ปรากฏว่า การฝึกช่วยในการจัดเรียงข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ (Organization) ทำให้สามารถเรียกคืนความจำได้อย่างอัตโนมัติและเป็นลำดับ (Serial Recall)

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัย ปรากฏว่า การฝึกทางปัญญาที่นำมาใช้พัฒนาความจำตามแผน ส่วนมากเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถเพียงด้านเดียว (Single Domain Training) เช่น การศึกษาของ Shipstead, Hicks, and Engle (2012) ฝึกความจำขณะคิด (Working Memory Training); Enge, Behnke, Fleischhauer, Küttler, Kliegel, and Strobel (2014) ฝึกการควบคุมการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibitory Control Training) และ Zinke, Einert, Pfennig, and Kliegel (2012) ฝึกความสามารถการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Task Switching Training) เป็นต้น ซึ่งการฝึกมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในหน้าที่บริหารจัดการของสมอง

เพียงด้านเดียว และการออกแบบกิจกรรมการฝึกไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีเพียงการศึกษาของ Brom, Schnitzspahn, Melzer, Hagner, Bernhard, and Kliegel (2013) ที่ออกแบบกิจกรรมการฝึกไปใช้ในชีวิตประจำวัน การฝึกใช้แนวคิดการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาด้วยกลยุทธ์ความตั้งใจ (Implementation Intention Strategy) เพื่อฝึกการจำกิจวัตรในชีวิตประจำวัน คือ การตรวจวัดความดันเลือด แต่กลยุทธ์ความตั้งใจต้องอาศัยระดับความตั้งใจสูง เพื่อจำลำดับและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม จึงถูกตัวรบกวนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ง่าย นอกจากนี้การฝึกด้วยกลยุทธ์ความตั้งใจช่วยพัฒนาความสามารถการเรียกคืนความจำเพียงอย่างเดียว จากการศึกษาดังกล่าว เห็นได้ว่าการออกแบบกิจกรรมการฝึกเพียงเพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาด้านใดด้านหนึ่ง แต่จากแนวคิดของขั้นการความจำตามแผนต้องอาศัยความสามารถทางปัญญาหลายด้าน และเป็นความจำที่มีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ

จากที่กล่าวมาข้างต้น การฝึกทางปัญญาส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกระบวนการปัญญาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเฉพาะการจำกิจวัตรของแต่ละบุคคล เพื่อให้ปฏิบัติกิจวัตรนั้นได้ถูกต้องในช่วงเวลาที่เหมาะสม แต่การจำกิจวัตรที่หลากหลายและปริมาณมากแต่ละช่วงเวลา เป็นการเพิ่มการทำงานของสมอง ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของสมองลดลง โดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่มีประสิทธิภาพการทำงานของสมองลดลงมากกว่าวัยอื่น ๆ เนื่องจากการสูญเสียเซลล์สมองตามพยาธิสภาพของร่างกาย การฝึกทางปัญญาเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีประสิทธิภาพช่วยในการจำกิจวัตรในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การฝึกกระบวนการทางปัญญา ช่วยพัฒนาความสามารถทางปัญญาในการควบคุมความตั้งใจเพื่อจำกิจวัตรที่จะต้องปฏิบัติหรือกิจวัตรเป้าหมาย ผ่านหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการตรวจสอบกำกับติดตามกิจวัตรเป้าหมาย ขณะดำเนินชีวิตประจำวันหรือปฏิบัติกิจกรรมอื่น และพัฒนาความสามารถในการยับยั้งกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ สลับเปลี่ยนมาปฏิบัติกิจวัตรเป้าหมายได้ถูกต้องในช่วงเวลาที่เหมาะสม และอีกประเภทเป็นการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ช่วยเพิ่มความสามารถของกระบวนการจำ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนความจำไปสู่การปฏิบัติกิจวัตรเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง โดยการเข้ารหัสความจำเกี่ยวกับกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพคน สิ่งของ หรือสถานที่ ที่มี ความหมายสอดคล้องกับกิจวัตรเป้าหมายนั้น ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คุ้นเคย จะช่วยเก็บรักษาความจำนั้นได้ยาวนาน และเมื่อภาพนั้นปรากฏขึ้น จะเป็นตัวช่วยแนะความจำทำให้สามารถเรียกคืนความจำเพื่อปฏิบัติกิจวัตรเป้าหมายอย่างอัตโนมัติและถูกต้อง นอกจากนี้การปฏิบัติกิจวัตรใด ๆ ในช่วงเวลาเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ เป็นตัวช่วยแนะความจำในการเรียกคืนความจำอย่างอัตโนมัติ เมื่อถึงเวลาปฏิบัติกิจวัตรนั้น ดังนั้น การนำแนวคิดการฝึกทางปัญญาทั้งสองประเภทมาใช้ฝึกร่วมกัน เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาหลาย ๆ ด้าน และเพิ่มความสามารถของกระบวนการจำ อีกทั้งสามารถออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจศึกษา (Hering et al., 2014, p. 901; Rose et al., 2015, p. 2)

การศึกษาที่ผ่านมา มีเพียงงานวิจัยของ Brom and Kliegel (2014) ใช้การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาแบบกลยุทธ์ความตั้งใจ (Implementation Intentions) ร่วมกับการฝึกกระบวนการทางปัญญาด้วยการฝึกความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Task-Switching Training) ในการฝึกกิจวัตรประจำวันเกี่ยวกับการตรวจสอบการวัดความดันเลือด โดยเปรียบเทียบจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่ฝึกด้วยกลยุทธ์ทางปัญญาร่วมกับกระบวนการทางปัญญา

กลุ่มที่ฝึกด้วยกระบวนการทางปัญญาอย่างเดียว กลุ่มที่ฝึกด้วยกลยุทธ์ทางปัญญาอย่างเดียว และกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า การฝึกด้วยกลยุทธ์ทางปัญญามีความแตกต่างกัน เนื่องจากการฝึกช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียกคืนความจำอย่างเดียว การออกแบบกิจกรรมการฝึกเป็นการนำไปใช้ในกิจวัตรประจำวันเพียงกิจวัตรเดียว ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้วิธีการฝึกกลยุทธ์นี้ แต่กลุ่มตัวอย่างที่ฝึกและไม่ได้ฝึกด้วยกระบวนการทางปัญญาไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากการฝึกไม่สามารถควบคุมกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้ เพราะการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างกลับไปปฏิบัติที่บ้านพักของตนเอง แต่ในงานวิจัยนี้ได้เสนอแนะการฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถออกแบบกิจกรรมได้หลากหลาย และช่วยพัฒนาความสามารถทางปัญญาได้หลายด้าน

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ระดับความสามารถทางปัญญาที่ลดลง ส่งผลต่อความจำตามแผนที่มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุเกี่ยวกับการจำกิจวัตรในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะกิจวัตรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางด้านสุขภาพ ซึ่งระยะยาวปัญหาดังกล่าวจะเป็นปัญหาในระดับประเทศ ส่งผลกระทบทางด้านสุขภาพ เศรษฐกิจ สังคม โดยรวม ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มความจำตามแผนด้วยการฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยนำแนวคิดการฝึกทางปัญญา แบบการฝึกกระบวนการทางปัญญาร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มาใช้ออกแบบกิจกรรมการฝึก ด้วยการจำลองกิจวัตรในชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้สูงอายุ และผู้วิจัยกำหนดชื่อกิจกรรมว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (A Cognitive Process and Strategy Based Training Program) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ นอกจากนี้ยังช่วยชะลอการเกิดโรคสมองเสื่อมและความสามารถทางปัญญาที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลงตามวัย ซึ่งจะมีผลทำให้ผู้สูงอายุเกิดความมั่นใจและดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา
2. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์
3. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ดังนี้
  - 3.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา
  - 3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา
  - 3.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระยะเวลาหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

เช่น ระยะเวลาในหนึ่งวัน หนึ่งสัปดาห์ หนึ่งเดือน หรือหนึ่งปี โดยแต่ละช่วงเวลา บุคคลจะมีกิจวัตร ต้องปฏิบัติอย่างหลากหลาย ด้วยข้อมูลปริมาณมากขึ้นจะเพิ่มการทำงานของสมอง เช่น การจัดระบบ

3.4 เปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัด ความจำตามแผน ระยะเวลาหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำรงชีวิตของบุคคลเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติกิจวัตรในชีวิตประจำวัน การจดจำกิจวัตร เพื่อจะปฏิบัติในระยะเวลาเหมาะสม เกี่ยวข้องกับความสามารถของความจำตามแผน ในการจำ กิจวัตรที่จะกระทำในแต่ละช่วงเวลา หรือเรียบเรียงข้อมูล การเข้ารหัสข้อมูล การเก็บข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลยากขึ้น เป็นต้น ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของสมองลดลง โดยเฉพาะ ในผู้สูงอายุมีการสูญเสียเซลล์สมองมากกว่าวัยอื่น ๆ ส่งผลให้ความสามารถการจำกิจวัตรใน ชีวิตประจำวันลดลง (Brom et al., 2014, p. 745; Willis & Schaie, 2009, pp. 375-389)

การฝึกทางปัญญา เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการทางปัญญา และ เพิ่มความสามารถทางปัญญาที่ลดลงหรือเสื่อมลงตามวัย การฝึกทางปัญญาแบ่งออกเป็น 2 แบบ (Reichman, Fiocco, & Rose, 2010, p. 572) ประกอบด้วย การฝึกกระบวนการทางปัญญา เพื่อ พัฒนาประสิทธิภาพกระบวนการทางปัญญา โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่มีบทบาท สำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันและมีการเสื่อมลงตามวัย โดยเฉพาะในผู้สูงอายุจะมีความสามารถ ด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่ เกี่ยวข้อง ลดลงมากกว่าความสามารถด้านอื่น ๆ (Miyake et al., 2000, pp. 54-55) และการฝึก ทางปัญญาอีกแบบหนึ่ง คือ การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นกลยุทธ์การฝึกฝนหรือกลยุทธ์ในการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มความสามารถทางปัญญาของกระบวนการจำ ซึ่งเป็นความสามารถที่สำคัญต่อการดำเนิน ชีวิตประจำวัน และมีการเสื่อมลงตามวัยเช่นกัน

การนำแนวคิดการฝึกทางปัญญา ระหว่างการฝึกกระบวนการทางปัญญาบูรณาการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มาใช้ออกแบบกิจกรรมการฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนา ความสามารถทางปัญญาหลาย ๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน ประกอบด้วย การสลับเปลี่ยน การตอบสนอง การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และเพิ่ม ประสิทธิภาพของกระบวนการจำ โดยใช้กลยุทธ์ช่วยจำภายในแบบการใช้ภาพและโครงสร้างตาม สภาพแวดล้อมจำลองเสมือนจริง โดยรูปแบบกิจกรรมการฝึกเกี่ยวข้องกับการจำกิจวัตรใน ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ เริ่มจากการเข้ารหัสความจำเกี่ยวกับรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพ สิ่งของหรือสถานที่ ที่มีความหมายสอดคล้องกันอย่างเป็นลำดับตามแผนกิจวัตรแต่ละช่วงเวลา ภาพสิ่งของหรือสถานที่จะถูกจัดวางตามสภาพแวดล้อมจำลองเสมือนจริง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน การเข้ารหัสความจำได้ง่าย มีการจัดเก็บข้อมูลได้มากและยาวนานขึ้น อีกทั้งช่วยในการเรียกคืน ความจำได้อย่างอัตโนมัติ การออกแบบการปฏิบัติกิจกรรมคู่ (Dual Task) ตามลำดับสลับกัน

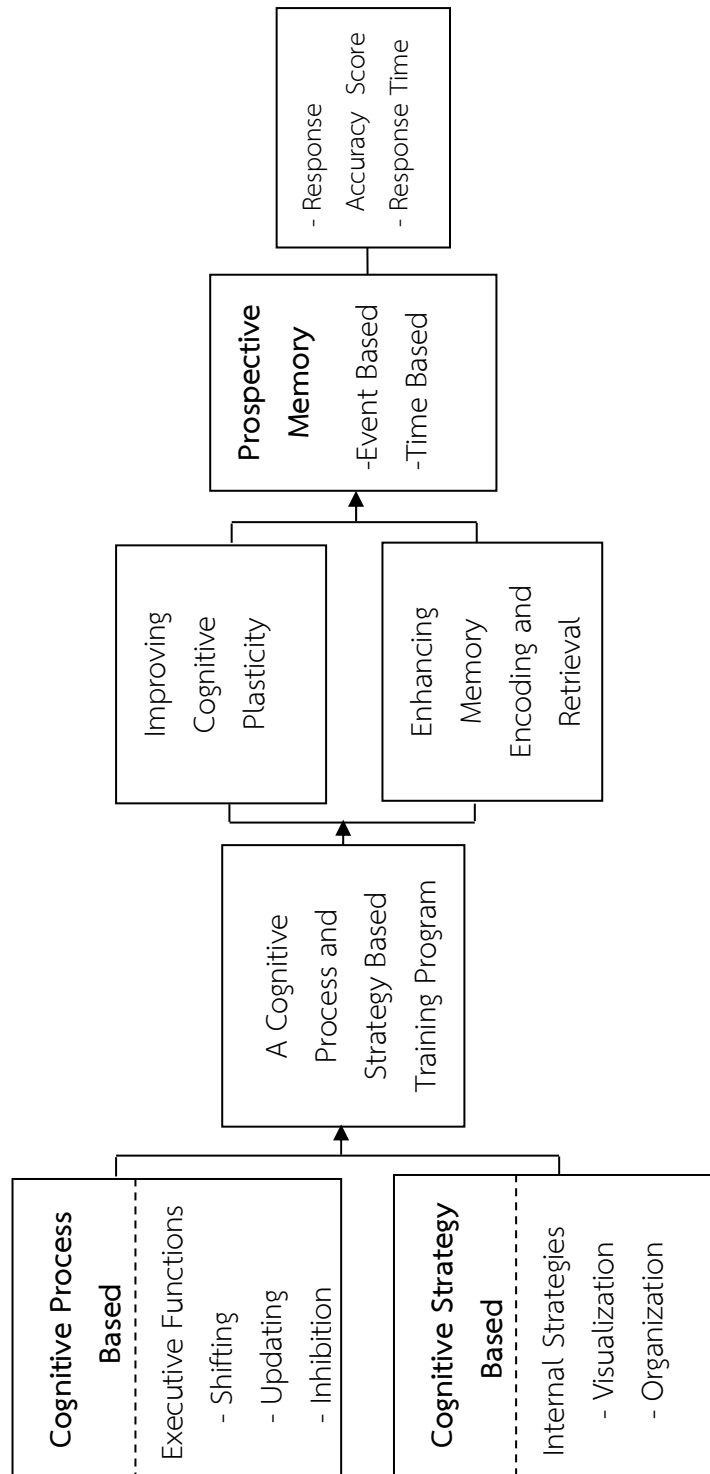
เพื่อพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และการปรับปรุงข้อมูล นอกจากนี้กิจกรรมการฝึกมีการเพิ่มระดับความสามารถด้วยการเพิ่มข้อมูลใหม่ เพื่อพัฒนาความสามารถการติดตาม และการปรับปรุงข้อมูลอย่างเหมาะสม

จากทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับการทำงานของสมองมนุษย์มีความคล้ายคลึงกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ แสดงด้วยโมเดลการประมวลผลข้อมูลความจำของ Atkinson and Shiffrin (1968) ประกอบด้วย การรับข้อมูลจากภายนอก (Input) การเข้ารหัสข้อมูล (Encoding) การเก็บข้อมูล (Storage) การเรียกคืนข้อมูลที่บันทึกไว้ (Retrieval) และผลลัพธ์ของการตอบสนอง (Output) กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูลเป็นพื้นฐานการดำรงชีวิต เกี่ยวข้องกับความจำตามแผนของบุคคลกับความสามารถในการจำกิจวัตรที่ต้องปฏิบัติในชีวิตประจำวัน ซึ่งเมื่อถึงเวลาที่เหมาะสมที่จะปฏิบัติกิจวัตรเป้าหมายนั้น บุคคลนั้นสามารถหยุดกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ แล้วสลับเปลี่ยนมาปฏิบัติกิจวัตรเป้าหมายได้ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม ความสามารถดังกล่าวเกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และเกี่ยวข้องกับกระบวนการจำ ส่วนของการเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำ

การวิจัยนี้ได้ออกแบบการฝึกโดยใช้แนวคิดจากทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล และการฝึกทางปัญญาเพื่อพัฒนากระบวนการทางปัญญาและความสามารถของสมองในการจำกิจวัตรในชีวิตประจำวัน โดยสังเคราะห์เป็นขั้นตอนในโปรแกรมการฝึกกระบวนการทางปัญญาบูรณาการร่วมการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การเลือกแผนกิจวัตร เป็นขั้นตอนการวางแผนโดยเลือกแผนรายการกิจวัตร ที่สอดคล้องกับความเป็นจริงของแต่ละบุคคลมากที่สุด ขั้นที่ 2 การจำแผนกิจวัตร เป็นการเข้ารหัสความจำโดยใช้กลยุทธ์ช่วยจำแบบภาพคู่กับกิจวัตรที่มีความหมายสอดคล้องกัน อาจเป็นสิ่งของหรือสถานที่คู่กับรายการกิจวัตรเป้าหมาย จะช่วยเพิ่มความสามารถการเข้ารหัสความจำและการเก็บความจำ ด้วยการจัดเก็บเรียงเรียงข้อมูลอย่างเป็นระบบและจำนวนมาก ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผนกิจวัตร เป็นขั้นการเก็บความจำเกี่ยวกับกิจวัตรเป้าหมายระหว่างดำเนินกิจกรรมอื่นอยู่ การใช้กลยุทธ์ช่วยจำแบบภาพคู่กับกิจวัตรเป้าหมาย ช่วยเพิ่มความสามารถการเก็บรักษาความจำให้ยาวนานขึ้น ขั้นที่ 4 การเลือกกิจวัตรเป้าหมาย เป็นการหยุดปฏิบัติกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ แล้วสลับเปลี่ยนมาเลือกกิจวัตรเป้าหมายได้ถูกต้อง โดยเมื่อตัวแฉความจำที่เป็นภาพสิ่งของหรือสถานที่ที่มีความหมายสอดคล้องกับกิจวัตรเป้าหมายนั้นปรากฏขึ้น จะพัฒนาความสามารถการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องและสลับเปลี่ยนปฏิบัติกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งเพิ่มความสามารถในการเรียกคืนความจำอย่างอัตโนมัติและถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม ขั้นที่ 5 การแสดงผล เป็นขั้นตอนแสดงผลการเรียกคืนความจำ เกี่ยวกับการเลือกกิจวัตรเป้าหมายที่ถูกต้องและเวลาในการดำเนินกิจกรรม จำนวนกิจวัตรเป้าหมายในแต่ละแผนจะเพิ่มขึ้นตามระดับการเล่น เพื่อพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ด้วยการนำข้อมูลใหม่มาแทนที่ข้อมูลเดิม ความจำตามแผน ประกอบด้วย ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ (Event Based Prospective Memory) และความจำตามแผนอาศัยเวลา (Time Based

Prospective Memory) ซึ่งสามารถวัดได้ทางด้านพฤติกรรม ประเมินจากคะแนนตอบถูก (Response Accuracy Score)

และระยะเวลาตอบสนอง (Response Time) ขณะที่ทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน สามารถกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



## สมมติฐานของการวิจัย

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น เหมาะสมสำหรับเพิ่มจำตามแผนของผู้สูงอายุ
2. แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เหมาะสมสำหรับวัดความจำตามแผนของผู้สูงอายุไทย
3. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน มากกว่าก่อนฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา
4. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ใช้ระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน น้อยกว่าก่อนฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา
5. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา
6. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ใช้ระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ที่สามารถนำไปพัฒนาความจำของผู้ที่มีความบกพร่องทางความจำตามแผน หรือมีความจำตามแผนในระดับต่ำในกลุ่มผู้สูงอายุได้ ซึ่งเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งในการพัฒนาความจำตามแผน
2. ได้แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะกับคนไทย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทดสอบความจำตามแผน ในกลุ่มผู้สูงอายุ สำหรับเป็นแนวทางการศึกษาความจำตามแผนต่อไป
3. สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ไปใช้เป็นทางเลือกในการพัฒนาความจำชนิดอื่น เช่น ความจำขณะคิด ความจำระยะยาว เป็นต้น
4. ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการวิจัยมีความจำตามแผนเพิ่มขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ Randomized Pretest and Posttest Comparison Group Design (McMillan & Schumacher, 2014, p. 274) โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร เป็นผู้สูงอายุภาวะปกติ ประกอบด้วย เพศหญิงและเพศชาย อายุระหว่าง 60-80 ปี ศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวาระวาศนะเวศม์ ตำบลบ่อโพรง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเพิ่มความจำตามแผนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมอง ที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความจำตามแผน สามารถวัดได้จาก

2.2.1 คะแนนตอบถูก (Response Accuracy Score) ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ทั้ง 4 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข 2) กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ 3) กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และ 4) กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา

2.2.2 ระยะเวลาตอบสนอง (Response Time) ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ทั้ง 4 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข 2) กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ 3) กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และ 4) กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา

## นิยามศัพท์เฉพาะ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (A Cognitive Process and Strategy Based Training Program) เป็นเกมกระดานคอมพิวเตอร์ที่ดำเนินการบนระบบปฏิบัติการ Windows บนคอมพิวเตอร์วางตั้ง (Computer Notebook) แบบสัมผัสหน้าจอ โดยผู้เล่นจะใช้วิธีการสัมผัสหน้าจอเพื่อตอบสนองต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา แต่ละกิจกรรมประกอบด้วย การเลือกแผนกิจวัตร การจำแผนกิจวัตร การดำเนินการตามแผนกิจวัตร การเลือกกิจวัตร เป้าหมาย และการแสดงผล กิจกรรมที่ต้องเล่นมีลักษณะเช่นนี้ทุกกิจกรรม รวมทั้งหมดมี 24 กิจกรรม โดยจำแนกเป็น 4 ตอน คือ กิจวัตรประจำวัน กิจวัตรประจำสัปดาห์ กิจวัตรประจำเดือน และกิจวัตรประจำปี แต่ละตอนจำแนกเป็น 6 ระดับการเล่น ประกอบด้วย ระดับการเล่น 1 มีกิจวัตรเป้าหมาย 5 กิจวัตร มีจำนวน 4 กิจกรรม ระดับการเล่น 2 มีกิจวัตรเป้าหมาย 6 กิจวัตร มีจำนวน 4 กิจกรรม ระดับการเล่น 3 มีกิจวัตรเป้าหมาย 7 กิจวัตร มีจำนวน 4 กิจกรรม ระดับการเล่น 4 มีกิจวัตรเป้าหมาย 8 กิจวัตร มีจำนวน 4 กิจกรรม ระดับการเล่น 5 มีกิจวัตรเป้าหมาย 9 กิจวัตร มีจำนวน 4 กิจกรรม และระดับการเล่น 6 มีกิจวัตรเป้าหมาย 10 กิจวัตร มีจำนวน 4 กิจกรรม

การฝึกกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Based Training) หมายถึง กิจกรรมพัฒนาความสามารถทางปัญญาให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น ผ่านการฝึกฝนในกระบวนการ

หน้าที่บริหารจัดการของสมอง ประกอบด้วย การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง

การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive strategy Based Training) หมายถึง กิจกรรมเพิ่มความสามารถทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจำ ประกอบด้วย การเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำ ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำภายใน (Internal Mnemonic Strategy) แบบการจำภาพคู่กับสิ่งที่จำโดยมีความหมายที่สอดคล้องกัน เป็นการจัดเก็บเรียบเรียงข้อมูลอย่างเป็นระบบ ช่วยเพิ่มความสามารถการเข้ารหัสความจำจำนวนมาก การเก็บความจำได้ยาวนาน และเมื่อภาพนั้นปรากฏขึ้นการเรียกคืนความจำจะเป็นไปอย่างอัตโนมัติและถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม

ความจำตามแผน (Prospective Memory) หมายถึง ความสามารถในการจำสิ่งที่จะต้องกระทำหรือกิจกรรมด้วยความตั้งใจ และดำเนินกิจกรรมนั้นได้ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม โดยความจำตามแผน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ และความจำตามแผนอาศัยเวลา

ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ (Event Based Prospective Memory) หมายถึง ความสามารถในการจำสิ่งที่จะต้องกระทำหรือกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติด้วยความตั้งใจ โดยมีตัวนะความจำ คือ วัตถุสิ่งของหรือสถานที่เป็นตัวกระตุ้นให้ดำเนินกิจกรรมนั้นได้ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม

ความจำตามแผนอาศัยเวลา (Time Based Prospective Memory) หมายถึง ความสามารถในการจำสิ่งที่จะต้องกระทำหรือกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติด้วยความตั้งใจ โดยมีตัวนะความจำ คือ ช่วงเวลาเป็นตัวกระตุ้นให้ดำเนินกิจกรรมนั้นได้ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม

คะแนนตอบถูก (Response Accuracy Score) หมายถึง จำนวนข้อทั้งหมดที่กลุ่มตัวอย่างตอบถูกขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการกดปุ่มเลือกคำตอบภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยแบ่งเป็น 4 กิจกรรม ได้แก่ คะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข คะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ คะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับสี และคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับเวลา

ระยะเวลาตอบสนอง (Response Time) หมายถึง ระยะเวลาเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างกดปุ่มตอบสนองถูกขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ คำนวณได้โดยการนำผลรวมของเวลาที่คิดตั้งแต่เริ่มต้นของแต่ละข้อที่ตอบถูกของแบบทดสอบจนมีการกดปุ่มตอบสนองจากกลุ่มตัวอย่าง มาหารกับจำนวนข้อที่ตอบถูกทั้งหมด มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms) แบ่งเป็น 4 กิจกรรม ได้แก่ ระยะเวลาตอบสนองขณะทำการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข ระยะเวลาตอบสนองขณะทำการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ ระยะเวลาตอบสนองขณะทำการทดสอบเกี่ยวกับสี และระยะเวลาตอบสนองขณะทำการทดสอบเกี่ยวกับเวลา

ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุระหว่าง 60-80 ปี ในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวาระสมวัย ตำบลปอโพรง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยนับตามปฏิทิน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา และเพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ในประเด็นความแตกต่างของคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างกลุ่มที่ฝึกและไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ผู้วิจัยนำเสนอการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับดังนี้

#### ตอนที่ 1 ความจำตามแผน (Prospective Memory)

กระบวนการจำ

ประเภทของความจำ

ความหมายและประเภทของความจำตามแผน

ทฤษฎีเกี่ยวกับความจำตามแผน

ความจำตามแผนกับกระบวนการทางปัญญา

แบบทดสอบวัดความจำตามแผน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน

#### ตอนที่ 2 การฝึกทางปัญญา (Cognitive Training)

แนวคิดความยืดหยุ่นทางปัญญา

การฝึกกระบวนการทางปัญญา

การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

#### ตอนที่ 3 แนวทางการเพิ่มความจำตามแผน

ความจำตามแผนกับกิจวัตรในชีวิตประจำวัน

ความจำตามแผนกับการฝึกทางปัญญา

แนวทางการออกแบบกิจกรรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มความจำตามแผน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความจำตามแผน

## ตอนที่ 1 ความจำตามแผน (Prospective Memory)

### กระบวนการจำ

ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory) เป็นกระบวนการทางสมองในการจัดการเก็บข้อมูลข่าวสารที่เป็นสิ่งแวดล้อมภายนอกตัวบุคคล ผ่านการรับรู้เข้ามาในสมอง นำไปเข้ารหัสข้อมูล จัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่ แล้วเก็บบันทึกไว้ในสมอง ซึ่งสามารถเรียกกลับมาใช้ใหม่ได้ ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมที่ผ่านกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล จะถูกจัดเก็บในรูปความจำ และเปลี่ยนรูปแบบความจำไปในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแสดงด้วยโมเดลการประมวลผลข้อมูลความจำ (Modal Model) ของแอตคินสันและชิฟฟริน (Atkinson & Shiffrin, 1968) กล่าวถึง การรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก (Input) การเข้ารหัสข้อมูล (Encoding) การเก็บข้อมูล (Storage) การเรียกคืนกลับมาใช้ภายหลัง (Retrieval) และผลลัพธ์ของการตอบสนอง (Output) โดยข้อมูลจะถูกนำเข้าระบบความจำรับสัมผัส (Sensory Memory System) ที่แบ่งแยกเป็น วิทัศน์ โสต และผิวสัมผัส ต่อมาข้อมูลต่าง ๆ และถูกเก็บไว้ในความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว ข้อมูลที่อยู่ในส่วนนี้ต้องมีการทบทวน เพื่อไม่ให้ข้อมูลสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว แต่ไม่สามารถที่จะทบทวนข้อมูลได้ทั้งหมด เนื่องจากจำนวนข้อมูลในความจำระยะสั้นมีจำกัด เช่น การทบทวนรายชื่อได้เพียง 3-4 ชื่อในระยะหนึ่ง การทบทวนเป็นการป้องกันไม่ให้ข้อมูลสลายตัวไปจากความจำระยะสั้น และถ้าข้อมูลอยู่ในความจำระยะสั้นเป็นระยะเวลาสั้นๆ ข้อมูลนั้นก็จะมีโอกาสฝังตัวในความจำระยะยาวได้มากและอยู่ในความจำตลอดไป ถ้าไม่ได้รับการทบทวนก็จะถูกลืมหรือการสลายตัวของข้อมูล โดยความจำจะหายไปประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลาเพียง 5 วินาที ซึ่งเกิดขึ้นในความจำระยะสั้นเพราะหากไม่ได้มีการทบทวนในสิ่งที่ต้องการจำเพียงชั่วครู่สิ่งนั้นจะหายไปจากความทรงจำทันที แต่การสลายตัวเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้เกิดการลืมได้ แต่สิ่งที่เกิดในช่วงดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งคอยรบกวนในการสร้างความจำและการเรียกคืนความจำ การรบกวนนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การตามรบกวน (Proactive Interference) คือ การลืมข้อมูลที่เกิดจากการแทรกแซงของเหตุการณ์หรือการเรียนรู้มาก่อนแล้วมารบกวนสิ่งที่จะจำใหม่ทำให้จำสิ่งเร้าใหม่ไม่ได้ (Still, 1969, pp. 339-345) เช่น การเปลี่ยนบัตรเครดิตใหม่ การจำหมายเลขใหม่จะเป็นไปได้ยากเนื่องจากเกิดการตามรบกวนของหมายเลขบัตรเครดิตเก่า และการย้อนรบกวน (Retroactive Interference) เป็นการขัดขวางการดึงข้อมูลและการเรียนรู้ของข้อมูลก่อนหน้าในความทรงจำเก่าจากข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ (Wohldmann, Healy, & Bourne, 2008, pp. 823-833) เช่น ถ้าต้องการจำหมายเลขโทรศัพท์สองหมายเลข โดยเริ่มจากการฝึกจำหมายเลขแรกหลังจากนั้นทำการฝึกจำหมายเลขที่สองนานขึ้น เมื่อต้องการที่จะเรียกคืนความจำของหมายเลขแรกจากความทรงจำเก่าจะเป็นไปได้ยาก เพราะการฝึกจำหมายเลขที่สองเป็นระยะเวลานาน จึงทำให้ประสิทธิภาพการเก็บรักษาข้อมูลหมายเลขแรกลดลง

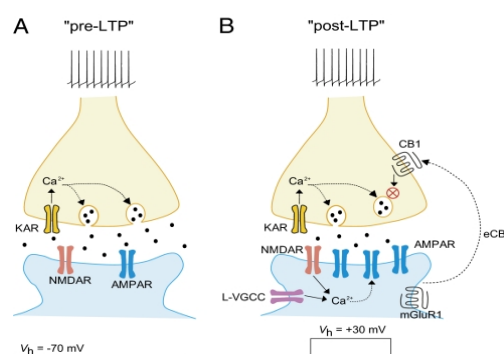
#### 1. ขั้นตอนการจำ

ขั้นตอนการจำต้องอาศัยส่วนต่าง ๆ ของสมองที่ทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งการทำงานของสมองมนุษย์มีความคล้ายคลึงกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีการเข้ารหัสความจำเปรียบเหมือนการรับเข้าข้อมูลโดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับ การบันทึกข้อมูล และการเรียกข้อมูลออกมาใช้ ในระหว่างขั้นตอนนี้หากเกิดข้อบกพร่องในขั้นตอนใดก็ส่งผลให้การจำเสียไป

นักประสาทวิทยาเชื่อว่าการเก็บความจำ คือ การเปลี่ยนสถานะของวงจรไฟฟ้าในสมอง โดยจะเก็บความจำไว้ในส่วนเปลือกสมองกลีบหน้าผากส่วนหน้า (Frontal Cortex) ร่วมกับการทำงานของฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) มีหลักฐานหนึ่งที่แสดงให้เห็น คือ ผู้ป่วยอัลไซเมอร์จะมีการเสื่อมถอยการตายของเซลล์ประสาทในคอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้าและฮิปโปแคมปัส ร่วมกับการเสื่อมถอยของความทรงจำอย่างต่อเนื่อง

ฮิปโปแคมปัส เป็นส่วนที่เชื่อว่ารับผิดชอบในการสร้างความทรงจำ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว เมื่อมีการเรียนรู้จะเกิดสิ่งที่เรียกว่า “Long-Term Potentiation (LTP)” ในฮิปโปแคมปัส กระบวนการดังกล่าวจะสร้างความเข้มแข็งในการส่งสัญญาณของประสาทที่เกิดจากกลไกของการกระตุ้นซ้ำ ๆ โดยเป็นการเปลี่ยนการตอบสนองในระดับไซแนปส์ (Synapse) ที่ตัวแหนดความจำเท่าเดิม แต่ถ้ามีการตอบสนองเพิ่มขึ้น จะเป็นการเพิ่มจำนวนตัวรับ (Receptor) และ Retrograde Messenger ไปยังเซลล์ประสาทก่อนไซแนปส์ ในระยะแรกของกระบวนการ Long-Term Potentiation (Early LTP) จะเกิดเป็นข้อมูลในความจำระยะสั้น แต่ถ้ามีการกระตุ้นซ้ำอีกจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเกิดการสร้างโปรตีนใหม่ จะทำให้จำนวนไซแนปส์เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นระยะปลายของกระบวนการ Long-Term Potentiation (Late LTP) และกลายเป็นข้อมูลในความจำระยะยาวต่อไป (Cooke & Bliss, 2006, pp. 1659-1673)

Long-Term Potentiation เป็นปรากฏการณ์หนึ่งใน Synaptic Plasticity ที่มีความสามารถในการเชื่อมการสื่อสารกันระหว่างเซลล์ประสาทผ่านไซแนปส์ ซึ่งประสิทธิภาพของไซแนปส์จะเพิ่มขึ้นเมื่อกระตุ้นซ้ำ ๆ กระบวนการ Long-Term Potentiation จึงถือเป็นกลไกที่สำคัญในการเรียนรู้และความจำ (Bliss & Collingridge, 1993, pp. 31-39) เมื่อความทรงจำถูกสร้างแล้ว จะถูกเก็บโดยกระบวนการเก็บความจำจะเป็นการเปลี่ยนสถานะของวงจรในเปลือกสมอง การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นจะทำให้เซลล์ประสาทมีการแตกแขนงของเดนไดรต์ (Dendritic Arborization) เพิ่มขึ้นและมีไซแนปส์กับเซลล์ข้างเคียงมากขึ้น เกิดเป็นวงจรเซลล์ประสาทที่ซับซ้อนและแข็งแรงขึ้น ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 กระบวนการ Long-Term Potentiation (LTP) (Shin et al., 2010, p. 19077)

นอกจากนี้ความจำยังมีความสัมพันธ์กับอารมณ์ เช่น ความเจ็บปวด ความยินดี ความตื่นเต้น โดยเส้นประสาทต่าง ๆ ที่ทำงานในช่วงเหตุการณ์นั้นจะเกิดการเชื่อมต่อที่มีกำลังต่อกัน และกัน เมื่อระลึกถึงเหตุการณ์นี้ในอนาคตเส้นประสาทเหล่านี้ก็จะทำการเชื่อมต่อกันง่ายขึ้นและรวดเร็ว ซึ่งประสิทธิภาพและระยะเวลาของความจำขึ้นอยู่กับอารมณ์ความรู้สึกในเหตุการณ์ที่สร้างความจำนั้นขึ้น (Heuer, 1990, pp. 287-304) และเกี่ยวข้องกับส่วนของสมองบริเวณฮิปโปแคมปัส ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในระบบลิมบิก (Limbic) ที่มีความสำคัญต่อการเกิดความจำ และเป็นศูนย์แห่งอารมณ์และความพึงพอใจ โดยเฉพาะถ้าเป็นข้อมูลหรือสิ่งที่บุคคลนั้นพอใจก็จะทำให้จดจำได้ง่ายและนานขึ้น (Delis, Lucas & Kopelman, 2000, pp. 169-191)

การจำเป็นกระบวนการที่ข้อมูลต่าง ๆ รับการเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำไว้ และการค้นคืน เนื่องจากว่า ในระยะแรกนี้ ข้อมูลจากโลกภายนอกมากระทบกับประสาทสัมผัสต่าง ๆ ในรูปแบบของสิ่งเร้าเชิงเคมีหรือเชิงกายภาพ จึงต้องมีการเปลี่ยนข้อมูลไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งก็คือ การเข้ารหัสความจำ เพื่อที่จะบันทึกข้อมูลไว้ในความจำได้ ระยะที่สองเป็นการเก็บข้อมูลนั้นไว้ในสภาวะที่สามารถจะรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลาหนึ่ง ส่วนระยะสุดท้ายเป็นการเรียกคืนข้อมูลที่ได้เก็บเอาไว้ ซึ่งการสืบหาข้อมูลนั้นที่นำไปสู่การสำนึก การเรียกคืนความจำบางอย่างไม่ต้องอาศัยความพยายามภายใต้อำนาจจิตใจ จากมุมมองเกี่ยวกับกระบวนการประมวลข้อมูล มีระยะ 3 ระยะในการสร้างและค้นคืนความจำ ดังนี้

1. การเข้ารหัสความจำ หมายถึง การที่ระบบประสาทสัมผัสรับสิ่งเร้าหรือข้อมูลเข้ามา เช่น การมองเห็นภาพ การรับรู้รสชาติของอาหาร เป็นต้น แล้วเปลี่ยนรูปแบบที่สามารถถูกเก็บไว้ในความจำได้ โดยการนำข้อมูลเก่ามาใช้ในการวิเคราะห์หรือจัดการกับข้อมูลนั้น กลวิธีที่ใช้ในกระบวนการนี้เรียกว่า “Encoding Strategies” ได้แก่ การทวนซ้ำ การใช้กลยุทธ์ช่วยจำ เป็นต้น โดยการเข้ารหัสความจำด้วยวิธีนี้ต้องใช้ความพยายามในการตั้งใจจำ เรียกว่า “Effortful Encoding” เป็นการนำความพยายามที่จะจดจำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ต้องการจดจำ เช่น ต้องการจำชื่อคนที่เพิ่งรู้จัก การจำความหมายของศัพท์ภาษาอังกฤษ ก็ต้องพยายามท่องสิ่งนั้นในใจหลาย ๆ ครั้งหรืออาจใช้กลยุทธ์ช่วยจำก็จะช่วยให้ประสิทธิภาพในการจำได้ดีขึ้น แต่บางครั้งการเข้ารหัสความจำอาจเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องใช้ความพยายามเรียกว่า “Automatic Encoding” เช่น จำได้ว่าตัวอักษรภาษาอังกฤษ “T” บนรถยนต์เป็นสัญลักษณ์รถยนต์ยี่ห้อโตโยต้า โดยที่ไม่ต้องพยายามใช้การจดจำ นอกจากนี้เรื่องเกี่ยวกับสถานที่ เวลา และจำนวนของสิ่งที่คุ้นเคยสามารถจดจำได้โดยอัตโนมัติ แต่การเข้ารหัสความจำจะต้องมีความใส่ใจ (Attention) ในสิ่งเร้าที่เป็นข้อมูล และสิ่งเร้านั้นจะต้องมีความเข้มความชัดเจนไม่คลุมเครือ แม้ว่าข้อมูลจะยากในการอธิบายรายละเอียดแต่ก็สามารถจำได้ในส่วนที่เป็นข้อมูลความจำเรื่องราวที่พอใจและเป็นจุดเด่นในความจำนั้น ๆ

การอธิบายการเข้ารหัสความจำในส่วนของการทำงานของสมอง เป็นกระบวนการแรกในกระบวนการจำ ต้องอาศัยการทำงานของตัวรับความรู้สึกต่าง ๆ เพื่อบันทึกข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกผ่านกระบวนการรับรู้ (Perception) และถูกส่งต่อบริเวณทาลามัส (Thalamus) ซึ่งจะนำข้อมูลใหม่มารวมกับข้อมูลที่มีเป็นประสบการณ์ที่เคยผ่านมา แล้วส่งข้อมูลไปยังวิถีประสาทรับภาพหรือรับเสียงจนถึงบริเวณที่รับหรือแปลความรู้ของซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex)

เกิดเป็นความจำสัมผัส (Sensory Memory) จากนั้นส่วนของสมองบริเวณฮิปโปแคมปัส จะวิเคราะห์ปัจจัยเหล่านี้และตัดสินใจว่าจะนำเข้าสู่ความทรงจำระยะยาวหรือไม่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของสมอง ในการทำงานระดับเซลล์ประสาทการเข้ารหัสความจำเกิดจากกระบวนการรวมกันของสารเคมีและไฟฟ้า โดยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) จะถูกส่งจากบริเวณไซแนปส์ ซึ่งเป็นบริเวณที่เชื่อมต่อกับเซลล์ประสาทไปยังเซลล์อื่น และมีเดนไดรต์ (Dendrites) คอยรับแรงกระตุ้นเหล่านี้ โดยกระบวนการที่เรียกว่า “Long-Term Potentiation” จะช่วยให้ไซแนปส์เพิ่มจำนวนสัญญาณที่ส่งระหว่างสองเซลล์ประสาท ซึ่งการบันทึกให้ได้ผลดีต้องมียิ่งกระตุ้นประกอบ เช่น การมีสมาธิ ความตั้งใจจดจ่อ กลยุทธ์ช่วยจำ เป็นต้น (Delis, Lucas, & Kopelman, 2000, pp. 169-191) โดยการเข้ารหัสความจำแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 วิธีการใช้เสียง (Acoustic Encoding) เป็นกระบวนการเข้ารหัสด้วยเสียงหรือคำพูดโดยใช้ประสาทสัมผัสทางหู ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ชั่วคราวใน Echoic Memory ด้วยการกล่าวทวนซ้ำข้อมูล เช่น การอ่านชื่อ หรือเบอร์โทรศัพท์เพื่อทบทวน เป็นต้น

1.2 วิธีการใช้ภาพ (Visual Encoding) เป็นกระบวนการเข้ารหัสด้วยภาพ โดยใช้ประสาทสัมผัสทางตา และข้อมูลจะถูกเก็บไว้ชั่วคราวใน Iconic Memory ก่อนจะถูกเก็บไว้ในความจำระยะยาว

1.3 วิธีการใช้ความหมาย (Semantic Encoding) เป็นกระบวนการเข้ารหัสความจำ โดยการสร้างความเชื่อมโยงให้กับข้อมูลอย่างมีความหมาย เช่น การนึกถึงบุคคลที่คุ้นเคยที่มีชื่อเหมือนกับคนที่รู้จัก เป็นต้น

2. การเก็บความจำ เป็นกระบวนการหลังจากการแปลงสิ่งเร้า การรู้สึกสัมผัสโดยมีวิธีการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นเสียง (Acoustic Code) ภาพที่มองเห็น (Visual Code) หรือในความหมาย (Semantic Code) ส่วนใหญ่การเก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลขจะอยู่ในรูปของเสียง เช่น การท่องสูตรคูณในใจซ้ำ ๆ ว่า “สองหนึ่งสอง สองสองสี่” เป็นต้น การเก็บข้อมูลในรูปแบบของภาพที่มองเห็น เช่น การแปลงข้อมูลของสัญลักษณ์ทางการจราจร ให้อยู่ในรูปแบบของภาพที่มองเห็นมากกว่ารูปแบบเสียง นอกจากนั้นยังสามารถเก็บข้อมูลอยู่ในรูปของความหมาย เช่น เวลาที่เข้าเลี้ยวมองปกหนังสือในห้องสมุด จะมีการแปลงรหัสความจำสัมผัสไปเป็นความจำระยะสั้นในรูปแบบการออกเสียงในใจเกี่ยวกับหนังสือเล่มนั้นและความหมายของคำที่ออกเสียง เป็นต้น

ส่วนของการทำงานของสมองในการเก็บรักษาความจำ มีความเกี่ยวข้องกับหน้าที่ของสมองหลายส่วน และขึ้นอยู่กับความสนใจของสมองที่ตื่นตัวและมีสติหรือสมาธิหรือไม่ เช่น ในขณะที่หลับหรือหมดสติจะไม่สามารถเก็บความจำได้ หากมีการทบทวนหรือได้รับข้อมูลเดิมซ้ำอีกจะทำให้เก็บความจำสัมผัสนั้นเปลี่ยนเป็นความจำระยะสั้น แต่หากไม่มีการทบทวนก็จะสลายไปอย่างรวดเร็ว การเก็บรักษาความจำจะเก็บตามลักษณะการสัมผัส เช่น การมองเห็นภาพ การได้ยินเสียง เป็นต้น เป็นขั้นที่สำคัญของความจำระยะสั้น เพราะพื้นที่ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำมีจำกัด เช่น งานวิจัยของ Miller (1956) ที่พบว่าความจำระยะสั้นสามารถเก็บจำข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า  $7 \pm 2$  หน่วยความจำ (Chunk) แต่ถ้าจัดให้จำนวนหน่วยเป็นกลุ่มของข้อมูลจะทำให้จดจำข้อมูลได้มากขึ้น แต่ก็ยังไม่สามารถที่จะจดจำสิ่งเร้าที่ผ่านเข้าสู่ระบบรับสัมผัสได้ทั้งหมด



3. การเรียกคืนความจำ เป็นการดึงข้อมูลที่ได้นับที่ไว้แล้ว โดยการค้นหาข้อมูลที่เหลืออยู่ในความทรงจำเดิมจนปรากฏชัดเจน การที่จะแสดงผลความจำได้มากน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถเฉพาะตัวหรือการใช้ตัวช่วย เช่น กลยุทธ์ช่วยจำ เป็นต้น การเรียกคืนความจำเป็นกระบวนการที่อาศัยการทำงานของสมองหลายส่วนในการค้นหาข้อมูล แต่ปัจจุบันยังไม่สามารถอธิบายกลไกการทำงานได้อย่างชัดเจน แต่เมื่อสมองได้รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าเดิมซ้ำ ๆ จะมีกระบวนการในการเรียกคืนความจำหรือข้อมูลอย่างอัตโนมัติ โดยเฉพาะถ้ามีการทบทวนท่องจำอย่างสม่ำเสมอร่วมกับกลยุทธ์ช่วยจำจะช่วยให้การเรียกคืนความจำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การเรียกคืนความจำ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

3.1 การจำได้ (Recognition) เกี่ยวข้องกับการสังเกตลักษณะของตัวนะความจำ (Cue) ซึ่งสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่อยู่ในความจำระยะยาวแล้วค้นหา และดึงความจำออกมาโดยการชี้สิ่งนั้นได้ถูกต้องเมื่อมีตัวนะความจำอื่นปนอยู่ด้วย เช่น การชี้ตัวผู้ต้องหาบนโรงพักแม้จะมีผู้อื่นที่ไม่ใช่ผู้ต้องหาปะปนอยู่ด้วยการตอบข้อสอบแบบปรนัยโดยมีตัวเลือกอื่นที่ไม่ใช่ตัวเลือกที่ถูกต้องอยู่ด้วย เป็นต้น

3.2 การระลึก (Recall) เป็นการค้นหาและดึงความจำออกมาโดยการเล่า บรรยายหรืออธิบายสิ่งที่เคยจำนั้นได้ถูกต้อง โดยการระลึกต่างจากการจำได้ คือ ผู้ระลึกจะต้องสร้างเหตุการณ์จากการจำ โดยไม่มีเหตุการณ์หรือตัวนะความจำอยู่ต่อหน้า เช่น การระลึกหมายเลขโทรศัพท์ของเพื่อนที่รู้จัก เป็นต้น การระลึกมีด้วยกัน 3 แบบ คือ

3.2.1 การระลึกเสรี (Free Recall) เป็นการระลึกสิ่งเร้าใด ๆ ที่ได้จำก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

3.2.2 การระลึกตามลำดับ (Serial Recall) เป็นการระลึกตัวนะความจำตามลำดับที่ ซึ่งทำได้ยากกว่าการระลึกเสรี เพราะการระลึกตามลำดับนั้นประกอบด้วยการระลึกถึงตัวนะความจำและการระลึกตามลำดับที่ของตัวนะความจำ ซึ่งมีทั้งการระลึกตามลำดับจากหน้าไปหลัง (Initial Span) หรือระลึกตามลำดับย้อนหลัง (Terminal Span)

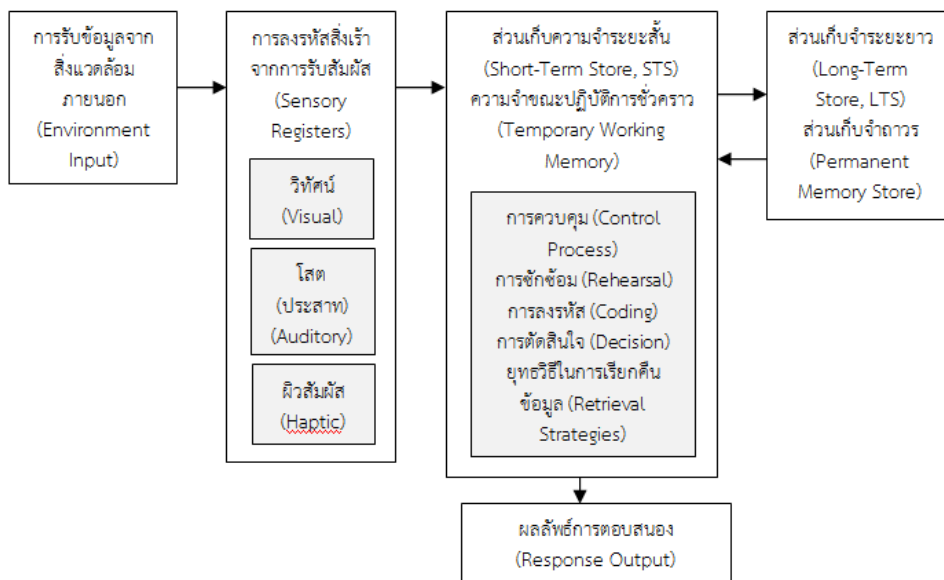
3.2.3 การระลึกตามตัวนะ (Cued Recall) เป็นการระลึกตัวนะความจำในลักษณะของคู่ความสัมพันธ์ โดยสิ่งที่จะจำมีความคล้ายคลึงหรือเป็นพวกเดียวกัน ซึ่งคู่ความสัมพันธ์จะมีตัวนะความจำให้ผู้ระลึกนึกถึงออกมา

## 2. แบบจำลองของความจำ

กระบวนการจำมีขั้นตอนดำเนินการอย่างชัดเจน จึงมีการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดกระบวนการดังกล่าวอย่างหลากหลาย ดังนี้

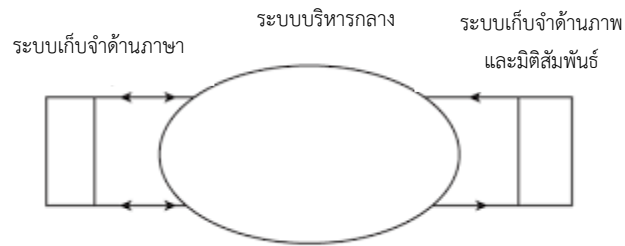
2.1 แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลความจำของ แอตคินสันและชิฟฟริน (Atkinson & Shiffrin, 1968) กล่าวถึง กระบวนการจำประกอบด้วยารรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยข้อมูลจากภายนอกจะมากกระทบกับประสาทสัมผัส เช่น การมองเห็นทางตา การได้ยินทางหู การดมกลิ่นทางจมูก การลิ้มรสทางลิ้น และการสัมผัสทางผิวหนัง ในรูปแบบของสิ่งเร้าเชิงเคมีหรือเชิงกายภาพ และมีการเปลี่ยนข้อมูลไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งเป็นการเข้ารหัสความจำ เพื่อที่จะบันทึกข้อมูลไว้ในความจำระยะสั้น เมื่อมีการชักซ้อมหรือกลยุทธ์ช่วยจำ การเก็บความจำนั้นจะถูกเก็บไว้ในความจำระยะยาว ส่วนระยะสุดท้ายเป็นการเรียกคืนความจำที่เก็บไว้ในความจำระยะยาว จากนั้น

จะถูกเรียกคืนกลับมาใช้ภายหลัง โดยผลลัพธ์ของการตอบสนองเกิดจากการเรียกคืนความจำที่ถูกต้อง ดังภาพที่ 2-2

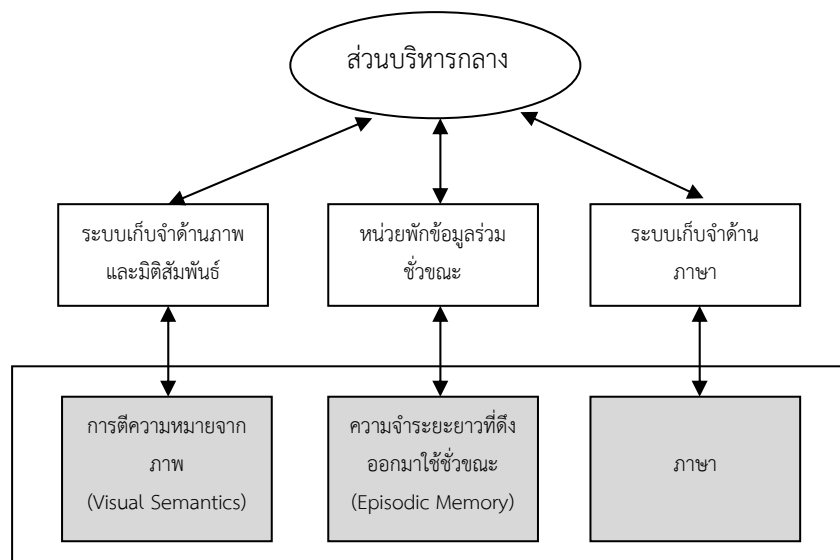


ภาพที่ 2-2 กระบวนการประมวลผลข้อมูล (พีร์ วงศ์อุปราช และรังสิริศม์ วงศ์อุปราช, 2556, หน้า 4)

2.2 แบบจำลองความจำขณะคิด (Working Memory Model) โดย แแบ็ตเตลีย์ ได้เสนอแบบจำลองไว้ 2 รูปแบบ คือ แบบจำลองแรกของความจำขณะคิดมีที่เก็บ 3 อย่าง คือ การจัดการบริหารส่วนกลาง (Central Executive) เป็นศูนย์ควบคุมการใส่ใจ ซึ่งเป็นหัวใจของความจำขณะคิด โดยทำหน้าที่ส่งข้อมูลไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ คือ วงวนระบบเสียง สมุดร่างเกี่ยวกับการเห็น-พื้นที่ และพักเหตุการณ์จากประสาทสัมผัสต่าง ๆ วงวนระบบเสียง (Phonological Loop) เป็นวงวนในกระบวนการออกเสียง เช่น การท่องเบอริโทรศัพท์ซ้ำแล้วซ้ำอีก และสมุดร่างเกี่ยวกับการเห็นพื้นที่ (Visuo-Spatial Sketchpad) เก็บข้อมูลทางตา และเกี่ยวกับพื้นที่ ซึ่งต้องใช้ในการทำงานเกี่ยวกับพื้นที่ เช่น การประมาณระยะทาง เป็นต้น และแบบจำลองที่สองได้เพิ่มเหตุการณ์จากประสาทสัมผัสต่าง ๆ (Multi-modal Episodic Buffer) ทำหน้าที่เชื่อมข้อมูลจากระบบต่าง ๆ เพื่อรวมข้อมูลทั้งทางตา ทางพื้นที่ ทางการพูด และทางลำดับกาลเวลา เช่น ความทรงจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ของเรื่องหนึ่ง ๆ หรือเกี่ยวกับตอนหนึ่ง ๆ ของภาพยนตร์ นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมต่อกันกับความจำระยะยาวและความจำอาศัยความหมาย (Baddeley, 2000, pp. 417-423) ดังภาพที่ 2-3 และ 2-4



ภาพที่ 2-3 แบบจำลองความจำขณะคิด แบบ 3 องค์ประกอบ (พีร์ วงศ์อุปราช และรังสิริศม์ วงศ์อุปราช, 2556, หน้า 6)



ภาพที่ 2-4 แบบจำลองความจำขณะคิด แบบ 4 องค์ประกอบ (พีร์ วงศ์อุปราช และรังสิริศม์ วงศ์อุปราช, 2556, หน้า 10)

### ประเภทของความจำ

การจัดประเภทของความจำโดยใช้พื้นฐานทางจิตเวชศาสตร์และทางสรีรวิทยา ตามระบบของความจำ (System of Memory) แบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ (ปรีดา ยังสุขสถาพร, 2552, หน้า 45-49)

1. ความจำอาศัยประสาทสัมผัส เป็นความจำที่คงอยู่ระยะสั้นที่สุด โดยรับข้อมูลโดยตรงจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การได้ยิน รสชาติ การดมกลิ่น และการสัมผัสแล้วส่งไปยังส่วนจัดเก็บความรู้สึก ซึ่งกระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของสมองทำหน้าที่เฉพาะส่วนนั้น เช่น ข้อมูลได้จากการมองเห็นจะสัมพันธ์กับสมองส่วนคอร์เท็กซ์ด้านหลัง ส่วนการควบคุมการได้ยินเสียงจะอยู่บริเวณกลีบขมับ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคอร์เท็กซ์บริเวณด้านข้างของสมอง เป็นต้น การเข้ารหัสข้อมูลไว้ใน

ความจำระยะสั้น ทุกเหตุการณ์ไม่ได้ถูกนำเข้าสู่กระบวนการดังกล่าว เนื่องจากต้องมีการคัดเลือกข้อมูลที่จะจำ เรียกว่า “การเลือกสนใจ (Selective Attention)” เช่น ในงานเลี้ยงจะได้ยินเสียงต่าง ๆ มากมาย แต่ยังสามารถฟังคู่สนทนาอยู่ได้ เนื่องจากสามารถกั้นกรองเสียงรบกวนหรือข้อมูลอื่นไม่ให้เข้าสู่ช่องทางรับความรู้สึกหรือการจดจ่อ (Focussing) อยู่กับสิ่งเร้านั้น ความจำอาศัยความรู้สึกมี 3 ประเภท คือ ความจำภาพติดตา (Iconic Memory) เป็นตัวเก็บข้อมูลทางตาที่เสื่อมอย่างรวดเร็ว เป็นความจำอาศัยความรู้สึกอย่างหนึ่งซึ่งเก็บภาพที่เกิดการรับรู้ไว้เป็นระยะเวลาสั้น ๆ ความจำเสียงก้องหู (Echoic Memory) เป็นตัวเก็บข้อมูลทางหูมีการเสื่อมอย่างรวดเร็ว เป็นความจำอาศัยความรู้สึกอีกอย่างหนึ่งทำหน้าที่เก็บเสียงที่เกิดการรับรู้ไว้เป็นระยะเวลาสั้น ๆ และความจำสัมผัส (Haptic Memory) เป็นความจำอาศัยความรู้สึกโดยเป็นฐานข้อมูลของสิ่งเร้าทางสัมผัส

2. ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) เป็นความจำหลังการรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับ การตีความจนเกิดการรับรู้ แล้วอยู่ในความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว โดยความจำส่วนนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการด้านไฟฟ้าเคมีของเซลล์ประสาทที่ถูกกระตุ้น เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์เพื่อกดบนแป้นโทรศัพท์ แต่อาจเกิดการสลายของข้อมูลถ้าไม่มีการทวนซ้ำ (Rehearsal) โดยการออกเสียงดัง ๆ หรือเบา ๆ ในใจ จะช่วยในการเก็บข้อมูลเข้าไปใหม่ (Re-Store) และรักษาข้อมูลไว้ในความจำระยะสั้นในรูปของเสียง แต่การทวนซ้ำสามารถถูกรบกวนได้ง่ายจากสิ่งเร้าภายนอก และปัจจัยอาจส่งผลต่อการเก็บข้อมูลในความจำระยะสั้น เช่น ระดับความแปลกใหม่ของข้อมูล แรงจูงใจ ความยาวของข้อมูล เป็นต้น ถ้าไม่มีปัจจัยดังกล่าวข้อมูลจะหายไปอย่างรวดเร็วไม่เกิน 2 วินาที แต่ถ้าความจำในส่วนนี้มีความสนใจในการทวนซ้ำหรือเป็นความจำมีผลต่ออารมณ์บางอย่าง ก็จะกลายเป็นความจำระยะยาวได้ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมทางระบบประสาทสัมพันธ์กับความจำระยะสั้นเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพของสมอง

3. ความจำระยะยาว (Long-Term Memory) เป็นแหล่งของการเรียนรู้ (Learning) และสติปัญญา (Intelligence) เพราะความจำระยะยาวเป็นแหล่งเก็บข้อมูล ความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ จึงมีความสามารถในการเก็บข้อมูลได้มาก ความจำระยะยาวแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ความจำเชิงประกาศ (Explicit Memory) เป็นการระลึกถึงภายใต้อำนาจจิตใจเหนือสำนึก คือ กระบวนการประกอบด้วยความสำนึกที่เรียกคืนความจำอย่างเป็นระบบเรียกว่า “ความจำชัดแจ้ง” เพราะเป็นข้อมูลที่ต้องจำและเรียกคืนอย่างเปิดเผยชัดแจ้งทั้งต่อตนเองและผู้อื่น โดยความจำชัดแจ้งประกอบด้วย ความจำอาศัยความหมาย (Semantic Memory) เป็นความจำเกี่ยวกับความจริงไม่เกี่ยวกับเหตุการณ์และสิ่งแวดล้อม อาศัยความรู้พื้นฐานเป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับโลก และทักษะการคำนวณแบบง่าย เป็นต้น โดยไม่เกี่ยวข้องกับเวลาและสถานที่ จึงเปรียบเสมือนพจนานุกรมทางจิตหรือสารานุกรมเกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน และอีกชนิด คือ ความจำอาศัยเหตุการณ์ (Episodic Memory) เป็นความจำเกี่ยวกับข้อมูลที่เชื่อมโยงกับเหตุการณ์สิ่งแวดล้อม เช่น เวลาและสถานที่ เวลา กับกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ เป็นต้น โดยความจำอาศัยความหมายทำให้เกิดการเข้ารหัสความจำเป็นความรู้เชิงนามธรรมเกี่ยวกับโลกได้ เช่น ความรู้เกี่ยวกับกรุงปารีสเป็นเมืองหลวงของประเทศฝรั่งเศส เปรียบเทียบกับความจำอาศัยเหตุการณ์ที่ใช้ในเรื่องความจำเกี่ยวกับชีวิตตนเองจะเป็นการบันทึกเหตุการณ์ในชีวิต วันต่อวัน ปีต่อปี เช่น การจำสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างแม่นยำ เป็นต้น

ซึ่งการจำเหตุการณ์นี้จะลืมน้อยกว่าการจำความหมายเพราะจะมีเหตุการณ์ใหม่ ๆ เข้ามาอยู่ตลอดเวลา บางอย่างก็ไม่เกิดการลืม เช่น ชื่อวันในหนึ่งสัปดาห์ ชื่อวัตถุสิ่งของ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับชีวิตหรือโลกความเป็นจริง ส่วนการจำเหตุการณ์อาจลืมน้อยกว่า เช่น วันที่ได้พบกับแฟนวันแรกแต่งงานวันที่เท่าไร เดือนไหน เมื่อเดือนที่แล้วไปไหนมาบ้าง เคยฉลองวันเกิดปีแรกเมื่ออายุเท่าไร รายละเอียดของอุบัติเหตุที่เคยประสบ เป็นต้น ความจำอาศัยเหตุการณ์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามเวลา คือ ความจำย้อนหลัง (Retrospective Memory) เป็นความจำเกี่ยวกับการระลึกถึงอดีต และความจำตามแผน (Prospective Memory) เป็นความจำเกี่ยวกับความตั้งใจจะกระทำหรือดำเนินการบางสิ่งบางอย่างในอนาคต

### **ความหมายและประเภทของความจำตามแผน**

ความหมายของความจำตามแผน

ความจำตามแผน (Prospective Memory) เป็นความจำเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) หลายส่วน เช่น กระบวนการจำ (Memory Process) ความจำย้อนหลัง ความจำขณะคิด (Working Memory) การควบคุมความตั้งใจ (Controlled Attention) และหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (Executive Functions) เพื่อควบคุมการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน (Planning) การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Switching) และการตรวจสอบกำกับติดตาม (Monitoring) (Kliegel et al., 2011, pp. 2166-2177; Walsh et al., 2013, p. 9; Robey et al., 2014, pp. 158-159) ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการจดจำการดำเนินการตามแผนล่วงหน้าในช่วงเวลาเหมาะสม มีบทบาทสำคัญในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันทุกช่วงวัย เช่น การจำวันเวลาในการพบแพทย์ การจำเวลาทานยา การจำรายการจ่ายบิลรอบเดือน เป็นต้น โดยความจำตามแผนเป็นชนิดหนึ่งในความจำด้านเหตุการณ์ โดยในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา มีผู้วิจัยสนใจและเริ่มศึกษาความจำตามแผนเพิ่มมากขึ้น จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยย้อนหลังประมาณ 20 ปี มีงานวิจัยเพียง 24 เรื่องที่เกี่ยวกับความจำตามแผน ในปัจจุบันเริ่มมีหนังสือหลายเล่มอธิบายถึงความจำตามแผน จึงทำให้ความจำตามแผนได้รับความสนใจในปัจจุบัน (Gonen-Yaacovi & Burgess, 2012, p. 173)

Groot, Wilson, Evans, and Watson (2002) ให้ความหมายไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการจดจำการวางแผนการกระทำล่วงหน้า เช่น การจำได้ว่าต้องไปซื้ออาหารเพื่อมาทานในช่วงอาหารมื้อเย็น เป็นต้น

Einstein et al. (2005) กล่าวว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการจดจำการกระทำในอนาคต เช่น การจำการส่งข้อความให้เพื่อน การจำการกินยา เป็นต้น

Adda et al. (2008) ให้ความหมายไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถทางปัญญาในการจดจำอย่างตั้งใจของการกระทำบนพื้นฐานของเหตุการณ์และช่วงเวลาเหมาะสม

Gordon et al. (2011) กล่าวถึงไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นกระบวนการของการจำสิ่งที่จะกระทำอย่างตั้งใจในช่วงเวลาเหมาะสมล่วงหน้า

Shum et al. (2011) ให้ความหมายไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการตั้งใจจำในการกระทำล่วงหน้าในเวลาเหมาะสม

Ford et al. (2012) กล่าวไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการจดจำ

การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ในเวลาเหมาะสมในอนาคต

Meier and Rey-Mermet. (2012) ระบุไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการจำ และสามารถเรียกคืนได้ในเวลาเหมาะสม

Bugg, Scullin, and McDaniel (2013) กล่าวถึงความจำตามแผนว่า เป็นความสามารถในการจดจำการดำเนินการสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างตั้งใจในอนาคต เช่น การรับประทานยาหลังอาหารเย็น การปิดเตาอบ เป็นต้น

Hartwig et al. (2013) ให้ความหมายไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นการแสดงถึงช่วงเวลาความตั้งใจในการจดจำการกระทำ โดยเกี่ยวข้องกับการควบคุมความตั้งใจและความสนใจ

Shelton et al. (2013) กล่าวว่า ความจำตามแผนเป็นความทรงจำเพื่อแสดงการกระทำอย่างตั้งใจในช่วงเวลาเหมาะสมล่วงหน้า

Robey et al. (2014) ระบุไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในความตั้งใจกระทำบางอย่างในเวลาข้างหน้าหรือเรียกว่า “การจำเพื่อความจำ”

Hering et al. (2014) ระบุไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการจำตามแผนและประสบความสำเร็จในการดำเนินการด้วยความตั้งใจในอนาคต

Rose et al. (2015) ระบุไว้ว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการจดจำ และดำเนินการสำเร็จตามความตั้งใจในแผนกิจกรรมที่วางไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความจำตามแผน หมายถึง ความสามารถในการจดจำสิ่งที่จะต้องกระทำหรือดำเนินการด้วยความตั้งใจตามแผนที่กำหนด และสามารถดำเนินการหรือปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้ในตามเวลาเหมาะสม และเป็นความจำที่มีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจดจำกิจวัตรต่าง ๆ ที่จะต้องดำเนินการในชีวิตประจำวัน โดยสัมพันธ์กับกระบวนการทางปัญญาและความสามารถทางพุทธิปัญญา

ประเภทของความจำตามแผน

ความจำตามแผนแบ่งตามองค์ประกอบ สามารถจำแนกตามเหตุการณ์และเวลา ตามตัวแนะความจำที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการดำเนินการหรือการกระทำตามที่ตั้งใจไว้ (Ford et al., 2012, p. 469) สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย

1. ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ (Event Based Prospective Memory) เป็นความตั้งใจในการจำการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งล่วงหน้า และสามารถเรียกคืนความจำเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้ โดยมีคน สัตว์ สิ่งของ หรือสถานที่เป็นตัวชี้แนะ (Event Cue) เพื่อให้เกิดความจำนั้นขึ้น เช่น ในขณะที่กำลังขับรถ เราตั้งใจว่าจะเติมน้ำมันระหว่างทาง เมื่อขับไปเรื่อยๆ พอชำเลียงเห็นปั้มน้ำมันก็คิดว่าจะต้องหยุดเติมน้ำมัน หรือ วันนี้ตั้งใจว่าตอนกลับจากทำงานจะต้องซื้ออาหารให้สุนัข แต่พอขับรถออกไปพบสุนัขข้างทางก็จำได้ว่าจะต้องไปซื้ออาหารให้สุนัขที่บ้าน

2. ความจำตามแผนอาศัยเวลา (Time Based Prospective Memory) เป็นความตั้งใจในการจำการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งล่วงหน้า และสามารถเรียกคืนความจำเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้ โดยมีเวลาเป็นตัวชี้แนะ (Time Cue) เพื่อให้เกิดความจำนั้นขึ้น หรือการดำเนินการหรือกระทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ สม่าเสมอจนเกิดเป็นกิจวัตร ก็จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียกคืนความจำในการดำเนินกิจกรรมหรือ

สิ่งที่จะต้องปฏิบัติได้ถูกต้องในเวลาเหมาะสม เช่น วันนี้อเวลา 16.00 น. จะต้องไปรับลูกกลับบ้าน โรงเรียน หรือทุกวันพฤหัสบดีรู้ว่าจะต้องดูรายการที่ตนเองชื่นชอบ เป็นต้น

### ทฤษฎีเกี่ยวกับความจำตามแผน

1. ทฤษฎีเบื้องต้นในความตั้งใจและความจำ (The Preparatory Attentional and Memory Theory: PAM)

ทฤษฎีนี้พัฒนาโดย Smith and Bayen (2004) ได้แบ่งทฤษฎีเกี่ยวกับความจำตามแผนไว้ 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบแรกของทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการตรวจสอบ เริ่มต้นเมื่อเกิดความตั้งใจที่จะปฏิบัติกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง แล้วเก็บความตั้งใจนั้นจนกว่าจะปฏิบัติกิจกรรมนั้น องค์ประกอบที่สองจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการความสนใจ เนื่องจากเป็นความตั้งใจจะจัดเก็บและรักษาในหน่วยความจำ ส่วนองค์ประกอบสองเกี่ยวข้องกับการใช้กระบวนการความจำย้อนหลัง องค์ประกอบนี้ใช้ในการแยกความแตกต่างระหว่างความตั้งใจในความจำตามแผนและความคิดที่ไม่ต้องการ ความจำย้อนหลังจะใช้เมื่อเกิดการดำเนินการขึ้นในอนาคต กระบวนการตรวจสอบนี้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้สามารถจำการดำเนินการนี้ในสภาพแวดล้อมที่ถูกต้องหรือถูกเวลา (Smith, & Bayen, 2004, pp. 756-777)

บริบทของทฤษฎีนี้ชี้ให้เห็นว่าความจำตามแผนจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีความสนใจมากขึ้น และการได้รับกิจกรรมที่สนใจ จะทำให้ประสิทธิภาพของความจำตามแผนดีกว่าการได้รับกิจกรรมหลากหลาย จากงานวิจัยของ McDaniel and Einstein (2000) พบว่า การดำเนินการกิจกรรมตามแผนจะประสบความสำเร็จนั้น ต้องมีความสนใจหรือเงื่อนไขสนใจ และงานวิจัยของ Reese and Cherry (2002) พบว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างกำลังดำเนินกิจกรรมอยู่อย่างตั้งใจ ถ้าถูกรบกวนด้วยการถูกถามความคิดเห็นในขณะดำเนินกิจกรรม จะทำให้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่หยุดและเกิดการขาดตอนในการดำเนินกิจกรรม แต่ยังมีกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 2 ยังสามารถจะดำเนินกิจกรรมต่อได้โดยยังมีความตั้งใจเดิมอยู่ แสดงให้เห็นถึงหลักฐานในทฤษฎีนี้ว่ามีการรักษาและคงอยู่ของความตั้งใจในการดำเนินกิจกรรมนั้นต่อไปอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์เหมาะสม

2. ทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ย้อนกลับ (Reflexive Associative Theory)

ทฤษฎีนี้เกิดจากการวิจัยของ McDaniel และ Einstein พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ฝึกความจำตามแผนจะมีความตั้งใจเกิดในใจ ซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ ทฤษฎีหนึ่งที่ถูกนำเสนอในปี ค.ศ. 2000 เรียกว่า “ทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ย้อนกลับ (Reflexive-Associative Theory)” ซึ่งระบุว่าเมื่อบุคคลมีความตั้งใจในการฝึกความจำตามแผน จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวเนาะความจำและการดำเนินการในงานที่ตั้งใจไว้ ซึ่งเมื่อมีตัวเนาะความจำปรากฏขึ้นจะมีการประสานกันในระบบความจำอัตโนมัติ ก่อให้เกิดการเรียกคืนความจำมาใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมที่ตั้งใจ และนำกลับเข้ามาสู่การรับรู้ อย่างมีสติ (Conscious Awareness) (McDaniel & Einstein, 2000, p. 122) ดังนั้นเมื่อมีตัวเนาะความจำปรากฏขึ้น ปฏิสัมพันธ์ก่อนนี้จะเกิดการเริ่มต้นในการเรียกข้อมูลมาใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมที่ตั้งใจไว้ โดยไม่คำนึงถึงว่าจะเป็นความตั้งใจในจิตสำนึกหรือไม่

3. ทฤษฎีหลายกระบวนการ (Multi-Process Model Theory)

ทฤษฎีนี้ใช้อธิบายระบบของความจำตามแผน ซึ่งได้ถูกนำเสนอครั้งแรกใน ปี ค.ศ. 2000 โดย McDaniel และ Einstein ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดในกิจกรรมตามแผนอาศัยเหตุการณ์ โดยทฤษฎีนี้

กล่าวถึงกิจกรรมตามแผน เป็นการดำเนินการตามแผนและกระบวนการตรวจสอบกำกับติดตาม ซึ่งกระบวนการตอบสนองจะเกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติเมื่อมีตัวแฉความจำเกิดขึ้น และแบ่งกระบวนการที่เกิดขึ้นเป็น 2 ชนิด คือ ความตั้งใจ (Attention Based) เกิดขึ้นตามลักษณะของตัวแฉความจำตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และความจำเป็นลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายและความจำที่เก็บไว้ กล่าวโดยสรุป ทฤษฎีหลายกระบวนการเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ ประกอบด้วยความตั้งใจและระบบของความจำนำไปสู่การเรียกคืนความจำตามแผน

จากนั้นในปี ค.ศ. 2005 McDaniel และคณะ ได้อธิบายกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) เกิดจากขั้นตอนที่แตกต่างกันภายใต้การตรวจสอบกำกับติดตาม และการเรียกคืนความจำ (Cona et al. 2015, p. 22) ดังนี้

1) การตรวจสอบกำกับติดตาม (Monitoring) เป็นกระบวนการเกี่ยวกับ Top-Down Processes และ Attention Processes ในการเก็บความตั้งใจเพื่อจะดำเนินการไว้ในใจ และการตรวจสอบกำกับติดตามตัวแฉความจำในกิจกรรมตามแผน โดยตัวแฉความจำมีความสัมพันธ์กับความตั้งใจในการดำเนินการ เช่น ถ้าบุคคลมีความตั้งใจจะเติมน้ำมัน บุคคลนั้นจะต้องเก็บความตั้งใจนั้นในระหว่างขับรถ และจะต้องมีการตรวจสอบกำกับติดตามด้วยการสังเกตปั้มน้ำมันที่อยู่ระหว่างทาง

2) การเรียกคืนความจำ (Spontaneous Retrieval) เป็นกระบวนการเกี่ยวกับ Bottom-Up Processes ในสถานการณ์เรียกคืนความจำความตั้งใจเกิดขึ้นเองอย่างอัตโนมัติ เรียกว่า “Pop in to Mind” เช่น ถ้าบุคคลเห็นปั้มน้ำมันอยู่ด้านหน้าระหว่างขับรถ ตัวแฉความจำนั้นจะทำให้เกิดการเรียกคืนความตั้งใจอย่างอัตโนมัติในการเข้าไปเติมน้ำมัน โดยตัวแฉความจำตามแผน (Prospective Memory cues) จะนำไปสู่การเรียกคืนความตั้งใจอย่างอัตโนมัติ จากหนึ่งในสามเงื่อนไข คือ 1) ตัวแฉความจำและเป้าหมายในการดำเนินการมีความสัมพันธ์กันสูง 2) ตัวแฉความจำมีลักษณะเด่น และ 3) การกระทำแสดงออกระหว่างตัวแฉความจำกับการดำเนินการกิจกรรมตามแผน โดยความตั้งใจเกี่ยวข้องกันกับตัวแฉความจำนั้น (Einstein et al., 2005, pp. 327-342)

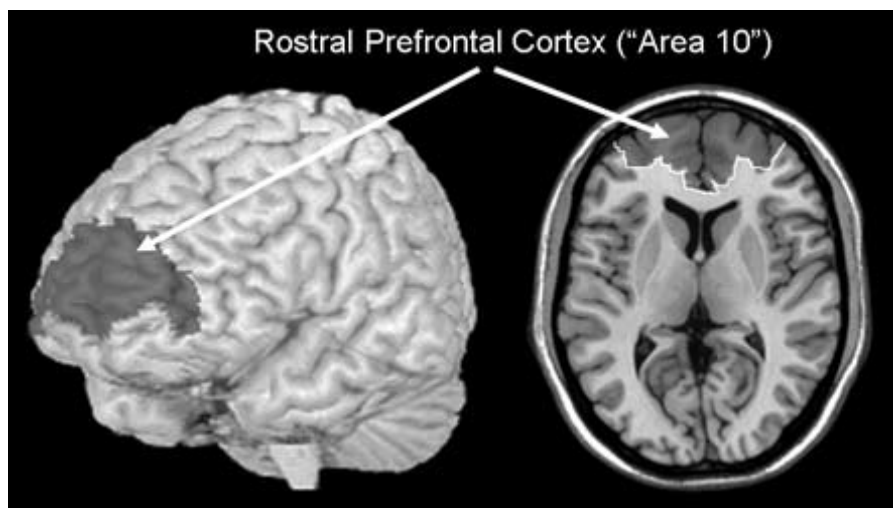
### **ความจำตามแผนกับกระบวนการทางปัญญา**

ความจำตามแผนกับโครงสร้างสมอง (Brain Structure)

ด้านประสาทจิตวิทยา (Neuropsychological) ความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับสมองส่วนหน้า (Frontal Regions) ในหน้าที่บริหารจัดการของสมอง และ เบซาลโฟเรเบรน (Basal Forebrain) (Umeda et al., 2006, p. 134) จากการรายงานผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์เกี่ยวข้องกับความจำตามแผนในสมองส่วนการทำงานของ Frontostriatal Dysfunction (Foster et al., 2009, p. 2) โดยใช้เทคนิคการสร้างภาพสมอง (Neuroimaging) ปรากฏว่า สมองส่วนคอร์เทกซ์ กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Anterior Prefrontal Cortex) ในส่วนของเปลือกสมองบริเวณ Broadmann's Areas 10 เกี่ยวข้องกับกระบวนการเก็บความจำให้คงอยู่ การตรวจสอบกำกับติดตาม และการเรียกคืนความจำของความจำตามแผน (Reynolds et al., 2009, p. 1210) และจากการใช้การฉายแสงด้วยการปล่อยคลื่นบวก (Positron Emission Tomography Scan: PET) การสะท้อนภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) ในการกระตุ้นสมองส่วน Later and Orbital Prefrontal Cortex



ปรากฏว่า บริเวณสมองกลีบขมับส่วนในมีความสัมพันธ์กับความจำตามแผน (Medial Temporal Lobe) ดังภาพที่ 2-5



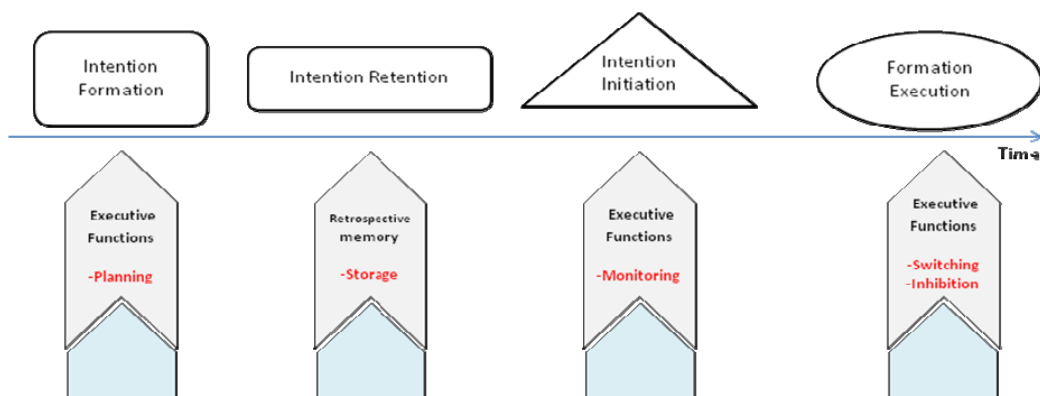
ภาพที่ 2-5 บริเวณสมองเกี่ยวข้องกับความจำตามแผน (Kliegel et al., 2008, p. 237)

การศึกษาความจำตามแผนกับโครงสร้างสมอง เริ่มขึ้นโดย Shallice and Burgess (1991) ได้อธิบายความผิดปกติของบุคคล 3 คนที่สมองส่วนหน้าที่ได้รับความเสียหายในส่วน Rostral Prefrontal Cortex โดยการทดสอบการทำงานของระบบประสาท ปรากฏว่า บุคคลทั้งสาม มีพฤติกรรมทางสังคมผิดปกติและสับสนในกิจกรรมชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ Burgess et al. (2009) ได้แสดงเป็นภาพถ่ายทางสมองโดยใช้ผู้ป่วยที่ได้รับความเสียหายจากสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ไม่แสดงพฤติกรรมที่ผิดปกติขณะที่อยู่คลินิก แต่มีการแสดงอาการทางพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน หลายอย่าง ปัญหาหนึ่งที่พบ คือ ความผิดปกติในความจำตามแผน โดยคนที่ใกล้ชิดในครอบครัวและที่ทำงาน ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ผิดปกติที่พบ คือ เฉื่อยชา ใจลอย และสับสน สิ่งที่จะต้องทำ หลังจากนั้นในปี 2011 ได้ทำการศึกษาต่อโดยใช้เครื่องฉายแสงด้วยการปล่อยคลื่นบวก (PET) พบว่า เมื่อมีการดำเนินการในกิจกรรมตามแผนจะมีการเคลื่อนไหวของสมองส่วน Rostral Prefrontal Cortex โดยดูได้จาก BOLD มีการเพิ่มขึ้นของ Regional Cerebral Blood Flow ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการดำเนินการในกิจกรรมตามแผนอาศัยเหตุการณ์มากกว่าความจำตามแผนอาศัยเวลา (Burgess et al., 2011, p. 2) สอดคล้องกับการศึกษาของ Barban, Carlesimo, Macaluso, Caltagirone, and Costa (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่ของตัวนะความจำ ในการดำเนินการตามแผน กลุ่มตัวอย่างมีอายุอยู่ระหว่าง 14-18 ปี จำนวน 16 คน โดยศึกษา Saliency และ Memory Load ในตัวนะความจำตามแผน เป็นการทดสอบผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการตอบสนองตัวอักษรสีขาว 16 ตัวอักษรบนพื้นสีดำในกรอบรูปเรขาคณิตต่าง ๆ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม เป็นต้น โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องตอบสนองตามกิจกรรมตามแผน และกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) ตามตัวนะความจำที่เป็นตัวอักษรและรูปเรขาคณิต โดยศึกษาการทำงานของสมอง ตรวจสอบโดยการสะท้อนภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (fMRI)

ผลการศึกษา ปรากฏว่า การดำเนินกิจกรรมตามแผนสัมพันธ์กับการทำงานของสมองบริเวณคอร์เทกซ์ กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Rostral Prefrontal Cortex) ในส่วนเปลือกสมองบริเวณ Brodmann Area 10 (BA 10) โดยทั้ง Saliency และ Memory Load ในการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนสัมพันธ์กับการทำงานของสมองบริเวณ MedBA 10 และ latBA 10 และ พบว่า บริเวณสมองส่วน MedBA 10 เกี่ยวข้องกับหน้าที่การตรวจสอบกำกับติดตาม

### ความจำตามแผนสัมพันธ์กับความสามารถทางปัญญา (Cognitive Abilities)

ความจำตามแผนสัมพันธ์กับความสามารถทางปัญญา เช่น ความจำย้อนหลัง ความจำขณะคิด กระบวนการจำ การควบคุมความตั้งใจ และหน้าที่บริหารจัดการของสมองในด้าน การวางแผน การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง และการตรวจสอบกำกับติดตาม (Hering et al., 2014, pp. 892-904) โดยความจำตามแผนสามารถแบ่งออกเป็นหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนต้องอาศัยความตั้งใจในการดำเนินการและสัมพันธ์กับความสามารถทางปัญญา สามารถอธิบายโดยแนวคิดสี่ขั้นตอนความจำตามแผน (The Four Phases of Prospective Remembering) ของ Kliegel et al. (2002) อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนความตั้งใจในการดำเนินงานกับความสามารถทางปัญญาสี่ขั้นตอน ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาความจำตามแผน ดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 แนวคิดสี่ขั้นตอนความจำตามแผน (Kliegel et al., 2011, p. 2169)

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Intention Formation) เป็นขั้นแรกในความตั้งใจที่จะดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจว่าจะทำอะไร เมื่อไร อย่างไร ในช่วงเวลาหนึ่งล่วงหน้า เกี่ยวข้องกับความสามารถในการวางแผน และกระบวนการจำในส่วนของ การเข้ารหัสความจำ (Kliegel et al., 2002, pp. 2166-2177; Henry et al., 2007, pp. 1-10; Kliegel & Mackinlay, 2008, pp. 612-617; Schnitzspahn et al., 2013, pp. 19-26; Rummel & Meiser, 2013, pp. 931-943)

ขั้นที่ 2 การเก็บความจำตามแผน (Intention Retention) เกี่ยวข้องกับกระบวนการของสมองในส่วนความจำย้อนหลัง เพราะเป็นช่วงเวลาที่ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจจะถูกเก็บรักษาในความจำระยะยาวขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติ อาจจะเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น

การจำว่าจะต้องนำพิชช่าออกจากเตาไมโครเวฟ หรือเป็นเวลาหลาย ๆ วันจนเป็นเดือน เช่น การจำรายการชำระรายเดือน ความสำคัญของชั้นนี้คือความมากน้อยในการแสดงความตั้งใจในการกระทำ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างความตั้งใจกับข้อมูลที่จำเพื่อง่ายต่อการเรียกคืนความจำในภายหลัง และความสามารถความจำขณะคิด โดยช่วงการเก็บความจำนี้อาจจะต้องได้รับการทบทวนหรือนึกย้อน เพราะระหว่างช่วงนี้จะมีกิจกรรมอื่นเข้ามารบกวนอาจทำให้ความจำนี้สูญหายได้ (Marsh, Hicks, Cook, Hansen, & Pallos, 2003, pp. 861-870; Henry et al., 2007, pp. 1-10; Kliegel & Mackinlay, 2008, pp. 612- 617; Schnitzspahn et al., 2011, pp. 19-26; Rummel & Meiser, 2013, pp. 931-943)

ขั้นที่ 3 การเริ่มดำเนินการตามแผน (Intention Initiation) เกี่ยวข้องกับหน้าที่ของสมองด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม และตัวแนะนำความจำชนิดเวลา (Time base) หรือ เหตุการณ์ (Event Base) ปรากฏขึ้นขณะดำเนินกิจกรรมตามปกติ เพื่อดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจในขั้นต่อไป โดยไม่ได้แค่พิจารณาความถูกต้องในการเข้ารหัสความจำ และเก็บความจำเท่านั้น แต่ยังต้องพิจารณาความสามารถในการจำตัวแนะนำความจำ เพื่อการเรียกคืนความจำเพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจ ซึ่งบางสถานการณ์อาจเกิดความผิดพลาดที่ไม่ได้เกิดจากความล้มเหลวของการเรียกคืนความจำ แต่อาจเกิดจากหน้าที่บริหารจัดการของสมองนั้นถูกควบคุมโดยคำสั่งในกิจกรรมตามปกติ ทำให้ลืมการดำเนินกิจกรรมตามแผน (Kliegel et al., 2002, pp. 2166-2177; Kliegel & Mackinlay, 2008, pp. 612-617; Schnitzspahn et al., 2011, pp. 19-26; Rummel & Meiser, 2013, pp. 931-943)

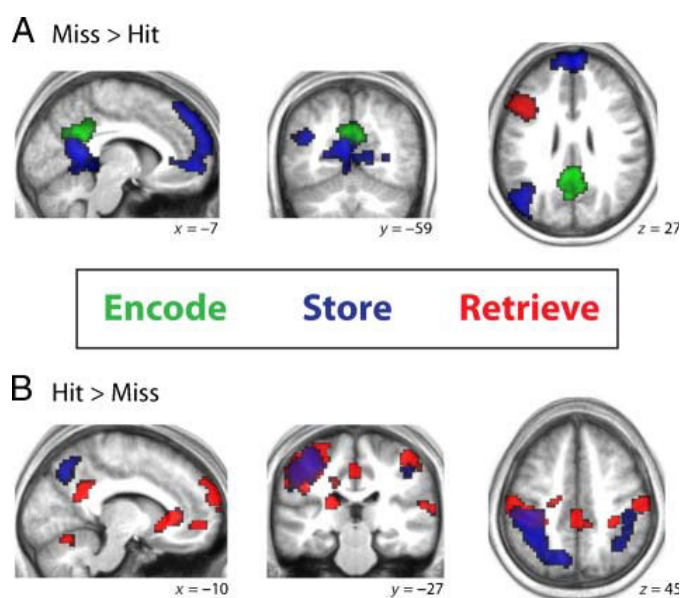
ขั้นที่ 4 การดำเนินการตามแผน (Intention Execution) เป็นขั้นสุดท้ายของการดำเนินตามแผนที่ตั้งใจไว้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการของสมองยับยั้งการตอบสนอง กิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่แล้ว สลับเปลี่ยนมาดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจ โดยจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นกับความสามารถการตรวจสอบกำกับติดตาม ตัวแนะนำความจำที่ปรากฏขึ้น อาจเกิดจากการขาดความตั้งใจดำเนินการ หรืออาจถูกรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอก ถ้าประสบความสำเร็จก็จะเกิดการเรียกคืนความจำเกี่ยวกับกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจได้ถูกต้อง ที่อยู่ในส่วนของความจำระยะยาวส่วนของความจำย้อนหลัง แต่ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในการเรียกคืนความจำ อาจจะถูกต้องหรือไม่ก็ได้ ขึ้นกับความสามารถในการเก็บความจำ (Kliegel et al., 2002, pp. 2166-2177; Kliegel & Mackinlay, 2008, pp. 612-617; Schnitzspahn et al., 2011, pp. 19-26; Rummel & Meiser, 2013, pp. 931-943)

จากขั้นตอนความจำตามแผนทั้ง 4 ขั้นดังกล่าว จะเห็นได้ว่าในแต่ละขั้นของแนวคิดสี่ขั้นตอนความจำตามแผนของ Kliegel et al. (2002) สอดคล้องกับความสามารถทางปัญญา (Cognitive Ability) โดยใช้การควบคุมความตั้งใจ กระบวนการจำ และหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เช่น การวางแผนล่วงหน้าว่าวันนี้ในช่วงเย็นต้องการจะไปเยี่ยมเพื่อนที่โรงพยาบาล (Intention Formation) จึงต้องมีความตั้งใจในการเก็บความจำนี้ตลอดทั้งวันในระหว่างทำงาน (Intention Retention) หลังเลิกงานแล้วระหว่างทางกลับบ้านก็ต้องจำความตั้งใจนี้ตลอดทาง (Intention Initiation) ถ้าความตั้งใจในการได้ไปเยี่ยมเพื่อนที่โรงพยาบาลนั้นประสบความสำเร็จแสดงให้เห็นว่าความจำนี้ถูกเรียกคืน

อย่างถูกต้อง (Intention Execution) (Kliegel et al., 2002, p. 303) จากสถานการณ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าแนวคิดที่ขึ้นตอนความจำตามแผน สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้

### ความจำตามแผนกับกระบวนการจำ

ความจำตามแผนเป็นการจำในการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ล่วงหน้า ซึ่งเกี่ยวข้องกับความตั้งใจในการเข้ารหัสความจำเพื่อเก็บความตั้งใจ และการเรียกคืนความจำในการดำเนินการนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gilbert, Ambruster and Panagiotidi (2012) ที่ศึกษากิจกรรมทางสมองในการเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำในช่วงเวลาความตั้งใจในความจำตามแผน จากการศึกษาปรากฏว่า กระบวนการจำในความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับสมองส่วน Medial Rostral Prefrontal Cortex, Posterior Cingulate, Medial Parietal Cortex และ Lateral Parietal Cortex ดังภาพที่ 2-7



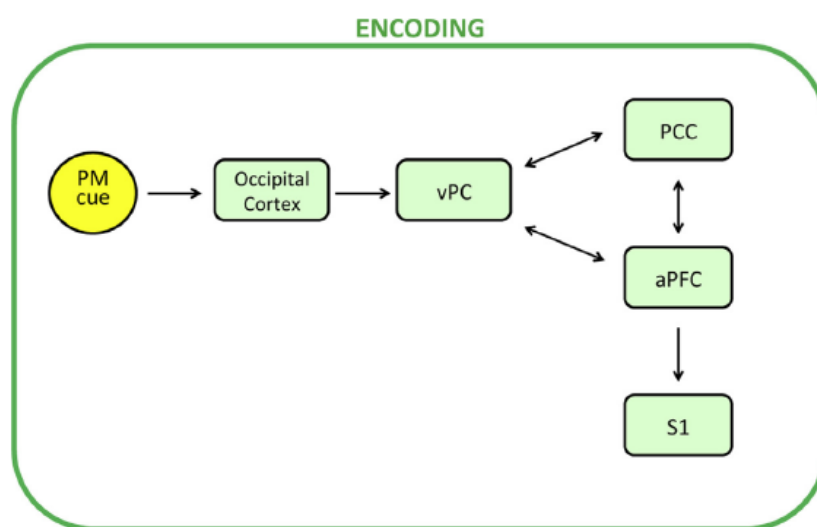
ภาพที่ 2-7 บริเวณสมองขณะดำเนินกิจกรรมความจำตามแผนกับกระบวนการจำ (Gilbert, Ambruster, & Panagiotidi, 2012, p. 99)

ความจำตามแผนมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจำในการเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำ โดยเป็นช่วงเวลาในการเก็บความตั้งใจในการดำเนินการ สอดคล้องกับ Cona et al. (2015) ได้อธิบายรูปแบบความสนใจในช่วงความตั้งใจ (Attention to Delayed Intention: AtoDI) ในกระบวนการจำและความจำตามแผน ดังนี้

ความจำตามแผนกับการเข้ารหัสความจำ

การรับรู้จากตัวนะความจำตามแผน (PM Cue) เพื่อจะนำไปสู่การเข้ารหัสความจำเป็นกระบวนการความตั้งใจของการตรวจจับภาพ โดยหน้าที่ของสมองส่วน Occipital Cortex ซึ่งเป็นกลไกแบบล่างขึ้นบน (Bottom-Up Processing) ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในสมองส่วน Ventral Parietal Cortex (vPC) ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับความสนใจต่อตัวนะความจำ ที่ไม่ใช่แค่เพียง

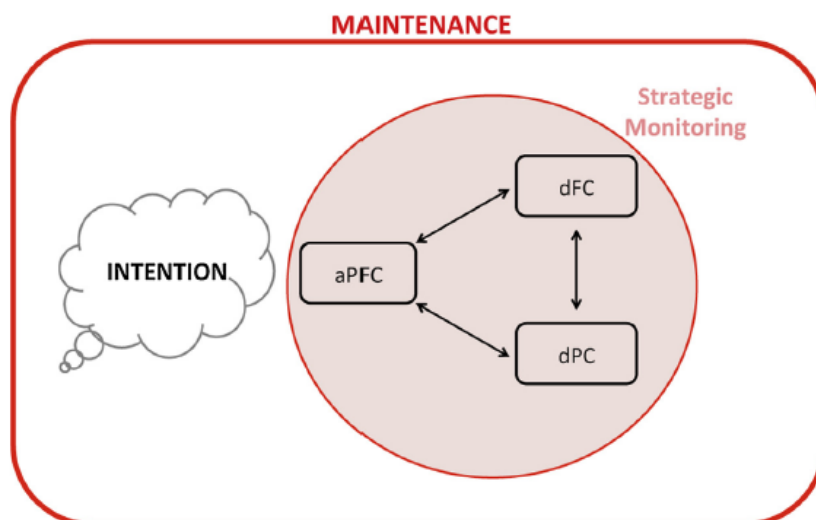
ตัวนะความจำภายนอกเท่านั้น แต่ยังมีความสัมพันธ์ต่อความจำและความตั้งใจ โดยการเปลี่ยนแปลงความสนใจจากตัวนะความจำตามแผนจากภายนอก ไปสู่เนื้อหาที่สอดคล้องกันภายในความจำ หน้าที่ของสมองส่วน Posterior Cingulate Cortex (PCC) จากนั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความตั้งใจจะถูกดำเนินการโดยสมองส่วน Anterior Prefrontal Cortex (aPFC) ในความตั้งใจในการเข้ารหัสความจำ สุดท้ายพื้นที่เกี่ยวกับความรู้สึกทางกายสัมผัส (Somatosensory) ในส่วนของ Postcentral Gyrus จะนำไปสู่การเข้ารหัสความจำของการกระทำนั้นในภายหลังดำเนินการ ดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 ความจำตามแผนกับกระบวนการเข้ารหัสความจำ (Cona et al., 2015, p. 33)

### ความจำตามแผนกับการเก็บความจำ

ขั้นตอนการเก็บความจำ เป็นการเก็บความตั้งใจในการดำเนินกิจกรรมตามแผนไว้ในใจ ขณะดำเนินกิจกรรมตามปกติ และบางสถานการณ์ต้องทำการตรวจสอบกำกับติดตามตัวนะความจำตามแผนที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินกิจกรรมปกติซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในกระบวนการของกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับแผนกับกิจกรรมตามแผนที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองส่วน Medial Anterior Prefrontal Cortex (aPFC) (Associated with SO processing) และการกระตุ้นในส่วน Lateral Anterior Prefrontal Cortex (aPFC) (Associated with SI processing) โดย Anterior Prefrontal Cortex (aPFC) จะทำงานเชื่อมต่อกับส่วนของ Dorsal Frontal Cortex (dFC) ที่เป็นกลไกแบบบนลงล่าง (Top-Down Processing) ซึ่งเป็นความสนใจที่อยู่ภายใน โดยมีจุดมุ่งหมายในความตั้งใจเก็บความจำเกี่ยวกับกิจกรรมตามแผน และดำเนินการตรวจสอบกำกับติดตาม เพื่อตอบสนองเมื่อตัวนะความจำตามแผนปรากฏขึ้นในกระบวนการที่เกิดขึ้นนี้ เกี่ยวข้องกับการทำงานในสมองส่วน Dorsal Parietal Cortex (dPC) ในหน้าที่ตรวจสอบกำกับติดตาม (Strategic Monitoring) ดังภาพที่ 2-9

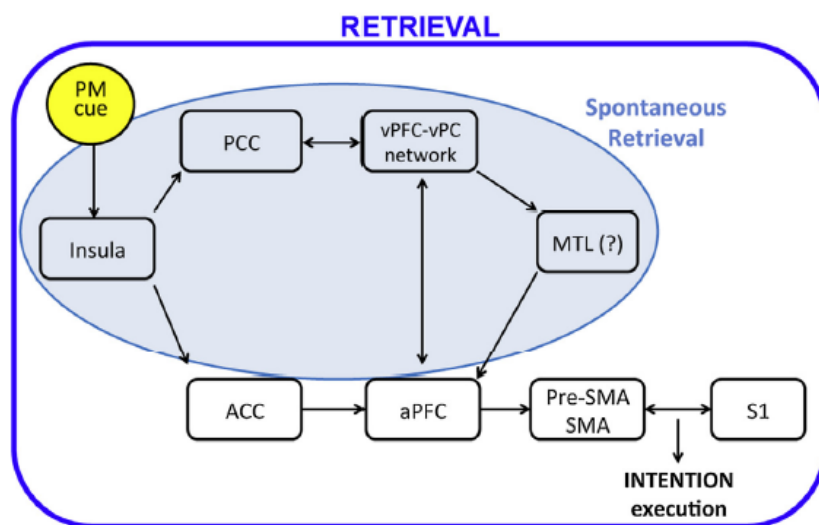


ภาพที่ 2-9 ความจำตามแผนกับการเรียกคืนความจำ (Cona et al., 2015, p. 33)

### ความจำตามแผนกับการเรียกคืนความจำ

ขั้นตอนการเรียกคืนความจำ เมื่อตัวนะความจำตามแผนปรากฏขึ้น การตอบสนอง ตัวนะความจำนี้ จะผ่านการทำหน้าที่ของอินซูลา (Insula) ที่ตอบรับกับตัวนะความจำ สภาวะร่างกายและอารมณ์ ที่เชื่อมต่อกับ Anterior กับ Posterior Cingulate Cortices โดยสมองส่วน Posterior Cingulate Cortex (PCC) จะตอบสนองโดยการตรวจสอบเป้าหมายในการกระตุ้น จากกิจกรรมสองกิจกรรมที่แตกต่างกัน คือ เป้าหมายจากกิจกรรมตามปกติไปสู่เป้าหมายกิจกรรมตามแผนที่เกี่ยวกับการทำงานของสมองส่วน Anterior Prefrontal Cortex (aPFC) ในกระบวนการควบคุมข้อมูลที่ไม่เกี่ยวกับแผนเพื่อสนับสนุนข้อมูลตามแผนที่มีความสัมพันธ์กัน และสมองส่วน Posterior Cingulate Cortex (PCC) จะทำงานร่วมกับ, Ventral Prefrontal Cortex (vPFC) ซึ่งเป็นกลไกแบบล่างขึ้นบน ในกระบวนการความสนใจตรวจจับตัวนะความจำภายนอกของความจำตามแผน และนำไปสู่กระบวนการภายใน เพื่อแสดงถึงตัวนะความจำตามแผนเก็บอยู่ในความจำอย่างตั้งใจ จากนั้น Pre-Supplementary Motor Area (pre-SMA) และ Supplementary Motor Area (SMA) ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับความตั้งใจในการเริ่มเคลื่อนไหว จะทำงานเชื่อมต่อกับความรู้สึกทางกายสัมผัส (Somatosensory) ในประมวลผลข้อมูลในระหว่างขั้นตอนการเข้ารหัสความจำ เพื่อที่จะดำเนินการกระทำให้สอดคล้องกัน ดังนั้น รูปแบบของความตั้งใจจะถูกเปลี่ยนแปลงจากระดับนามธรรมเป็นรูปธรรมมากขึ้น และการดำเนินการนั้นจะเกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลจาก Anterior ไปสู่ Posterior Frontal Regions มากขึ้น

รูปแบบความสนใจในช่วงความตั้งใจ (Attention to Delayed Intention: AtoDI) มีรูปแบบที่ยังไม่ชัดเจน ทั้งการทำงานของเส้นประสาทในการตั้งใจเข้ารหัสความจำที่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของความตั้งใจและชนิดของกิจกรรม และบทบาทของ Medial Temporal Lobe (MTL) ในความจำตามแผน ดังภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-10 ความจำตามแผนกับกระบวนการเรียกคืนความจำ (Cona et al., 2015, p. 33)

### แบบทดสอบวัดความจำตามแผน

ความจำตามแผนมีความสัมพันธ์กับความจำย้อนหลัง โดยความจำตามแผนจะดึงข้อมูลจากความจำระยะยาว ด้วยกระบวนการเรียกคืนความจำในความจำย้อนหลัง เพื่อที่จะดำเนินการต่อไปในอนาคต (Reese & Cherry, 2002, p. 15) เช่น การจำที่จะซื้อของในร้านขายของชำหลังเลิกงานเป็นหน่วยความจำตามแผน ซึ่งต้องใช้ความสามารถในการจำรายการที่ต้องซื้อโดยต้องอาศัยหน่วย ความจำย้อนหลัง ขณะที่ความจำตามแผนกับความจำย้อนหลังมีความสัมพันธ์กัน แต่ก็มี ความแตกต่างที่ทำให้สามารถแยกทั้งสองชนิดออกจากขั้นตอนในการทดสอบได้ การวัดความจำตามแผนสามารถวัดได้ตามประเภทของความจำตามแผน คือ ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ และ ความจำตามแผนอาศัยเวลา โดยกิจกรรมประกอบด้วย

1. กิจกรรมตามแผนอาศัยเหตุการณ์ (Event Based Prospective Memory Tasks) เป็นงานที่กลุ่มตัวอย่างจะถูกถามในการดำเนินงาน เมื่อมีตัวนะความจำข้อมูลที่เหมาะสม กระตุ้นให้เกิดการดำเนินการ เช่น งานวิจัยของ Raskin (2009) ศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมตามแผนชนิดเหตุการณ์โดยใช้การทดลองในการสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง แต่กิจกรรมที่ตั้งใจหรือกิจกรรมตามแผน คือ การตอบคำถามเกี่ยวกับลายเซ็น (Prospective Memory Task) เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้รับปากกาสีแดง (Event Cue) จากผู้สอบถาม ในขณะที่ Adda et al. (2008) ได้สอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับรายการสิ่งที่ให้จำย้อนกลับ ในแต่ละบุคคลหลังสิ้นสุดการทดลอง

2. กิจกรรมตามแผนอาศัยเวลา (Time Based Prospective Memory Task) กลุ่มตัวอย่างจะถูกกำหนดเวลาให้จำเกี่ยวกับการดำเนินการหรือการปฏิบัติกิจกรรมตามแผน เช่น งานวิจัยของ Cheng, Wang, Niu, and Fu (2008) กลุ่มตัวอย่างถูกสอบถามทุกห้านาที ในระหว่างการสอบข้อเขียน และการศึกษาของ Adda et al. (2008) กลุ่มตัวอย่างถูกสอบถามเกี่ยวกับวัน เวลา ในการชำระค่าใช้จ่ายตามรายการต่าง ๆ ในรอบเดือน

วิธีการวัดความจำตามแผนมีการวัดหลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม การวัดผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ดังนี้

1. แบบสอบถามหรือแบบประเมินตนเอง (Self-Report) แบบวัดความจำมีหลากหลาย มีทั้งใช้วัดความจำตามแผนแบบเดียว หรือวัดความจำตามแผนรวมกับความจำชนิดอื่น ๆ เช่น ความจำย้อนหลัง ความจำขณะคิด เป็นต้น แต่แบบวัดความจำตามแผนกับความจำย้อนหลังนั้นมีน้อย (Crawford, Smith, Maylor, Sala, & Logie, 2003, pp. 261-275) เช่น แบบสอบถาม The Cognitive Failures Questionnaire ซึ่งประกอบด้วย 25 คำถาม แต่มีเพียงสองคำถามที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน และแบบสอบถามในชีวิตประจำวัน (The Everyday Memory Questionnaire) ประกอบด้วย 18 คำถามแต่มีเพียงสามคำถามที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน และแบบสอบถามที่ได้รับความสนใจและใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถามความจำตามแผนและความจำย้อนหลัง (The Prospective and Retrospective Memory Questionnaire: PRMQ) เป็นแบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้วัดความจำตามแผนและความจำย้อนหลังซึ่งพัฒนามาจาก Smith et al. (2000) เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ บ่อยครั้ง มาก ค่อนข้างบ่อย บางครั้งไม่บ่อยและไม่เคย ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 16 ข้อ โดยแบ่งเป็นการวัดความจำตามแผน 8 ข้อและความจำย้อนหลัง 8 ข้อ ข้อคำถามเป็นคำถามเกี่ยวกับความผิดพลาดในการดำเนินการทั้งในความจำตามแผนและความจำย้อนหลัง เช่น คุณตัดสินใจทำบางสิ่งในช่วงเวลาสั้นแล้วคุณก็ลืมกระทำมัน (Prospective Memory) คุณจำไม่ได้ว่าก่อนหน้านี้คุณอยู่ที่ไหน (Retrospective Memory) เป็นต้น แบบสอบถามความจำตามแผนและความจำย้อนหลัง ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นแบบสอบถามที่มีความน่าเชื่อถือ ความตรง และถูกต้องในการทดสอบความจำ เพราะมีการประเมินโดยการเปรียบเทียบกับแบบสอบถามอื่นจำนวน 10 แบบสอบถาม (Crawford et al., 2003, pp. 11-12) ใช้กับประชากรที่มีความแตกต่างกันในด้านเพศ การศึกษา สถานะทางเศรษฐกิจ อายุ และประเทศ และมีงานวิจัยหลายเรื่องที่ใช้แบบสอบถามความจำตามแผนและความจำย้อนหลัง เช่น งานวิจัยของ Cuttler et al. (2013) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดลงของความจำตามแผน โดยใช้การทดสอบหลายแบบ และแบบสอบถามความจำตามแผนและความจำย้อนหลัง ในการให้ข้อเสนอแนะทางบวกและข้อเสนอแนะทางลบเกี่ยวกับความจำตามแผน

2. การวัดกิจกรรมของความจำตามแผน (Prospective Memory Task) เป็นการวัดทางตรง เช่น การวัดทางด้านจิตวิทยาาระบบประสาท (Neuropsychology) และภาพถ่ายรังสีสมอง (Neuroimaging) โดยการฉายแสงด้วยการปล่อยคลื่นบวก (PET) หรือการถ่ายภาพด้วยคลื่นแม่เหล็ก (MRI) ซึ่งใช้ในการตรวจสอบยืนยันการทำงานของสมองหรือการวัดด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) เช่น การศึกษาของ Gordon et al. (2011) ที่ศึกษาเกี่ยวกับส่วนของสมองที่มีความสัมพันธ์กับความจำตามแผน โดยใช้การถ่ายภาพด้วยคลื่นแม่เหล็ก (MRI) ในการวัดการดำเนินกิจกรรมตามปกติ และกิจกรรมตามแผนอาศัยเหตุการณ์ แล้วประเมินผลที่ได้จากการตอบถูก (Accuracy) และระยะเวลาในการตอบสนอง (Response Time) นอกจากนี้ยังมีการวัดโดยไม่ใช้ภาพถ่ายรังสีสมอง แต่สนใจผลของการดำเนินกิจกรรมตามแผน เช่น การศึกษาของ Burgess, Quayle, and Frith (2001) ได้ศึกษาความจำตามแผนโดยใช้แบบทดสอบความจำตามแผนที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่าง



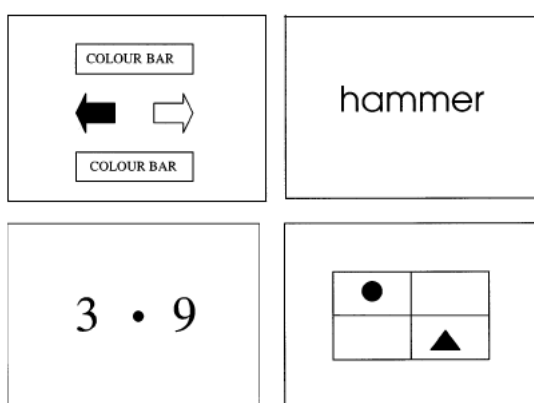
เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยในลอนดอน จำนวน 8 คน ช่วงอายุ 20-46 ปี หนักแน่นด้านขวา การตรวจสอบมีการวัดคลื่นโดยใช้เครื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) และการถ่ายภาพ ความเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี ด้วยการฉายแสงด้วยการปล่อยคลื่นบวก (PET) แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแบ่งออกเป็น 4 งาน แต่ละงานมีการพักหน้าจอ 80 มิลลิวินาที ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

งานที่ 1 กดปุ่มซ้าย-ขวาตามตำแหน่งลูกศรสีดำปรากฏ แล้วสังเกตแถบสีด้านบนและล่าง ถ้าเป็นสีเดียวกันให้กดปุ่มที่สาม

งานที่ 2 กดปุ่มซ้าย-ขวาตามตำแหน่งตัวเลข 4 หรือ 6 ปรากฏ แต่ถ้าเจอคำที่เป็นชื่อสัตว์ให้กดปุ่มที่สาม

งานที่ 3 กดปุ่มซ้าย-ขวาตามตำแหน่งจำนวนที่มีค่ามาก แต่ถ้าเลขที่ทั้งสองข้างให้กดปุ่มที่สาม

งานที่ 4 กดปุ่มซ้าย-ขวาตามตำแหน่งรูปสามเหลี่ยมหรือวงกลม แต่ถ้ารูปทั้งคู่อยู่ด้านล่างพร้อมกันให้กดปุ่มที่สาม ดังภาพที่ 2-11

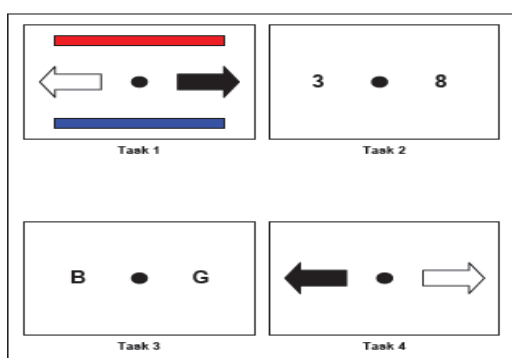


ภาพที่ 2-11 ภาพจำลองแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของเบอร์เกสส์ และคณะ (Burgess et al., 2001, p. 548)

Zollig et al. (2007) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกับความจำตามแผนตามช่วงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็ก จำนวน 14 คน เป็นวัยรุ่น จำนวน 14 คน และผู้สูงอายุ จำนวน 14 คน โดยใช้เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าในสมอง แบบทดสอบที่ใช้ได้พัฒนามาจากแนวคิดของ West et al. (2003) โดยวัดการตอบสนองของเวลาและความถูกต้อง ในแต่ละการทดสอบไม่มีการพักหน้าจอ แต่ละบล็อกมีการทดสอบกิจกรรมตามปกติ จำนวน 172 ครั้ง และทดสอบกิจกรรมตามแผน 8 ครั้ง ประกอบด้วยงานทดสอบความตั้งใจเริ่มต้น และงานทดสอบการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง โดยกิจกรรมตามปกติ เกี่ยวกับการตัดสินใจผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ของคำสองคำอยู่ด้านบนและล่างของหน้าจอ โดยจะมีสีของคำ 6 สี คือ แดง เขียว เหลือง น้ำเงิน เทา และม่วง การทำกิจกรรมให้พิจารณาคำแต่ละคู่ว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่ ถ้าชนิดเดียวกันให้กดปุ่ม N

ถ้าต่างชนิดให้กดปุ่ม M กิจกรรมตามแผนเป็นกิจกรรมทดสอบความตั้งใจเริ่มต้นโดยจะปรากฏ cccc หรือ vvvv จำนวน 2 สี คือ เทาหรือม่วง โดยถ้าตัวอักษร c ปรากฏขึ้นให้กดปุ่ม c ด้วยนิ้วกลาง และถ้าปรากฏตัวอักษร v กดปุ่ม v ด้วยนิ้วชี้ ส่วนกิจกรรมทดสอบการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง ให้สังเกตตัวนะความจำและดูความหมายของคำ

นอกจากนี้การศึกษาของ Gilbert, Armbruster, and Panagiotidi (2012) ได้ศึกษา กิจกรรมทางสมองในการเข้ารหัสความจำ และการเรียกคืนความจำที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน ตรวจสอบโดยการสะท้อนภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (fMRI) ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ชาย จำนวน 18 คน อายุเฉลี่ย 25 ปี ด้วยแบบทดสอบการจับคู่คำ (Words) กับภาพ (Pictures) ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยศึกษาพื้นที่การทำงานของสมองที่เกี่ยวกับการเข้ารหัสความจำและการเรียกคืนความจำในขณะดำเนินกิจกรรม และการศึกษาของ Enrique et al. (2013) ที่เปรียบเทียบความจำตามแผนในกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุแตกต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ปฏิบัติ กิจกรรมตามแผนที่แตกต่างกันตามระดับความยากง่ายของตัวรบกวน โดยแบบวัดที่สร้างขึ้นแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรม เป็นความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ 3 กิจกรรม ประกอบด้วย การทดสอบเกี่ยวกับสี การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับตัวอักษร และความจำตามแผนอาศัยเวลา 1 กิจกรรม ประกอบด้วย การทดสอบเกี่ยวกับเวลา โดยประเมินผลที่ได้จากค่าเฉลี่ยอัตราการตอบสนองกิจกรรมตามแผนที่ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนองกิจกรรมตามแผนที่ถูกต้อง ดังภาพที่ 2-12



ภาพที่ 2-12 ภาพจำลองแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของเอนริเก และคณะ (Enrique et al., 2013, p. 2)

3. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Tests) ถูกสร้างขึ้นเพื่อทดสอบความจำตามแผนทั้งสองชนิด คือ ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ และความจำตามแผนอาศัยเวลา โดยทดสอบความสามารถของความจำตามแผน อย่างเป็นลำดับ 5 ขั้นตอน (Einstein & McDaniel, 2005, p. 121) ดังนี้

ขั้นที่ 1 กลุ่มตัวอย่างรับคำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมหลัก จากนั้นดำเนินการฝึกปฏิบัติกิจกรรมหลัก

ขั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างรับคำแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมตามแผน

ขั้นที่ 3 หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างทำการฝึกปฏิบัติกิจกรรมหลัก และใช้ความตั้งใจในการสังเกตตัวแนะนำความจำที่จะกระตุ้นให้ปฏิบัติกิจกรรมตามแผน

ขั้นที่ 4 กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรมหลัก โดยมีกิจกรรมตามแผนเกิดขึ้นตามช่วงเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 5 ตัวแนะนำความจำของกิจกรรมตามแผนจะปรากฏในขณะที่กลุ่มตัวอย่างกำลังปฏิบัติกิจกรรมหลัก และกลุ่มตัวอย่างถูกประเมินความจำตามแผนจากการตอบสนองต่อการปฏิบัติกิจกรรมตามแผน

ตัวอย่างการทดสอบมาตรฐาน เช่น Cambridge Prospective Memory Test (CAMPRMOT) หรือ Memory for Intentions Screening Test (MIST) มีการทดสอบการดำเนินกิจกรรมตามแผนชนิดเหตุการณ์และกิจกรรมตามแผนอาศัยเวลา ของกลุ่มตัวอย่างขณะปฏิบัติงาน เช่น การค้นหาคำ เป็นต้น โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้คำแนะนำเป็นลายลักษณ์อักษร และอนุญาตให้ใช้กลยุทธ์ช่วยจำ เช่น การจดบันทึกการสั่งซื้อสินค้า ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจะถูกประเมิน โดยมีช่วงคะแนนระดับ 1 ถึง 18 ซึ่งคะแนนระดับ 18 เป็นคะแนนสูงสุดของประสิทธิภาพการดำเนินงาน

4. การประเมินด้วยเทคโนโลยี (Technological Assessments) การประเมินด้วยเทคโนโลยีถูกสร้างขึ้น เพื่อให้เกิดความเหมาะสมมากขึ้นในการประเมินความจำตามแผนกับความเป็นจริง โดยการทดลองจำลองสถานการณ์และกิจกรรมที่สอดคล้องกับชีวิตจริง การประเมินด้วยเทคโนโลยี ประกอบด้วย

ความเสมือนจริง (Virtual Reality) ผู้เข้าร่วมจะดำเนินกิจกรรมตามแผนแบบเสมือนจริงผ่านหน้าคอมพิวเตอร์ การทดลองเป็นการสร้างกิจกรรมตามแผนอาศัยเหตุการณ์ เช่น ความจำที่จะติดป้ายหรือทำสัญลักษณ์บนกล่องก่อนที่จะทำการเคลื่อนย้าย และกิจกรรมตามแผนอาศัยเวลา เช่น การอนุญาตให้บุคคลกำลังที่จะเข้ามาในบ้านภายในห้านาที งานที่เกิดขึ้นทั้งสองชนิดเกี่ยวข้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และการกระทำอื่น ๆ ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความจำตามแผน (Brooks, Rose, Potter, Jayawardena, & Morling, 2004, pp. 391-401)

ความจำตามแผนในขั้นตอนดูวิดีโอ (Prospective Remembering Video Procedure: PRVP) เป็นแบบทดสอบวัดความจำขณะดูวิดีโอ โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการแนะนำการดำเนินกิจกรรมขณะที่ดูวิดีโอ ซึ่งจะมีการตอบสนองกิจกรรมอย่างเป็นลำดับ เมื่อตัวแนะนำความจำที่เหมาะสมเกิดขึ้นตามสถานการณ์ในวิดีโอ เช่น งานวิจัยของ Titov and Knight (2001) ใช้ความจำขณะที่ดูวิดีโอที่เกี่ยวกับการเดินซื้อสิ่งของในตลาด โดยให้กลุ่มตัวอย่างดูวิดีโอ แล้วสมมติตัวเองเสมือนเป็นบุคคลตามสถานการณ์ในวิดีโอ จากนั้นให้บุคคลคิดและตัดสินใจว่าจะซื้อสินค้าอะไรบ้าง ซึ่งต้องอาศัยความตั้งใจในการดำเนินกิจกรรม เช่น การจดจำรายการสินค้าที่จะซื้อวันนี้ และรายการสินค้าที่จะซื้อในวันถัดไป

จากการรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความจำตามแผน แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบความจำตามแผนมีทั้งแบบทดสอบที่ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบที่ไม่ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยแบบทดสอบที่ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถวัดกิจกรรมความตามแผนที่สอดคล้องกับกระบวนการของความจำตามแผนทั้งสี่ขั้นตอน และเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญาหลาย ๆ ด้านได้ เช่น หน้าที่บริหารจัดการของสมอง การควบคุมความตั้งใจ กระบวนการจำความจำย้อนหลัง และความจำขณะคิด เป็นต้น และสามารถออกแบบกิจกรรมเพื่อวัดความจำตามแผนอาศัยเวลา และความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ได้ ดังนั้น งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ตามแนวคิดแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของ Enrique et al. (2013) โดยนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทของผู้สูงอายุไทย

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน

Kliegel et al. (2002) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความจำตามแผนกับกระบวนการทางปัญญา และอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการควบคุมความตั้งใจ ในการดำเนินกิจกรรมกับความสามารถของสมองที่เกี่ยวข้องแต่ละขั้นตอน เป็นแนวคิดสี่ขั้นตอนการจำตามแผน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การวางแผน เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการวางแผน ขั้นที่ 2 การเก็บความจำตามแผน เกี่ยวข้องกับความจำระยะยาวส่วนของความจำย้อนหลัง ขั้นที่ 3 การเริ่มดำเนินการตามแผน เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม ขั้นที่ 4 การดำเนินการตามแผน เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง

Katai et al. (2003) ศึกษาความจำตามแผนในผู้สูงอายุ โดยศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมของความจำตามแผนทั้งสองชนิด คือ ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ และความจำตามแผนอาศัยเวลา ด้วยการจดจำคำที่กำหนด หลังจากนั้นตอบคำถามเกี่ยวกับคำดังกล่าว ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีความสามารถของความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ลดลงมากกว่าความจำตามแผนอาศัยเวลา เกิดจากความสามารถเรียกคืนความจำบกพร่องเมื่อตัวกระตุ้นเป้าหมายปรากฏ และมีความสัมพันธ์กับการทำงานของสมองส่วนหน้า

Zöllig et al. (2007) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเซลล์ประสาทและความจำตามแผนแต่ละช่วงอายุ โดยกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ เป็นเด็ก วัยรุ่น และผู้สูงอายุ กลุ่มละ 14 คน โดยใช้แนวคิดสี่ขั้นตอนการจำตามแผนของ Kliegel et al. (2002) โดยทดสอบบนหน้าจคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับคำและสี แบ่งการทดสอบเป็น 6 ตอน ตอนละ 200 ครั้ง รวมทั้งหมด 1,200 ครั้ง แต่ละตอนประกอบด้วยกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจ 167 ครั้ง และกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องตามแผน 33 ครั้ง หลังจากนั้นบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย EEG ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กและผู้สูงอายุมีความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมน้อยกว่าช่วงวัยรุ่น และจากการตรวจสอบคลื่นไฟฟ้าสมองจากการตรวจจับสิ่งกระตุ้นและการเรียกคืนความจำภายหลัง พบว่า กลุ่มตัวอย่างแต่ละช่วงอายุมีรูปแบบของสมองที่แตกต่างกันแต่ละขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม

Kliegel and Mackinlay (2008) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความจำตามแผนแต่ละช่วงวัย โดยเปรียบเทียบช่วงอายุจากกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มอายุ คือ เด็กเล็กเกรด 1 เกรด 4 วัยรุ่นและผู้สูงอายุ โดยใช้แบบทดสอบบนหน้าจคอมพิวเตอร์ (The Six Elements Test: SET) ประกอบด้วย

กิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ 2 กิจกรรม กิจกรรมเกี่ยวกับรูปภาพที่ 2 กิจกรรม และกิจกรรมเกี่ยวกับคำ 2 กิจกรรม โดยใช้ขั้นตอนการพัฒนาความจำตามแผน 4 ขั้นตอน คือ ความตั้งใจเริ่มต้น โดยแนะนำการทำกิจกรรมแบบทดสอบความตั้งใจ และการเก็บรักษาโดยหลังจากนั้น 20 นาที สอบถามเพื่อทบทวนเกี่ยวกับการทดสอบความตั้งใจขั้นเริ่มดำเนินการ โดยลองฝึกปฏิบัติแบบทดสอบ 10 นาที และขั้นความตั้งใจดำเนินการโดยการทำกิจกรรมแบบทดสอบ ผลการศึกษา ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างแต่ละช่วงวัยมีคะแนนทำกิจกรรมแบบทดสอบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าแต่ละช่วงวัยมีการเปลี่ยนแปลงความจำตามแผน โดยเฉพาะผู้สูงอายุมีคะแนนต่ำกว่าช่วงวัยอื่น

Burgess, Gonen-Yaacovi, and Volle (2011) ศึกษาสมองด้วยเทคนิคการสร้างภาพการทำงานของสมองโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) พบว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมองเกิดขึ้นบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า โดยความจำตามแผนเกิดขึ้นบริเวณคอร์เทกซ์ กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Rostral Prefrontal Cortex) ส่วนของเปลือกสมองบริเวณ Brodmann Area 10 (BA 10) เป็นบริเวณเกี่ยวข้องกับการเก็บความจำ การตรวจสอบกำกับติดตาม และการเรียกคืนความจำ

Schnitzspahn et al. (2013) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความจำตามแผน ด้านการทำงานของสมองด้านหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ช่วงระหว่างดำเนินกิจกรรมตามแผน พบว่า ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนและหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ช่วงวัยผู้สูงอายุลดลงมากกว่าช่วงวัยรุ่น และจากการตรวจสอบศักยภาพไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Brain Potentials: ERPs)

Gordona et al. (2011) ศึกษาความจำตามแผนกับกระบวนการจำ พบว่า ความจำตามแผนเป็นความตั้งใจในการเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำเพื่อดำเนินการตามที่ตั้งใจได้ โดยศึกษาการทำงานของสมองบริเวณ Medial Temporal ที่เกี่ยวกับทฤษฎีความจำตามแผน 2 ทฤษฎี คือ Spontaneous Retrieval strategic และ Monitoring Processes ในกลุ่มผู้สูงอายุ 2 กลุ่ม เพื่อศึกษาความถูกต้องในการเรียกคืนความจำ พบว่า การทำงานของสมองบริเวณ Medial Temporal มีความสัมพันธ์กับฮิปโปแคมปัสในการเรียกคืนความจำอย่างอัตโนมัติ ภายใต้ทฤษฎีความจำตามแผนทั้งสองทฤษฎีและยังพบว่ากระบวนการทางปัญญาที่มีความสัมพันธ์กับการทำงานของสมองบริเวณ Medial Temporal Lobe

Czernochowski and Bayen (2012) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของหน้าที่ของสมองด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม ระหว่างดำเนินกิจกรรมตามแผนชนิดอาศัยเหตุการณ์กับจำนวนเป้าหมายในความจำตามแผนที่แสดงระหว่างดำเนินกิจกรรมตามแผน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ มีอายุเฉลี่ย 23.4 ปี จำนวน 16 คน ใช้กิจกรรมทดสอบผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับคำที่มีความหมาย (Word) และคำที่ไม่มีความหมาย (non-Word) ความยาวของแต่ละคำอยู่ในช่วง 8-12 ตัวอักษร ชนิดละ 24 คำ และวัดคลื่นสมองด้วย EEG and ERP ผลการศึกษา ปรากฏว่า หน้าที่ของสมองส่วนการตรวจสอบกำกับติดตามมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมตามแผน

Meier and Rey-Mermet (2012) ศึกษาความสามารถทางปัญญาด้านการตรวจสอบกำกับติดตามระหว่างดำเนินกิจกรรมตามแผน และอธิบายความสามารถด้านการตรวจสอบกำกับ

ติดตาม เกิดจากความตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรมเป้าหมาย ระหว่างดำเนินกิจกรรมปกติ นอกจากนี้ การศึกษา ปรากฏว่า ความสามารถด้านการตรวจสอบกำกับติดตามขึ้นอยู่กับตัวแฉะความจำ ถ้าตัวแฉะความจำปรากฏขึ้น จะพัฒนาความสามารถด้านการตรวจสอบกำกับติดตามให้มี ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

Barban et al. (2014) ศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่ของตัวแฉะความจำระหว่างดำเนินกิจกรรม ตามแผน กลุ่มตัวอย่างมีอายุอยู่ระหว่าง 14-18 ปี จำนวน 16 คน การศึกษาใช้ตัวแฉะความจำ Saliency (SO) และ Memory Load (SI) เป็นสิ่งกระตุ้นความจำตามแผน ผ่านการทดสอบบนหน้า จอคอมพิวเตอร์ ด้วยการตอบสนองตัวอักษรสีขาว 16 ตัวอักษรบนกรอบรูปเรขาคณิตต่าง ๆ พื้นสีดำ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม เป็นต้น โดยผู้รับการทดลองจะต้องตอบสนองสอง กิจกรรมตามลำดับ และมีตัวแฉะความจำเป็นตัวอักษรและรูปเรขาคณิตที่ช่วยเรียกคืนความจำ การทดลองศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ตรวจสอบด้วยการสะท้อนภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (fMRI) ผลการศึกษา ปรากฏว่า การดำเนินกิจกรรมตามแผนมีความสัมพันธ์กับการทำงานของสมอง บริเวณคอร์เทกซ์ กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Rostral Prefrontal Cortex) ส่วนเปลือกสมองบริเวณ Brodmann Area 10 (BA 10) โดยทั้ง SO และ SI ในระหว่างดำเนินกิจกรรมตามแผนจะมี ความสัมพันธ์กับการทำงานของสมองบริเวณ MedBA 10 และ latBA 10 และยังพบอีกว่า บริเวณ สมองส่วน MedBA 10 เกี่ยวข้องกับการทำงานของกระบวนการทางปัญญาของหน้าที่การตรวจสอบ กำกับติดตาม

Robey et al. (2014) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความจำตามแผนกับความสามารถ ของสมอง เช่น หน้าที่บริหารจัดการของสมอง การควบคุมความตั้งใจ ความจำขณะคิด และความจำ ย้อนหลัง และโครงสร้างสมอง (Brain Structure) การทดสอบจะแยกตามตัวแปรที่ศึกษา คือ 1) ความจำตามแผน ทดสอบจากกิจกรรมที่พัฒนามาจาก Future intentions task ด้วยการจำ ทำทางต่าง ๆ ที่กำหนด แล้วเขียนคำตามสิ่ง เช่น เมื่อปรบมือให้เขียนชื่อครู เป็นต้น 2) การทดสอบ หน้าที่บริหารจัดการของสมอง ใช้แบบทดสอบ Color-Word Interference Test 3) การควบคุม ความตั้งใจ ใช้แบบทดสอบ Continuous Performance Test II (CPT) 4) ความจำขณะคิดใช้ แบบทดสอบ The Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery's Spatial Working Memory task (CANTAB-SWM) 5) ความจำย้อนหลังใช้แบบทดสอบ The California Verbal Learning Test-Children's Version (CVLT-C) และ 6) วัดเชาว์ปัญญาโดยใช้แบบทดสอบ The Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence (WASI) นอกจากนี้ มีการตรวจสอบ การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างสมองด้วยการวัดคลื่นโดยใช้เครื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ผลการศึกษา ปรากฏว่า ความจำตามแผนมีความสัมพันธ์กับความสามารถของสมอง และการศึกษา ทางด้านโครงสร้างสมอง ปรากฏว่า ความจำตามแผนมีความสัมพันธ์ในสมองส่วน Subcortical and Frontal and Parietal Cortical Regions

## ตอนที่ 2 การฝึกทางปัญญา (Cognitive Training)

### แนวคิดความยืดหยุ่นทางปัญญา

ความยืดหยุ่นทางปัญญาเป็นศักยภาพทางปัญญาของแต่ละบุคคล ถูกกำหนดด้วยทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) เป็นความสามารถการวิเคราะห์สถานการณ์และใช้ความรู้ ความเข้าใจ ในแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และกระบวนการต่าง ๆ เพื่อคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน (Jones et al., 2006, pp. 864-871) โดยทักษะทางปัญญาเป็นหน้าที่ทางปัญญา (Cognitive Function) เกี่ยวข้องกับความจำ สมาธิ การรับรู้ ที่ทำให้เกิดพฤติกรรมแสดงออก รวมถึงหน้าที่บริหารจัดการของสมอง คือ การคิด แก้ปัญหา การตัดสินใจ และการวางแผน สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน หลักการศึกษาทางด้านความยืดหยุ่นทางปัญญา พิจารณาจาก

1. ความสามารถหรือศักยภาพที่แตกต่างแต่ละบุคคล รวมถึงความแตกต่างที่เกิดจากช่วงอายุ
2. บริบทของการศึกษาความยืดหยุ่นทางปัญญาสามารถตรวจสอบได้ด้วยการทดลอง โดยใช้ทักษะทางปัญญาที่เกิดจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน รวมเป็นองค์ประกอบของการทดลองหรือฝึกฝน และกำหนดเงื่อนไข เช่น ช่วงเวลา ระดับการฝึกฝน และขั้นตอนการฝึกฝน เป็นต้น

3. ความยืดหยุ่นทางปัญญา เป็นการศึกษายภายใต้การทดลองหรือการฝึกในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เช่น การฝึกแต่ละครั้ง หรือการฝึกหลายครั้งเป็นตอน ๆ

ดังนั้น ความยืดหยุ่นทางปัญญาจึงถูกจำกัดในบริบทความแตกต่างของบุคคล และการทดลองหรือการฝึกฝน ซึ่งสามารถประเมินได้ทางพฤติกรรม และสามารถฝึกฝนได้ทางด้านพฤติกรรมความรู้คิดที่เกี่ยวข้องกับช่วงวัยของบุคคล ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจำ ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสมองลดลงตามวัยจากแนวคิดความยืดหยุ่นทางปัญญา แนวคิดที่สอดคล้องต่อการออกแบบกิจกรรมการฝึก คือ การฝึกทางปัญญา เป็นเครื่องมือหรือกระบวนการการฝึก เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางปัญญาของกระบวนการทางปัญญา เช่น ความเร็วของการประมวลผลข้อมูล การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง เป็นต้น รวมทั้งพัฒนาความสามารถของสมองด้านต่าง ๆ ได้ เช่น ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ การให้เหตุผล และความจำเชิงเหตุการณ์ เป็นต้น แม้กระทั่งโครงสร้างทางปัญญาในระดับสูง เช่น ความจำ หน้าที่บริหารจัดการ เซาว์นปัญญา เป็นต้น และยังเกี่ยวข้องกับความสามารถทางปัญญาหลายด้าน แนวคิดการฝึกทางปัญญาเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางปัญญา จำแนกเป็น 2 แบบ ประกอบด้วย แบบแรกเป็นกลยุทธ์ทางปัญญามีหลายวิธี อาทิ การฝึกความจำ ใช้กลยุทธ์การจำสถานที่ การจัดระเบียบ การใช้ภาพ และจินตนาการ เป็นต้น เพื่อช่วยพัฒนาการเรียกคืนความจำ ส่วนการฝึกด้านมิติสัมพันธ์ใช้กลยุทธ์การฝึกหมุนวัตถุหรือภาพไว้ในใจหรือการแยกแยะวัตถุกับชื่อ และการฝึกการให้เหตุผลใช้กลยุทธ์การจัดลำดับและการสร้างสัญลักษณ์ เป็นต้น และแบบที่สอง การฝึกเป็นกระบวนการทางปัญญา เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาในแต่ละด้าน เช่น การฝึกสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การฝึกการตรวจสอบติดตาม เป็นต้น

แนวคิดการออกแบบกิจกรรมฝึกทางปัญญา

การฝึกทางปัญญาเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางปัญญา มีแนวคิดหลักการฝึกฝน ดังนี้

1. การฝึกอาศัยความตั้งใจ

2. การฝึกทำให้เกิดกระบวนการเกิดขึ้นอัตโนมัติ มีพฤติกรรมตอบสนองอย่างรวดเร็ว และ

การฝึกช่วยให้สมองทำงานลดลง

3. การฝึกมีระดับของความยากง่ายการปฏิบัติ

4. ฝึกซ้ำ ๆ แต่ครั้งมีลักษณะการฝึกแตกต่างกัน

5. การฝึกแบ่งเป็นระยะ เช่น เป็นครั้ง เป็นช่วง เป็นต้น

บริบทที่ช่วยในการฝึกทางด้านพฤติกรรม

1. สิ่งแวดล้อมทางด้านสังคม (Social Environment) เกี่ยวข้องกับความแตกต่าง

ของบุคคลแต่ละช่วงอายุ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีประสบการณ์ และพฤติกรรมทางด้านสังคมมาก

2. สิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ (Physical Environment) เกิดจากตัวเนาะความจำ

ภายนอกกรอบตัว เช่น สิ่งของ สถานที่ เป็นต้น ต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ

ในชีวิตประจำวันหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการดำรงชีวิต เช่น ความจำตามแผนอาศัย

เหตุการณ์ พัฒนาด้วยการใช้เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ เป็นตัวเนาะความจำเพื่อกระตุ้น

ให้เกิดการปฏิบัติกิจกรรมนั้น หรือความจำตามแผนชนิดอาศัยเวลา พัฒนาด้วยการใช้ช่วงเวลาที่

ปฏิบัติกิจกรรมเป็นประจำ เป็นตัวเนาะความจำให้เกิดการปฏิบัติกิจกรรมนั้น เช่น การกินยา 3 เวลา

ในหนึ่งวัน เพื่อจดจำการกินยาหลังคู่กับการรับประทานอาหาร เป็นต้น (Willis & Schaie, 2009, pp.

375-389)

การฝึกทางปัญญา (Cognitive Training) เป็นกิจกรรมช่วยพัฒนาความสามารถทางปัญญา

และเป็นการฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความจำ ความตั้งใจ และหน้าที่บริหารจัดการของสมอง

ด้านต่าง ๆ การฝึกทางปัญญาจะช่วยกระตุ้นเซลล์ประสาท ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้าง

ของไซแนปส์และการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ (Kueider et al., 2012, p. 2; Burke et al., 2007;

pp. 371-372; Greenwood & Parasuraman, 2010, pp. 1-14) สอดคล้องกับงานวิจัยของ

Hosseini, Kramer, and Kesler (2014) ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ประสาทจากการฝึกทาง

ปัญญา พบว่า การฝึกทางปัญญาช่วยเพิ่มกิจกรรมทางสมองและเพิ่มสมองเนื้อสีเทา (Grey Matter)

และการศึกษาของ Belleville and Bherer (2012) ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสมองของ

ผู้สูงอายุและผู้สูญเสียความสามารถทางปัญญาส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ พบว่า การฝึกทางปัญญา

ช่วยเพิ่มสมองเนื้อสีเทา การรวมกันของสมองเนื้อสีขาว (White Matter) และความหนาของเปลือก

สมองเพิ่มขึ้น (Cortical Thickness)

การฝึกทางปัญญาเป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหรือเสริมสร้างกระบวนการ

ทางปัญญาหรือโครงสร้างความรู้ (knowledge Structure) โดยการฝึกทางปัญญานั้นตั้งอยู่บนหลาย

ทฤษฎี เช่น ทฤษฎี The Use-it-or-lose-it ทฤษฎี Enrichment Effects Hypotheses ทฤษฎี Bio-

cultural Co-construction Framework และทฤษฎี Cognitive Reserve ทุกทฤษฎีต่างมี

ความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถของสมองทั้งสิ้น นอกจากนี้ การฝึกทางปัญญาเป็นการฝึก

ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวข้องกับความจำ ความตั้งใจ หรือหน้าที่บริหารจัดการของสมองหลายด้าน



มีทั้งการฝึกผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์และไม่ผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ (Kueider et al., 2012, p. 2) การฝึกทางปัญญาแบ่งออกเป็น 2 แบบ (Reichman et al., 2010, p. 572) ประกอบด้วย การฝึกกระบวนการทางปัญญา และการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

### **การฝึกกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Based Training)**

การฝึกกระบวนการทางปัญญา เป็นกิจกรรมการฝึกที่มีแนวคิดที่ให้ความสำคัญต่อการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางปัญญาที่ซับซ้อน เพื่อช่วยซ่อมแซมและปรับปรุงหน้าที่กระบวนการประสาทของสมอง (Neurocognitive Processes) เกี่ยวข้องกับความสามารถทางปัญญาหลายด้าน เช่น ความจำย้อนหลัง ความจำขณะคิด และหน้าที่การบริหารจัดการของสมองที่ควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับการวางแผน การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง การสลับเปลี่ยน การตอบสนอง และการตรวจสอบกำกับติดตาม เป็นต้น (Morrison & Chein, 2011, pp. 46-60; Shipstead et al., 2012, pp. 217-219) การออกแบบกิจกรรมฝึกกระบวนการทางปัญญาส่วนใหญ่เป็นการฝึกผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาความสามารถแต่ละด้าน เช่น การฝึกความจำขณะคิด (Working Memory Training) การฝึกการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Switching Training) และการฝึกการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibit Training) เป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา การฝึกทางปัญญาส่วนใหญ่จะเน้นฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเรียนรู้เกี่ยวกับภาษา แต่ฝึกเพื่อพัฒนาความจำมีการศึกษาจำนวนน้อย การฝึกทางปัญญามีกิจกรรมการฝึก ดังนี้

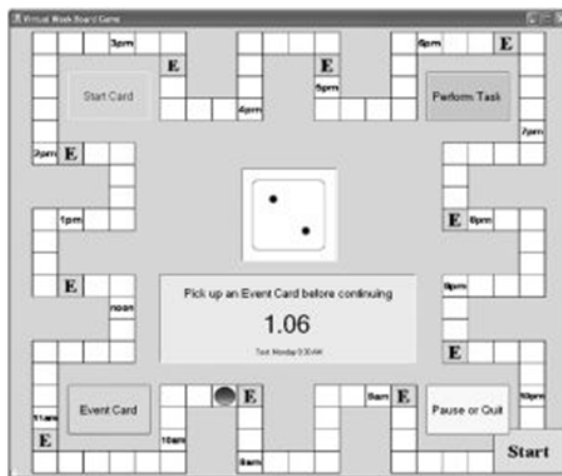
การฝึกความจำขณะคิด (Working Memory Training) เนื่องจากความจำขณะคิดเกี่ยวข้องกับสุขภาพทางจิตใจ (Mental Health) และการเสื่อมลงตามวัย ดังนั้น โปรแกรมฝึกความจำขณะคิดไม่เพียงแต่มีประสิทธิภาพต่อผู้เป็นสมาธิสั้น (ADHD) และผู้ที่ผิดปกติทางของสมอง (Cognitive Disorders) ยังสามารถช่วยพัฒนาเขาวัวปัญญาและหน้าที่ของสมองของผู้สูงอายุ การออกแบบกิจกรรมการฝึก ส่วนมากเป็นการออกแบบฝึกหน้าจอกอมพิวเตอร์ โดยใช้ Verbal Tasks, Visuo-spatial Tasks, A Span Board, The Stroop Tasks, Raven's Coloured Progressive Matrices และ A Choice Reaction Time Task คู่กับการเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) หรือคำติชมในการฝึก (Holmes et al., 2010, pp. 827-836) แต่การฝึกนี้เกี่ยวข้องและให้ความสำคัญต่อความจำขณะคิดมากกว่าความจำชนิดอื่น ๆ

การฝึกความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Switching Training) เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง จากการปฏิบัติกิจกรรมหนึ่งไปสู่การปฏิบัติอีกกิจกรรม การฝึกช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถทางปัญญา ที่เกี่ยวข้องต่อการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนของความจำตามแผน และช่วยเพิ่มความสามารถทางปัญญาที่ลดลงในผู้สูงอายุ

การฝึกเสมือนจริง (Virtual Reality Training) เป็นการฝึกที่ออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับชีวิตจริง โดยใช้สิ่งแวดล้อมรอบตัว อาจเป็นคน สัตว์หรือสิ่งของ เป็นสิ่งกระตุ้นหรือตัวแนะนำความจำระหว่างดำเนินกิจกรรม การศึกษาเกี่ยวกับการฝึกเสมือนจริงส่วนมาก ใช้แนวคิด

การฝึกของ Rendell and Craik (2000) เรียกว่า “สัปดาห์เสมือนจริง (Virtual Week Paradigm)” เป็นการฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ รูปแบบเป็นเกมกระดานคอมพิวเตอร์ (Computerized Board Game) ด้วยการจำลองเหตุการณ์หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวัน กิจกรรมการฝึกในโปรแกรมฝึก มีความสอดคล้องกับแนวคิดสี่ขั้นตอนการจำตามแผน เริ่มจากการแนะนำการดำเนินกิจกรรม (Instructions) เพื่อพัฒนาความสามารถของสมองด้านการวางแผน (Unterrainer et al., 2003) และมีกิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ (Regular task) และกิจกรรมที่ไม่ปฏิบัติเป็นประจำ (Irregular Task) พัฒนาความสามารถของสมองด้านการจัดเก็บข้อมูล ส่วนของความจำย้อนหลัง (Foster et al., 2013) ลักษณะการฝึกเป็นแบบสองกิจกรรม (Dual Task) ประกอบด้วย กิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องตามแผน และกิจกรรมตามแผน เพื่อพัฒนาความสามารถของสมองด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Minear, Shah, & Park, 2002) โดยกิจกรรมทั้งสองจะถูกสลับเปลี่ยน เมื่อมีสิ่งกระตุ้นหรือตัวเนาะความจำที่อาจเป็นตัวกระตุ้นชนิดเวลา (Time-base) หรือตัวกระตุ้นชนิดเหตุการณ์ (Event-base) ปรากฏขึ้น และพัฒนาความสามารถของสมองด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Rose et al., 2010)

กิจกรรมการฝึกฝนผู้เล่นต้องทยอยลูกเต๋า เพื่อให้เดินตามเส้นทางที่มีลักษณะเป็นช่องสี่เหลี่ยม โดยแต่ละช่องมีสัญลักษณ์ช่วงเวลาเป็นตัวเนาะความจำ เริ่มตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 22.00 น. การฝึกเริ่มจากผู้เล่นต้องจำเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติตามเวลาที่กำหนด แต่ละวันในช่วงหนึ่งสัปดาห์ เช่น ทานอาหารเข้าเวลา 8.00 น. ไปห้องสมุดเวลา 10.00 น. ทานยาช่วงเย็นเวลา 17.00 น. เป็นต้น โดยเหตุการณ์จะถูกกำหนดตามชนิดของความจำตามแผน ถ้าเป็นความจำตามแผนอาศัยเวลาผู้เล่นจะเดินผ่านช่องเวลาตามที่กำหนด และความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ เมื่อผู้เล่นเดินผ่านช่องสี่เหลี่ยมมีสัญลักษณ์เป็นตัว “E” และมีนาฬิกาแสดงเวลาบริเวณส่วนกลางของกระดาน แต่ละช่องที่หยุดเดิน และเมื่อเดินผ่านช่องเวลาที่กำหนด ผู้เล่นจะต้องเลือกกิจกรรมจากตัวเลือก “แสดงกิจกรรม (Perform Task)” โดยมีรายการกิจกรรมให้เลือก ประกอบด้วย กิจกรรมเป้าหมาย และกิจกรรมตัวลวง การประเมินผลการฝึกพิจารณาจากการปฏิบัติกิจกรรมผ่านแต่ละระดับ ผู้เล่นจะต้องดำเนินการถูกต้องอย่างน้อย 70% ก่อนที่จะเริ่มระดับอื่นที่มีความยากเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 2-13



ภาพที่ 2-13 โปรแกรมฝึกแบบสลับคำที่เสมือนจริง (Rose et al., 2010, p. 598)

### การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategy Based Training)

การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นกิจกรรมการฝึกที่มีแนวคิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสมองผ่านการเรียนรู้และการปฏิบัติ ด้วยกลยุทธ์หรือเทคนิคเพื่อช่วยหลีกเลี่ยงหรือลดความบกพร่องหน้าที่ของสมอง (Cognitive Deficit) โดยเฉพาะส่วนของกระบวนการจำให้มีประสิทธิภาพการเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และเรียกคืนความจำได้ง่ายขึ้น (Verhaeghen et al., 1992, pp. 242-251; Morrison & Chein, 2011, pp. 46-60; Gross et al., 2012, pp. 178-195) การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาช่วยในกระบวนการรวมกันของสารเคมีและไฟฟ้าของเซลล์ประสาท ซึ่งสารสื่อประสาทจะถูกส่งจากบริเวณไซแนปส์ที่เชื่อมต่อจากเซลล์ประสาทไปยังเซลล์อื่น โดยมีเดนไดรต์คอยรับแรงกระตุ้นเหล่านี้และเกิดกระบวนการที่เรียกว่า “Long-Term Potentiation” เป็นการเปลี่ยนการตอบสนองบริเวณไซแนปส์ที่ตัวแฉะความจำเท่าเดิม แต่การตอบสนองเพิ่มขึ้นจนเกิดเป็นความจำระยะสั้น แต่ถ้ามีการกระตุ้นซ้ำอีกจะทำให้เกิดการเปลี่ยนทางกายภาพ ด้วยการสร้างไซแนปส์เพิ่มขึ้น และช่วยสะสมข้อมูลบริเวณสมองส่วนด้านข้างหรือบริเวณสมองส่วนไดเอนเซฟาลอน เกิดเป็นความจำระยะยาวที่มีการคงอยู่ของความจำเป็นปีหรือตลอดชีวิต และสามารถเรียกคืนความจำได้ทันทีเมื่อต้องการ การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. กลยุทธ์ช่วยจำภายนอก (External Strategy) เป็นกลยุทธ์ใช้สิ่งช่วยจำด้วยเครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์ช่วยจำ เช่น การจำบันทึก การตั้งเวลาในนาฬิกาเพื่อปลูก การใช้เขียนในปฏิทิน เป็นต้น หรือการใช้สิ่งช่วยจำด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยี เช่น การใช้โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ แต่กลยุทธ์ช่วยจำภายนอก ต้องอาศัยการดึงข้อมูลจากความจำระยะยาว (Long Term Memory) ไม่สามารถระลึกได้เอง (Self Initiation) เช่น งานวิจัยของ Thöne-Otto and Walther (2003) พัฒนาคความจำตามแผน โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สิ่งช่วยจำด้วยเครื่องมือสองชนิด คือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Phone) และเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (Palm Organizer) กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน ระยะแรก กลุ่มตัวอย่างจดจำรายการแบบไม่ใช้สิ่งช่วยจำทั้งสองแบบ

ระยะที่สอง กลุ่มตัวอย่างจดจำรายการแบบใช้สิ่งช่วยจำด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ และระยะที่สาม กลุ่มตัวอย่างจดจำรายการแบบใช้สิ่งช่วยจำด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างขาดความสามารถระลึกได้เอง ส่งผลต่อการติดตามดูรายการข้อมูลในโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ส่งผลต่อการเรียกคืนความจำเกี่ยวกับรายการข้อมูลได้น้อย จากการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การใช้สิ่งช่วยจำด้วยเครื่องมือหรือเทคโนโลยีไม่สามารถพัฒนาความจำตามแผนได้

2. กลยุทธ์ช่วยจำภายใน (Internal Strategy) เป็นเทคนิคการจำแบบอาศัยการระลึกได้เอง (Self Initiation) และเกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลส่วนของการเข้ารหัสข้อมูล เก็บข้อมูลไว้ในความจำระยะยาว และเรียกคืนความจำออกมาใช้ได้เมื่อต้องการ โดยเมื่อเกิดความจำระยะสั้นแล้ว กระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ต้องจำกับสิ่งที่มีอยู่ จะผ่านขั้นตอนการทบทวนท่องจำอย่างสม่ำเสมอร่วมกับการใช้กลยุทธ์ช่วยจำ และเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาวที่ถาวรคงอยู่ตลอดชีวิตได้ โดยสามารถระลึกถึงสิ่งเร้านั้นได้ทันทีเมื่อต้องการ กลยุทธ์ช่วยจำภายในมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ เช่น

การท่องซ้ำ (Rehearsal) เป็นกลยุทธ์การเรียนรู้ด้วยการทบทวน เช่น การอ่านข้อมูลที่ต้องการซ้ำ ๆ หรือเรียกว่า “การเรียนรู้ด้วยการท่องจำ” การท่องจำจะช่วยให้ข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ในส่วนของความจำระยะยาว แต่ไม่ได้เป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการจำเสมอไป เพราะเป็นการประมวลผลระดับต้น โดยการจะจดจำข้อมูลให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องมีการเรียนรู้ข้อมูลอย่างลึกซึ้ง

การจัดระเบียบข้อมูล (Organization) เป็นกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องกับความจำระยะยาวและการจำความหมาย มีการจัดการข้อมูลในระดับสูง ซึ่งการจัดการข้อมูลในความจำระยะยาวนั้นไม่ได้เรียงตามตัวอักษร แต่จัดตามกฎเกณฑ์ จินตภาพ ประเภท สัญลักษณ์ ความคล้าย หรือความหมาย ทั้งนี้ การจัดการข้อมูลมีรูปแบบเครือข่าย (Network Model) ของความคิด สิ่งที่เชื่อมโยงกันในเครือข่ายที่ใกล้กันจะทำให้สรุปคำตอบได้เร็วขึ้น เช่น การตอบคำถามว่า “คิริบูนเป็นนกใช้หรือไม่” จะเร็วกว่าการตอบคำถามว่า “คิริบูนเป็นสัตว์ใช้หรือไม่” เป็นต้น นอกจากนี้ ความจำของบุคคลยังจัดการข้อมูลให้อยู่ลักษณะการสรุปแบบโครงร่าง หรือโครงร่างของเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่เรียกว่า “สคริปต์ (Script)” ซึ่งช่วยให้บุคคลนั้นเข้าใจและจำเหตุการณ์ได้ง่ายขึ้น ดังนั้น วิธีการเก็บรักษาความทรงจำให้คงอยู่ได้ยาวนาน คือ การจำในสิ่งที่มีความหมาย การจำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การสร้างความจำขึ้นใหม่ และการบริหารจัดการข้อมูล เป็นต้น

การจับกลุ่ม (Chunking) เป็นกลยุทธ์การแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ จะช่วยเพิ่มความสามารถการเรียกคืนความจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการจัดระบบข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลทางตัวเลข อาทิ เบอร์โทรศัพท์ เลขประจำตัวประชาชน เป็นต้น เช่น การจำเลขประจำตัวประชาชน 3152542354584 แบ่งเป็น 315 254 235 4584

การใช้ภาพ (Visualization) เป็นกลยุทธ์ช่วยจำคำหรือประโยค ผ่านภาพที่มีความสัมพันธ์หรือมีความหมายเดียวกัน เป็นการเข้ารหัสความจำแบบภาพ และเรียกคืนความจำได้ง่ายเมื่อภาพที่จดจำนั้นปรากฏขึ้น ซึ่งลักษณะของภาพจะเป็นปัจจัยที่ช่วยกระตุ้นการรับรู้และความสนใจ โดยมีหลักการ ดังนี้

1. เป็นภาพเชิงบวกหรือแสดงความรู้สึกดี ๆ เพราะสมองจะตอบสนองต่อการรับรู้ความรู้สึกดีมากกว่าไม่ดี

2. เป็นภาพสีสันสดใส จะช่วยการจำได้ดีกว่าภาพสีไม่สดใส

3. เป็นภาพแปลกประหลาดหรือตลก จะทำให้อารมณ์ดี

4. ใช้ภาพร่วมกับประสาทสัมผัสอื่น ๆ เช่น เสียง กลิ่น รสชาติ สัมผัส เคลื่อนไหว  
ความรู้สึก จะช่วยการจำได้ดียิ่งขึ้น

5. เป็นภาพที่สนุกสนานหรือขบขัน จะช่วยในการจำได้ยาวนานขึ้น

การสร้างเสียงสัมผัส (Rhymes) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง และทำให้สิ่งที่จดจำจะอยู่ในความทรงจำเป็นเวลานาน อาทิ บทเรียนภาษาไทยมีผู้คิดแต่งกลอนที่มีสัมผัสและมีความหมายเพื่อให้จำได้ง่าย เช่น การจำการัน การใช้ไม้ม้วน หรือคำที่ขึ้นต้นด้วย " บัน " หรือ ก เอ๋ย ก. ไก่, ข. ไข่ ในเกล้า ฯลฯ

การสร้างคำเพื่อช่วยความจำจากอักษรตัวแรก (Acronyms) เป็นการนำเอาอักษรตัวแรกของแต่ละคำที่ต้องการจำ มาเขียนเป็นคำใหม่ให้มีความหมาย เช่น คำว่า "Homes" เพื่อช่วยการจำชื่อของทะเลสาบ คือ Huron, Ontario, Michigan, Eric และ Superior

การสร้างประโยค (Acrostic) เป็นการนำอักษรตัวแรกของกลุ่มคำหรือสิ่งของมาสร้างประโยคใหม่ที่มีความหมาย อ่านแล้วเกิดความเข้าใจ เช่น การจำลำดับสีของแสงหรือสีรุ้ง จำเป็นประโยคใหม่ คือ หมวย คน นั้น แขน เรียว สวย ดี หมายถึง สีม่วง สีคราม สีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง สีแดง และสีแดง เป็นต้น

การใช้โครงสร้างของเรื่อง (Story Structure) เป็นวิธีการจำที่ช่วยสร้างจินตภาพของสิ่งที่จะจำ จากสิ่งหนึ่งจะเชื่อมโยงกับสิ่งที่สอง และสองจะเชื่อมโยงกับสามเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ซึ่งผู้ใช้จะต้องสร้างภาพให้มีการเชื่อมโยงและชัดเจน จากนั้นต้องสามารถระลึกถึงภาพของสิ่งแรกได้ด้วย จึงจะสามารถนึกถึงสิ่งที่ตามมาได้ตามลำดับ

ระบบหัวหมุด (Peg-Word) ใช้ในการเรียงชุดคำ ให้ความสำคัญต่อการลำดับของสิ่งนั้น อาจทำได้โดยสร้างคำคล้องจองจาก 1 ถึง 10 ให้สอดคล้องกับสิ่งที่จะจำ และเป็นสิ่งที่นึกเป็นภาพได้ง่าย ตลอดจนสามารถโยงความหมายได้

เทคนิคการจำสถานที่ (Method of Memory Palace) เป็นกลยุทธ์ช่วยจำที่มีประสิทธิภาพถ้าใช้ร่วมกับการเรียนรู้ด้านมิติพื้นที่ และการสร้างภาพในใจเข้าด้วยกัน เทคนิคนี้มีประโยชน์สำหรับการจดจำลำดับรายการ ประเด็นในการพูด เนื้อหาการสอบ หรือแม้แต่มื้ออาหาร การควบคุมเครื่องจักรที่ซับซ้อน (วิญญู กิ่งศิริวัฒนา, 2556 หน้า 94) มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความสามารถการเข้ารหัสความจำ และเรียกคืนความจำ นอกจากนี้เทคนิคการจำสถานที่ยังช่วยพัฒนาความจำของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะส่วนของความจำระยะยาวที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (Bass & Oswald, 2014, pp. 49-58; Verhaeghen et al., 1992, pp. 242-251; Jones et al., 2006, pp. 864-871; Bottiroli, Cavallini, & Vecchi, 2008, pp. 277-289) เทคนิคการจำสถานที่ที่มีหลักการที่วามนุษย์จะสามารถจดจำสถานที่ได้ดีที่สุด ดังนั้น ถ้าจะเชื่อมโยงสิ่งที่ยากจะจดจำเข้ากับสถานที่ต่าง ๆ ที่คุ้นเคยก็จะสามารถจดจำสิ่งเหล่านั้นได้ง่ายกว่าเดิม ยิ่งภาพที่สร้างขึ้น

มีความประหลาดและเกินจริงก็จะจำได้ดีมากขึ้น เพราะการที่จินตนาการเรื่องน่าประหลาดใจ จะทำให้สมองส่วนที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการประมวลข้อมูลเชิงลึก นำไปสู่การบันทึกความจำ และเกี่ยวข้อง กับภาวะตื่นตัวทางอารมณ์ ซึ่งเป็นเหตุผลทำให้ภาพประหลาดถูกจดจำไว้อย่างแม่นยำ เทคนิคการจำ สถานที่ที่เน้นหลักการจำโดยการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และใช้สถานที่และตำแหน่งเป็น สิ่งเตือนความจำหรือตัวนะความจำ คล้ายกับเทคนิคระบบหัวหมุด แตกต่างกันว่าเทคนิคระบบ หัวหมุดเป็นการสร้างการเชื่อมโยงตัวเลขกับสิ่งที่จำ ส่วนเทคนิคการจำสถานที่สร้างการเชื่อมโยงสิ่ง ที่จำกับสถานที่ต่าง ๆ เช่น ห้องในบ้าน อาคารของโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยหรือร้านค้าบนถนน (Legge et al., 2012, pp. 380-390)

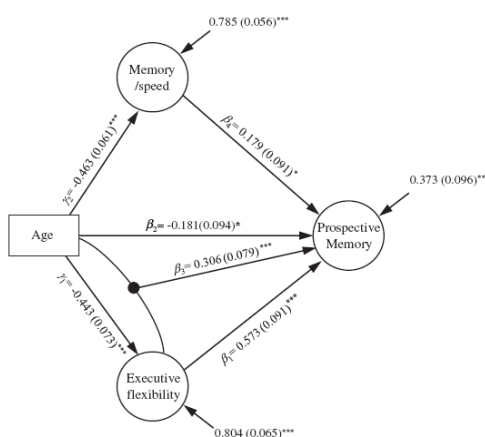
### ตอนที่ 3 แนวทางการเพิ่มความจำตามแผน

#### ความจำตามแผนกับกิจวัตรในชีวิตประจำวัน

Gold (2012) เสนอว่า กิจวัตรประจำวันเป็นกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ กิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง (Instrumental Activities of Daily Living) เช่น การอาบน้ำ การกินยา การแต่งตัว การเข้าห้องน้ำ การกินอาหาร เป็นต้น หรือเป็นกิจกรรมที่จำเป็น สำหรับการดำรงชีวิตอย่างเป็นอิสระในชุมชน เช่น การไปจ่ายตลาด การใช้บริการขนส่งสาธารณะ เช่น รถประจำทาง หรือรถสองแถว และความสามารถในการประกอบอาหาร เป็นต้น และกิจวัตร ประจำวันพื้นฐาน (Basic Activities of Daily Living) เป็นกิจวัตรประจำวันง่าย ๆ เช่น การใช้ โทรศัพท์ การรับประทานยา การไปตลาด ชำระบิล เตรียมอาหาร การทำงานบ้าน เป็นต้น เมื่ออายุ เพิ่มขึ้น การปฏิบัติกิจวัตรในชีวิตประจำวันจะมีความยากลำบากในการทำกิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง ที่มีขั้นตอนซับซ้อน เช่น แม่บ้านที่ชอบทำอาหาร ระยะเวลาหลังลูก ๆ เริ่มสังเกตว่ารสชาติอาหารที่แม่ทำ เปลี่ยนไป ไม่อร่อยเหมือนเคย บางครั้งปรุงอาหารผิด เช่น ใส่ใบโหระพาแทนใบกระเพรา เป็นต้น และความสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ อาจลดลงจนกระทั่งไม่สามารถทำกิจวัตรประจำวันพื้นฐาน ง่าย ๆ ได้ เช่น การกินข้าว อาบน้ำ แปรงฟัน การแต่งตัว เป็นต้น การจดจำกิจวัตรประจำวันดังกล่าว เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน เป็นความสามารถจดจำสิ่งที่จะต้องกระทำหรือดำเนินการด้วยความ ตั้งใจตามแผนในเวลาที่เหมาะสม (Hering, Rendell, Rose, Schnitzspahn, & Kliegel, 2014, p. 892; Woods, Weinborn, Velnoweth, Rooney, & Bucks, 2012, pp. 134-138) ความจำตาม แผนมีบทบาทสำคัญต่อการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน และจดจำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะต้องดำเนินการ ในชีวิตประจำวันแต่ละช่วงเวลา อาทิ ระยะเวลาในหนึ่งวัน หนึ่งสัปดาห์ หนึ่งเดือนหรือหนึ่งปี แต่ละ บุคคลจะมีกิจวัตรที่ต้องปฏิบัติอย่างหลากหลาย ข้อมูลที่มีปริมาณมากจะเพิ่มการทำงานของสมอง มากขึ้น เช่น การจัดระบบหรือเรียงเรียงข้อมูล การเข้ารหัสข้อมูล การเก็บข้อมูลจำนวนมาก และ การเรียกคืนข้อมูลนั้นจะยากขึ้น เป็นต้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของสมองลดลง และเมื่อ อายุเพิ่มขึ้นจะเกิดจากการสูญเสียเซลล์สมอง โดยเฉพาะผู้สูงอายุจะมีประสิทธิภาพการทำงานของ สมองลดลงมากกว่าวัยอื่น ๆ ทำให้ความสามารถการจำกิจวัตรในชีวิตประจำวันลดลง

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Schnitzspahn et al. (2013) ศึกษาบทบาทของความจำตาม แผน และการทดสอบความสามารถของสมองด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง ความจำขณะคิด และ ความเร็วในการส่งข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบหลายช่วง (Battery Tests) ระหว่างช่วงวัยผู้สูงอายุ

และวัยรุ่น ผลการศึกษา ปรากฏว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมองมีความสัมพันธ์กับความจำตามแผน และเมื่ออายุเพิ่มขึ้นความสามารถทางปัญญาและความจำตามแผนจะลดลงพร้อมกัน และการศึกษาของ Gonneaud, Kalpouzos, Bon, Viader, Eustache, and Desgranges (2011) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการทางปัญญา ส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน ประกอบด้วย ความเร็วในการประมวลผล (Processing Speed) ความตั้งใจ ความจำขณะคิด ความจำย้อนหลัง และหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน โดยทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบจากกลุ่มตัวอย่าง 3 ช่วงวัย คือ วัยรุ่น (18 - 35) วัยกลางคน (40 - 59) และวัยสูงอายุ (60 - 84) ปรากฏว่า ความสามารถทางปัญญาส่วนกระบวนการทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผนของวัยสูงอายุ มีความสามารถต่ำกว่าช่วงอายุอื่น และวัยกลางคนมีความสามารถต่ำกว่าช่วงวัยรุ่น แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการทางปัญญา ส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผนจะลดลงตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น และสอดคล้องกับ Azzopardi, Juhel, and Auffray (2015) ศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมของความจำตามแผนแต่ละช่วงอายุ ปรากฏว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้นความสามารถทางปัญญา กระบวนการของความจำความสามารถการประมวลผล รวมทั้งความจำตามแผนจะลดลง ดังภาพที่ 2-14

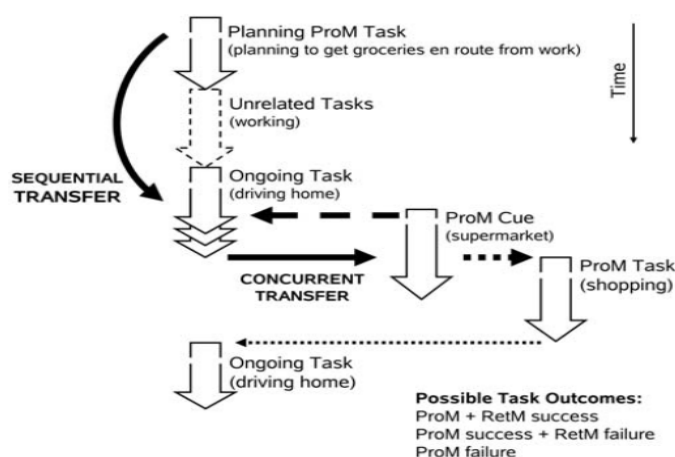


ภาพที่ 2-14 ความสัมพันธ์ระหว่างความจำตามแผนกับกระบวนการทางปัญญาในผู้สูงอายุ

(Azzopardi, Juhel, & Auffray, 2015, p. 31)

ความจำตามแผนเป็นหน่วยย่อยหนึ่งของกระบวนการทางปัญญา เกี่ยวข้องกับการควบคุมความตั้งใจ กระบวนการจำ และหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง เกิดจากกระบวนการหลายขั้นตอน เช่น การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง การวางแผน การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง และการเรียกคืนความจำเพื่อใช้ดำเนินงานหรือปฏิบัติกิจกรรมตามแผน เกิดขึ้นภายใต้การควบคุมความตั้งใจ ในการตรวจสอบกำกับติดตาม ตัวเนาะความจำ และความจำย้อนหลัง (Robey et al., 2014, p. 145) เป็นกระบวนการทำงานแบบล่างขึ้นบน (Top-Down Processes) หรือการเรียกคืนความจำที่เกิดขึ้นเองอย่างอัตโนมัติ เมื่อตัวเนาะความจำนั้นปรากฏขึ้น ซึ่งเป็นการลดระดับการทำหน้าที่

ด้านตรวจสอบกำกับติดตาม ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานแบบ Bottom-Up Processes ตามทฤษฎีหลายกระบวนการของ McDaniel and Einstein (2000) โดยความสัมพันธ์ของความจำตามแผนกับกระบวนการทางปัญญา จะเห็นได้อย่างชัดเจนในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น สถานการณ์ของผู้สูงอายุที่มีความตั้งใจจะทานยาเวลา 12.00 น. ในระหว่างช่วงเวลาดูทีวี ซึ่งขณะนั้นต้องอาศัยความสามารถในการนึกบทวนและความตั้งใจ (Controlled Attention และ Retrospective Memory) เมื่อใกล้ถึงเวลาทานยาจะต้องมีการตรวจสอบด้วยการดูนาฬิกา (Cue และ Monitoring) ซึ่งเมื่อถึงเวลาที่กำหนดจะต้องสลับเปลี่ยนกิจกรรมในการดูทีวี (Inhibition และ Switching) และเรียกคืนความจำเพื่อปฏิบัติกิจกรรมการทานยาตามที่ตั้งใจไว้ตามแผน (Retrospective Memory) หรือสถานการณ์การตั้งใจซื้อสิ่งของเครื่องใช้ที่ร้านค้าปลีกหลังจากการทำงาน โดยกระบวนการที่เป็นกลไกสำคัญในความจำตามแผน คือ ต้องมีการวางแผน และอาศัยความตั้งใจในการเก็บข้อมูลเพื่อที่จะเรียกคืนความจำ (Recall) ได้อย่างถูกต้องเมื่อตัวนะความจำปรากฏขึ้น ดังภาพที่ 2-15



ภาพที่ 2-15 ความจำตามแผนในสถานการณ์ความตั้งใจซื้อสิ่งของเครื่องใช้หลังเลิกงาน (Uttl, 2008, p. 5)

และสอดคล้องกับ Yip and Man (2013) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมฝึกเพื่อฟื้นฟูความจำตามแผนแบบเสมือนจริงในผู้ที่ได้รับบาดเจ็บทางสมอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่ได้รับบาดเจ็บทางสมอง (Acquired Brain Injuries: ABI) จำนวน 37 คน กิจกรรมที่ใช้ฝึกเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อฟื้นฟูความจำตามแผนแบบเสมือนจริง จำนวน 12 ชุด การออกแบบการทดลองมีการทดสอบก่อนและหลังการใช้โปรแกรมฝึก ผลการศึกษา ปรากฏว่า ความสามารถของความจำตามแผนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึก แสดงว่า โปรแกรมฝึกแบบเสมือนจริงมีประสิทธิภาพในการช่วยฟื้นฟูความจำตามแผน



### ความจำตามแผนกับการฝึกทางปัญญา

การฝึกทางปัญญา เป็นกิจกรรมการฝึกช่วยพัฒนาความสามารถทางปัญญา เกี่ยวข้องกับความจำ ความตั้งใจ และหน้าที่ของสมองส่วนต่าง ๆ โดยใช้แนวคิดทางความยืดหยุ่นของระบบประสาท (Neuroplasticity) การฝึกช่วยกระตุ้นเซลล์ประสาท (Neuron) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของไซแนปส์และการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ (Neurogenesis) (Burke, Hickie, Breakspear, & Gotz, 2007, pp. 371-372; Greenwood & Parasuraman, 2010, pp. 1-14; Kueider, Bichay, & Rebok, 2014, p. 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hosseini, Kramer, and Kesler (2014) ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ประสาทจากการฝึกทางปัญญา พบว่าการฝึกช่วยเพิ่มกิจกรรมภายในสมองและเพิ่มสมองเนื้อสีเทา และ Belleville and Bherer (2012) ศึกษาโครงสร้างของสมองและหน้าที่ของสมองของผู้สูงอายุ และผู้สูญเสียความสามารถทางปัญญา ส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ พบว่า การฝึกทางปัญญาช่วยเพิ่มสมองเนื้อสีเทา การรวมกันของสมองเนื้อสีขาว และความหนาของเปลือกสมอง

ความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญาหลายด้าน (Multi-Cognitive Process) โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองบริเวณสมองส่วนหน้า สอดคล้องการศึกษาของ Cytowic (1996) พบว่า การทำงานของสมองที่ลดลงบริเวณสมองส่วนหน้า จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมของความจำตามแผน และจากการศึกษาของ Miyake et al. (2000) พบว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านที่มีความสามารถประสิทธิภาพลดลงมากกว่าความสามารถด้านอื่น ๆ และมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมทางปัญญา (Cognitive Tasks) ประกอบด้วย

1. การโยกย้าย (Shifting) เป็นความตั้งใจสลับเปลี่ยนการตอบสนองจากกิจกรรมแรก เพื่อจะดำเนินกิจกรรมที่สอง สอดคล้องกับการศึกษาของ Maylor (1996) พบว่า ความตั้งใจสลับเปลี่ยนการตอบสนอง มีความสัมพันธ์ในหน้าที่บริหารจัดการของสมองบริเวณสมองส่วนหน้า เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิดและความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง ดังนั้น ความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนองที่มีประสิทธิภาพลดลง จึงส่งผลกระทบต่อหน้าที่บริหารจัดการของสมองเช่นกัน แต่การฝึกที่มีกิจกรรมแตกต่างกันจะช่วยพัฒนาความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนองจากกิจกรรมแรกไปสู่กิจกรรมที่สอง สอดคล้องกับ Trushkova, Ermolina, and Zelano (2017) พบว่า การออกแบบการฝึกแบบสองกิจกรรม จะช่วยพัฒนาความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนองที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิดของผู้สูงอายุที่ลดลงได้

2. การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (Updating) เป็นความสามารถด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม และด้านการปรับปรุงข้อมูลในความจำขณะคิด สอดคล้องกับการศึกษาของ Einstein et al. (1992) พบว่า การเพิ่มระดับความยากง่ายหรือเพิ่มข้อมูล ทำให้หน้าที่บริหารจัดการของสมองทำงานด้านการปรับปรุงข้อมูลมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และ Einstein et al. (1995) พบว่า ความสามารถด้านการตรวจสอบกำกับติดตามที่ลดลงในผู้สูงอายุ ส่งผลกระทบต่อความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนองลดลง นอกจากนี้ยังทำให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติกิจกรรมของความจำตามแผน

ลดลงด้วยเช่นกัน ดังนั้น การเพิ่มระดับการเล่นและเพิ่มจำนวนตอน ช่วยในการพัฒนาความสามารถด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม และการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย (Rose et al., 2010)

3. การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) เป็นความสามารถตั้งใจยับยั้งการตอบสนองระหว่างดำเนินกิจกรรมที่มีตัวรบกวน สอดคล้องกับการศึกษาของ Shimamura (1995) พบว่าการทำงานของสมองที่ลดลงบริเวณสมองส่วนหน้า ส่งผลต่อความจำส่วนของกระบวนการเข้ารหัสความจำที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการควบคุม ความสามารถด้านการตรวจสอบกำกับติดตามของข้อมูล และความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องมีประสิทธิภาพลดลง นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพที่ลดลงในการเริ่มกิจกรรมใหม่และการเรียกคืนความจำ แต่การใช้ตัวนะความจำจะช่วยพัฒนาความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องของความจำตามแผน (Mahy, Moses, & Kliegel, 2014)

จากแนวคิดความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Plasticity) เป็นแนวคิดการสร้างทักษะทางปัญญาเกี่ยวกับหน้าที่ทางปัญญา ด้านความจำ สมาธิ และการรับรู้ ที่เป็นปัจจัยทำให้เกิดพฤติกรรมแสดงออก รวมถึงหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ด้านการคิด แก้ปัญหา การตัดสินใจ และการวางแผน สามารถฝึกฝนได้ทางด้านพฤติกรรมความรู้คิดแต่ละช่วงวัยของบุคคล เช่น การฝึกทางปัญญาเป็นเครื่องมือหรือกระบวนการหนึ่ง เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการรู้คิดของกระบวนการทางปัญญา ซึ่งการศึกษานี้ใช้การฝึกทางปัญญาอาศัยแนวคิดความยืดหยุ่นทางปัญญา มาออกแบบกิจกรรมโปรแกรมการฝึก โดยนำการฝึกทางปัญญาทั้งสองแบบ ประกอบด้วย การฝึกกระบวนการทางปัญญาและการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มาใช้ในการบูรณาการฝึกร่วมกัน ดังนี้

การฝึกกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Based Training) เป็นการฝึกที่ช่วยพัฒนาความสามารถทางปัญญาส่วนที่มีประสิทธิภาพลดลง โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่ลดลงมากกว่าส่วนอื่น ๆ สอดคล้องกับการศึกษาของ Miyake et al. (2000) พบว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านที่ลดลงมากกว่าด้านอื่น ๆ และมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมทางปัญญา (Cognitive Tasks) สามารถวัดและทดสอบได้ ประกอบด้วย การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง เป็นความสามารถสลับเปลี่ยนการปฏิบัติกิจกรรมหนึ่งไปสู่อีกกิจกรรม การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน เป็นความสามารถด้านการตรวจสอบกำกับติดตามข้อมูลใหม่ เพื่อพัฒนาความจำขณะคิด และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง เป็นความสามารถยับยั้งการปฏิบัติกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ขณะที่มีตัวรบกวน

การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategy Based Training) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถทางปัญญาที่เสื่อมลงตามช่วงอายุ ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำที่เกี่ยวข้องกับการจำข้อมูลคู่กับภาพที่เป็นสิ่งของหรือสถานที่รอบตัว ตามเส้นทางเดินตามบริเวณที่คุ้นเคย เป็นกลยุทธ์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้ารหัสความจำ โดยการใช้ภาพตามสภาพสิ่งแวดล้อมรอบตัวเชื่อมโยงกับข้อมูลที่จำ ทำให้เกิดการจัดเรียงและจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบระเบียบ และเรียกคืนความจำได้อย่างอัตโนมัติเป็นลำดับขั้นตอน

## แนวทางการออกแบบกิจกรรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มความจำตามแผน

### แนวทางการออกแบบกิจกรรมเพื่อเพิ่มความจำตามแผน

ความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ด้านการสลับเปลี่ยน การตอบสนอง การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง เป็นความสามารถที่ลดลงมากกว่าความสามารถด้านอื่น ๆ ในผู้สูงอายุ และมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมทางปัญญา (Miyake et al., 2000) และจากทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของสมองมนุษย์มีความคล้ายคลึงกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย การเข้ารหัสข้อมูล การเก็บข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลที่บันทึกไว้ สอดคล้องกับความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับความจำระยะยาวและความจำขณะคิด การออกแบบกิจกรรมการฝึกตามแนวคิดการฝึกทางปัญญา ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน โดยการสร้างกิจกรรมการฝึกเชื่อมโยงกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน บนพื้นฐานของความยืดหยุ่นของระบบประสาท (Hering et al., 2014, p. 894)

กิจวัตรประจำวัน เป็นกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ กิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง เช่น การอาบน้ำ การกินยา การแต่งตัว การเข้าห้องน้ำ การกินอาหาร เป็นต้น และกิจวัตรประจำวันพื้นฐาน เช่น การใช้โทรศัพท์ การรับประทานยา การไปตลาด ชำระบิล เตรียมอาหาร การทำงานบ้าน เป็นต้น (Gold, 2012, pp. 11-34) การใช้แนวคิดการฝึกกระบวนการทางปัญญา เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพกระบวนการทางปัญญาของหน้าที่บริหารจัดการของสมอง 3 ด้าน ประกอบด้วย การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง ร่วมกับแนวคิดการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategy Based Training) เป็นการเพิ่มความสามารถทางปัญญา ด้านกระบวนการจำที่เกี่ยวข้องกับการเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำ ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำภายในแบบการใช้ภาพและการจัดระเบียบข้อมูล ดังนั้นการศึกษานี้ จึงสังเคราะห์ห่อออกมาเป็นขั้นตอนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองฯ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเลือกแผนกิจวัตร เป็นขั้นตอนการวางแผนโดยเลือกแผนรายการกิจวัตรให้สอดคล้องกับความเป็นจริงของแต่ละบุคคลมากที่สุด

ขั้นที่ 2 การจดจำแผนกิจวัตร เป็นการเข้ารหัสความจำเกี่ยวกับรายการกิจวัตรคู่กับภาพที่มีความหมายเดียวกัน ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบการใช้ภาพ เพื่อเพิ่มความสามารถการเข้ารหัสความจำในข้อมูลจำนวนมาก

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผนกิจวัตร เป็นขั้นการดำเนินกิจกรรมด้วยการทอยลูกเต๋า เป็นการเพิ่มความสามารถการเก็บความจำอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามแผนกิจวัตรที่เกิดขึ้นแต่ละช่วงเวลา ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบการจัดระเบียบข้อมูล

ขั้นที่ 4 การเลือกกิจวัตรเป้าหมาย เป็นการดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องจากขั้นการดำเนินตามแผนกิจวัตร จนพบภาพกิจวัตรเป้าหมาย จากนั้นดำเนินการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจากแผนรายการกิจวัตร โดยการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจะถูกหรือผิด ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียกคืนความจำ

ขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง เพื่อเปลี่ยนการปฏิบัติกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ไปสู่การเลือกรายการกิจวัตรเป้าหมาย และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียกคืนความจำได้อย่างถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม

ขั้นที่ 5 การแสดงผล เป็นขั้นตอนแสดงผลการเรียกคืนความจำ เกี่ยวข้องกับการเลือกกิจวัตรเป้าหมายที่ถูกต้อง และเวลาที่ใช้ดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มความจำตามแผน

แนวคิดของความจำตามแผนมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางปัญญาหลายด้าน ดังนั้นการฝึกจึงควรออกแบบให้ครอบคลุมความสามารถทางปัญญาเหล่านั้น สอดคล้องกับ Cheng et al. (2012) ที่ให้ความเห็นว่า การฝึกทางพหุปัญญา (Multi-Domain Training) ช่วยพัฒนาความจำและสุขภาพของผู้สูงอายุ มากกว่าการฝึกทางปัญญาแบบด้านเดียว (Single Domain Training) แต่จากการศึกษาที่ผ่านมา ปรากฏว่า การฝึกเพื่อช่วยเพิ่มความจำตามแผน เป็นการฝึกทางปัญญาแบบด้านเดียว เช่น การศึกษาของ Shipstead, Hicks, and Engle (2012) ใช้การฝึกความจำขณะคิด Engle, Behnke, Fleischhauer, Küttler, Kliegel, and Strobel (2014) ฝึกการควบคุมการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibitory Control Training) เป็นต้น และกิจกรรมการฝึกไม่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติกิจกรรมกิจวัตร จึงไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

การฝึกโดยใช้กิจกรรมผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ ช่วยพัฒนาความสามารถทางปัญญาหลายด้าน เช่น การควบคุมความตั้งใจ ความเร็ว หน้าที่บริหารจัดการของสมอง และความจำขณะคิด และยังสามารถใช้ทดสอบความสามารถที่เกิดจากประสบการณ์จากการฝึก เช่น ความสามารถสลับเปลี่ยนการตอบสนอง ความสามารถควบคุมความตั้งใจ กระบวนการส่งข้อมูล ความจำระยะสั้นด้านภาพ และความจำขณะคิด นอกจากนี้การฝึกโดยใช้กิจกรรมผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ยังสร้างแรงจูงใจและอารมณ์ ด้วยการเพิ่มระดับการเล่นที่ยากขึ้น และยังช่วยเพิ่มความสามารถทางปัญญาของผู้สูงอายุได้ดี สอดคล้องกับการศึกษาของ Basak et al. (2008) ออกแบบกิจกรรมการฝึกผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ 4-5 สัปดาห์ แล้วประเมินผลกระบวนการทางปัญญาส่วนของหน้าที่บริหารจัดการของสมอง ความจำระยะสั้นด้านภาพ และการให้เหตุผลในผู้สูงอายุ พบว่า กิจกรรมการฝึกผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น สามารถพัฒนากระบวนการทางปัญญาส่วนของหน้าที่บริหารจัดการของสมองได้หลายด้าน นอกจากนี้การศึกษาของ Whitlock et al. (2012) พบว่า ความสามารถทางปัญญาเกิดขึ้นระหว่างฝึกผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ เช่น ความสามารถสลับเปลี่ยนการตอบสนอง เกิดระหว่างช่วงการเปลี่ยนกิจกรรมย่อย และช่วงการควบคุมความตั้งใจในการปฏิบัติ ประเมินผลโดยใช้ Stoop Task หลังจากการฝึกเป็นเวลา 14 ชั่วโมง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee et al. (2013) ที่พัฒนาความสามารถทางปัญญาของผู้สูงอายุ ด้วยโปรแกรมการฝึกความจำเกี่ยวกับกิจวัตรในชีวิตประจำวันผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมฝึกความจำเกี่ยวกับกิจวัตรในชีวิตประจำวันผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มีความสามารถทางปัญญาและความจำเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันมากกว่ากลุ่มควบคุม

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทางปัญญาผ่านหน้าจคอมพิวเตอร์ พบว่า การฝึกสัปดาห์เสมือนจริง (Virtual Week Paradigm) ของ Rendell and Craik (2000) เป็นการฝึกที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน กิจกรรมการฝึกเป็นรูปแบบเกมกระดานคอมพิวเตอร์ (Computerized Board Game) ลักษณะการฝึกมีการออกแบบเป็นสองกิจกรรม เพื่อเพิ่มความสามารถทางปัญญาของหน้าที่บริหารจัดการด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง กิจกรรมสอดคล้องต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ด้วยการจดจำกิจวัตรในชีวิตประจำวันตามแผนที่กำหนด การฝึกปฏิบัติผู้เล่นต้องทยอยลุกเต่า เพื่อให้เบี่ยงเคลื่อนที่ตามทางเดินที่มีลักษณะเป็นช่องสี่เหลี่ยมรอบกระดาน แต่ละช่องสี่เหลี่ยมจะเปรียบเสมือนเวลาที่ผ่านไป เริ่มตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 22.00 น. ผู้เล่นจะต้องจำเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ ตามเวลาที่กำหนดแต่ละวันภายในหนึ่งสัปดาห์ เช่น ทานอาหารเช้าเวลา 8.00 น. ไปห้องสมุดเวลา 10.00 น. ทานยาช่วงเย็นเวลา 17.00 น. เป็นต้น จากนั้นทยอยลุกเต่าเพื่อให้เบี่ยงเคลื่อนที่ตามช่องตารางทางเดิน เมื่อเบี่ยงเคลื่อนที่ถึงตัวแฉกความจำแสดงสัญลักษณ์เป็นตัวอักษร “E” หรือนาฬิกาแสดงเวลาเดียวกับเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ ผู้เล่นต้องเลือกกิจกรรมที่ถูกต้องจากตัวเลือก “แสดงกิจกรรม (Perform Task)” ที่มีตัวเลือกประกอบด้วย กิจกรรมที่ถูกต้องและกิจกรรมที่เป็นตัวลวง การประเมินผล ผู้เล่นต้องตอบถูกแต่ละระดับอย่างน้อย 70% ดังภาพที่ 2-13

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความจำตามแผน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทางปัญญาแบบการฝึกกระบวนการทางปัญญา เพื่อพัฒนาความจำตามแผน มีการศึกษาแบบฝึกผ่านหน้าจคอมพิวเตอร์และไม่ผ่านหน้าจคอมพิวเตอร์ ดังนี้

Li et al. (2010) ศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกสมองแบบการฝึกกระบวนการทางปัญญา ออกแบบกิจกรรมการฝึก โดยใช้การปฏิบัติกิจกรรมสองอย่างพร้อมกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ ภาวะปกติ จำนวน 21 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกแบบการปฏิบัติกิจกรรมสองอย่างพร้อมกัน และกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ คือ การทดสอบย่อย 5 ส่วน (Battery Test) ใช้เวลาฝึก 2 วัน ผลการศึกษา ปรากฏว่า การฝึกสมองแบบการปฏิบัติกิจกรรมสองอย่างพร้อมกัน ช่วยพัฒนาความสามารถของสมองด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน

Rose et al. (2010) ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความสามารถในความจำตามแผน ที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิดแต่ละช่วงวัย และความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง โดยกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 ช่วงวัย คือ วัยรุ่นและวัยสูงอายุ จำนวน 106 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ โปรแกรมฝึกของสมองแบบสัปดาห์เสมือนจริง (Virtual Week Program) เพื่อใช้ฝึกความจำขณะคิด

และความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง เป็นเวลา 5 วัน ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างวัยรุ่นกับผู้สูงอายุมีความจำตามแผนแตกต่างกัน โดยผู้สูงอายุมีความสามารถในการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิด และความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องน้อยกว่าวัยรุ่น

Foster et al. (2013) ศึกษาเกี่ยวกับความจำตามแผนโดยการฝึกทางปัญญา แบบการฝึกกระบวนการผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมฝึกแบบสัปดาห์เสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุภาวะเป็นโรคพาร์กินสัน เพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับกิจกรรมตามแผนอาศัยเหตุการณ์ การออกแบบกิจกรรมใช้แนวคิดกลยุทธ์ความตั้งใจตรวจสอบการเรียกคืนความจำตามแผน และความจำย้อนหลัง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุภาวะเป็นโรคพาร์กินสัน จำนวน 24 คน และผู้สูงอายุภาวะปกติ จำนวน 28 คน การฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมฝึกแบบสัปดาห์เสมือนจริง ซึ่งแบ่งเป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ (Regular Prospective Memory Tasks) และกิจกรรมที่ปฏิบัติไม่เป็นประจำ (Irregular Prospective Memory tasks) ผลการศึกษา ปรากฏว่า การฝึกกิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำและปฏิบัติไม่ประจำ กลุ่มผู้สูงอายุภาวะเป็นโรคพาร์กินสันมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนน้อยกว่ากลุ่มภาวะปกติ

Cameron et al. (2015) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความจำตามแผน ในพฤติกรรม การดูแลตนเองของผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคหัวใจ จำนวน 200 คน โดยแบ่งเป็นผู้สูงอายุที่พักในสถานดูแลผู้สูงอายุ และผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ที่บ้านตนเอง เครื่องมือการฝึกความจำตามแผน แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ การฝึกด้วยโปรแกรมฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์แบบสัปดาห์เสมือน และการฝึกด้วยปริศนาคำเป็นเวลา 12 เดือน ผลการศึกษา ปรากฏว่า การฝึกด้วยโปรแกรมฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์แบบสัปดาห์เสมือนจริง สามารถพัฒนากิจกรรมที่เกี่ยวกับพฤติกรรมดูแลตนเอง และการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคหัวใจได้

Rose et al. (2015) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสามารถของสมอง และการเปลี่ยนแปลงของเส้นประสาทในความจำตามแผนของผู้สูงอายุ โดยใช้การฝึกแบบสัปดาห์เสมือนจริง และประเมินผลการเปลี่ยนแปลงของเส้นประสาทด้วยวิธี Event-Related Potentials (ERPs) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่มีภาวะปกติ จำนวน 59 คน มีอายุเฉลี่ย 67.4 ปี จากการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้การฝึกแบบสัปดาห์เสมือนจริง และกลุ่มที่สองฝึกโดยใช้ดนตรี การวัดและประเมินผลความสามารถของความจำตามแผน ประกอบด้วย การโทรสอบถามย้อนกลับ (The Call-Back Task) การวัดและประเมินผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีกิจกรรมการวัดเกี่ยวกับคำและสี (N-Back และ PM Cues) โดยผู้รับการฝึกต้องตอบสนองชื่อคำของสีกับสีของคำให้ตรงกัน จำนวน 50 ครั้ง แบ่งออกเป็นเป้าหมาย (Target) จำนวน 17 ครั้ง และ ไม่ใช่เป้าหมาย (Non-Target) จำนวน 33 ครั้ง และแบบทดสอบ Breakfast Task บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดการวางแผนและการจัดการ (Multi-Task Management) การวัดใช้แบบสอบถามวัดความจำตามแผนและความจำย้อนหลัง The Prospective-Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ) ใช้แบบวัดกิจกรรมในชีวิตประจำวัน Timed Instrumental Activities of Daily Living (TIADL) และวัดทางด้านประสาทจิตวิทยา (Neuropsychology) ประกอบด้วย ความสามารถในการประมวลผล (Processing Speed) โดยใช้ The Digit-Symbol-Coding Test การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง

โดยใช้ The Stroop Test วัดความจำขณะคิดโดยใช้ The Corsi Blocks Paradigm วัด Fluid Intelligence โดยใช้ Raven's Standard Progressive Matrices และวัดคลื่นสมองด้วยวิธี ERP ผลการศึกษาปรากฏว่า การฝึกแบบสัปดาห์เหมือนจริง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านเส้นประสาทแตกต่างกับการฝึกโดยใช้ดนตรี และยังพบอีกว่า การฝึกแบบสัปดาห์เหมือนจริง ช่วยพัฒนาความสามารถของสมอง เช่น การยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง เป็นต้น และพัฒนากิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ แต่การฝึกแบบสัปดาห์เหมือนจริง ยังขาดกลยุทธ์ในการช่วยเข้ารหัสความจำ

การฝึกทางปัญญาแบบการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของกระบวนการจำประกอบด้วย การเข้ารหัสความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำ จึงมีการฝึกด้วยกลยุทธ์ทางปัญญาที่ต่างต่างกัน ดังนี้

McFarland and Glisky (2011) ศึกษาวิธีฝึกทางปัญญาโดยใช้การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาแบบกลยุทธ์ช่วยจำ (Mnemonic Strategy) ด้วยวิธีความตั้งใจ (Implementation Intentions) เพื่อพัฒนาความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ศึกษาการทำงานของสมองบริเวณ Frontal Lobe Function กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุจำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมีลักษณะ High-Frontal Lobe Function (High-FL) และกลุ่มที่สองมีลักษณะ Low-Frontal Lobe Function (Low-FL) ใช้กิจกรรมการอ่าน แต่ละกลุ่มใช้กลยุทธ์ความตั้งใจสลับกันทั้งสองวิธี จากนั้นทำการทดสอบกิจกรรมตามแผน โดยการตอบคำถามแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก ที่ปรากฏบนหน้าจอบคอมพิวเตอร์ จำนวน 96 ข้อ แต่ละคำถามจะแสดงผล 5 นาที และเวลาที่ใช้ตอบไม่เกิน 12 วินาที ผลการศึกษา ปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้กลยุทธ์ความตั้งใจ (Implementation Intentions) ทั้ง High-FL และ Low-FL มีประสิทธิภาพความจำตามแผนดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้กลยุทธ์ความตั้งใจ แสดงให้เห็นว่าการใช้กลยุทธ์ความตั้งใจ (Implementation Intentions) สามารถพัฒนาความจำในผู้สูงอายุได้

Legge et al. (2012) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความจำ โดยใช้กลยุทธ์ช่วยจำด้วยวิธีการจำสถานที่ (Method of Memory Palace) ด้วยการจำข้อมูลคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จำนวน 110 คำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา จำนวน 88 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่ฝึกผ่านหน้าจอบคอมพิวเตอร์โดยการสร้างแบบจำลองสิ่งแวดล้อมเสมือน (Virtual Environments: vMOL) ภายในมหาวิทยาลัย เช่น โรงอาหาร ห้องสมุด เป็นต้น การออกแบบใช้กลยุทธ์ช่วยจำภายในแบบการใช้ภาพ การจำรายการศัพท์คู่กับภาพสิ่งของ และใช้กลยุทธ์ช่วยจำภายในแบบการจัดระเบียบข้อมูล เพื่อจัดเรียงข้อมูล ตามเส้นทางเดินในสถานที่จำลองสิ่งแวดล้อม กลุ่มที่สองฝึกด้วยสิ่งแวดล้อมจริง (Conventional Environments: cMOL) โดยใช้สถานที่จริงภายในมหาวิทยาลัย และกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึกด้วยวิธีใด ๆ ผลปรากฏว่า การเรียกคืนความจำในกลุ่มที่ฝึกผ่านหน้าจอบคอมพิวเตอร์โดยการสร้างแบบจำลองสิ่งแวดล้อมเสมือน (Virtual Environments: vMOL) และกลุ่มที่สองฝึกด้วยสิ่งแวดล้อมจริง (Conventional Environments: cMOL) ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่า การฝึกผ่านหน้าจอบคอมพิวเตอร์โดยการสร้างแบบจำลองสิ่งแวดล้อมเสมือน (Virtual Environments: vMOL) ช่วยพัฒนาความจำของกระบวนการเรียกคืนความจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการจำข้อมูลที่มีปริมาณมาก

เมื่อจำข้อมูลคู่กับสิ่งของหรือสถานที่ ที่มีสภาพแวดล้อมเสมือนที่คุ้นเคยหรือสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายเดียวกัน จะช่วยจดจำได้ง่ายขึ้น เช่น การจำวิธีการทำอาหารคู่กับรายการเครื่องใช้ในครัวเรือนตามแบบจำลองสิ่งแวดล้อมเสมือนห้องครัว เป็นต้น

Maseda et al. (2013) ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในผู้สูงอายุที่อยู่ในภาวะความจำเสื่อมและภาวะปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 101 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรียกว่า “7 นาทีบนหน้าจอ หรือ (7ms)” แบ่งเป็นการทดสอบย่อย ๆ 4 ส่วน คือ Temporal Orientation, Enhanced Cued Recall, Clock Drawing, และ Verbal Fluency ใช้เวลาในการฝึกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการศึกษา ปรากฏว่าการฝึกสมองโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 7ms สามารถปรับปรุงความจำ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางภาษา ที่มีความแตกต่างในปัจจัยด้านช่วงอายุ เพศ และการศึกษา ทั้งในผู้สูงอายุที่อยู่ในภาวะความจำเสื่อมกับภาวะปกติ

Walsh, Martin, and Courage (2014) ศึกษาการพัฒนาความจำตามแผนในเด็กเล็กช่วงอายุ 3 - 5 ปี จำนวน 123 คน ออกแบบกิจกรรมการฝึกเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย กิจกรรมตามแผนอาศัยเหตุการณ์ และกิจกรรมความจำย้อนหลัง การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ใช้งานเกี่ยวกับการดูวิดีโอเกี่ยวกับซื้อสิ่งของ (Chopping Task) กลุ่มตัวอย่าง 71 คน ชาย 33 คน หญิง 38 คน ผลการทดลอง ปรากฏว่า เด็กแต่ละช่วงอายุมีการทำงานในกิจกรรมตามแผน และกิจกรรมความจำย้อนหลังที่แตกต่างกัน และช่วงที่ 2 ออกแบบกิจกรรมฝึกเกี่ยวกับการหาไข่สีเหลือง และการถามเกี่ยวกับสติ๊กเกอร์ที่กำหนด กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 56 คน แบ่งเป็น ชาย จำนวน 20 คน และหญิง จำนวน 36 คน ผลการศึกษา ปรากฏว่า เด็กแต่ละช่วงอายุมีทำกิจกรรมการหาไข่สีเหลืองและการถามเกี่ยวกับสติ๊กเกอร์ที่กำหนดได้ดีทุกช่วงวัย

Daugherty and Ofen (2015) ศึกษาประสิทธิภาพการเข้ารหัสความจำ ออกแบบกิจกรรมการฝึกโดยใช้แนวคิดการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาแบบกลยุทธ์ช่วยจำ เพื่อช่วยการเข้ารหัสความจำแบบต้น และการเข้ารหัสความจำแบบลึก กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ วัยเด็กและวัยผู้ใหญ่ จำนวน 61 คน โดยการเปรียบเทียบคู่คำและตัวเลขบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบการระลึกได้ (Recognition Memory Test) และแบบสอบถามการเข้ารหัสความจำ (The Personal Encoding Preferences Questionnaire: PEP) ผลการวิจัย ปรากฏว่า กลยุทธ์ช่วยจำมีประสิทธิภาพช่วยพัฒนาของความจำในการเรียกคืนความจำทั้งวัยเด็กและวัยผู้ใหญ่ โดยวัยผู้ใหญ่มีประสิทธิภาพการเข้ารหัสความจำแบบลึก และวัยเด็กมีประสิทธิภาพการเข้ารหัสความจำแบบลึกต้น

Marzban and Amoli (2012) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความจำเกี่ยวกับคำศัพท์ ออกแบบกิจกรรมการฝึกโดยใช้แนวคิดการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาแบบกลยุทธ์ช่วยจำภายใน ด้วยวิธีการฝึกแบบการใช้ภาพ กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบการใช้ภาพ และกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยกลยุทธ์ช่วยจำ เป็นการฝึกเกี่ยวกับคำศัพท์พื้นฐาน ใช้เวลาฝึกจำนวน 6 ครั้ง ครั้งละประมาณหนึ่งชั่วโมงครึ่ง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มถูกประเมินด้วยแบบทดสอบ The Nelson Test ก่อนฝึกและหลังฝึกด้วยกลยุทธ์ช่วยจำ ผลการศึกษา ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบการใช้ภาพ มีคะแนนจากการทำ



แบบทดสอบหลังฝึกมากกว่าก่อนฝึก และกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยกลยุทธ์ช่วยจำได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยกลยุทธ์ช่วยจำ แสดงให้เห็นว่า การฝึกด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบการใช้ภาพช่วยในการพัฒนาความจำในการเข้ารหัสความจำ และเรียกคืนความจำอย่างมีประสิทธิภาพ

Perna and Perkey (2016) ศึกษาเกี่ยวกับการฟื้นฟูความจำ ออกแบบกิจกรรมการฝึกโดยใช้แนวคิดการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาแบบกลยุทธ์ช่วยจำภายใน ด้วยวิธีการฝึกแบบการใช้ภาพและการใช้อักษรตัวแรก เพื่อช่วยความจำ (First Letter Mnemonics) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 11 คน ฝึกเกี่ยวกับการฟัง การวาด การเขียน การอ่านประโยคและเรื่องราวที่กำหนด การประเมินความสามารถการจำ ด้วยแบบประเมิน Neuropsychological Status (RBANS) ก่อนฝึก (Pretest) และหลังฝึก (Posttest) ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำภายใน ผลการศึกษา ปรากฏว่า หลังฝึกโดยใช้กลยุทธ์ช่วยจำภายในทั้ง 3 แบบ มีคะแนนการประเมินความสามารถการจำจากแบบประเมิน RBANS สูงกว่าก่อนฝึก แสดงให้เห็นว่า การฝึกโดยใช้กลยุทธ์ช่วยจำภายใน สามารถพัฒนาความจำ ส่วนของกระบวนการด้านการเข้ารหัสความจำ และเรียกคืนความจำได้ดี

นอกจากนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทางปัญญา โดยนำการฝึกกระบวนการทางปัญญากับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญามาใช้ฝึกร่วมกันมีเพียงงานวิจัยเดียว ดังนี้

Brom et al. (2014) ออกแบบกิจกรรมการฝึกโดยใช้แนวคิดการฝึกกระบวนการทางปัญญากับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญามาใช้ฝึกร่วมกัน เพื่อพัฒนาความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ใช้วิธีการฝึกสมองพัฒนาความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติกิจกรรมการตรวจความดันเลือด ประกอบด้วย การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาโดยใช้กลยุทธ์ความตั้งใจ เพื่อเพิ่มความสามารถการเรียกคืนความจำในการปฏิบัติกิจกรรมการตรวจความดันเลือดตามเวลาที่กำหนด และการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ใช้การฝึกกิจกรรมสลับเปลี่ยนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถของสมองด้านหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การดำเนินกิจกรรมในชีวิตปกติไปสู่กิจกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการตรวจความดันเลือด ซึ่งเป็นความสามารถของสมองที่ลดลงในผู้สูงอายุ ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า วิธีการฝึกกระบวนการทางปัญญาช่วยพัฒนาความจำในการปฏิบัติกิจกรรมการตรวจความดันเลือดของผู้สูงอายุได้ แต่การศึกษาใช้การฝึกแบบกระบวนการทางปัญญาเพื่อพัฒนาความสามารถของสมองส่วนของหน้าที่บริหารจัดการของสมองเพียงด้านเดียว คือ ความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง นอกจากนี้การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยใช้กลยุทธ์ความตั้งใจเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถในกระบวนการจำด้านการเรียกคืนความจำเพียงด้านเดียว

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความจำตามแผนเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญา และหน้าที่การทำงานของสมองหลายด้าน โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนของความจำตามแผน สอดคล้องกับการศึกษาของ Miyake et al. (2000) พบว่า หน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านที่มีประสิทธิภาพลดลงมากกว่าด้านอื่น ๆ ประกอบด้วย การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง การพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองดังกล่าว ด้วยการฝึกกระบวนการทางปัญญาที่ออกแบบกิจกรรมการฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการ

ทางพหุปัญญา และเป็นกลไกช่วยการขับเคลื่อนของกระบวนการจำ ควบคู่กับการฝึกกลยุทธ์ทาง ปัญญาด้วยกลยุทธ์ช่วยจำภายใต้การใช้ภาพ และการจัดระเบียบข้อมูล ช่วยเพิ่มความสามารถ ของกระบวนการจำ ส่วนของการเข้ารหัสความจำข้อมูลหรือรายการคู่กับภาพที่สอดคล้องกัน ข้อมูล จะถูกเรียบเรียงอย่างเป็นลำดับตามเส้นทางในสถานที่ที่มีสภาพแวดล้อมเสมือนกับความเป็นจริง และสามารถเรียกคืนความจำได้อย่างง่าย โดยการฝึกฝนผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์สอดคล้องต่อการพัฒนา ความสามารถทางสมองหลายด้าน และสามารถออกแบบกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมในชีวิตจริง เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางด้านพฤติกรรมทางสุขภาพ และ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Brom, & Kliegel, 2014, p. 749)

### บทที่ 3

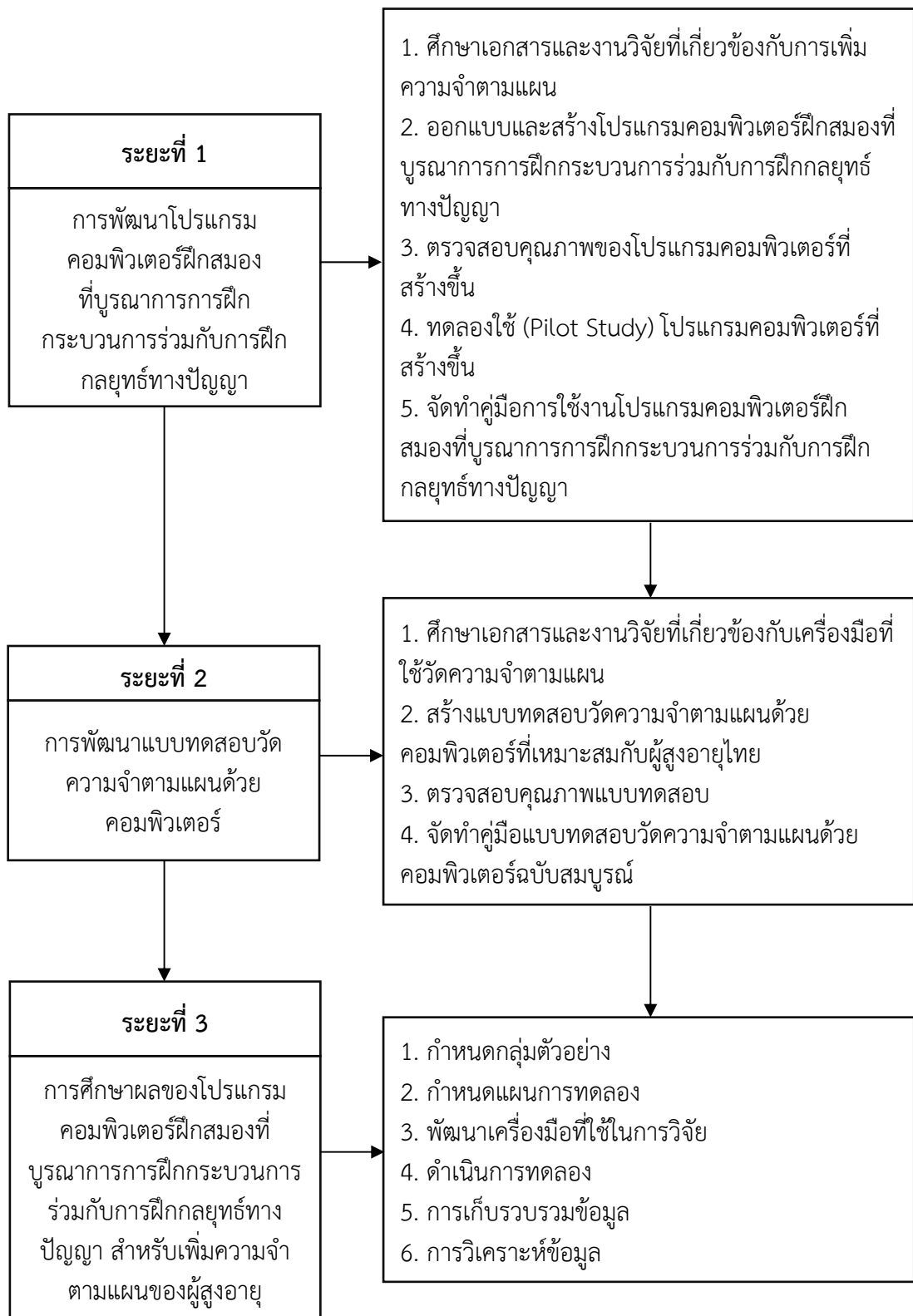
## วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ และเพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ในประเด็นคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยแบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ตามลำดับ ดังนี้

**ระยะที่ 1** การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

**ระยะที่ 2** การพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์

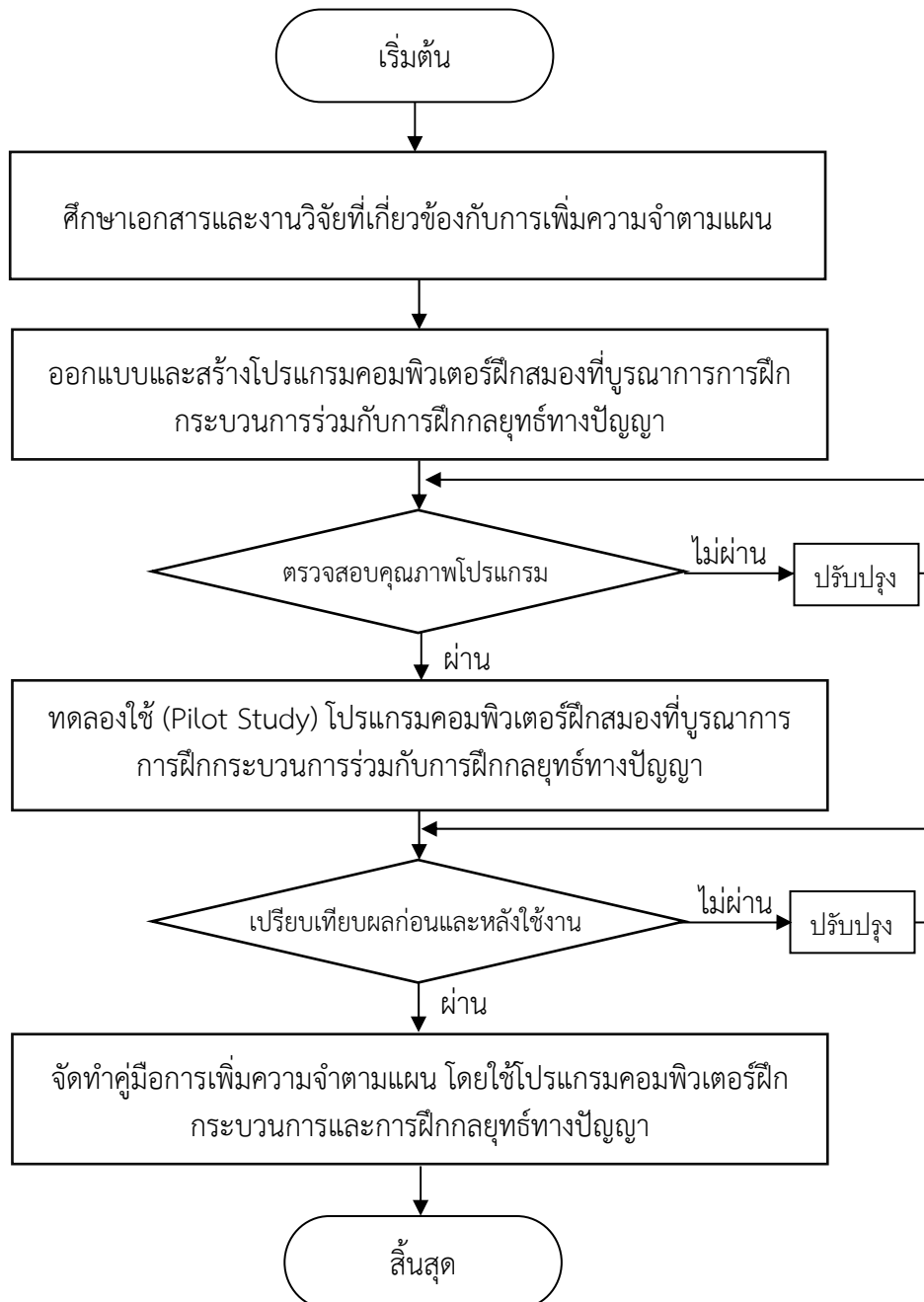
**ระยะที่ 3** การศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ในประเด็นความแตกต่างของคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน แต่ละขั้นตอนในวิธีดำเนินการวิจัยสามารถแสดงรายละเอียด ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัย

## ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สามารถแสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม (Work Flow) ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดังภาพที่ 3-2 มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความจำตามแผน

สังเคราะห์ประเด็นสำคัญจากเอกสารงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยสังเคราะห์ประเด็นสำคัญจากเอกสารงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 Hering et al. (2014) เสนอว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถในการจดจำการกระทำที่จะดำเนินการล่วงหน้า และสามารถดำเนินการได้ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญาหลายกระบวนการ เช่น หน้าที่บริหารจัดการของสมอง (Executive Functions) การควบคุมความตั้งใจ (Controlled Attention) กระบวนการจำ (Memory Process) ความจำย้อนหลัง (Retrospective Memory) และความจำขณะคิด (Working Memory) เป็นต้น

1.2 Ford et al. (2012) เสนอว่า ความจำตามแผนเกี่ยวข้องกับความตั้งใจที่จะกระทำหรือดำเนินการบางสิ่งบางอย่างในอนาคต โดยแบ่งองค์ประกอบจำแนกตามเหตุการณ์และเวลา ตามตัวนะความจำ (Cue) ที่กระตุ้นให้เกิดการดำเนินการหรือการกระทำตามที่ตั้งใจไว้ได้ ความจำตามแผน จึงแบ่งออกเป็น ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ (Event Based Prospective Memory) เป็นความตั้งใจจำการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งล่วงหน้า และสามารถเรียกคืนความจำเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้โดยมีคน สัตว์ สิ่งของ หรือสถานที่เป็นตัวนะความจำ (Event Cue) การกระทำนั้น และความจำตามแผนอาศัยเวลา (Time Based Prospective Memory) เป็นความตั้งใจจำการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งล่วงหน้า และสามารถเรียกคืนความจำเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้ โดยมีตัวนะความจำ (Time Cue) เป็นเวลา เพื่อเรียกคืนความจำการกระทำนั้นได้

1.3 Wood et al. (2012) เสนอว่า ความจำตามแผนมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นความจำที่ใช้ความสามารถจดจำรายการกิจวัตรต่าง ๆ ที่ต้องปฏิบัติในระหว่างดำเนินชีวิตประจำวัน และสามารถปฏิบัติกิจวัตรนั้นได้ในระยะเวลาที่เหมาะสม โดยเฉพาะผู้สูงอายุต้องอาศัยความจำตามแผนในการจำพฤติกรรมทางด้านสุขภาพ เช่น การจำเวลาในการกินยา เวลาในการนัดพบแพทย์ เป็นต้น

1.4 Gold (2012) เสนอว่า กิจวัตรประจำวันเป็นกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ กิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง (Instrumental Activities of Daily Living) เช่น การอาบน้ำ การกินยา การแต่งตัว การเข้าห้องน้ำ การกินอาหาร เป็นต้น และกิจวัตรประจำวันพื้นฐาน (Basic Activities of Daily Living) เช่น การใช้โทรศัพท์ การรับประทานยา การไปตลาด ชำระบิล เตรียมอาหาร การทำงานบ้าน เป็นต้น

1.5 Reichman, Fiocco, and Rose (2012) การฝึกทางปัญญา (Cognitive Training) เป็นกิจกรรมพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) และเพิ่มความสามารถทางปัญญาที่มีประสิทธิภาพลดลงหรือเสื่อมลงตามวัย การฝึกทางปัญญาแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การฝึกกระบวนการทางปัญญา เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพกระบวนการทางปัญญา โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และมีการเสื่อมลงตามวัย ส่วนการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถทางปัญญา

ด้วยกลยุทธ์การฝึกฝนหรือกลยุทธ์การเรียนรู้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการจำให้ดีขึ้น และเป็นความสามารถที่สำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวัน

1.6 Legge, Madan, and Caplan (2012) เสนอว่า การใช้กลยุทธ์ช่วยจำแบบ สิ่งแวดล้อมเสมือน (Virtual Environments) ช่วยพัฒนากระบวนการจำได้ดี โดยเฉพาะการเข้ารหัส ความจำด้วยภาพ (Visual Encoding) สถานที่ สิ่งของ หรือสิ่งแวดล้อมรอบ เชื่อมโยงกับข้อมูลที่จะจำ ตามแบบจำลองเส้นทางเดิน การฝึกจะช่วยจัดเรียงข้อมูล และจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ระเบียบ (Organization) ทำให้การเรียกคืนความจำเป็นไปอย่างอัตโนมัติและเป็นลำดับ (Serial Recall)

1.7 Miyake et al. (2011) เสนอว่า การฝึกกระบวนการทางปัญญา เป็นการฝึกเพื่อ พัฒนาประสิทธิภาพกระบวนการทางปัญญา โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่มีบทบาท สำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและมีการเสื่อมลงตามวัยในผู้สูงอายุ ความสามารถในหน้าที่บริหาร จัดการของสมองที่มีประสิทธิภาพลดลงมากกว่าด้านอื่น ๆ ประกอบด้วย ความสามารถด้าน การโยกย้าย (Shifting) ความสามารถด้านการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (Updating) และ ความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition)

1.8 Brom et al. (2014) เสนอว่า การนำแนวคิดการฝึกทางปัญญาทั้งสองแบบ ระหว่างการฝึกกระบวนการทางปัญญากับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญามาฝึกร่วมกัน จะช่วยพัฒนา ความจำตามแผนของผู้สูงอายุ การออกแบบกิจกรรมการฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์จะสอดคล้องกับ ความสามารถทางปัญญาได้หลายด้าน

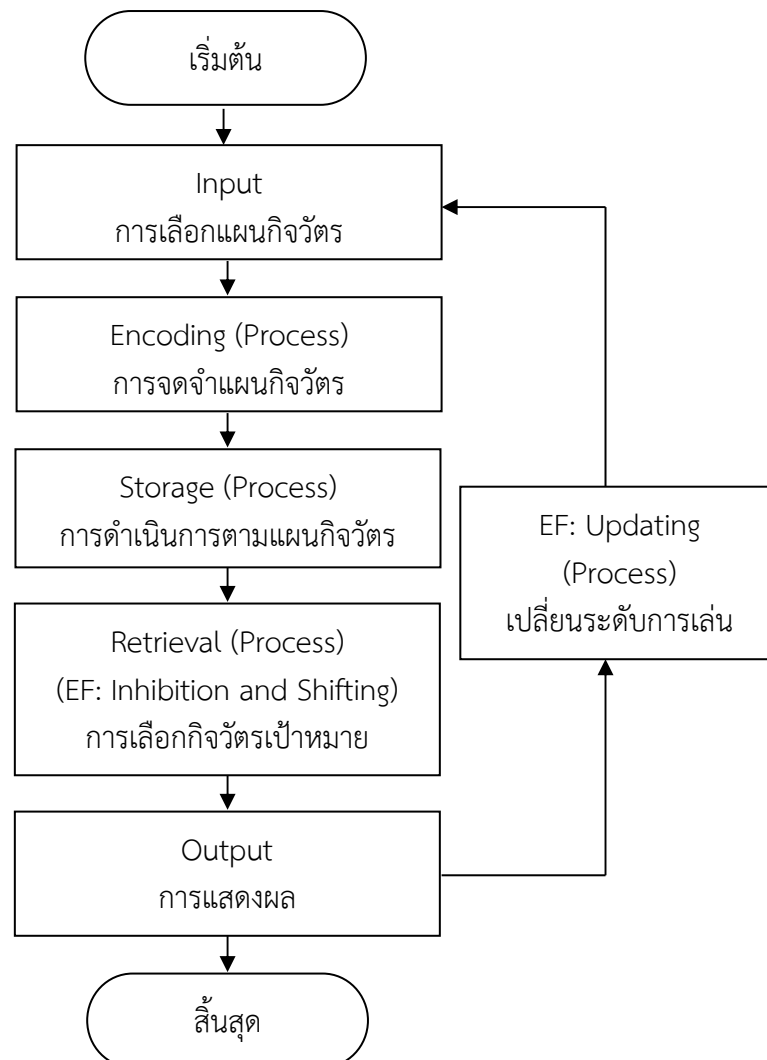
2. ออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

2.1 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดังต่อไปนี้

2.1.1 กำหนดจุดประสงค์การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความจำตาม แผน พัฒนากระบวนการทางปัญญาและกระบวนการจำ เพิ่มประสิทธิภาพการจดจำกิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน และสามารถปฏิบัติกิจวัตรนั้นได้อย่างถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม ด้วยการฝึกสมอง ที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของหน้าที่ บริหารจัดการของสมองด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง ด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง ด้านการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และเพิ่มความสามารถของกระบวนการจำส่วนของการเข้ารหัส ความจำ การเก็บความจำ และการเรียกคืนความจำ

2.1.2 กำหนดกิจกรรมหลักที่ต้องมีในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ตามทฤษฎีกระบวนการทางสมองใน การประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับการทำงานของสมอง มนุษย์มีความคล้ายคลึงกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ แสดงด้วยโมเดลการประมวลผลข้อมูล ความจำของ Atkinson and Shiffrin (1968) ประกอบด้วย การรับข้อมูลจากภายนอก (Input) การเข้ารหัสข้อมูล (Encoding) การเก็บข้อมูล (Storage) การเรียกคืนข้อมูลที่บันทึกไว้ (Retrieval) และผลลัพธ์ของการตอบสนอง (Output) กระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลเป็นพื้นฐาน

การดำรงชีวิต ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถของบุคคลในการจดจำกิจวัตรที่จะกระทำหรือกิจวัตร เป้าหมายระหว่างดำเนินชีวิตประจำวัน และเมื่อถึงเวลาเหมาะสมบุคคลนั้นสามารถหยุดกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ แล้วมาปฏิบัติกิจวัตรเป้าหมายได้ถูกต้อง การหยุดกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่มา ปฏิบัติกิจวัตรเป้าหมาย เกี่ยวข้องกับความสามารถของสมองส่วนหน้าที่บริหารจัดการ ด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และด้านการสลับเปลี่ยนกิจกรรม งานวิจัยนี้ได้ออกแบบการฝึกโดยใช้แนวคิดการฝึกทางปัญญา ใช้พัฒนากระบวนการทางปัญญาและความสามารถของสมอง เพื่อเพิ่มความจำตามแผนที่เกี่ยวข้องกับการจดจำกิจวัตรในชีวิตประจำวัน โดยสังเคราะห์แนวคิดออกเป็น ขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองฯ ตามแนวคิดกระบวนการทางปัญญา



จากภาพที่ 3-3 แสดงขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ตามทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลตามโมเดลการประมวลผลข้อมูลความจำของ Atkinson and Shiffrin (1968) แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเลือกแผนกิจวัตร เป็นกิจกรรมการแสดงภาพแผนกิจวัตร เป็นการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ด้วยการตีความข้อมูลที่เป็นกระบวนการทางความคิดที่มีผลต่อพฤติกรรม และการก่อตัวของทัศนคติของบุคคลก่อนการเข้ารหัสความจำของข้อมูล จากนั้นเลือกแผนการกิจวัตรหนึ่งแผนจากสามแผนตามโปรแกรมกำหนด ให้สอดคล้องกับชีวิตจริงของแต่ละบุคคลมากที่สุด

ขั้นที่ 2 การจดจำแผนกิจวัตร เป็นกระบวนการเข้ารหัสความจำเกี่ยวกับรายการกิจวัตรคู่กับภาพคนสัตว์ สิ่งของ หรือสถานที่ ที่มีความหมายสอดคล้องกัน ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบภาพคู่กับกิจวัตรเป้าหมาย จะเพิ่มความสามารถการเข้ารหัสความจำเกี่ยวกับข้อมูลกิจวัตรเป้าหมายได้จำนวนมากขึ้น ด้วยการจัดเรียงข้อมูลจำนวนมากอย่างเป็นระบบระเบียบ

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผนกิจวัตร เป็นกระบวนการเกี่ยวข้องกับการเก็บความจำระหว่างดำเนินกิจกรรมการทอยลูกเต๋า เพื่อให้เบี่ยง (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่ตามเส้นทางในสถานที่จำลองสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โดยภาพกิจวัตรเป้าหมายจะถูกจัดเรียงเป็นลำดับตามแผนกิจวัตรขั้นนี้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถการเก็บความจำ เนื่องจากกลยุทธ์การจำภาพคู่กับกิจวัตรเป้าหมายช่วยในการเก็บรักษาความจำให้ยาวนานขึ้น

ขั้นที่ 4 การเลือกกิจวัตรเป้าหมาย เป็นกระบวนการเกี่ยวข้องกับความสามารถของหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการยับยั้งการสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนองความสามารถดังกล่าวจะแสดงออกเมื่อเบี่ยง (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่อยู่ที่ตำแหน่งของภาพกิจวัตรเป้าหมายหรือผ่านตารางไม่เกิน 3 ช่องที่เป็นตัวนะความจำ บุคคลต้องยับยั้งการทอยลูกเต๋าเพื่อสลับเปลี่ยนมาเลือกกิจวัตรเป้าหมายจากรายการกิจวัตรที่โปรแกรมกำหนด โดยการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจะถูกหรือผิด ขึ้นอยู่กับความสามารถการเรียกคืนความจำ ด้วยตัวนะความจำเป็นภาพที่มีความหมายสอดคล้องกับกิจวัตรเป้าหมายปรากฏขึ้น จะช่วยพัฒนาความสามารถการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และการสลับเปลี่ยนการตอบสนองให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพเรียกคืนความจำได้อย่างถูกต้องในเวลาเหมาะสม

ขั้นที่ 5 การแสดงผล เป็นขั้นตอนแสดงผลการเรียกคืนความจำ เกี่ยวกับการเลือกกิจวัตรเป้าหมายที่ถูกต้อง และเวลาที่ใช้ดำเนินกิจกรรมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองฯ

จำนวนกิจวัตรเป้าหมายแต่ละแผนกิจวัตรจะเพิ่มขึ้นตามระดับการเล่น เริ่มจากระดับการเล่นง่าย มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 5 รายการ ไปถึงระดับการเล่นยาก มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 10 รายการ เป็นขั้นตอนพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันด้วยการนำข้อมูลใหม่มาแทนที่ข้อมูลเดิม

2.1.3 กำหนดรายการกิจวัตรและภาพกิจวัตรของผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นกิจวัตรเป้าหมายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สันเคราะห์มาจากกิจวัตรตามความจริงของผู้สูงอายุ เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุมากที่สุด ประกอบด้วย กิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง (Instrumental Activities of Daily Living)

เช่น การอาบน้ำ การกินยา การแต่งตัว การเข้าห้องน้ำ การกินอาหาร เป็นต้น และกิจวัตรประจำวัน พื้นฐาน (Basic Activities of Daily Living) เช่น การใช้โทรศัพท์ การรับประทานยา การไปตลาด ชำระบิล เตรียมอาหาร การทำงานบ้าน เป็นต้น (Gold, 2012, pp. 11-34) โดยจำแนกกิจวัตรตามช่วงเวลา ประกอบด้วย กิจวัตรประจำวัน กิจวัตรประจำสัปดาห์ กิจวัตรประจำเดือน และกิจวัตรประจำปี พร้อมทั้งกำหนดภาพสิ่งของหรือสถานที่ที่มีความสัมพันธ์กับกิจวัตรและมีความหมาย เดียวกัน เช่น กิจวัตรการกินยาคู่กับภาพยา กิจวัตรการสวนมนต์คู่กับภาพพระพุทธรูป เป็นต้น โดยภาพที่นำมาใช้ประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สร้างจากโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 และ Adobe Illustrator CS6 เพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์เกี่ยวกับภาพ

2.1.4 กำหนดจำนวนตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เกี่ยวข้องกับการจดจำรายการกิจวัตรในชีวิตประจำวัน คู่กับภาพสิ่งของหรือสถานที่ที่มีความหมายสอดคล้องกัน ตามเส้นทางเดินมีลักษณะเป็นช่องตาราง อย่างเป็นลำดับ กิจวัตรถูกแบ่งตามช่วงเวลา จากระยะเวลาอันใกล้ไปสู่ระยะเวลาอันไกล จำนวน 4 ตอน ประกอบด้วย วัน สัปดาห์ เดือน และปี แต่ละช่วงเวลามีพื้นหลังเป็นภาพสภาพแวดล้อม เหมือนจำลองสถานที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง จากสถานที่ที่มีสภาพแวดล้อมคุ้นเคยใกล้ตัวไปสู่ สถานที่ที่มีสภาพแวดล้อมไกลตัว เพื่อช่วยการจดจำกิจวัตรอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ประกอบด้วย แผน กิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายใน บ้าน แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่บริเวณภายนอกบริเวณบ้าน และแผนกิจวัตร ช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน

2.1.5 กำหนดจำนวนกิจกรรมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ใช้แนวคิดปริมาณการจัดเก็บข้อมูลในความจำ ระยะสั้น ( $7 \pm 2$  หน่วยความจำ) (Miller, 1956) ด้วยการเพิ่มรายการกิจวัตรเป้าหมายแต่ละช่วงระดับ การเล่น เริ่มการเล่นระดับ 1 มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 5 รายการ ไปถึงระดับ 6 มีจำนวนกิจวัตร เป้าหมาย 10 ได้ระดับการเล่นตอนละ 6 ระดับ รายการ ดังตารางที่ 3-1

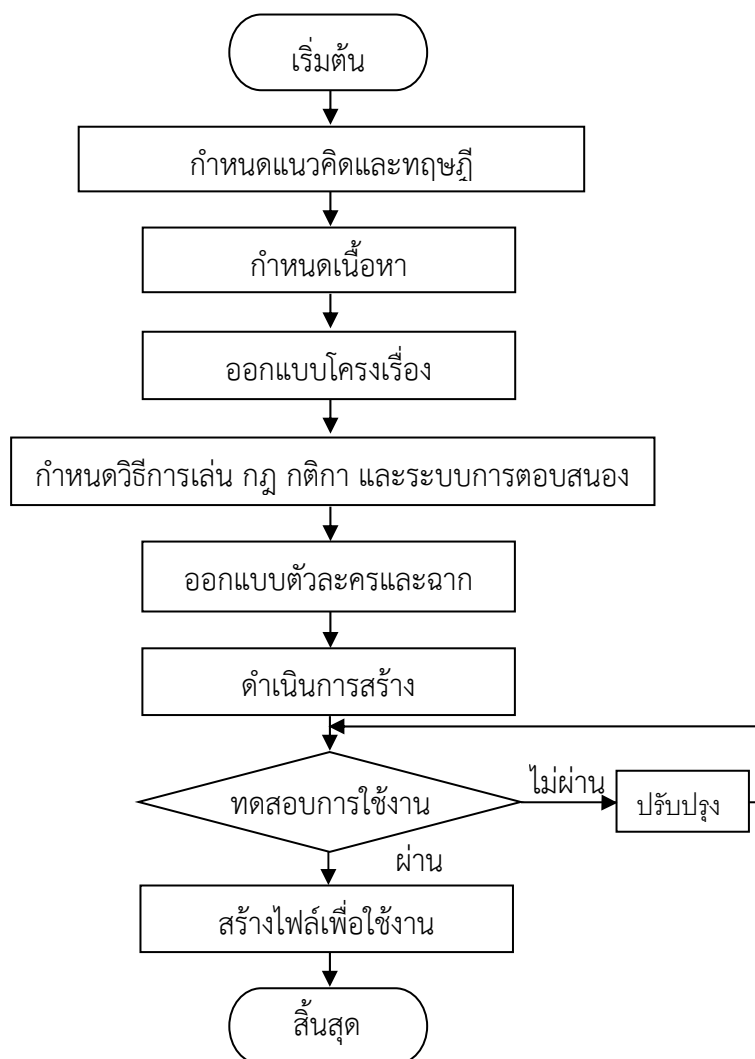
ตารางที่ 3-1 จำนวนรายการกิจวัตรเป้าหมายแต่ละช่วงเวลาและระดับการเล่น

ช่วงเวลา	ระดับการเล่น (รายการ)						รวม
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	ระดับ 6	
วัน	5	6	7	8	9	10	45
สัปดาห์	5	6	7	8	9	10	45
เดือน	5	6	7	8	9	10	45
ปี	5	6	7	8	9	10	45
รวม	20	24	28	32	36	40	180

จากตาราง 3-1 กิจกรรมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จำแนกการเล่นตามแผนกิจวัตรระยะเวลาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมด้วยการจำลองสถานที่ต่าง ๆ จากบริเวณใกล้ตัวไปไกลตัว จำนวน 4 ตอน ประกอบด้วย แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกิจวัตรระยะเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกิจวัตรระยะเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน และแผนกิจวัตรระยะเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชนตามลำดับ แต่ละตอนมี 6 กิจกรรม ได้กิจกรรมทั้งหมดรวม 24 กิจกรรม แต่ละตอนมีระดับการเล่น 6 ระดับ ประกอบด้วย ระดับการเล่นที่ 1 มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 5 รายการ ระดับการเล่นที่ 2 มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 6 รายการ ระดับการเล่นที่ 3 มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 7 รายการ ระดับการเล่นที่ 4 มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 8 รายการ ระดับการเล่นที่ 5 มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 9 รายการ และระดับการเล่นที่ 6 มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 10 รายการ โดยมีกิจวัตรเป้าหมายจำนวนตอนละ 45 รายการ รวม 4 ตอน มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 180 รายการ

2.1.6 สื่อที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ

2.1.7 กำหนดแผนผัง เพื่อวางแผนดำเนินการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ด้วยการออกแบบโครงเรื่อง กำหนดวิธีการเล่น กฎ กติกา ออกแบบตัวละครและฉาก ดำเนินการสร้างโค้ดคำสั่ง และดำเนินการทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น เพื่อหาข้อบกพร่อง หากพบว่า ผลการทดสอบมีปัญหาหรือข้อบกพร่อง ผู้วิจัยทำการตรวจสอบย้อนกลับและปรับปรุงเพื่อค้นหาข้อบกพร่องแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด หากการทดสอบไม่พบปัญหาหรือข้อบกพร่อง จึงดำเนินการไฟล์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ เพื่อทดลองใช้ในขั้นต่อไป สรุปขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 แผนผังพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

2.2 การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดกิจกรรมหลัก กำหนดจำนวนตอน กำหนดจำนวนกิจกรรม กำหนดสื่อที่ใช้ในการศึกษา และกำหนดแผนผัง ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดังนี้

2.2.1 การเขียนบท ผู้วิจัยได้กำหนดรายการกิจวัตร ตามแนวคิดกิจวัตรที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต คือ กิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง เช่น การอาบน้ำ การกินยา การแต่งตัว การเข้าห้องน้ำ การกินอาหาร เป็นต้น และกิจวัตรประจำวันพื้นฐาน เช่น การใช้โทรศัพท์ การรับประทานยา การไปตลาด ชำระบิล เตรียมอาหาร การทำงานบ้าน เป็นต้น (Gold, 2012) โดยจำแนกกิจวัตรดังกล่าวเป็นแผนกิจวัตรตามช่วงเวลา คือ วัน สัปดาห์ เดือน และปี ได้กิจกรรมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จำนวนทั้งสิ้น

4 ตอน ประกอบด้วย แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกิจวัตรช่วงเวลา สัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณ บ้าน และแผนกิจวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน ดังนี้

1) แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง เป็นกิจกรรมแสดงกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ช่วงเวลากิจวัตร ระหว่าง 05.00 น. ถึง 22.00 น. กิจวัตรเป้าหมายสังเคราะห์แนวคิดกิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง เช่น การอาบน้ำ การแต่งตัว การเข้าห้องน้ำ การกินอาหาร เป็นต้น และกิจวัตรประจำวันพื้นฐาน เช่น การใช้โทรศัพท์ การรับประทานยา เตรียมอาหาร การทำงานบ้าน เป็นต้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบภาพคู่กับกิจวัตรเป้าหมาย เพื่อช่วยในการเข้ารหัสความจำของรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพสิ่งของตามสภาพแวดล้อมจำลองสถานที่ภายในห้อง และเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บความจำ ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำ จะช่วยจัดระเบียบข้อมูล ทำให้เก็บรักษาความจำได้จำนวนมากและยาวนานขึ้น โดยการจัดระเบียบเรียงภาพสิ่งของอย่างเป็นลำดับตามช่องตารางทางเดินที่สอดคล้องกับแผนกิจวัตร เช่น กิจวัตรเป้าหมาย การรับประทานยาคู่กับภาพยา กิจวัตรเป้าหมายการอาบน้ำคู่กับภาพห้องน้ำ เป็นต้น ดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง

2) แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน เป็นกิจกรรมแสดงกิจวัตรประจำวันสัปดาห์ของผู้สูงอายุที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ช่วงเวลากิจวัตรระหว่างวัน

อาทิตย์ถึงวันเสาร์ เช่น การจัดระเบียบบ้าน การซักผ้า เป็นต้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบการใช้ภาพเพื่อช่วยในการเข้ารหัสความจำของรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพสิ่งของตามสภาพแวดล้อมจำลองสถานที่ภายในบ้าน และเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บความจำได้มากและยาวนานขึ้นด้วยกลยุทธ์ช่วยจำ โดยการจัดเรียงเรียงภาพสิ่งของอย่างเป็นลำดับตามช่องตารางทางเดินที่สอดคล้องกับแผนกิจวัตร เช่น กิจวัตรเป้าหมายการจัดระเบียบบ้านคู่กับภาพอุปกรณ์ทำความสะอาดบ้าน กิจวัตรเป้าหมายการซักผ้าคู่กับภาพเครื่องซักผ้า เป็นต้น ดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน

3) แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้านเป็นกิจกรรมแสดงกิจวัตรช่วงเวลาเดือนของผู้สูงอายุที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ช่วงเวลากิจวัตรระหว่างวันที่ 1 ถึงวันที่ 31 เช่น การชำระบิลค่าไฟฟ้า การชำระบิลค่าโทรศัพท์ เป็นต้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบการใช้ภาพ เพื่อช่วยในการเข้ารหัสความจำของรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพสิ่งของตามสภาพแวดล้อมจำลองสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน และเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บความจำได้มากและยาวนานขึ้นด้วยกลยุทธ์ช่วยจำ โดยการจัดเรียงเรียงภาพสิ่งของอย่างเป็นลำดับตามช่องตารางทางเดินที่สอดคล้องกับแผนกิจวัตร เช่น กิจวัตรเป้าหมายการชำระบิลค่าไฟฟ้าคู่กับภาพเสาไฟฟ้า กิจวัตรเป้าหมายการชำระบิลค่าโทรศัพท์คู่กับภาพตู้โทรศัพท์ เป็นต้น ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน

4) แผนกิจวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชนเป็นกิจกรรมแสดงกิจวัตรช่วงเวลาปีของผู้สูงอายุที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ช่วงเวลากิจวัตรระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม เช่น การตรวจสอบสุขภาพประจำปี การรับเงินปันผล เป็นต้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ การใช้ภาพ เพื่อช่วยในการเข้ารหัสความจำของรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพสิ่งของตามสภาพแวดล้อมจำลองสถานที่ภายในชุมชน และเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บความจำได้ยาวนานและจำนวนมากขึ้นด้วยกลยุทธ์ช่วยจำ โดยการจัดเรียงเรียงภาพสิ่งของอย่างเป็นลำดับตามช่องทางทางเดินที่สอดคล้องกับแผนกิจวัตร เช่น กิจวัตรเป้าหมายการตรวจสอบสุขภาพประจำปีคู่กับภาพโรงพยาบาล กิจวัตรเป้าหมายการรับเงินปันผลคู่กับภาพธนาคาร เป็นต้น ดังภาพที่ 3-8

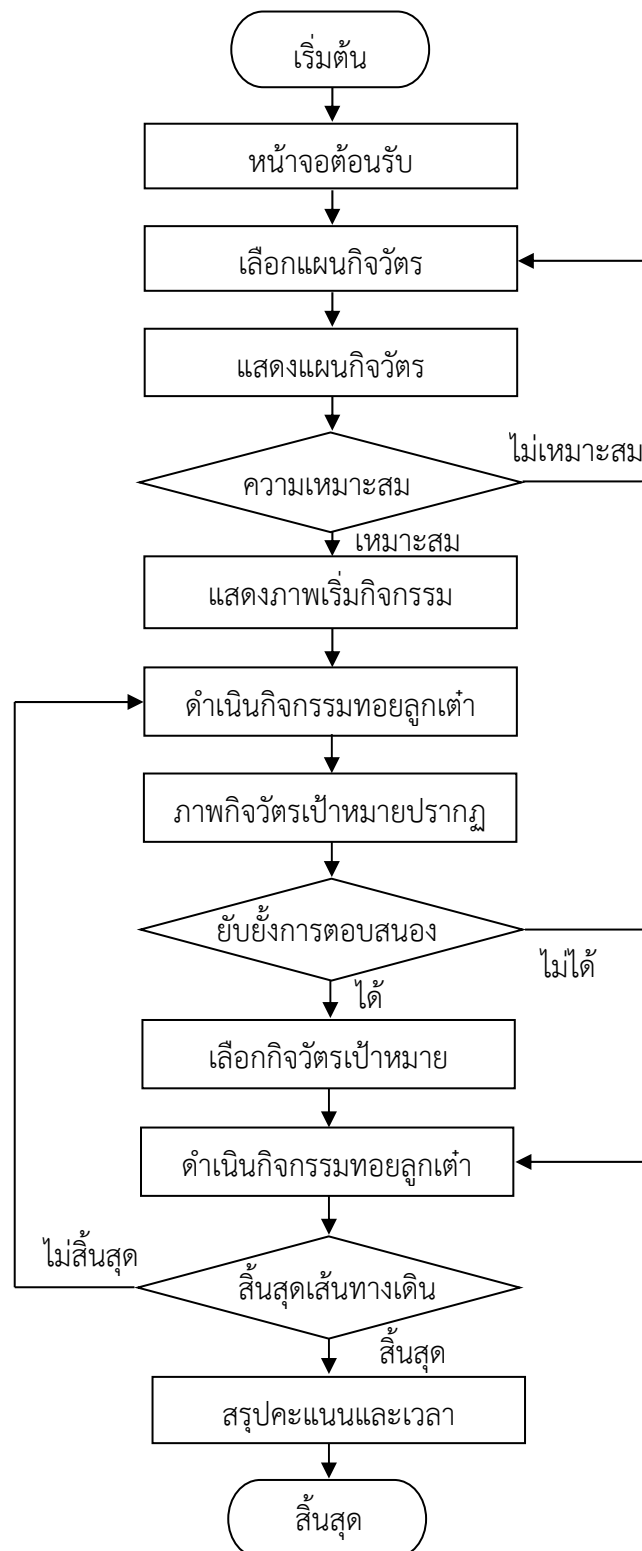


ภาพที่ 3-8 แผนกิจกรรมช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน

จากนั้น นำโครงเรื่องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำของผู้สูงอายุ ทั้ง 4 ตอน ประกอบด้วย แผนกิจกรรมประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกิจกรรมช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกิจกรรมช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน และแผนกิจกรรมช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน นำไปเขียนโค้ดคำสั่งของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

2.2.2 การกำหนดซอฟต์แวร์ การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา บนระบบปฏิบัติการบน Window 8 ชุดคำสั่ง (Software) โปรแกรมอะโดบี แฟลชเวอร์ชัน CS6 (Adobe Flash CS6) ด้วย Code คำสั่ง ภาษา Java Script ด้วยการเชื่อมโยงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากนั้น นำโครงเรื่องไปสร้างงานกราฟิก และโปรแกรมนำเสนอเพิ่มเสียง โดยการสร้างภาพกิจกรรมเป้าหมายที่เป็นสิ่งของและสถานที่ สภาพแวดล้อมบนพื้นหลัง และแถบเมนูต่าง ๆ ออกแบบด้วยโปรแกรมประเภทวาดภาพและตกแต่งภาพ Adobe Photoshop CS6 และ Adobe Illustrator CS6 กำหนดการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดังภาพที่ 3-9





ภาพที่ 3-9 ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

2.2.3 การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ทั้ง 4 ตอน ประกอบด้วย แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ ภายในห้อง แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือน สัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน และแผนกิจวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน แต่ละตอนไม่จำกัดเวลาในการเล่น การทำงานของโปรแกรม ดังภาพที่ 3-9 มีรายละเอียด การดำเนินการของโปรแกรมเหมือนกันในแต่ละตอน ดังนี้

หน้าจอต้อนรับ เป็นการแสดงเมนูหลัก เพื่อเลือกตอนและระดับการเล่น การเริ่มเล่น ครั้งแรกหรือเล่นต่อจากครั้งที่ผ่านมา ประกอบด้วย

- 1) “โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา” แสดงชื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์
  - 2) แถบแสดงตอนและระดับการเล่นแต่ละตอน แสดงรายการกิจวัตร 4 ตอน ตามช่วงเวลา ประกอบด้วย แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกิจวัตรช่วงเวลา สัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณ บ้าน และแผนกิจวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน โดยแต่ละตอนแสดงระดับการเล่น 6 ระดับ
  - 3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม
  - 4) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม
- ส่วนประกอบของหน้าจอต้อนรับ แสดงดังภาพที่ 3-10

เมนูหลัก		โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา	
<b>กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง)</b>		<b>กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน)</b>	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 1		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 1	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 2		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 2	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 3		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 3	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 4		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 4	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 5		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 5	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 6		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 6	
<b>กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน)</b>		<b>กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน)</b>	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 1		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 1	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 2		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 2	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 3		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 3	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 4		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 4	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 5		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 5	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 6		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 6	

ภาพที่ 3-10 หน้าจอต้อนรับ

การเลือกแผนกิจกรรม เป็นการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ด้วยการเลือกแผนกิจกรรม จากหนึ่งแผนในสามแผน ประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจกรรม และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจกรรม และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจกรรม” แสดงแถบตัวเลือกแผนการเล่น ประกอบด้วย แผนการเล่นที่ 1 แผนการเล่นที่ 2 และแผนการเล่นที่ 3

3) “คำชี้แจง” แสดงแถบการชี้ให้ผู้เล่นดำเนินการตามขั้นตอนในโปรแกรม ด้วยการเลือกแผนกิจกรรม จากนั้นจํารายการกิจกรรมตามระดับการเล่นตามลำดับ เพื่อใช้ในการเลือกกิจกรรมเป้าหมาย

4) ปุ่มย้อนกลับ เพื่อกลับไปเมนูหลัก เพื่อเลือกแผนกิจกรรมหรือระดับการเล่นใหม่

5) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม

6) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม

ส่วนประกอบขั้นตอนเลือกแผนกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11 การเลือกแผนกิจวัตร

การแสดงแผนกิจวัตร เป็นการแสดงรายการกิจวัตรคู่กับภาพที่มีความหมายเดียวกัน เป็นลำดับตามแผนการเล่นที่ถูกเลือกจากชั้นที่ผ่านมา เพื่อเพิ่มความสามารถการเข้ารหัสความจำได้ง่ายและจำนวนมากขึ้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำภาพคู่กับกิจวัตรเป้าหมายที่มีความหมายสอดคล้องกัน โดยผู้เล่นต้องเลือกแผนกิจวัตรที่เหมาะสมกับความเป็นจริงของตนเอง ถ้าแผนกิจวัตรไม่เหมาะสมผู้เล่นสามารถเปลี่ยนแผนกิจวัตรใหม่ด้วยการย้อนกลับไปหน้าจอเลือกแผนกิจวัตร แต่ถ้าแผนกิจวัตรเหมาะสมผู้เล่นต้องดำเนินการจดจำรายการกิจวัตรต่าง ๆ ทั้งหมดโดยไม่จำกัดเวลา เมื่อพร้อมผู้เล่นกดปุ่ม “เริ่มเล่น” เพื่อดำเนินกิจกรรมขั้นต่อไป หน้าจอประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรตามแผนที่ถูกเลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

3) “คำชี้แจง” แสดงแถบการชี้ให้ผู้เล่นดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรม

ด้วยการเลือกแผนกิจวัตร จากนั้นจำรายการกิจวัตรตามระดับการเล่นตามลำดับ เพื่อใช้เลือกกิจวัตรเป้าหมาย

4) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม

5) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม

6) “เริ่มเล่น” แสดงการเลือกเพื่อเริ่มเล่นเกมในโปรแกรม

ส่วนประกอบขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร แสดงดังภาพที่ 3-12

**กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 4**

**กิจวัตร**

แผนการเล่นที่ 1	แผนการเล่นที่ 2	แผนการเล่นที่ 3
1		ทานข้าวช่วงเช้า
2		08.30 น. ทานยาเช้า
3		09.00 น. ล้างจาน
4		12.00 น. ทานข้าวเที่ยง
5		ทานยาช่วงบ่าย
6		17.00 น. ทิ้งขยะ
7		รดน้ำต้นไม้
8		21.00 น. สวดมนต์

**คำชี้แจง**

ให้ผู้เล่นคลิกเลือกแผนการเล่นและหลังจากนั้นให้ผู้เล่นจำกิจวัตรตามรายการ 8 รายการที่กำหนด ตามลำดับเพื่อนำไปตอบคำถามในเกมส์

**เริ่มเล่น**

ภาพที่ 3-12 การแสดงแผนกิจวัตร

การแสดงภาพเริ่มกิจกรรม เป็นการแสดงภาพกิจวัตรตามแผนกิจวัตรที่ถูกเลือกบนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนตามช่วงเวลา โดยกิจวัตรประจำวันบนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนภายในห้อง กิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์บนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนภายในบ้าน กิจวัตรช่วงเวลาเดือนบนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนบริเวณรอบบ้าน และกิจวัตรช่วงเวลาปีบนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนภายในชุมชนประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร แต่ถ้าผู้เล่นไม่ตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร รายการกิจวัตรจะยังไม่ปรากฏ

3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม

4) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม

5) กิจวัตรเป้าหมาย แสดงภาพกิจวัตรเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตรและภาพกิจวัตรตัวลง

6) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ภาพกิจกรรมแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดง แสดงตำแหน่งภาพกิจกรรม

7) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม

8) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจกรรม

9) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

10) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

11) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบี้ยเคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”

ส่วนประกอบขั้นตอนแสดงภาพเริ่มกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-13 การแสดงภาพเริ่มกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า เป็นขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมด้วยการทอยลูกเต๋า ด้วยการกดปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า” เพื่อให้เบี้ย (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่ตามแต้มที่ปรากฏ บนทางเดิน ช่องตารางในสถานที่จำลองที่มีสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำภาพคู่กับกิจกรรม เป้าหมายที่มีความหมายสอดคล้องกัน จะช่วยเพิ่มความสามารถการเก็บความจำได้นานขึ้น และเป็นลำดับขั้นตอนตามแผนกิจกรรมที่เกิดขึ้นแต่ละช่วงเวลา ประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร แต่ถ้าผู้เล่นไม่ตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร รายการกิจวัตรจะยังไม่ปรากฏ

3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม

4) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม

5) กิจวัตรเป้าหมาย แสดงภาพกิจวัตรเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร และภาพกิจวัตรตัวลง

6) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ภาพกิจวัตรแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดง แสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร

8) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม

9) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร

10) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

11) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

12) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบี้ยเคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”

ส่วนประกอบขั้นตอนดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า แสดงดังภาพที่ 3-14



ภาพที่ 3-14 การดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋าริเริ่มต้น

ภาพกิจวัตรเป้าหมายปรากฏ เป็นการดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องจากขั้นการดำเนินตามแผนกิจวัตร จนเบ็ย (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่อยู่ในตำแหน่งของภาพกิจวัตรเป้าหมายหรือผ่านภาพกิจวัตรเป้าหมายไม่เกิน 3 ช่องตาราง ถ้าผู้เล่นเกิดภาวะอารมณ์ลึมนไม่สามารถยับยั้งการกระทำได้ กิจกรรมก็จะดำเนินการต่อเนื่องโดยการทอยลูกเต๋าท่อไป แต่ถ้าผู้เล่นสามารถยับยั้งการกระทำได้ก็จะดำเนินการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจากตัวเลือกรายการกิจวัตรด้านซ้ายบนหน้าจอ ขั้นนี้เป็นการพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านความตั้งใจการยับยั้งการทอยลูกเต๋า แล้วสลับเปลี่ยนไปดำเนินการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจากรายการกิจวัตร ไปสู่การเลือกรายการกิจวัตรเป้าหมายในขั้นต่อไป ประกอบด้วย

1) แลบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้แผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร แต่ถ้าผู้เล่นไม่ตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร รายการกิจวัตรจะยังไม่ปรากฏ

3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม

4) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม

5) กิจวัตรเป้าหมาย แสดงภาพกิจวัตรเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร และภาพกิจวัตรตัวลวง



6) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ภาพกิจกรรมแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดง แสดงตำแหน่งภาพกิจกรรม

7) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม

8) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจกรรม

9) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

10) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

11) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบี้ยเคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”

ส่วนประกอบขั้นตอนภาพกิจกรรมเป้าหมายปรากฏ แสดงดังภาพที่ 3-15



ภาพที่ 3-15 ภาพกิจกรรมเป้าหมายปรากฏ

เลือกกิจกรรมเป้าหมาย เป็นการดำเนินการหลังจากที่ผู้เล่นสามารถยับยั้งการทอยลูกเต๋าเมื่อพบภาพกิจกรรมเป้าหมาย ด้วยการเลือกกิจกรรมเป้าหมายจากตัวเลือกรายการกิจกรรมด้านซ้ายบนหน้าจอ การเลือกกิจกรรมเป้าหมายจะถูกหรือผิด ขึ้นอยู่กับความสามารถการเรียกคืนความจำ ขั้นตอนนี้เป็น การเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียกคืนความจำได้อย่างถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม

เมื่อตัวนะความจำเป็นภาพสิ่งของหรือสถานที่ที่มีความหมายสอดคล้องกับกิจวัตรเป้าหมาย ปรากฏ  
ขึ้น ประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และระดับ  
การเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือก  
กิจวัตร

3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม

4) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม

5) กิจวัตรเป้าหมาย แสดงภาพกิจวัตรเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร  
และภาพกิจวัตรตัวลง

6) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด  
ภาพกิจวัตรแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดง  
แสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร

7) ภาพเบียร์ แสดงภาพเบียร์เคลื่อนที่ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏจาก  
การทอยลูกเต๋า โดยถ้าเบียร์เคลื่อนที่ผ่านช่องตารางทางเดินใด ช่องตารางจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

8) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม

9) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร

10) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

11) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

12) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบียร์เคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่  
ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”

ส่วนประกอบขั้นตอนเลือกกิจวัตรเป้าหมาย แสดงดังภาพที่ 3-16



ภาพที่ 3-16 เลือกกิจกรรมเป้าหมาย

การดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า เป็นการดำเนินการต่อเนื่อง เมื่อผู้เล่นสามารถยับยั้งการกระทำได้หรือไม่ได้ โดยการทอยลูกเต๋า ด้วยการกดปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า” เพื่อให้เบี้ย (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่ตามแต้มที่ปรากฏ และเมื่อพบภาพกิจกรรมเป้าหมายผู้เล่นจะต้องยับยั้งการกระทำแล้วดำเนินการเลือกกิจกรรมเป้าหมายจากรายการกิจกรรม จนกว่าจะสิ้นสุดทางเดินของช่องตารางประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจกรรม และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจกรรม และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจกรรม” แสดงรายการกิจกรรมเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือกกิจกรรม แต่ถ้าผู้เล่นไม่ตอบสนองด้วยการเลือกกิจกรรม รายการกิจกรรมจะยังไม่ปรากฏ

3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม

4) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม

5) กิจกรรมเป้าหมาย แสดงภาพกิจกรรมเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจกรรม และภาพกิจกรรมตัวลง

6) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ภาพกิจวัตรแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดง แสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร

7) ภาพเบียร์ แสดงภาพเบียร์เคลื่อนที่ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏจากการทอยลูกเต๋า โดยถ้าเบียร์เคลื่อนที่ผ่านช่องตารางทางเดินใด ช่องตารางจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

8) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม

9) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร

10) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

11) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

12) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบียร์เคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”

ส่วนประกอบขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า แสดงดังภาพที่ 3-17



ภาพที่ 3-17 การดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า

การสรุปคะแนนและเวลา เป็นขั้นตอนแสดงผลการเรียกคืนความจำเกี่ยวกับการเลือกกิจวัตรเป้าหมายที่ถูกต้อง โดยหน้าจอจะแสดงผลคะแนนที่ตอบถูกพร้อมกับคะแนนเต็ม และเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองฯ เมื่อผู้เล่นดำเนินกิจกรรม

จนสิ้นสุดทางเดินของช่องตาราง จากนั้นผู้เล่นจะดำเนินกิจกรรมในระดับการเล่นต่อไปที่ยากขึ้น โดยจำนวนกิจวัตรเป้าหมายแต่ละแผนกิจวัตร จะเพิ่มขึ้นตามระดับการเล่น เริ่มจากระดับการเล่นง่าย มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 5 กิจวัตร ไปถึงระดับการเล่นยาก มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 10 กิจวัตร เป็นการพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ด้วยการนำข้อมูลใหม่มาแทนที่ข้อมูลเดิม ประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “คะแนนเต็ม” แสดงคะแนนเต็ม

3) “ทำได้” แสดงคะแนนที่สามารถเลือกกิจวัตรเป้าหมายได้ถูกต้อง

4) “เวลา” แสดงเวลาที่ใช้ในการเล่นเกม ตั้งแต่เบียร์เคลื่อนที่ตามช่องตาราง ทางเดินตั้งแต่จุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด มีหน่วยเวลาเป็นนาทีและวินาที

ส่วนประกอบขั้นตอนการสรุปคะแนนและเวลา แสดงดังภาพที่ 3-18



ภาพที่ 3-18 การสรุปคะแนนและเวลา

2.5 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาฉบับร่าง

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการ

การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาฉบับร่าง ประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่ คำชี้แจงโปรแกรมฝึกสมอง ลักษณะของโปรแกรมฝึกสมอง วัตถุประสงค์ของการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกสมอง ขั้นตอนการฝึก การประเมินผลและประโยชน์ที่ได้รับ โดยผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือฉบับร่าง เพื่อส่งผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา พร้อมกันกับการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

3. การตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

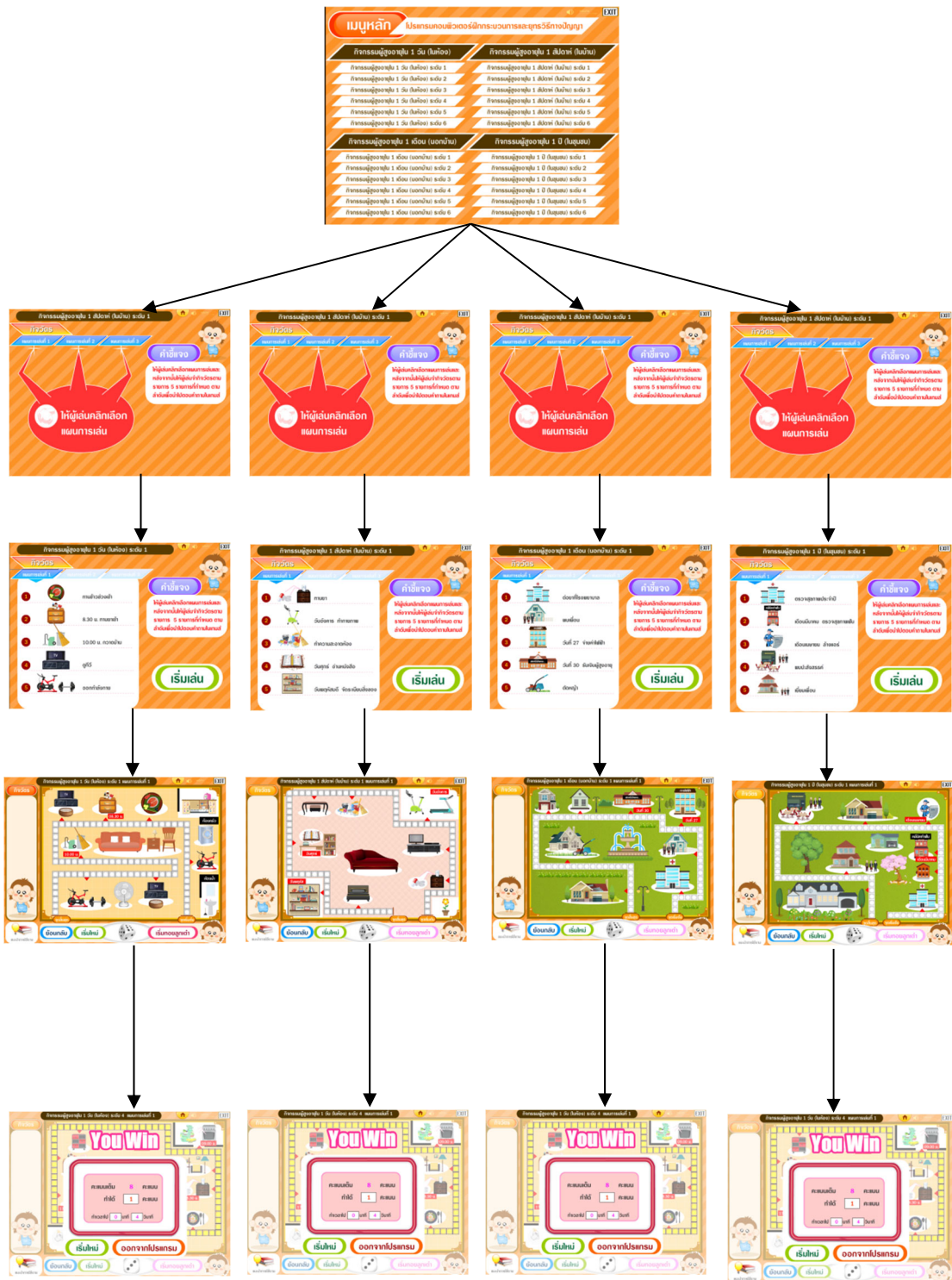
3.1 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม เป็นการตรวจสอบการตรวจสอบโปรแกรมที่เขียนขึ้นว่าทำงานถูกต้องตามความต้องการของผู้ใช้งาน หรือตรงตามลักษณะการใช้งานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นหรือไม่ โดยเป็นการทดสอบความผิดพลาด (Errors) ที่เกิดจากการเขียนโปรแกรม ดังนี้

3.1.1 Syntax Error เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการใช้คำสั่งผิดรูปแบบที่ภาษานั้นกำหนด เช่น การเขียนคำสั่งผิด

3.1.2 Logic Error เป็นความผิดพลาดที่โปรแกรมทำงานผิดขั้นตอนที่กำหนด เช่น ไม่แสดงรายการกิจกรรมเมื่อเลือกปุ่ม “กิจกรรม” ไม่แสดงคะแนนที่ทำได้ หรือไม่แสดงเวลา

3.1.3 System Design Error เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการที่โปรแกรมทำงานได้ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

สามารถเขียนแผนผังโครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ แสดงดังภาพที่ 3-19



ภาพที่ 3-19 แผนผังโครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ

3.2 การตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น และคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาฉบับร่าง เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ก่อนที่จะนำไปใช้สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. ดร.กนก พานทอง

อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2. ดร.ศราวิน เทพสถิตภรณ์

อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3. ดร.แสงทอง บุญยั้ง

อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

การประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ประเมินใน 3 ประเด็นหลัก ได้แก่

ประเด็นที่ 1 ด้านการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ประกอบด้วย ขนาดตัวอักษร การเลือกใช้สีตัวอักษร ความชัดเจนของตัวอักษรสีต่าง ๆ บนพื้นหลัง ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้โปรแกรม ความสะดวกในการควบคุมการเล่น ความต่อเนื่องในการนำเสนอเนื้อหาในโปรแกรม และความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพประกอบ

ประเด็นที่ 2 ด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมาย เนื้อหาเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหา ความน่าสนใจของโปรแกรม การใช้งานของโปรแกรมง่ายและสะดวก การเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ความเหมาะสมของระยะเวลา ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติกิจกรรม ความเหมาะสมของกิจกรรมกับผู้สูงอายุ และความชัดเจนในการสรุปผลหลังจบโปรแกรมในแต่ละครั้ง

ประเด็นที่ 3 ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วย คู่มือการใช้งานมีการอธิบายขั้นตอนปฏิบัติได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน คู่มือการใช้งานมีเนื้อหาครอบคลุมในการปฏิบัติภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้งานอ่านแล้วเข้าใจง่าย และคู่มือการใช้งานมีภาพประกอบที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้สูงอายุ



แบบประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scales) โดยมีคะแนนการประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับมาก

3 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับน้อย

1 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับน้อยที่สุด

การแปลผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา

นำผลการประเมินรายด้านไปคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน 4.51–5.00 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับมากที่สุด

คะแนน 3.51–4.50 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับมาก

คะแนน 2.51–3.50 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.51–2.50 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับน้อย

คะแนน 1.00–1.50 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ ในระดับน้อยที่สุด

การคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI)  
เกณฑ์การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา มีสูตรการคำนวณค่า CVI ดังนี้ (Soeken,  
2010, p. 165)

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

โดยดัชนีความตรงเนื้อหาทั้งหมด ต้องมีค่าตั้งแต่ .80 ขึ้นไป จำนวนข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิ  
ทุกคนให้คะแนนความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5 มีจำนวน 17 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 17 ข้อ ได้  
ค่าเฉลี่ย CVI เท่ากับ 1 จึงเหมาะสมนำไปใช้ในการเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ  
มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

- 1) เพิ่มแผนกิจวัตรให้เลือก จากเดิมไม่มีการกำหนดแผนให้ผู้เล่นสามารถเลือกแผน  
กิจวัตรได้ปรับเป็นมีแผนกิจวัตร 3 แผนให้เลือก
- 2) เพิ่มภาพสามเหลี่ยมสีแดง ที่เป็นสัญลักษณ์ชี้กิจวัตรเป้าหมายและกิจวัตรที่ไม่ใช่  
เป้าหมาย
- 3) เพิ่มแถบเลือกย้อนกลับ และแถบเลือกออกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมอง  
ที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา
- 4) เพิ่มหน้าจอแสดงผล คะแนนถูกต้อง และเวลาที่ใช้ในการเล่นในแต่ละกิจกรรม
- 5) เพิ่มแถบคำสั่งแจ้งการเล่น
- 6) พิจารณาขนาดของตัวอักษรให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ
- 7) เปลี่ยนการใช้คอมพิวเตอร์วางตักแบบใช้เมาส์ เป็นคอมพิวเตอร์วางตักแบบสัมผัส  
หน้าจอ เพื่อลดประเด็นความสามารถการใช้คอมพิวเตอร์ในผู้สูงอายุ
- 8) อธิบายขั้นตอนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก  
กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาให้ชัดเจนทุกขั้นตอน

3.3 การตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก  
กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้ใช้งาน

หลังจากปรับปรุงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา พร้อมคู่มือการใช้งานตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำ  
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา  
ไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ ตำบลมหาพรหมณ์ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30  
คน แต่ละคนดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา การฝึกใช้คอมพิวเตอร์วางตักแบบระบบหน้าจอสัมผัส 11.6 นิ้ว  
รุ่น Acer Aspire Switch 11 ระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 จำนวน 10 เครื่อง โดยผู้ช่วยวิจัย 1  
คน กำกับดูแลคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อผู้สูงอายุ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเสถียรของโปรแกรม  
คอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

จากการสังเกตข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดจาก Syntax Error, Run-Time Error หรือ Logical Error และนำข้อผิดพลาดนั้นมาปรับปรุงเพื่อให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญามีลักษณะสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อนำไปใช้งานจริงจากการสังเกตข้อผิดพลาดได้ประเด็น ดังนี้

1) บางกิจกรรม หน้าจอแสดงผลไม่แสดงคะแนนตอบถูกและเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ

2) บนหน้าจอมีความสว่างมากเกินไป

หลังจากผู้สูงอายุได้เล่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาเสร็จสิ้น ผู้วิจัยให้ผู้สูงอายุตอบแบบประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (แสดงในภาคผนวก ก) และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาฉบับสมบูรณ์ โดยผู้ใช้งานแสดงความเห็น ดังนี้

1) ภาพกิจกรรมเป้าหมายบางภาพมีขนาดเล็ก ควรปรับขนาดภาพให้เหมาะสม

2) ตัวอักษรมีขนาดเล็ก ควรปรับขนาดตัวอักษรให้เหมาะสม

แบบประเมินความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scales) โดยมีคะแนนการประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับมาก

3 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับน้อย

1 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับน้อยที่สุด

การแปลผลความพึงพอใจ

นำผลการประเมินรายด้านไปคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน 4.51–5.00 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับมากที่สุด

คะแนน 3.51–4.50 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึก

กลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับมาก

คะแนน 2.51–3.50 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึก  
สมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึก  
กลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.51–2.50 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึก  
สมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึก  
กลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับน้อย

คะแนน 1.00–1.50 หมายถึง ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึก  
สมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึก  
กลยุทธ์ทางปัญญา ในระดับน้อยที่สุด

#### 4. การศึกษานำร่อง

หลังจากปรับปรุงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้งาน ดังนี้

ประเด็นด้านการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปรับขนาดอักษรและภาพกิจกรรม  
เป้าหมายให้เหมาะสมกับการมองเห็นของผู้สูงอายุ

ประเด็นด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพิ่มแถบเครื่องมือเพื่อ  
ความสะดวกตามลำดับขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น แถบเครื่องมือย้อนกลับ แถบเครื่องมือ  
ออกจากโปรแกรม เป็นต้น

ประเด็นด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการดำเนิน  
กิจกรรมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์  
ทางปัญญาพร้อมภาพประกอบการอธิบาย

จากนั้นนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึก  
กลยุทธ์ทางปัญญา ไปทดลองใช้ (Pilot Study) กับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน  
5 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม พบว่า ภาพกิจกรรมเป้าหมายไม่ตรงกับรายการกิจกรรม แก้ไข  
โดยปรับคำสั่งในการเขียนโปรแกรม ระดับการเล่นไม่แสดงคะแนนตอบถูก หรือไม่แสดงเวลาการเล่น  
แก้ไขโดยเขียนคำสั่งเพิ่มในระดับการเล่นนั้น การศึกษานำร่องดำเนินการฝึกใช้คอมพิวเตอร์วางตั้ง  
แบบระบบหน้าจอสัมผัส 11.6 นิ้ว รุ่น Acer Aspire Switch 11 จำนวน 5 เครื่อง โดยผู้ช่วยวิจัย  
1 คน กำกับดูแลคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อผู้สูงอายุ 1 คน ผู้สูงอายุแต่ละคนจะได้รับการฝึกจำนวน  
8 วัน วันละ 2 ครั้ง (ช่วงเช้าและช่วงบ่าย) รวมจำนวน 16 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ตั้งแต่วันที่ 7  
พฤศจิกายน 2559 ถึง วันที่ 14 พฤศจิกายน 2559 และเปรียบเทียบคะแนนตอบถูกและระยะเวลา  
ตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน โดยทดสอบก่อนฝึกวันที่ 5 พฤศจิกายน 2559  
และทดสอบหลังฝึกวันที่ 15 พฤศจิกายน 2559 เพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึก  
สมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ได้ผลการศึกษา ดังตารางที่  
3-2 และตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนตอบถูก ของกลุ่มศึกษานำร่อง ระหว่างก่อนและหลังฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

แบบทดสอบ	เวลาทดสอบ	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Z</i> <sub>Wilcoxon</sub>	<i>P</i>
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	ก่อนฝึก	5.30	1.59	-2.43*	.02
	หลังฝึก	6.95	1.67		
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	ก่อนฝึก	5.45	1.32	-2.18*	.03
	หลังฝึก	6.60	1.50		
การทดสอบเกี่ยวกับสี	ก่อนฝึก	5.05	0.94	-2.43*	.02
	หลังฝึก	6.25	1.62		
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	ก่อนฝึก	2.60	0.95	-1.92*	.04
	หลังฝึก	3.75	1.83		

\*  $p < .05$

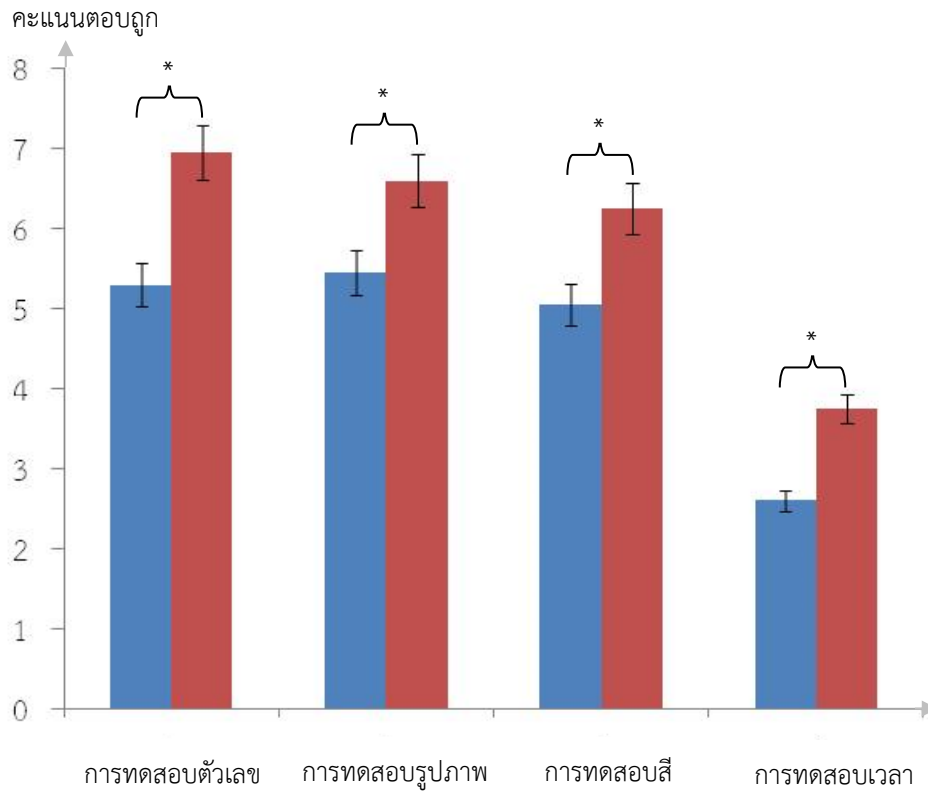
ตารางที่ 3-3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาตอบสนองของกลุ่มศึกษานำร่อง ระหว่างก่อนและหลังฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

แบบทดสอบ	เวลาทดสอบ	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Z</i> <sub>Wilcoxon</sub>	<i>P</i>
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	ก่อนฝึก	1,186.66	145.74	-3.29*	<.05
	หลังฝึก	974.83	97.92		
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	ก่อนฝึก	1,118.44	147.92	-2.80*	.01
	หลังฝึก	983.11	95.15		
การทดสอบเกี่ยวกับสี	ก่อนฝึก	1,183.88	149.25	-2.24*	.03
	หลังฝึก	1,049.38	152.41		
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	ก่อนฝึก	1,134.71	162.34	-2.80*	.01
	หลังฝึก	989.99	113.10		

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 3-2 และตารางที่ 3-3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนอง ของกลุ่มศึกษานำร่อง ระหว่างก่อนกับหลังฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test ปรากฏว่า ระหว่างก่อนและหลังฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ

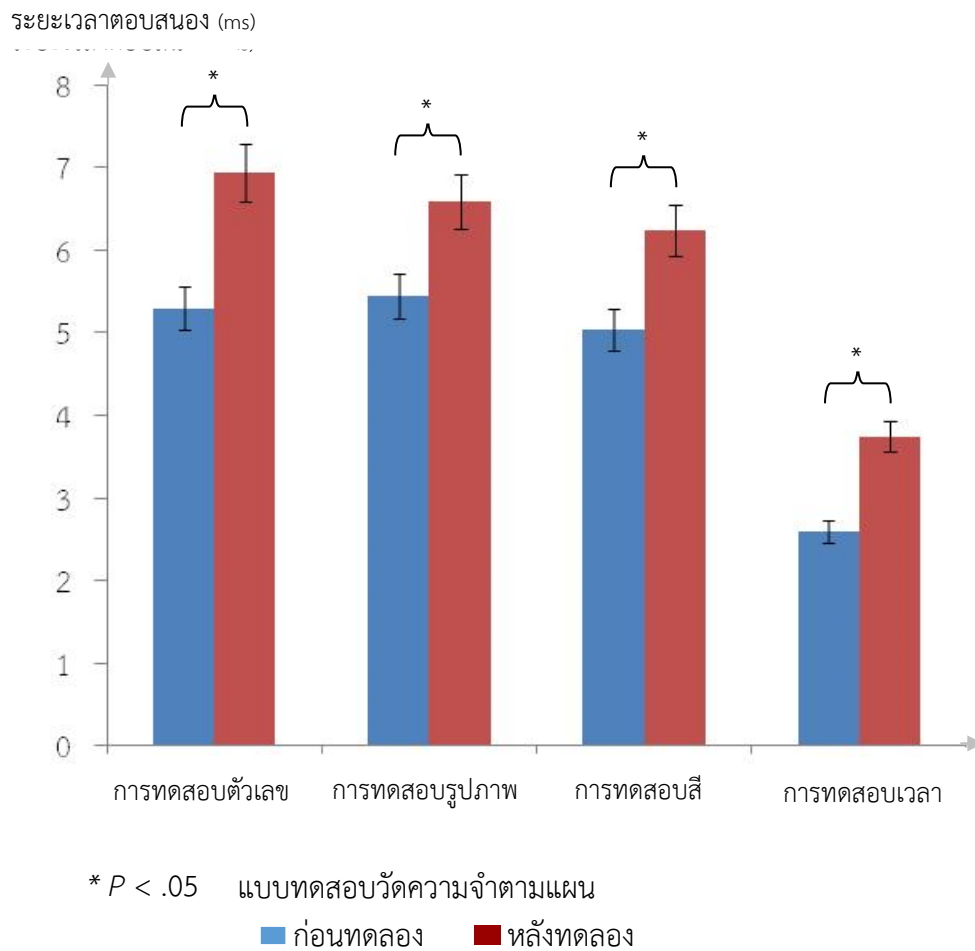
การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา กลุ่มศึกษานำร่องมีคะแนนตอบถูกเพิ่มขึ้น และระยะเวลาตอบสนองน้อยลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถแสดงความแตกต่างเป็นกราฟแท่ง ดังภาพที่ 3-20 และภาพที่ 3-21



\*  $P < .05$  แบบทดสอบวัดความจำตามแผน

■ ก่อนทดลอง    ■ หลังทดลอง

ภาพที่ 3-20 กราฟแท่งแสดงความแตกต่างของคะแนนตอบถูกเฉลี่ย ระหว่างก่อนกับหลังการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในกลุ่มศึกษานำร่อง



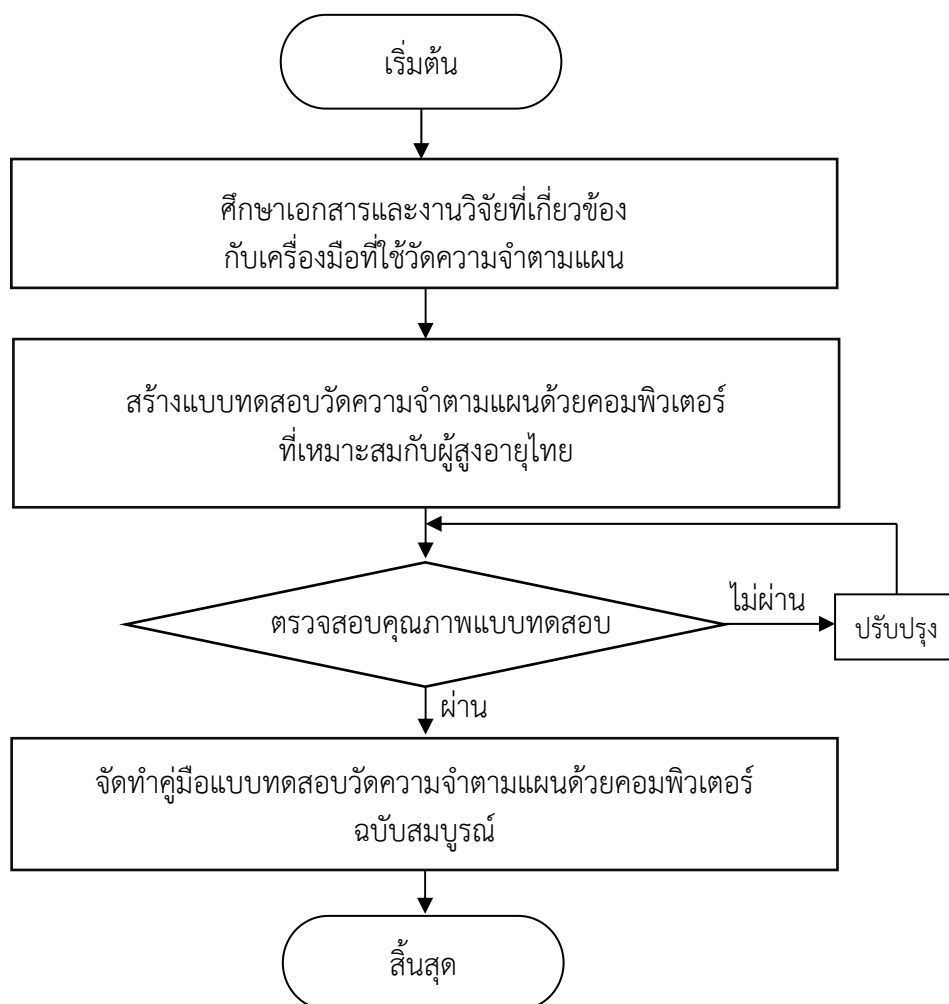
ภาพที่ 3-21 กราฟแท่งแสดงความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย ระหว่างก่อนกับหลังการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในกลุ่มศึกษานำร่อง

จากผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้งาน และผลจากการศึกษานำร่อง ชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ มีความเหมาะสมที่จะนำไปทำวิจัยต่อไป

5. จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ฉบับสมบูรณ์

## ระยะที่ 2 การพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์

การสร้างแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถแสดงขั้นตอนการสร้างเป็นผังงาน ดังภาพที่ 3-22



ภาพที่ 3-22 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดังภาพที่ 3-22 มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้วัดความจำตามแผน

จากการทบทวนวรรณกรรมและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบวัดความจำตามแผน โดยสังเคราะห์ประเด็นสำคัญจากเอกสารงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

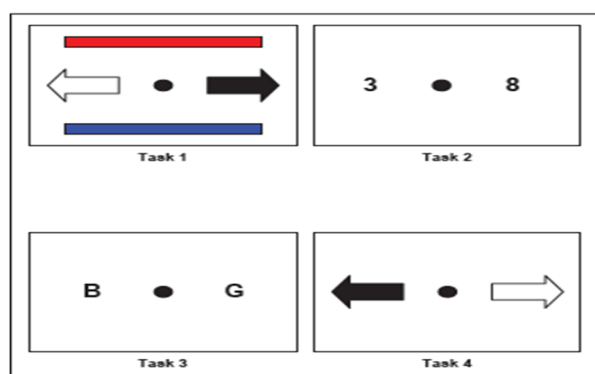
Kliegel, et al. (2002) เสนอว่า ขั้นตอนของความจำตามแผนจำแนกเป็นสี่ขั้นตอน (The Four Phases of Prospective Remembering) แต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ระหว่าง



การควบคุมความตั้งใจกับความสามารถทางปัญญาหลายด้านที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การวางแผน เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองในการวางแผน (Planning) ดำเนินกิจกรรมที่ตั้งใจไว้ (Prospective Memory Task) โดยอาศัยการเข้ารหัสความจำ ขั้นที่ 2 การเก็บความจำตามแผน เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจในช่วงเวลาหนึ่ง โดยข้อมูลจะถูกเก็บในความจำระยะยาวส่วนของความจำย้อนหลัง ขั้นที่ 3 การเริ่มดำเนินการตามแผน เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม (Monitoring) และเรียกคืนความจำเมื่อตัวนะความจำปรากฏขึ้นในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) ขั้นที่ 4 การดำเนินการตามแผน เมื่อตรวจสอบพบตัวนะความจำ จากนั้นจะถูกหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง กิจกรรมที่ดำเนินอยู่แล้วสลับเปลี่ยนมาดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ตั้งใจไว้ โดยเรียกคืนความจำจากส่วนความจำย้อนหลังที่จัดเก็บไว้ในความจำระยะยาว

Bastin and Meulemans (2002) เสนอว่า ความจำตามแผนเป็นความสามารถจดจำ การดำเนินกิจกรรมล่วงหน้า เกี่ยวข้องกับกิจกรรมอาศัยเหตุการณ์ (Event Based Task) และ กิจกรรมอาศัยเวลา (Time Based Task) การวัดความสามารถของความจำตามแผน จึงเกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมทั้งสองกิจกรรม

แบบทดสอบความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความจำตามแผนที่มีกิจกรรมทดสอบเพื่อประเมินความจำตามแผนทั้ง 2 ชนิด ประกอบด้วย ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์และความจำตามแผนอาศัยเวลา โดยใช้กระบวนการทางสมอง 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การเก็บความจำตามแผน การเริ่มดำเนินการตามแผน และการดำเนินการตามแผน โดยกำหนดกิจกรรมที่ใช้วัดความจำตามแผน ได้แก่ กิจกรรมเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมเกี่ยวกับสี และกิจกรรมเกี่ยวกับเวลา ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดของ Enrique และคณะ (2013) ที่ศึกษาการดำเนินกิจกรรมในความจำตามแผน ด้วยกิจกรรมอาศัยเหตุการณ์และกิจกรรมอาศัยเวลา เป็นจำนวน 4 กิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมเกี่ยวกับสี และกิจกรรมเกี่ยวกับตัวอักษร และการทดสอบเกี่ยวกับการตอบสนองสิ่งกระตุ้นในเวลาที่กำหนด โดยแต่ละกิจกรรมประกอบด้วยสองกิจกรรมย่อย (Dual Task) คือ กิจกรรมตามปกติและกิจกรรมตามแผน ดังภาพที่ 3-23



ภาพที่ 3-23 ภาพตัวอย่างแบบทดสอบวัดความจำตามแผนผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ของเอนริเก และคณะ (Enrique et al., 2013)

โดยกิจกรรมวัดความจำตามแผนทั้ง 4 กิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมตามปกติ จำนวน 10 ข้อ และกิจกรรมตามแผน จำนวน 100 ข้อ แต่ละข้อ เริ่มจากหน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏวงกลมสีดำ “●” เวลา 300 มิลลิวินาที จากนั้นจะปรากฏสิ่งกระตุ้นซึ่งอาจจะเป็นกิจกรรมตามปกติ หรือกิจกรรมตามแผน จนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างตอบสนองสิ่งกระตุ้นตามเงื่อนไขของแต่ละกิจกรรมทดสอบ หน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏเป็นสีขาว (Blank Screen) เป็นเวลา 300 มิลลิวินาที โดยประเมินความสามารถความจำตามแผนจากคะแนนตอบถูก (Response Accuracy Score) และระยะเวลาตอบสนอง (Response Time) ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักศึกษา อายุเฉลี่ย 23.86 ปี และกลุ่มผู้สูงอายุ อายุเฉลี่ย 62.08 ปี ดังนั้น การประเมินความจำตามแผนด้วยคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนอง จึงมีการปรับระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมในแบบทดสอบ ตามผลการทดลองของ Enrique และคณะ โดยวิเคราะห์จากช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมของผู้สูงอายุ ให้เหมาะสมกับงานวิจัยนี้ที่มีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ อายุระหว่าง 60 - 80 ปี และมีการปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุไทย ดังตารางที่ 3-4 ดังนี้

ตารางที่ 3-4 เปรียบเทียบแบบทดสอบวัดความจำตามแผนระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไข

ก่อนปรับปรุงแก้ไข	หลังปรับปรุงแก้ไข
การทดสอบเกี่ยวกับตัวอักษร เป็นอักษรภาษาอังกฤษ	การทดสอบเกี่ยวกับภาพ เพื่อแยกแยะประเภท ระหว่างสัตว์กับผลไม้
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา ให้ผู้รับการทดลอง นับเวลาในใจ ไม่แสดงเวลาบนหน้าจอ คอมพิวเตอร์	การทดสอบเกี่ยวกับเวลา ให้ผู้รับการทดลองนับ เวลาในใจ แสดงเวลาบนหน้าจอคอมพิวเตอร์
ระยะเวลาในการตอบสนอง 900 มิลลิวินาที ระยะเวลาหน้าจอ Blank 300 มิลลิวินาที	ระยะเวลาในการตอบสนอง 1,500 มิลลิวินาที ระยะเวลาหน้าจอ Blank 900 มิลลิวินาที

จากตารางที่ 3-4 การพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผน จากแนวคิดของ Enrique และคณะ มีการปรับด้านเนื้อหา กิจกรรม และระยะเวลาแต่ละขั้นตอนตามผลการทดลอง เพื่อให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุไทย งานวิจัยนี้ได้แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ที่มี กิจกรรมทดสอบความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ จำนวน 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี กิจกรรมทดสอบความจำตามแผนอาศัยเวลา จำนวน 1 กิจกรรม คือ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา และการประเมินความสามารถของความจำตามแผนตามแนวคิดสี่ขั้นตอนของความจำตามแผนของ Kliegel et al. (2002) เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับขั้นตอนของความจำตามแผน และความสามารถทางปัญญาที่ใช้ในการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นการวางแผน (Intention Formation) เป็นขั้นแรกในความตั้งใจที่จะดำเนินการว่าจะทำอะไร เมื่อไร อย่างไร ในช่วงเวลาหนึ่ง โดยเกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้าน

การวางแผน เช่น กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข ในกิจกรรมตามปกติให้เลือกตัวเลขที่มีค่ามากกว่า และกิจกรรมตามแผน คือ ต้องกดแป้นพิมพ์เมื่อตัวเลขทั้งสองมีค่าเท่ากัน

ขั้นการเก็บความจำตามแผน (Intention Retention) เป็นช่วงเวลาการเก็บความจำและความตั้งใจในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติ ซึ่งขั้นนี้เกี่ยวข้องกับการเก็บความจำในความจำระยะยาวส่วนของความจำย้อนหลัง เช่น เก็บความจำเกี่ยวกับกิจกรรมตามแผน คือ ต้องกดแป้นพิมพ์ขึ้นเมื่อตัวเลขทั้งสองมีค่าเท่ากัน

ขั้นการเริ่มดำเนินการตามแผน (Intention Initiation) ขั้นนี้เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านความสามารถการตรวจสอบกำกับติดตาม เมื่อตัวเลขปรากฏขึ้น เช่น เมื่อตัวเลขทั้งสองมีค่าเท่ากันปรากฏขึ้น (ตัวเลขความจำ)

ขั้นการดำเนินการตามแผน (Intention Execution) เป็นขั้นสุดท้ายที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านความสามารถการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนองการดำเนินกิจกรรมตามปกติไปสู่กิจกรรมตามแผน เช่น ขณะดำเนินกิจกรรมเลือกตัวเลขที่มีค่ามากกว่า เมื่อตัวเลขทั้งสองข้างมีค่าเท่ากันปรากฏขึ้น ผู้รับการทดลองใช้ความสามารถการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และสลับเปลี่ยนกิจกรรมที่ดำเนินอยู่ไปกดปุ่มแป้นพิมพ์ที่กำหนด

### 3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุไทย

#### 3.2.1 การกำหนดกิจกรรมในแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์

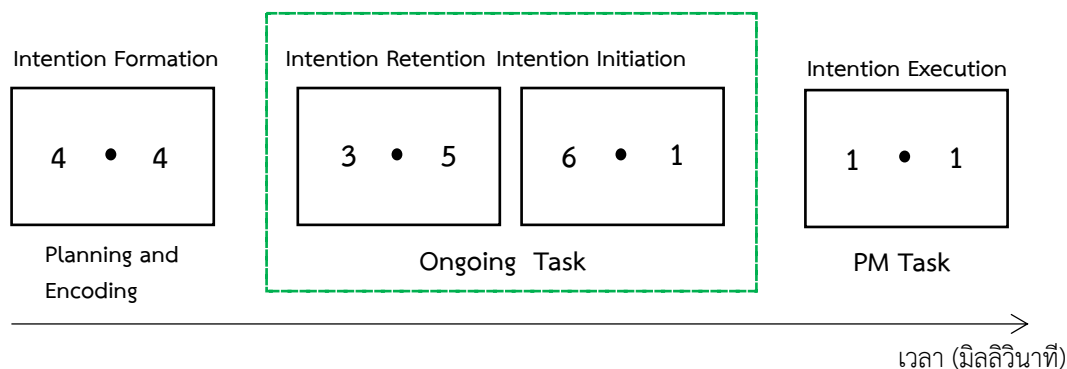
จากการศึกษาแนวคิดสี่ขั้นตอนของความจำตามแผน และแนวคิดการวัดความจำตามแผนของ เอนริเก และคณะ (2013) ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของผู้สูงอายุไทย โดยกิจกรรมในแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ประกอบด้วย 4 กิจกรรม คือ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมตามปกติ จะปรากฏรูปร่างวงกลมสีดำอยู่กึ่งกลางหน้าจอหลัง โดยมีตัวเลขปรากฏขึ้นทั้งด้านซ้ายและขวาของวงกลมสีดำ ผู้รับการทดลองต้องเปรียบเทียบตัวเลข ถ้าตัวเลขที่มีค่ามากกว่าปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน เช่น เมื่อตัวเลขที่มีค่ามากกว่าปรากฏขึ้นด้านซ้าย ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรขึ้นด้านซ้าย เป็นต้น

กิจกรรมตามแผน ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติ ผู้รับการทดลองจะต้องสังเกตตัวเลขความจำ จากการพิจารณาค่าของตัวเลขทั้งสองข้างต้องมีค่าเท่ากัน จากนั้นผู้รับการทดลองตอบสนองโดยกดปุ่มลูกศรขึ้น เช่น เมื่อตัวเลข 1 ปรากฏขึ้นพร้อมกัน ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มลูกศรขึ้น เป็นต้น ดังภาพที่ 3-24



ภาพที่ 3-24 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข

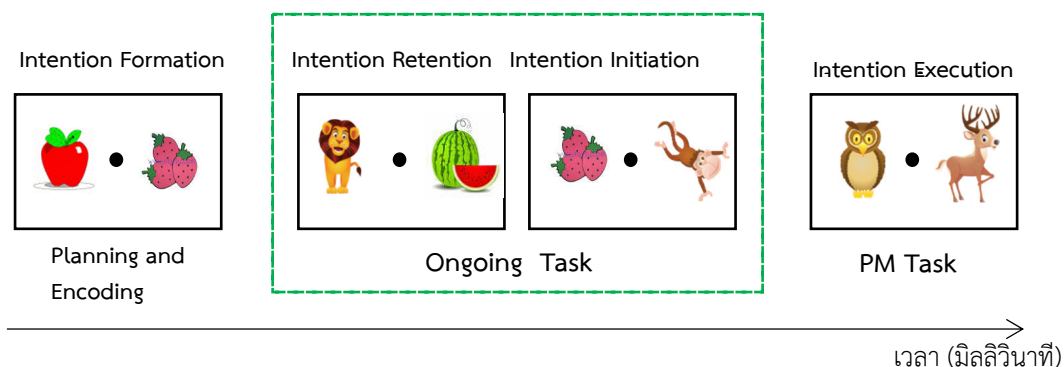
จากภาพที่ 3-24 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข มีกิจกรรมเป้าหมายเกี่ยวกับการตอบสนอง ด้วยการกดปุ่มชี้ขึ้น เมื่อตัวนะความจำ คือ ตัวเลขทั้งสองข้างมีค่าเท่ากันปรากฏขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เริ่มจากการแนะนำการปฏิบัติเพื่อวางแผน และเข้ารหัสความจำของกิจกรรมเป้าหมาย จากนั้นเก็บความจำเกี่ยวกับกิจกรรมเป้าหมายระหว่างดำเนินกิจกรรมการเปรียบเทียบตัวเลข ถ้าตัวเลขที่มีค่ามากกว่าปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน จนเมื่อตัวนะความจำปรากฏขึ้น ผู้รับการทดลองเริ่มดำเนินการตามแผนในการยับยั้งกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ แล้วสลับเปลี่ยนไปตอบสนองการกดปุ่มลูกศร ถ้าดำเนินการตามแผนด้วยการเรียกคืนความจำถูกต้อง ผู้รับการทดลองจะตอบสนองด้วยการกดปุ่มชี้ขึ้น

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมตามปกติ จะปรากฏรูปวงกลมสีดำอยู่กึ่งกลางหน้าจอหลัง โดยมีภาพสัตว์และผลไม้ปรากฏขึ้นทั้งด้านซ้ายและขวาของวงกลมสีดำ ผู้รับการทดลองต้องตอบสนองภาพสัตว์ ถ้าภาพสัตว์ปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน เช่น เมื่อภาพสิงโตปรากฏขึ้นด้านซ้าย ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านซ้าย เป็นต้น

กิจกรรมตามแผน ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติ ผู้รับการทดลองจะต้องสังเกตตัวนะความจำ จากการพิจารณาภาพทั้งสองข้างต้องเป็นพวกเดียวกัน จากนั้นผู้รับการทดลองตอบสนองโดยกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เช่น เมื่อภาพนกฮูกและภาพกวางปรากฏขึ้น ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เป็นต้น ดังภาพที่ 3-25



ภาพที่ 3-25 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ

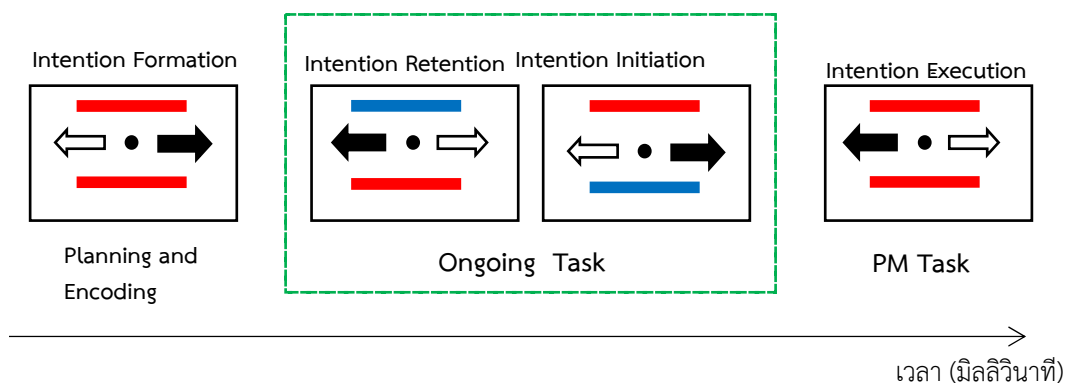
จากภาพที่ 3-25 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ มีกิจกรรมเป้าหมายเกี่ยวกับการตอบสนอง ด้วยการกดปุ่มชี้ขึ้น เมื่อตัวนะความจำ คือ ภาพสัตว์หรือผลไม้ทั้งสองข้างเป็นพวกเดียวกันปรากฏขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เริ่มจากการแนะนำการปฏิบัติเพื่อวางแผน และเข้ารหัสความจำของกิจกรรมเป้าหมาย จากนั้นเก็บความจำเกี่ยวกับกิจกรรมเป้าหมาย ระหว่างดำเนินกิจกรรมการแยกแยะประเภทระหว่างสัตว์กับผลไม้ โดยถ้าภาพสัตว์ปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน จนเมื่อตัวนะความจำปรากฏขึ้น ผู้รับการทดลองเริ่มดำเนินการตามแผนในการยับยั้งกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ แล้วสลับเปลี่ยนไปตอบสนองการกดปุ่มลูกศร ถ้าดำเนินการตามแผนด้วยการเรียกคืนความจำถูกต้อง ผู้รับการทดลองจะตอบสนองด้วยการกดปุ่มชี้ขึ้น

กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมตามปกติ จะปรากฏรูปวงกลมสีดำอยู่กึ่งกลางหน้าจอหลัง โดยมีภาพลูกศรปรากฏขึ้นทั้งด้านซ้ายและขวาของวงกลมสีดำ ผู้รับการทดลองต้องตอบสนองลูกศรสีดำ ถ้าลูกศรสีดำปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน เช่น เมื่อลูกศรสีดำปรากฏขึ้นด้านขวา ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านขวา เป็นต้น

กิจกรรมตามแผน ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติผู้รับการทดลองจะต้องสังเกตตัวนะความจำ จากการพิจารณาสีของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านบนและด้านล่างของลูกศร ถ้าสีของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสีเดียวกัน จากนั้นผู้รับการทดลองตอบสนองโดยกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เช่น เมื่อสีของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งสองปรากฏขึ้นเป็นสีแดง ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เป็นต้น ดังภาพที่ 3-26



ภาพที่ 3-26 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี

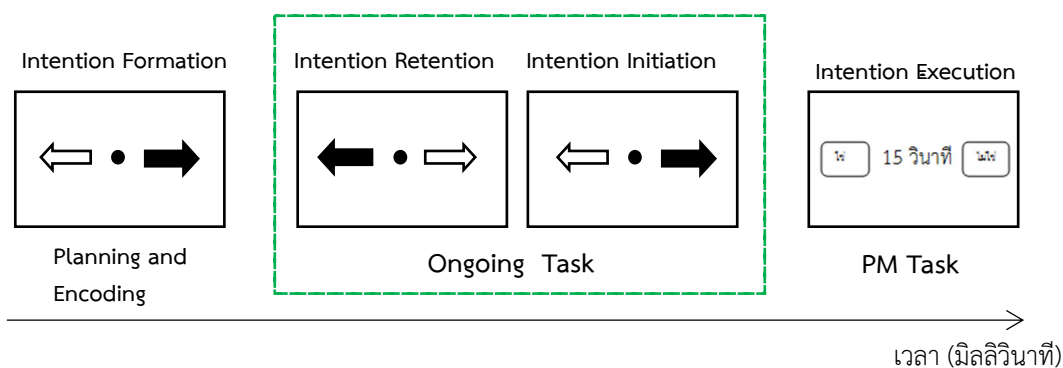
จากภาพที่ 3-26 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ มีกิจกรรมเป้าหมายเกี่ยวกับการตอบสนอง ด้วยการกดปุ่มชี้ขึ้น เมื่อตัวแนะนำความจำ คือ สีของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านบนและล่าง เป็นสีเดียวกันปรากฏขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เริ่มจากการแนะนำการปฏิบัติเพื่อวางแผน และเข้ารหัสความจำของกิจกรรมเป้าหมาย จากนั้นเก็บความจำเกี่ยวกับกิจกรรมเป้าหมาย ระหว่างดำเนินกิจกรรมการตอบสนองภาพลูกศรสีดำ โดยถ้าภาพลูกศรสีดำปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน จนเมื่อตัวแนะนำความจำปรากฏขึ้น ผู้รับการทดลองเริ่มดำเนินการตามแผน ในการยับยั้งกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ แล้วสลับเปลี่ยนไปตอบสนองการกดปุ่มลูกศร ถ้าดำเนินการตามแผนด้วยการเรียกคืนความจำถูกต้อง ผู้รับการทดลองจะตอบสนองด้วยการกดปุ่มชี้ขึ้น

กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมตามปกติ จะปรากฏรูปวงกลมสีดำอยู่กึ่งกลางหน้าจอหลัง โดยมีภาพลูกศรปรากฏขึ้นทั้งด้านซ้ายและขวาของวงกลมสีดำ ผู้รับการทดลองต้องตอบสนองลูกศรสีดำ ถ้าลูกศรสีดำปรากฏขึ้นข้างใด ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน เช่น เมื่อลูกศรสีดำปรากฏขึ้นด้านซ้าย ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านซ้าย เป็นต้น

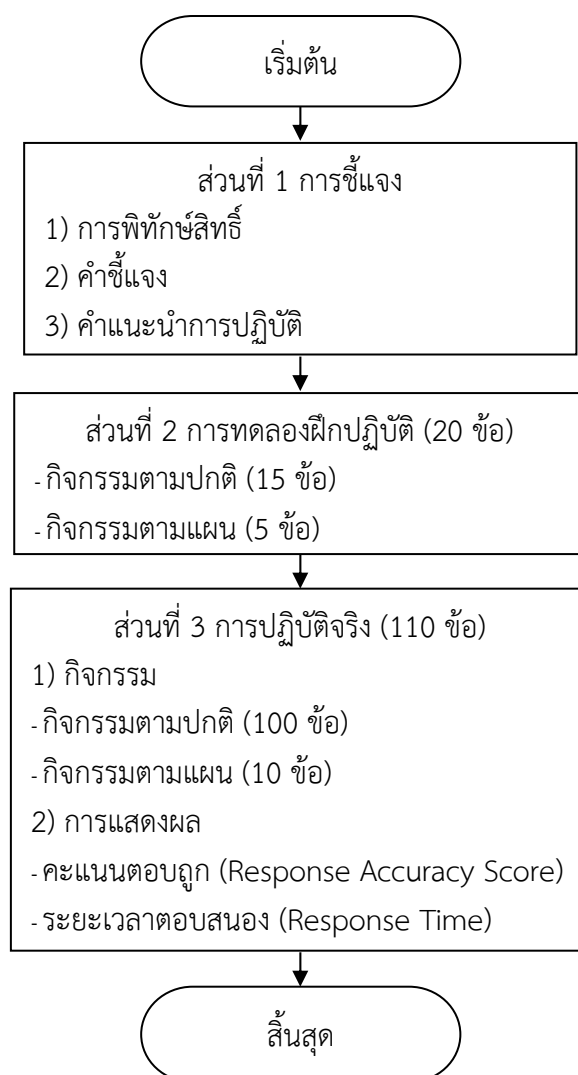
กิจกรรมตามแผน ผู้รับการทดลองจะต้องตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรชี้ด้านซ้ายเพื่อเลือกคำตอบว่า “ใช่” เมื่อตัวแนะนำความจำ เป็นข้อความคำว่า “15 วินาที” ปรากฏขึ้น ทุก 15 วินาที แต่ถ้าตัวแนะนำความจำปรากฏขึ้นนอกช่วงเวลาทุก 15 วินาที ผู้รับการทดลองจะต้องตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรชี้ด้านขวาเพื่อเลือกคำตอบว่า “ไม่ใช่” ดังภาพที่ 3-27



ภาพที่ 3-27 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา

จากภาพที่ 3-27 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ มีกิจกรรมเป้าหมายเกี่ยวกับการตอบสนอง ด้วยการกดปุ่มลูกศรชี้ด้านซ้ายเพื่อเลือกคำตอบว่า “ใช่” เมื่อตัวนะความจำ คือ ข้อความคำว่า “15 วินาที” ที่ปรากฏขึ้น ทุก 15 วินาที บนหน้าจอบนคอมพิวเตอร์ เริ่มจากการแนะนำการปฏิบัติเพื่อวางแผน และเข้ารหัสความจำของกิจกรรมเป้าหมาย จากนั้นเก็บความจำเกี่ยวกับกิจกรรมเป้าหมาย ระหว่างดำเนินกิจกรรมการตอบสนองภาพลูกศรสีดำ โดยถ้าภาพลูกศรสีดำปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน จนเมื่อตัวนะความจำปรากฏขึ้น ผู้รับการทดลองเริ่มดำเนินการตามแผนในการยับยั้งกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ แล้วสลับเปลี่ยนไปตอบสนองการกดปุ่มลูกศร ถ้าดำเนินการตามแผนด้วยการเรียกคืนความจำถูกต้อง ผู้รับการทดลองจะตอบสนองด้วยการกดปุ่มชี้ขึ้น

3.2.2 กำหนดกิจกรรมหลักที่ต้องมีในแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 4 กิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา แต่ละกิจกรรมประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ การชี้แจง การทดลองฝึกปฏิบัติ และการปฏิบัติจริง ดังภาพที่ 3-28

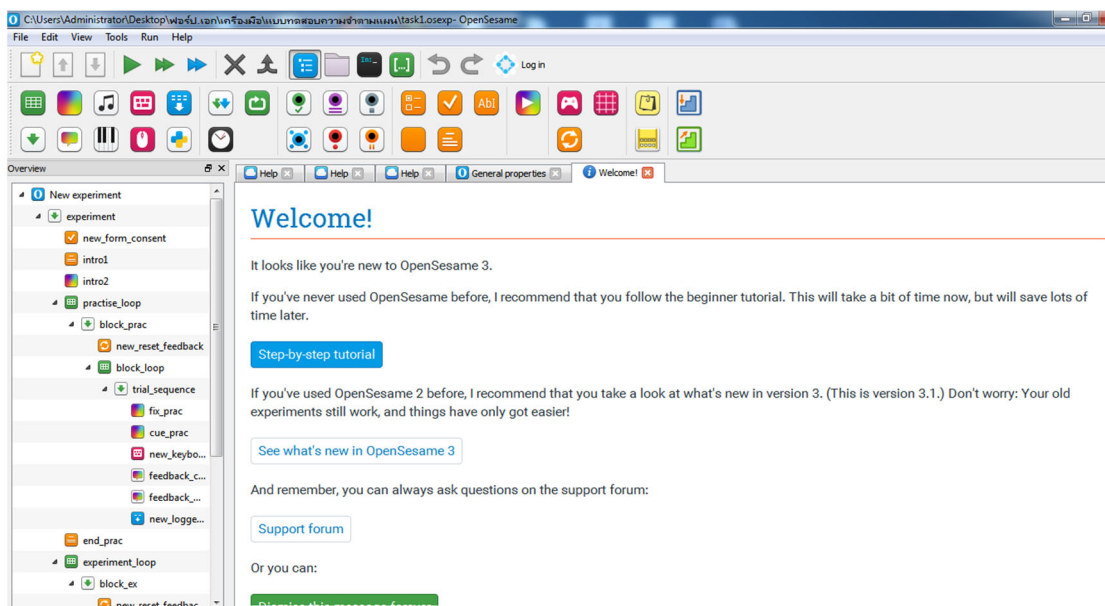


ภาพที่ 3-28 ขั้นตอนของแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การชี้แจง ประกอบด้วย หน้าจอข้อความการพิทักษ์สิทธิ์ หน้าจอคำชี้แจงการปฏิบัติ และ หน้าจอคำแนะนำการปฏิบัติ ส่วนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย กิจกรรมตามปกติ จำนวน 15 ข้อ และกิจกรรมตามแผน จำนวน 5 ข้อ ส่วนที่ 3 การปฏิบัติจริง จำนวน 100 ข้อ ประกอบด้วย กิจกรรมตามปกติ จำนวน 100 ข้อ และกิจกรรมตามแผน จำนวน 10 ข้อ

3.2.3 การกำหนดซอฟต์แวร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1 (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012, pp. 314-324) ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ Open Source ที่รองรับ ภาษาทางคอมพิวเตอร์ชนิด Python และดำเนินการบนระบบปฏิบัติการ Windows ในการสร้างแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ดังภาพที่ 3-29





ภาพที่ 3-29 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1

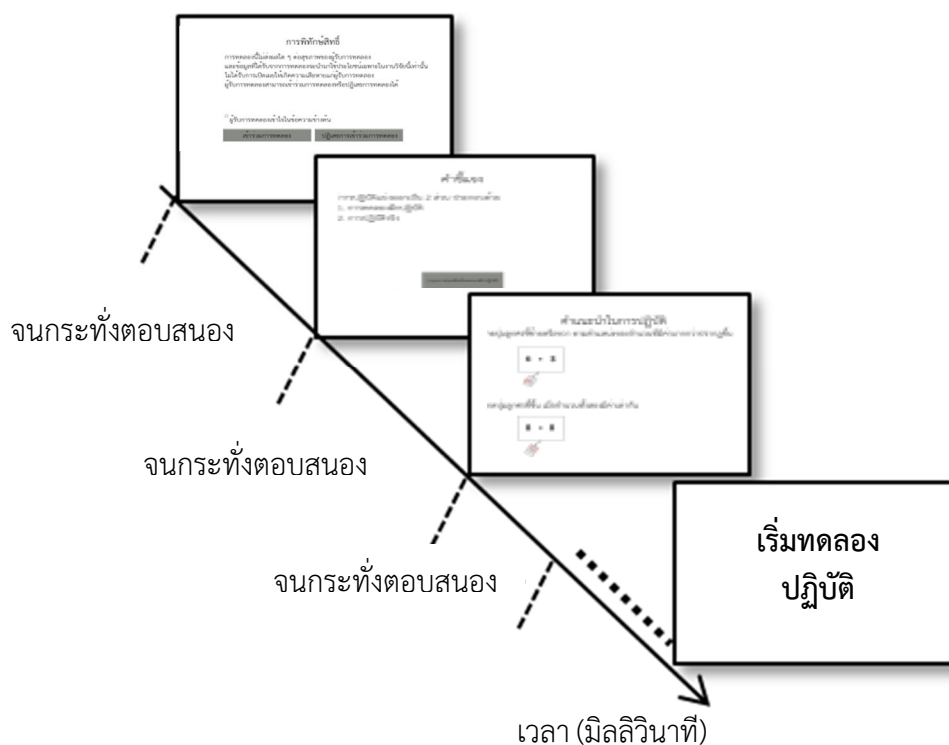
การออกแบบขนาดของตัวอักษรและภาพ ในช่วงที่ 1 การชี้แจง ใช้ขนาดตัวอักษร และตัวเลขมีขนาด 50 points (TH Sarabun PSK) โดยใช้ตัวอักษรสีดำและตัดกับพื้นหลังสีขาว ขนาดของภาพมีขนาดใหญ่มากกว่าตัวอักษร ช่วงที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติและช่วงที่ 3 การปฏิบัติจริง วงกลมสีดำ “●” ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข มีขนาดของ ตัวเลข กว้าง 6 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ มีภาพสัตว์และผลไม้ ซึ่งมี ขนาด กว้าง 6 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร การทดสอบเกี่ยวกับสี มีรูปภาพลูกศรด้านซ้ายและขวามี ขนาด กว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร แถบสีด้านบนและล่างมีขนาด กว้าง 1.5 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา มีรูปภาพลูกศรด้านซ้ายและขวามีขนาด กว้าง 4 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร และช่วงที่ 4 การแสดงผล ตัวอักษรและตัวเลขมีขนาด 50 points (TH Sarabun PSK)

3.2.4 การสร้างแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ทั้ง 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 การชี้แจง ส่วนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ และ ส่วนที่ 3 การปฏิบัติจริง โดยมี รายละเอียดแต่ละช่วง ดังนี้

ส่วนที่ 1 การชี้แจง เป็นช่วงอธิบายแสดงความเข้าใจและยินยอมของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. การพิทักษ์สิทธิ์ โดยจะปรากฏข้อความว่า “การทดลองนี้ไม่ส่งผลใด ๆ ต่อ สุขภาพของผู้รับการทดลอง และข้อมูลที่ได้รับจากการทดลองจะนำมาใช้ประโยชน์เฉพาะงานวิจัยนี้ เท่านั้น ไม่ได้รับการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่ผู้รับการทดลอง ผู้รับการทดลองสามารถเข้าร่วม การทดลองหรือปฏิเสธการทดลองได้” โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถเลือกเพื่อเข้าร่วมการทดลองหรือ ปฏิเสธการทดลองได้

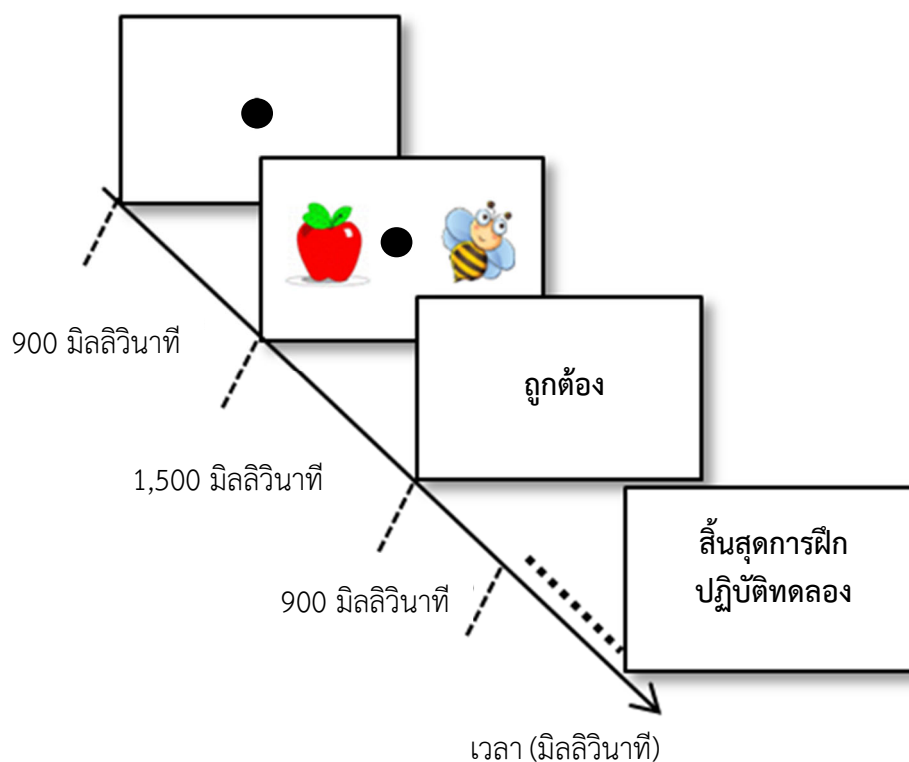
2. คำชี้แจง เป็นการแนะนำให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจการวิจัยว่าประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การทดลองฝึกปฏิบัติและการปฏิบัติจริง
3. คำแนะนำการปฏิบัติ เป็นการแนะนำกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินกิจกรรมตามปกติ และกิจกรรมตามแผน ดังภาพที่ 3-30



ภาพที่ 3-30 ลำดับกิจกรรมส่วนชี้แจง

### ส่วนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ

การทดลองฝึกปฏิบัติแบบทดสอบวัดความจำตามแผน เป็นการทดลองปฏิบัติก่อนปฏิบัติจริงจำนวน 20 ข้อ โดยแต่ละครั้ง ประกอบด้วย กิจกรรมตามปกติ จำนวน 15 ข้อ และ กิจกรรมตามแผน จำนวน 5 ข้อ แต่แต่ละครั้งจะปรากฏวงกลมสีดำ “●” กลางหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที จากนั้นจะปรากฏภาพกิจกรรมตามปกติ หรือกิจกรรมตามแผนมีภาพวงกลมสีดำระหว่างกลาง “●” เป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที โดยแต่ละครั้งจะแสดงผลการตอบสนองตามเงื่อนไข ถ้าตอบสนองถูกต้องจะปรากฏคำว่า “ถูกต้อง” หรือตอบสนองไม่ถูกต้องจะปรากฏคำว่า “ไม่ถูกต้อง” เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที รวมระยะเวลาในแต่ละครั้ง 3,300 มิลลิวินาที โดยกิจกรรมทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลารวม 66,000 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 3-31



ภาพที่ 3-31 ลำดับและเวลากิจกรรมส่วนการทดลองฝึกปฏิบัติ

### ส่วนที่ 3 การปฏิบัติจริง

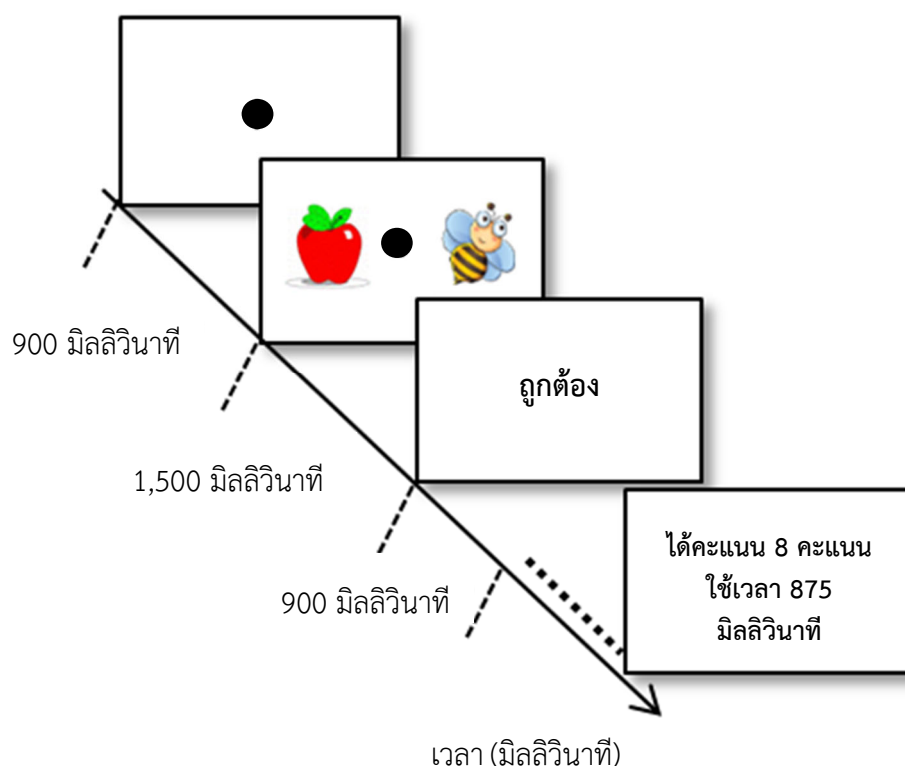
กิจกรรมการปฏิบัติจริงแต่ละกิจกรรมการทดสอบ ประกอบด้วย กิจกรรมตามแผนจำนวน 10 ข้อ และกิจกรรมตามปกติ จำนวน 100 ข้อ รวมทั้งสิ้น 110 ข้อ โดยลำดับกิจกรรมเกิดจากการตั้งค่าการสุ่ม (Random) ในโปรแกรม Open Sesame Version 3.1 การกำหนดลำดับกิจกรรมการปฏิบัติจริงและเวลา ดังนี้

1. เริ่มต้นกิจกรรมในแต่ละครั้ง จะปรากฏวงกลมสีดำ “●” กลางหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที
2. จากนั้นผู้รับการทดลองดำเนินกิจกรรมตามปกติแต่ละแบบทดสอบ ภาพตัวแฉะความจำจะปรากฏเป็นเวลาครั้งละ 1,500 มิลลิวินาที และดำเนินกิจกรรมตามแผน ภาพตัวแฉะความจำจะปรากฏเป็นเวลาครั้งละเป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที ด้วยการกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ขึ้นเมื่อตัวแฉะความจำ ตามเงื่อนไขในกิจกรรมตามแผนในแบบทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข แบบทดสอบเกี่ยวกับภาพและแบบทดสอบเกี่ยวกับเวลา ส่วนแบบทดสอบเกี่ยวกับเวลา ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านซ้ายทุก ๆ 15 วินาทีที่ปรากฏคำว่า “15 วินาที”
3. เมื่อผู้รับการทดลองตอบสนองกิจกรรมเป้าหมายหรือหมดเวลาในช่วง 1,500 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏเป็นสีขาว เวลา 900 มิลลิวินาที เพื่อเป็นการพักสายตาของผู้รับการทดลอง

ดังนั้น แต่ละกิจกรรมการทดสอบ ประกอบด้วย ภาพวงกลมสีดำ เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที กิจกรรมตามแผนหรือกิจกรรมตามปกติ เป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที และหน้าจอคอมพิวเตอร์สีขาว เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที ตามลำดับ เป็นเวลา 3,300 มิลลิวินาที จำนวน 110 ข้อ รวมระยะเวลาการทดสอบแต่ละแบบทดสอบ 363,000 มิลลิวินาที และมีระยะเวลาพักแต่ละแบบทดสอบ เป็นเวลา 300,000 มิลลิวินาที หรือ 5 นาที

รวมระยะเวลาทำกิจกรรมทั้งหมด 4 กิจกรรมการทดสอบ ทั้งสิ้น 2,352,000 มิลลิวินาที หรือ ประมาณ 40 นาที การให้คะแนนพิจารณาจากการตอบสนองด้วยการกดปุ่ม แป้นพิมพ์ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง ขณะดำเนินกิจกรรมตามแผน ตั้งแต่ 0-1,500 มิลลิวินาที นับตั้งแต่ตัวนะความจำปรากฏขึ้น ถ้าดำเนินการถูกต้องจะได้ 1 คะแนน ถ้าดำเนินการผิดจะได้ 0 คะแนน

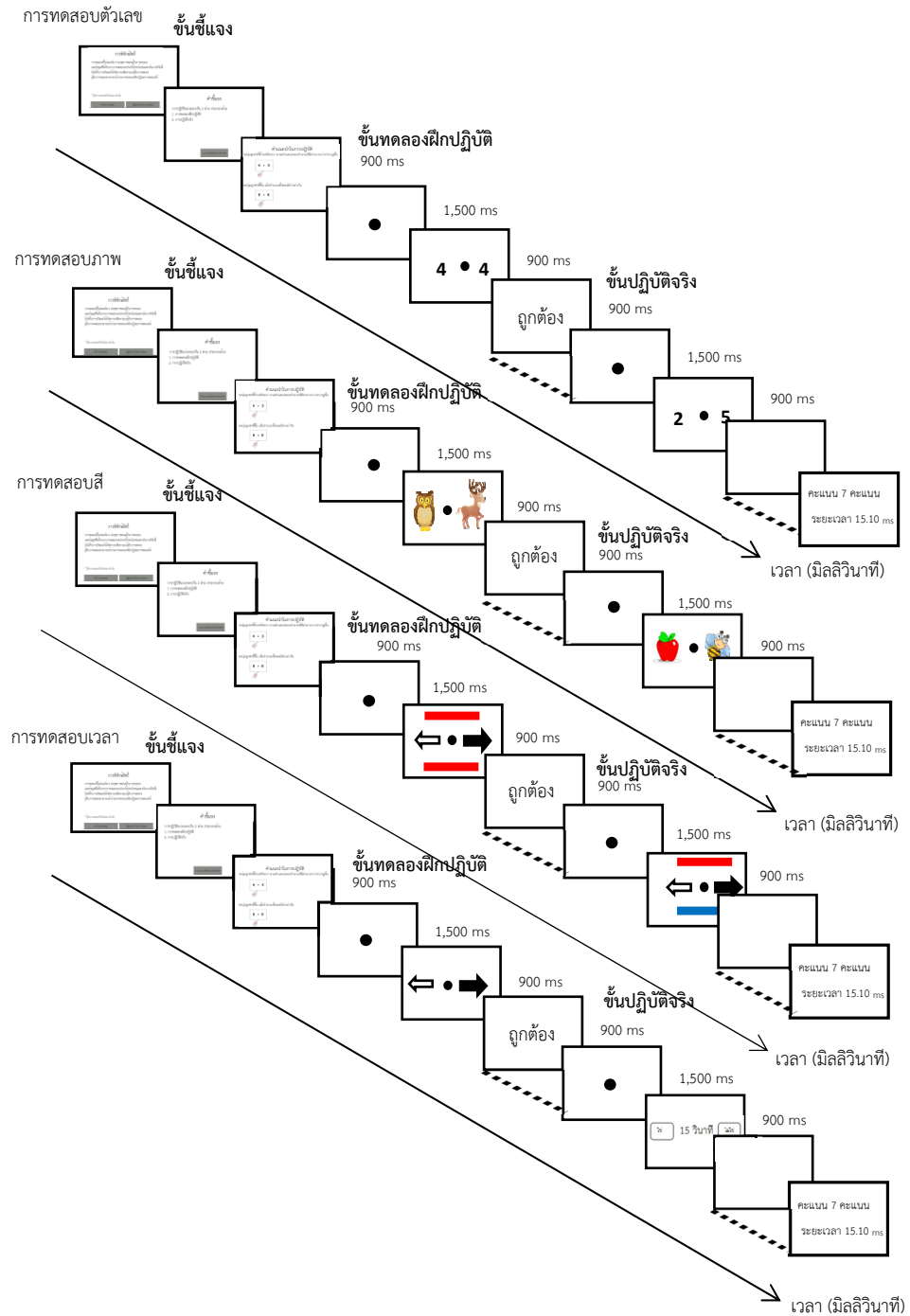
4. การแสดงผล เมื่อผู้รับการทดลองปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น หน้าจอแสดงผลคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนองจะปรากฏขึ้น โดยแสดงคะแนนที่ตอบสนองถูกต้อง 1 ข้อ จะได้ 1 คะแนน และระยะเวลาที่ใช้ตอบสนองมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที ดังภาพที่ 3-32



ภาพที่ 3-32 ลำดับและเวลากิจกรรมส่วนการปฏิบัติจริง

การออกแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ มีการทดสอบแบ่งเป็น 4 กิจกรรม คือ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ กิจกรรม

การทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา โดยแต่ละตอนประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนการชี้แจง ส่วนการทดลองฝึกปฏิบัติ และส่วนการปฏิบัติจริง ดังภาพที่ 3-33



ภาพที่ 3-33 ลำดับและเวลาในกิจกรรมแบบทดสอบวัดความจำตามแผนทั้ง 4 กิจกรรม

### 3.3 การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดความจำตามแผน

นำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนที่พัฒนาขึ้น และคู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความจำตามแผนฉบับร่าง เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน โดยเป็นผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดียวกันกับการประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาเพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการทำงานของแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ก่อนที่จะนำไปใช้ทดสอบความจำตามแผนของผู้สูงอายุ รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการทำงาน

#### 1. ดร.กนก พานทอง

อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

#### 2. ดร.ศราวิน เทพสถิตภรณ์

อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

#### 3. ดร.แสงทอง บุญยั้ง

อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

การประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ประเมินใน 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 คำชี้แจง ด้านรูปแบบ ข้อความ และขนาดตัวอักษร ในการพิทักษ์สิทธิ์ การชี้แจง คำแนะนำการปฏิบัติ การใช้ภาษาสื่อสารชัดเจน อ่านและเข้าใจง่าย

ส่วนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ จำนวนกิจกรรมในการทดสอบ ระยะเวลา ขนาดของภาพและตัวอักษร ของการทดสอบตัวเลข ภาพ สี และเวลา

ส่วนที่ 3 ส่วนปฏิบัติจริง จำนวนกิจกรรมในการทดสอบ ระยะเวลา รูปแบบและขนาดของตัวอักษรของผลการทดลอง ประกอบด้วย คะแนนความถูกต้องและระยะเวลาในการตอบสนอง ขนาดของภาพและตัวอักษร ของการทดสอบตัวเลข ภาพ สี และเวลา และภาพรวมของแบบทดสอบวัดความจำตามแผน

ส่วนที่ 4 ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วย คู่มือการใช้งานมีการอธิบายขั้นตอนปฏิบัติได้อย่างมีลำดับขั้นตอน คู่มือการใช้งานมีเนื้อหาครอบคลุมการปฏิบัติ ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้งานอ่านแล้วเข้าใจง่าย และคู่มือการใช้งานมีภาพประกอบที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้สูงอายุ แบบประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scales) โดยมีคะแนนการประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน ระดับมากที่สุด

4 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน ระดับมาก

3 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน ระดับปานกลาง

2 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน ระดับน้อย

1 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน ระดับน้อยที่สุด

การแปลผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา  
นำผลการประเมินรายด้านไปคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน 4.51–5.00 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน  
ระดับมากที่สุด

คะแนน 3.51–4.50 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน  
ระดับมาก

คะแนน 2.51–3.50 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน  
ระดับปานกลาง

คะแนน 1.51–2.50 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน  
ระดับน้อย

คะแนน 1.00–1.50 หมายถึง แบบทดสอบมีความเหมาะสมในการวัดความจำตามแผน  
ระดับน้อยที่สุด

การคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI)

เกณฑ์การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา มีสูตรการคำนวณค่า CVI ดังนี้ (Soeken, 2010, p. 165)

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

โดยดัชนีความตรงเนื้อหาทั้งหมด ต้องมีค่าตั้งแต่ .80 ขึ้นไป จำนวนข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนให้คะแนนความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5 มีจำนวน 24 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 24 ข้อ ได้ค่าเฉลี่ย CVI เท่ากับ 1 จึงเหมาะสมนำไปใช้ในการวัดความจำตามแผน และมีข้อเสนอแนะ (แสดงในภาคผนวก ก) ดังนี้

- 1) ปรับขนาดตัวอักษรและภาพให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ
- 2) ปรับข้อความในส่วนของการชี้แจงและการพิทักษ์สิทธิ์ให้ชัดเจนขึ้น
- 3) อธิบายขั้นตอนการทดสอบในคู่มือการใช้งานอย่างละเอียด

หลังจากปรับปรุงแบบทดสอบวัดความจำตามแผน พร้อมคู่มือการใช้งานตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ นำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ ตำบลมหาพราหมณ์ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR-20 โดยจำแนกตามตอนของแบบทดสอบ แสดงในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง

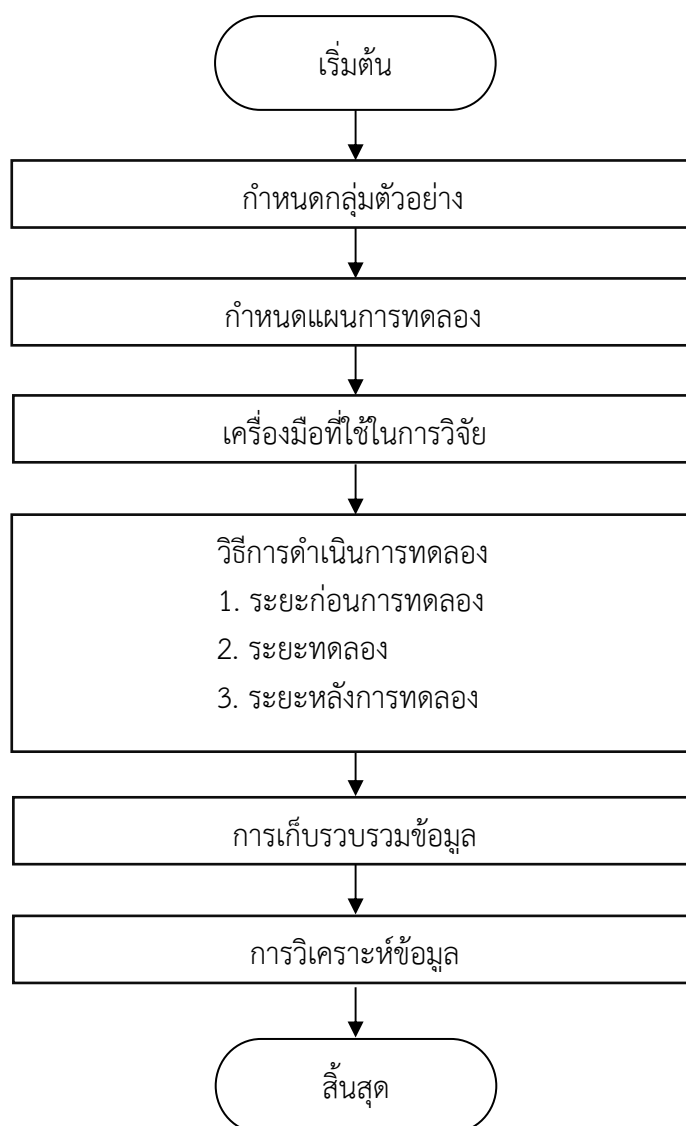
ตอนการทดสอบ	ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR-20
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	.85
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	.82
การทดสอบเกี่ยวกับสี	.83
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	.80

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงจากตารางที่ 3-5 ปรากฏว่า การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลาที่พัฒนาขึ้น โดยทดสอบผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR-20 เท่ากับ .85, .82, .83 และ .80 ตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่า การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา มีความเที่ยงค่อนข้างสูง

3.4 จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ฉบับสมบูรณ์ (แสดงในภาคผนวก ง)



ระยะที่ 3 การศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก  
กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา



ภาพที่ 3-34 ขั้นตอนการศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

จากภาพที่ 3-34 ขั้นตอนการศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ  
การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ  
มีรายละเอียด ดังนี้

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุภาวะปกติ อายุระหว่าง 60-80 ปี จากศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุสาณะเวศม์ ตำบลบ่อโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 60 คน ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง และมีคุณลักษณะตามเกณฑ์คัดเลือกตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย ประกอบด้วย เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria) เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) และเกณฑ์ยุติการเข้าร่วมการทดลอง (Withdraw Criteria) ดังนี้

#### เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusions Criteria)

1. มีอายุ 60-80 ปี โดยนับตามปฏิทิน
2. ไม่มีภาวะความจำเสื่อม ประเมินด้วยแบบทดสอบสภาพทางสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (MMSE-THAI 2002) ตามระดับการศึกษา โดยมีคะแนนผ่านการประเมินมากกว่าหรือเท่ากับ 23 คะแนน ในกรณีเรียนสูงกว่าระดับชั้นประถมศึกษาหรือมากกว่าเท่ากับ 17 คะแนนในกรณีเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
3. ไม่มีภาวะซึมเศร้า ประเมินด้วยแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า 9 ข้อ (PH-9) (Lotrakul, Sumrithe, & Saipanish, 2008) โดยมีคะแนนรวมน้อยกว่า 9 คะแนน
4. ไม่มีความบกพร่องในการรับรู้สี (Test of Colour-Deficiency) โดยถูกต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 13 แผ่น
5. ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะหรือเจ็บป่วยทางระบบประสาท
6. ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยทางจิต การใช้ยาทางจิตเวชหรือสารเสพติดที่มีผลต่อระบบประสาท
7. ไม่เคยเข้าร่วมการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญามาก่อน

#### เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria)

1. มีปัญหาด้านสายตา ระหว่างเข้าร่วมการวิจัย
  2. ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่อง
  3. มีปัญหาสุขภาพหรืออาการเจ็บป่วย ที่ต้องเข้ารับการรักษาระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย
- เกณฑ์ยุติการเข้าร่วมการทดลอง (Withdraw Criteria)
1. เข้าร่วมการทดลองโดยมีเวลาไม่ครบ 80% ตามที่กำหนดของโปรแกรม
  2. ปฏิเสธการเข้าร่วมการทดลอง
  3. เจ็บป่วยรุนแรงจนต้องเข้ารับการรักษาตัวเป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาลขณะเข้าร่วมการทดลอง

#### ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ตามหลักทั่วไป (Rules of Thumb) ในการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอสำหรับการวิจัยเชิงทดลองควรมีจำนวนอย่างน้อย 15 คน ต่อกลุ่มที่ศึกษา แต่เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือและมีความแม่นยำมากขึ้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างจึงควรมีจำนวน 20 คน

ต่อกลุ่มที่ศึกษา (McMillan & Schumacher, 2014, p. 272) สอดคล้องตามเกณฑ์การพิจารณาขนาดกลุ่มตัวอย่างตามหลักทางสถิติสำหรับเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองกลุ่ม โดยการกำหนดค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size : ES) เท่ากับ .80 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบแบบทางเดียวประเภทที่หนึ่ง (Type I Error หรือค่านัยสำคัญทางสถิติ)  $\alpha_1 = .05$  และค่าอำนาจการทดสอบ (Power of Test) เท่ากับ .80 จากตารางขนาดอิทธิพล (Power Tables for T-Test) ของ J. Cohen (1988, p. 54) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวนอย่างน้อย 20 คน ต่อกลุ่มที่ศึกษา (Cohen, 1992, p. 157; Cohen, Manion, & Morrison, 2007, p. 521; Kellar & Kelvin, 2013, p. 110) เพื่อป้องกันการขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Dropout) ระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 30 คน ต่อกลุ่มที่ศึกษา ในการศึกษานี้มีสองกลุ่มที่ศึกษา ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงมีจำนวนเท่ากับ 60 คน

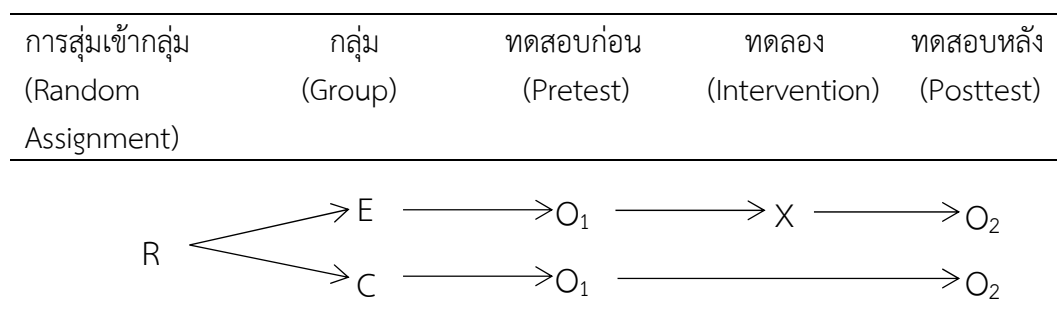
#### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

รับผู้สูงอายุอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย ที่จากศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ วาสนะเวศม์ ตำบลบ่อโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยให้ผู้สูงอายุอาสาสมัครกรอกข้อมูลส่วนตัวและทำแบบทดสอบที่มีอยู่ในเกณฑ์การคัดเลือกเข้าเป็นกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำข้อมูลของผู้สูงอายุอาสาสมัครมาทำการคัดเลือกเข้ากลุ่มตัวอย่าง ได้จำนวนผู้สูงอายุรวมที่เป็นอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยมีจำนวน 60 คน จากนั้นนำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 60 คน มาสุ่มเข้ากลุ่ม โดยใช้หลักการสุ่มเข้ากลุ่มแบบจับคู่ (Random Assignment with Matching) ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยแต่ละกลุ่มมีสัดส่วนจำนวนเพศหญิงใกล้เคียงกัน และสัดส่วนจำนวนเพศชายใกล้เคียงกัน หลังจากสุ่มเข้ากลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างที่แบ่งเป็นสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จำนวน 30 คน โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนเพศหญิงและเพศชายใกล้เคียงกัน

ผลการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน เพศชาย 15 คน (ร้อยละ 25.00) และเพศหญิง 45 คน (ร้อยละ 75.00) โดยกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีจำนวน 30 คน เป็นเพศชาย 7 คน (ร้อยละ 23.33) และเป็นเพศหญิง 23 คน (ร้อยละ 76.67) และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีจำนวน 30 คน เป็นเพศชาย 8 คน (ร้อยละ 26.67) และเป็นเพศหญิง 22 คน (ร้อยละ 73.33)

#### แบบแผนการทดลอง

ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Pretest - Posttest Control Group Design (McMillan & Schumacher, 2014, p. 274) โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังภาพที่ 3-35



ภาพที่ 3-35 แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Pretest - Posttest Control Group Design

การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

R หมายถึง การสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experimental Group) คือ กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

C หมายถึง กลุ่มควบคุม (Control Group) คือ กลุ่มที่ไม่ได้ฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

O<sub>1</sub> หมายถึง การวัดความจำตามแผน ก่อนทดลอง

X หมายถึง การฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

O<sub>2</sub> หมายถึง การวัดความจำตามแผน หลังทดลอง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมทดลองวิจัย (แสดงในภาคผนวก จ) ประกอบด้วย

1.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะทั่วไปของผู้สูงอายุประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา โรคประจำตัว ประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ การมองเห็น ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพจิต และความถนัดในการใช้มือ

1.2 แบบทดสอบสภาพทางสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-THAI) เป็นแบบทดสอบมาตรฐานของสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข แปลจากแบบทดสอบ Mini Mental State Examination ของ Folstein, Folstein, and McHugh (1975) แบบทดสอบนี้เป็นแบบคัดกรองเพื่อตรวจหาความบกพร่องทางปัญญา (Cognitive Impairment) ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการรับรู้เวลา ชื่อ และสถานที่ (Orientation to Time, Naming and Place) ด้านความจำ (Registration, Repetition and Recall) ด้านความตั้งใจและการคำนวณ (Attention and Calculation) ด้านความเข้าใจทางภาษาและการแสดงออกทางภาษา (Verbal, Written Command and Writing) รวมถึงการจำภาพโครงสร้างด้วยตา (Visual Construction) ประกอบด้วยข้อคำถาม 11 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คะแนนความสามารถในการทำแบบทดสอบนี้สัมพันธ์กับพื้นฐานความรู้ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ จึงมีค่าไม่เท่ากันเมื่อใช้ทดสอบบุคคลที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน ตามเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1) ผู้สูงอายุปกติที่ไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้) คะแนนเต็มเท่ากับ 23 คะแนน หากได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 14 คะแนน แสดงว่ามีภาวะสมองเสื่อม

2) ผู้สูงอายุปกติเรียนระดับประถมศึกษา คะแนนเต็มเท่ากับ 30 คะแนน หากได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 17 คะแนน แสดงว่ามีภาวะสมองเสื่อม

3) ผู้สูงอายุปกติเรียนสูงกว่าระดับประถมศึกษา คะแนนเต็มเท่ากับ 30 คะแนน หากได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 22 คะแนน แสดงว่ามีภาวะสมองเสื่อม (สถาบันเวชศาสตร์ ผู้สูงอายุ, 2548)

คณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นและสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ (2548) ได้วิเคราะห์ค่าความไว ค่าความจำเพาะ และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยนำไปทดลอง ใช้ในผู้สูงอายุที่มีอายุเกิน 60 ปี จำแนกเป็น 3 กลุ่ม พบว่า ผู้สูงอายุที่ไม่ได้เรียนหนังสือ มีค่าความไวร้อยละ 35.4 ค่าความจำเพาะร้อยละ 81.1 ผู้สูงอายุที่เรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าความไวร้อยละ 56.6 ค่าความจำเพาะร้อยละ 93.8 ผู้สูงอายุที่เรียนสูงกว่าระดับประถมศึกษา มีค่าความไวร้อยละ 92.0 ค่าความจำเพาะร้อยละ 92.6 การหาค่าความเที่ยงใช้วิธีการทดสอบซ้ำ (Test-Retest Method) ได้ค่าความเที่ยง .92

1.3 แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (The Patient Health Questionnaire: PH-9) เป็นแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า ซึ่งมาจากเกณฑ์วินิจฉัยโรคซึมเศร้า ตามคู่มือการวินิจฉัยและสถิติ สำหรับความผิดปกติทางจิต (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM) โดยสมาคมจิตเวชศาสตร์สหรัฐอเมริกา (America Psychiatric Association) ปัจจุบันฉบับปรับปรุงล่าสุด คือ ฉบับที่ 5 เรียกว่า DSM-V ในปี ค.ศ. 2013 แต่ยังไม่มีการแปลงเป็นฉบับภาษาไทย งานวิจัยนี้จึงใช้ฉบับที่ 4 โดยข้อคำถามแต่ละข้อมีคะแนน 4 ระดับ คือ ไม่มีเลย (คะแนน เท่ากับ 0) มีบางวัน ไม่บ่อย (คะแนน เท่ากับ 1) มีค่อนข้างบ่อย (คะแนน เท่ากับ 2) และมีเกือบทุกวัน (คะแนน เท่ากับ 3) มีค่าคะแนนรวมตั้งแต่ 0 - 27 คะแนน แปลโดย มาโนช หล่อตระกูล สุธิตา สัมฤทธิ์ และ รัตนา สายพานิช นำไปทดลองใช้กับผู้มารักษาที่แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลรามธิบดี จำนวน 1,000 คน มีค่าความเที่ยงที่วิเคราะห์ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.79 และมีความสัมพันธ์กับมาตรวัดการประเมินค่าภาวะซึมเศร้าแฮมมิลตัน (HAM-D) เท่ากับ 0.56 เมื่อใช้จุดตัดมากกว่าหรือเท่ากับ 9 เป็นผู้ที่ภาวะซึมเศร้า แบบสอบถามนี้มีความไวร้อยละ 84.0 ความจำเพาะ ร้อยละ 77.0 (Lotrakul, Sumrithe, & Saipanish, 2008, p. 46) โดยในการศึกษานี้ ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้สูงอายุทุกคนต้องมีคะแนนรวมน้อยกว่า 9 คะแนน

1.4 แบบทดสอบตาบอดสี (Test for Colour-Deficiency) เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับการรับรู้สี ออกแบบโดย ชิโนบุ อิชิฮารา (Shinobu Ishihara) ชาวญี่ปุ่นในปี ค.ศ. 1917 ใช้ทดสอบ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องในการรับรู้สีแดงและ สีเขียว จัดทำเป็นหนังสือที่มีแผ่นทดสอบตาบอดสี จำนวน 24 แผ่น ประกอบด้วยแผ่นทดสอบตาบอดสีที่เป็นตัวเลข จำนวน 17 แผ่น ใช้สำหรับผู้ที่อ่าน ตัวเลขได้ และแผ่นทดสอบที่ทำเป็นลายเส้น จำนวน 7 แผ่น ใช้สำหรับผู้ที่อ่านหนังสือไม่ได้

ดังนั้น งานวิจัยนี้กลุ่มตัวอย่างสามารถอ่านตัวเลขได้ จึงใช้แผ่นทดสอบตาบอดสีที่เป็นตัวเลข จำนวน 15 แผ่น โดยพิจารณาจากความถูกต้องในการอ่านตัวเลขบนแผนภาพ ตามเกณฑ์ของภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่กำหนดว่า โดยผู้ไม่เป็นตาบอดสีจะสามารถอ่านแผ่นทดสอบได้ถูกต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 13 แผ่น ส่วนผู้ที่เป็นตาบอดสีจะสามารถอ่านแผ่นทดสอบได้ถูกต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 แผ่น

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมอะโดบี แฟลชเวอร์ชัน CS6 (Adobe Flash CS6) ประกอบกับการใช้ภาษา JavaScript ด้วยการเชื่อมโยงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยการใช้คอมพิวเตอร์วางตักแบบระบบหน้าจอสัมผัส 11.6 นิ้ว รุ่น Acer Aspire Switch 11 ระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 ความละเอียด 1920 x 1080 พิกเซล (Full HD) ขนาดความยาวของตัวเครื่อง 298 มิลลิเมตร กว้าง 192.4 มิลลิเมตร หนา 10.55 มิลลิเมตร น้ำหนักตัวเครื่อง 850 กรัม ซึ่งสามารถวางตั้งได้สองระดับ และถอดหน้าจอออกจากเครื่องได้ จำนวน 10 เครื่อง

## 3. เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม

เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม เป็นแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 กิจกรรม ประกอบด้วย

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าของตัวเลข โดยการพิจารณาตัวเลขที่มีค่ามากกว่า ปรากฏขึ้นด้านซ้ายหรือขวาของภาพจุดดำในตำแหน่งตรงกลางหน้าจอ ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรซ้ายหรือขวาจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน และเมื่อกิจกรรมเป้าหมายปรากฏขึ้นคือตัวเลขทั้งสองข้างมีค่าเท่ากัน ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรขึ้น ถ้าตอบสนองได้ถูกต้องในช่วงเวลาไม่เกิน 1,500 มิลลิวินาที จะได้คะแนน 1 แต้ม

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการแยกแยะภาพสัตว์และผลไม้ โดยการพิจารณาภาพสัตว์ ปรากฏขึ้นด้านซ้ายหรือขวาของภาพจุดดำในตำแหน่งตรงกลางหน้าจอ ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรซ้ายหรือขวาจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน และเมื่อกิจกรรมเป้าหมายปรากฏขึ้นคือภาพสัตว์หรือภาพผลไม้ทั้งสองข้างเป็นประเภทเดียวกัน ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรขึ้น ถ้าตอบสนองได้ถูกต้องในช่วงเวลาไม่เกิน 1,500 มิลลิวินาที จะได้คะแนน 1 แต้ม

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการพิจารณาสี โดยการพิจารณาภาพลูกศรสีดำ ปรากฏขึ้นด้านซ้ายหรือขวาของภาพจุดดำในตำแหน่งตรงกลางหน้าจอ ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรซ้ายหรือขวาจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน และเมื่อกิจกรรมเป้าหมายปรากฏขึ้นคือแถบสีด้านบนและล่างเป็นสีเดียวกัน ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรขึ้น ถ้าตอบสนองได้ถูกต้องในช่วงเวลาไม่เกิน 1,500 มิลลิวินาที จะได้คะแนน 1 แต้ม

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการพิจารณาสี โดยผู้ทดลองนับเวลาในใจเป็นช่วงๆ ละ 15 วินาที พร้อมกับพิจารณาภาพลูกศรสีดำ ถ้าปรากฏขึ้นด้านซ้ายหรือขวา

ของภาพจุดดำในตำแหน่งตรงกลางหน้าจอ ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรซ้ายหรือขวาจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน และเมื่อกิจกรรมเป้าหมายปรากฏขึ้นคือตัวเลขบอกเวลา 15 วินาที ผู้รับการทดลองตอบสนองด้วยการกดปุ่มลูกศรขึ้น ถ้าตอบสนองได้ถูกต้องในช่วงเวลาไม่เกิน 1,500 มิลลิวินาที จะได้คะแนน 1 แต้ม

กิจกรรมแต่ละกิจกรรมประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การชี้แจง เป็นการอธิบายแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับ การพิทักษ์สิทธิ์ คำชี้แจง การปฏิบัติ และคำแนะนำการปฏิบัติของแต่ละกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ เป็นการทดลองปฏิบัติก่อนปฏิบัติจริง เพื่อสร้างความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติจริง ดำเนินตามเงื่อนไขของแต่ละกิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมตามแผน จำนวน 10 ข้อ และกิจกรรมตามปกติ จำนวน 100 ข้อ รวมทั้งสิ้น 110 โดยประเมินจากคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนองมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที

#### วิธีดำเนินการทดลอง

การศึกษานี้แบ่งวิธีการดำเนินการทดลองออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะก่อนการทดลอง ระยะทดลอง และระยะหลังการทดลอง ดังนี้

1. ระยะก่อนการทดลอง เป็นการวัดผลของตัวแปรตามก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการ ณ ห้องประชุมศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุสาณะเวศม์ ตำบลบ่อโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยก่อนทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนของแบบทดสอบ และให้กลุ่มตัวอย่าง ฝึกทำแบบทดสอบก่อนปฏิบัติจริงทั้งหมด 4 กิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา โดยแต่ละกิจกรรมการทดสอบมีการปฏิบัติ ดังนี้

ส่วนที่ 1 การชี้แจง ประกอบด้วย การพิทักษ์สิทธิ์ คำชี้แจง และคำแนะนำการปฏิบัติในแบบทดสอบวัดความจำตามแผน

ส่วนที่ 2 การฝึกทดลองปฏิบัติ กิจกรรมตามปกติ จำนวน 15 ข้อ และกิจกรรมตามแผน จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งสิ้นจำนวน 20 ข้อ แต่ละครั้งจะแสดงผลการตอบสนองตามเงื่อนไขแต่ละแบบทดสอบ โดยการตอบสนองถูกต้องจะปรากฏคำว่า “ถูกต้อง” และการตอบสนองไม่ถูกต้องจะปรากฏคำว่า “ไม่ถูกต้อง”

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติจริง มีกิจกรรมตามปกติ จำนวน 100 ข้อ และกิจกรรมตามแผน จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งสิ้นจำนวน 110 ข้อ

การวัดผลของตัวแปรตาม ใช้คอมพิวเตอร์วางตักแบบระบบหน้าจอสัมผัส 11.6 นิ้ว รุ่น Acer Aspire Switch 11 จำนวน 10 เครื่อง โดยผู้ช่วยวิจัย 1 คน กำกับดูแลคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ระยะเวลาที่ใช้ในการชี้แจง ฝึกทดลองปฏิบัติ และปฏิบัติจริง ต้องใช้เวลา 50 นาที ต่อกลุ่มตัวอย่าง 1 คน กลุ่มตัวอย่าง 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน วัดผลของตัวแปรตามครั้งละ 10 คน ในช่วงเช้า เวลา 9.00 น. – 12.00 น. และกลุ่มควบคุม 30 คน วัดผลของตัวแปรตามครั้งละ 10 คน ในช่วงบ่าย เวลา 13.00 น. – 16.00 น. ในวันที่ 16 ธันวาคม 2559

2. ระยะทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดำเนินการฝึก ณ ห้องประชุมศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวสาสนะเวศม์ ตำบลปอโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างวันที่ 20 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึง 9 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 การฝึกใช้คอมพิวเตอร์วางตักแบบระบบหน้าจอสัมผัส 11.6 นิ้ว รุ่น Acer Aspire Switch 11 จำนวน 10 เครื่อง ผู้ช่วยวิจัย 1 คน กำกับดูแลคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะได้รับการฝึกจำนวน 16 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ใน 1 วัน รวมต้องใช้เวลาฝึกเป็นจำนวน 16 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง (วันอังคารและวันพฤหัสบดี) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จะดำเนินชีวิตตามปกติ

3. ระยะหลังการทดลอง เป็นการวัดผลของตัวแปรตามหลังการทดลอง (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบเดิม (การวัดผลของตัวแปรตามก่อนการทดลอง) ก่อนทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนของแบบทดสอบ และให้กลุ่มตัวอย่าง ฝึกทำแบบทดสอบก่อนปฏิบัติจริงทั้งหมด 4 กิจกรรม เช่นเดียวกับการวัดผลของตัวแปรตามก่อนการทดลอง ดำเนินการ ณ ห้องประชุมศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวสาสนะเวศม์ ตำบลปอโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

การวัดผลของตัวแปรตาม ใช้คอมพิวเตอร์วางตักแบบระบบหน้าจอสัมผัส 11.6 นิ้ว รุ่น Acer Aspire Switch 11 จำนวน 10 เครื่อง ผู้ช่วยวิจัย 1 คน กำกับดูแลคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ระยะเวลาที่ใช้ในการชี้แจง ฝึกทดลองปฏิบัติ และปฏิบัติจริง ต้องใช้เวลา 50 นาที ต่อกลุ่มตัวอย่าง 1 คน โดยกลุ่มตัวอย่าง 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน วัดผลของตัวแปรตามครั้งละ 10 คน ในช่วงเช้าเวลา 9.00 น. – 12.00 น. และกลุ่มควบคุม 30 คน วัดผลของตัวแปรตามครั้งละ 10 คน ในช่วงบ่ายเวลา 13.00 น. – 16.00 น. ในวันที่ 14 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การศึกษานี้ มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขอจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย วิทยาลัยวิทยาการวิจัย และวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ขอหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ไปยังอธิบดีกรมกิจการผู้สูงอายุ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมกับจริยธรรมการวิจัยในผู้สูงอายุ ศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวสาสนะเวศม์ ตำบลปอโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
3. หลังได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมกิจการผู้สูงอายุ และผู้อำนวยการ ได้มีการนัดหมายกับเจ้าหน้าที่ในส่วนที่เกี่ยวข้องและดำเนินการประชุมผู้สูงอายุ ณ ห้องประชุม ศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวสาสนะเวศม์ ตำบลปอโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย และประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย และขออาสาสมัครที่มีคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมการวิจัย ในวันที่ 11 ธันวาคม 2559 ได้ผู้สูงอายุอาสาสมัคร จำนวน 71 คน



4. ให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบทดสอบสภาพทางสมอง เบื้องต้น แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า และแผ่นทดสอบตาบอดสี ในวันที่ 11 ธันวาคม 2559 เพื่อนำข้อมูลไปคัดกรองผู้สูงอายุ จากอาสาสมัคร จำนวน 71 คน ได้ผู้สูงอายุที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 60 คน เนื่องจากผู้สูงอายุ 5 คน มีภาวะตาบอดสี ผู้สูงอายุอีก 4 คน มีคะแนนจากแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีผู้สูงอายุอีก 2 คน มีอาการแพ้แสงหน้าจอคอมพิวเตอร์ หลังได้ผู้สูงอายุอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์แล้ว จึงดำเนินการให้อาสาสมัครกรอกแบบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

5. เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 60 คน จากนั้นใช้หลักการสุ่มเข้ากลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบบการจับฉลาก หลังจากสุ่มเข้ากลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างที่แบ่งเป็นสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จำนวน 30 คน เป็นเพศชาย 7 คน เพศหญิง 23 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จำนวน 30 คน เป็นเพศชาย 8 คน เพศหญิง 22 คน โดยแต่ละกลุ่มมีสัดส่วนจำนวนเพศหญิงและเพศชายใกล้เคียงกัน จากนั้นดำเนินการจัดทำตารางนัดหมายกลุ่มตัวอย่างเพื่อมาชี้แจงก่อนทดลอง

6. ประชุมกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้รับการคัดเลือก ณ ห้องประชุมศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวาระสุขวัย ตำบลโป่ง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยประชุมแยกจากกัน ดังนี้

กลุ่มทดลอง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมทั้งหมด ทั้งการเตรียมตัวในระยะก่อนทดลอง ระหว่างทดลองและหลังทดลอง ขอความร่วมมืองดเข้าร่วมกิจกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเพิ่มความจำตามแผน เพื่อควบคุมความตรงภายใน (Internal Validity) และชี้แจงการปิดบังข้อมูลจากกลุ่มทดลองไปยังกลุ่มควบคุม เพื่อเป็นการรักษาจริยธรรมการวิจัย ชี้แจงสิทธิในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย และให้กลุ่มทดลองลงนามยินยอมในใบพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมทดลองการวิจัย นัดหมายวันเวลาเพื่อดำเนินการทดลอง

กลุ่มควบคุม ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมทั้งหมด ทั้งการเตรียมตัวในระยะก่อนทดลอง ระหว่างทดลองและหลังทดลอง ขอความร่วมมืองดเข้าร่วมกิจกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเพิ่มความจำตามแผน เพื่อควบคุมความตรงภายใน และชี้แจงสิทธิในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย และให้กลุ่มควบคุมลงนามยินยอมในใบพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมทดลองการวิจัย พร้อมทั้งนัดหมายวันเวลาเพื่อดำเนินการประเมินข้อมูลตัวแปรตาม หลังสิ้นสุดการทดลอง

7. การเตรียมผู้ช่วย ในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองทั้งสิ้น 30 คน และเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นสูงอายุ จำเป็นต้องให้คำแนะนำและชี้แจงวิธีการฝึกฝนซ้ำในแต่ละครั้งอย่างใกล้ชิด ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่หลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกันได้ จึงกำหนดให้มีผู้ช่วยวิจัยจำนวน 10 คน มีการจัดอบรมผู้ช่วยวิจัย โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา และแบบทดสอบวัดความจำตามแผน จากนั้นผู้ช่วยวิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา และแบบทดสอบวัดความจำตามแผน เพื่อให้เกิดทักษะ และความชำนาญในการจัดกิจกรรม

8. ดำเนินการทดลองและฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาตามตารางนัดหมาย ที่ห้องประชุม ศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุสาสนะเวศม์ ตำบลบ่อโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 วันและเวลาการดำเนินการทดลอง

กิจกรรม	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา
1. ชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง		
กลุ่มทดลอง	15 ธันวาคม 2559	9.00 น. - 11.00 น.
กลุ่มควบคุม	15 ธันวาคม 2559	13.00 น. - 15.00 น.
2. ดำเนินการทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน (Pretest)		
กลุ่มทดลอง	16 ธันวาคม 2559	9.00 น. - 12.00 น.
กลุ่มควบคุม	16 ธันวาคม 2559	13.00 น. - 16.00 น.
3. ดำเนินการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองฯ	20 ธันวาคม 2559 - 9 กุมภาพันธ์ 2560	
ตอนที่ 1 แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง		
ระดับการเล่นที่ 1-2	20 ธันวาคม 2559	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 3-4	22 ธันวาคม 2559	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 5	27 ธันวาคม 2559	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 6	30 ธันวาคม 2559	13.00 น. - 15.00 น.
ตอนที่ 2 แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน		
ระดับการเล่นที่ 1-2	3 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 3-4	5 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 5	10 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 6	12 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ตอนที่ 3 แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน		
ระดับการเล่นที่ 1-2	17 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 3-4	19 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 5	24 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 6	27 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.

## ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

กิจกรรม	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา
ตอนที่ 4 แผนกิจกรรมช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับ		
สถานที่ภายในชุมชน		
ระดับการเล่นที่ 1-2	31 มกราคม 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 3-4	2 กุมภาพันธ์ 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 5	7 กุมภาพันธ์ 2560	13.00 น. - 15.00 น.
ระดับการเล่นที่ 6	9 กุมภาพันธ์ 2560	13.00 น. - 15.00 น.
4. ดำเนินการทำแบบทดสอบวัดความจำตาม		
แผน (Posttest)		
กลุ่มทดลอง	14 กุมภาพันธ์ 2560	9.00 น. - 12.00 น.
กลุ่มควบคุม	14 กุมภาพันธ์ 2560	13.00 น. - 16.00 น.

9. จัดเก็บรวบรวมข้อมูลของแบบทดสอบวัดความจำตามแผน เช่น คะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนอง จากโปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1 (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012, pp. 314-324) เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้จำแนกการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ

2. เปรียบเทียบคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ในกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนกับหลังการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA)

3. เปรียบเทียบคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา หลังฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA)

4. คำนวณค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Effect Size,  $\eta^2$ ) หรือความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยมาตรฐาน (Difference Between Standardized Mean) โดยมีค่าดัชนีของขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Effect Size Index) สำหรับการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มในการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) (Cohen et al., 1988, pp. 281-285) ดังนี้ .01 หมายถึง อิทธิพลของความแตกต่างน้อย .06 หมายถึง อิทธิพลของความแตกต่างปานกลาง และ .14 หมายถึง อิทธิพลของความแตกต่างมาก

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองโดยบูรณาการหลักการของวิธีการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา 2) เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ 3) เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

**ตอนที่ 1** ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

**ตอนที่ 2** ผลการพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**ตอนที่ 3** ผลการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับผู้สูงอายุ

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนองขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

3. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนองขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระยะเวลาหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการทำความเข้าใจผลการวิเคราะห์ข้อมูลตรงกัน จึงกำหนดสัญลักษณ์และความหมายแทนค่าสถิติต่าง ๆ ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

สัญลักษณ์ ความหมาย

$n$	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)
$M$	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Sample Mean)
$SD$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$CV$	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation)
$t$	ค่าสถิติทดสอบ $t$
$F$	ค่าสถิติทดสอบ $F$
$df$	องศาความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)
$SS$	ค่าผลรวมยกกำลังสอง (Sum of Square)
$MS$	ค่าเฉลี่ยผลรวมยกกำลังสอง (Mean of Square)
$Max$	ค่าสูงสุดของชุดข้อมูล (Maximum)

<i>Min</i>	ค่าต่ำสุดของชุดข้อมูล (Minimum)
<i>p</i>	ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ
$\eta^2$	ขนาดอิทธิพลอีต่ายกกำลังสอง (Partial Eta Squared)
$\chi^2$	ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square)
<i>SK</i>	ค่าความเบ้ของข้อมูล (Skewness)
<i>KU</i>	ค่าความโด่งของข้อมูล (Kurtosis)

## ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา นำเสนอเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

1.1 ผลการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

1.2 ผลการกำหนดรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

1.3 ผลการจัดทำคู่มือการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

2.1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ผลการประเมินโดยผู้ใช้งาน

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

1.1 ผลการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีผลการกำหนดโครงสร้าง ดังนี้

1.1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ออกแบบเป็นกิจกรรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา เริ่มจากการศึกษาแนวคิดการฝึกทางปัญญา (Cognitive Training) บูรณาการฝึกร่วมกันระหว่างแบบการฝึกกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Based Training) เพื่อพัฒนาความสามารถของหน้าที่บริหารจัดการ ด้านการโยกย้าย (Shifting) การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (Updating) และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) และการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategy

Based Training) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเข้ารหัสความจำ และเรียกคืนความจำ โดยใช้แนวคิดกลยุทธ์ช่วยจำภายใน (Internal Strategies) ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำภาพ (Visualization) คู่กับข้อมูลที่จำและจัดระบบหรือลำดับข้อมูล (Organization) ตามสภาพแวดล้อมหรือรูปแบบเสมือนจริง และศึกษาทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory) ที่แสดงด้วยโมเดลการประมวลผลข้อมูลความจำของ Atkinson and Shiffrin (1968) จึงได้กำหนดกิจกรรมหลักที่ต้องมีในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การเลือกแผนกจิวัตร์ เป็นกิจกรรมการแสดงภาพแผนกจิวัตร์ เป็นการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ด้วยการตีความข้อมูลที่เป็นกระบวนการทางความคิดที่มีผลต่อพฤติกรรม และการก่อตัวของทัศนคติของบุคคลก่อนการเข้ารหัสความจำของข้อมูล จากนั้นเลือกแผนรายการกจิวัตร์หนึ่งแผนจากสามแผนตามโปรแกรมกำหนด ให้สอดคล้องกับชีวิตจริงของแต่ละบุคคลมากที่สุด

ขั้นที่ 2 การจดจำแผนกจิวัตร์ เป็นกระบวนการเข้ารหัสความจำเกี่ยวกับรายการกจิวัตร์คู่กับภาพคนสัตว์ สิ่งของ หรือสถานที่ ที่มีความหมายสอดคล้องกัน ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบภาพคู่กับกจิวัตร์เป้าหมาย จะเพิ่มความสามารถการเข้ารหัสความจำเกี่ยวกับข้อมูลกจิวัตร์เป้าหมายได้จำนวนมากขึ้น ด้วยการจัดเรียงข้อมูลจำนวนมากอย่างเป็นระบบระเบียบ

ขั้นที่ 3 การดำเนินตามแผนกจิวัตร์ เป็นกระบวนการเกี่ยวข้องกับการเก็บความจำระหว่างดำเนินกิจกรรมการทอยลูกเต๋า เพื่อให้เบี้ย (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่ตามเส้นทางในสถานที่จำลองสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โดยภาพกจิวัตร์เป้าหมายจะถูกจัดเรียงเป็นลำดับตามแผนกจิวัตร์ ขั้นนี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถการเก็บความจำ เนื่องจากกลยุทธ์การจำภาพคู่กับกจิวัตร์เป้าหมายช่วยในการเก็บรักษาความจำให้ยาวนานขึ้น

ขั้นที่ 4 การเลือกกจิวัตร์เป้าหมาย เป็นกระบวนการเกี่ยวข้องกับความสามารถของหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง ความสามารถดังกล่าวจะแสดงออกเมื่อเบี้ย (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่อยู่ที่ตำแหน่งของภาพกจิวัตร์เป้าหมายหรือผ่านตารางไม่เกิน 3 ช่องที่เป็นตัวนะความจำ บุคคลต้องยับยั้งการทอยลูกเต๋าเพื่อสลับเปลี่ยนมาเลือกกจิวัตร์เป้าหมายจากรายการกจิวัตร์ที่โปรแกรมกำหนด โดยการเลือกกจิวัตร์เป้าหมายจะถูกหรือผิด ขึ้นอยู่กับความสามารถเรียกคืนความจำ ด้วยตัวนะความจำเป็นภาพที่มีความหมายสอดคล้องกับกจิวัตร์เป้าหมายปรากฏขึ้น จะช่วยพัฒนาความสามารถการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และการสลับเปลี่ยนการตอบสนองให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียกคืนความจำได้อย่างถูกต้องในเวลาเหมาะสม

ขั้นที่ 5 การแสดงผล เป็นขั้นตอนแสดงผลการเรียกคืนความจำ เกี่ยวกับการเลือกกจิวัตร์เป้าหมายที่ถูกต้อง และเวลาที่ใช้ดำเนินกิจกรรมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองฯ

จำนวนกจิวัตร์เป้าหมายแต่ละแผนกจิวัตร์มีจำนวนเพิ่มขึ้นตามระดับการเล่น เริ่มจากระดับการเล่นง่าย มีจำนวนกจิวัตร์เป้าหมาย 5 รายการ ไปถึงระดับการเล่นยาก มีจำนวนกจิวัตร์เป้าหมาย 10 รายการ เป็นขั้นตอนพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ด้วยการนำข้อมูลใหม่มาแทนที่ข้อมูลเดิม

การกำหนดจำนวนตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เกี่ยวข้องกับการจัดจํารายการกิจกรรมในชีวิตประจำวัน คู่กับภาพสิ่งของหรือสถานที่ที่มีความหมายเดียวกันตามเส้นทางเดินที่มีลักษณะเป็นช่องตารางอย่างเป็นลำดับ โดยแบ่งกิจกรรมตามช่วงเวลาจากระยะเวลาอันใกล้ไปสู่ระยะเวลาอันไกล จำนวน 4 ตอน ตอนละช่วงเวลา ประกอบด้วย วัน สัปดาห์ เดือน และปี โดยแต่ละช่วงเวลามีพื้นหลังเป็น สภาพแวดล้อมเสมือนที่จำลองสถานที่ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง จากสถานที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่คุ้นเคยใกล้ตัวไปสู่สภาพแวดล้อมไกลตัว เพื่อช่วยในการจัดจํารายการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ประกอบด้วย แผนกิจกรรมประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกิจกรรมช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกิจกรรมช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่บริเวณภายนอกบริเวณบ้าน และแผนกิจกรรมช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน แบ่งเป็นตอนละ 6 ระดับการเล่น รวมเป็น 24 กิจกรรม การกำหนดระดับการเล่นด้วยการเพิ่มรายการกิจกรรมเป้าหมายแต่ละช่วงระดับการเล่น เริ่มจากระดับการเล่นง่าย มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 5 รายการ ไปถึงระดับการเล่นยาก มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 10 รายการ ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 รายละเอียดโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึก กระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

ช่วงเวลา	ระดับการเล่น (รายการ)						รวม
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	ระดับ 6	
วัน	5	6	7	8	9	10	45
สัปดาห์	5	6	7	8	9	10	45
เดือน	5	6	7	8	9	10	45
ปี	5	6	7	8	9	10	45
รวม	20	24	28	32	36	40	180

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จําแนกการเล่นตามแผนกิจกรรมแต่ละช่วงเวลาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมด้วยการจำลองสถานที่ต่าง ๆ จากบริเวณใกล้ตัวไปไกลตัว จำนวน 4 ตอน ประกอบด้วย แผนกิจกรรมประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกิจกรรมช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกิจกรรมช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน และแผนกิจกรรมช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน ตามลำดับ แต่ละตอนมี 6 กิจกรรม ได้กิจกรรมทั้งหมดรวม 24 กิจกรรม โดยแต่ละตอนมีระดับการเล่น 6 ระดับ ประกอบด้วย ระดับการเล่นที่ 1 มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 5 รายการ ระดับการเล่นที่ 2 มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 6 รายการ ระดับการเล่นที่ 3 มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 7 รายการ ระดับการเล่นที่ 4 มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 8 รายการ ระดับการเล่นที่ 5 มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 9 รายการ และระดับการเล่นที่ 6

มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 10 รายการ โดยมีกิจกรรมเป้าหมายจำนวนตอนละ 45 รายการ รวม 4 ตอน มีจำนวนกิจกรรมเป้าหมาย 180 รายการ

1.1.2 การกำหนดผู้ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ผู้ใช้งานฝึกกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์วางตัก (Computer Notebook) แบบระบบสัมผัสหน้าจอ(Touch Screen) 1 เครื่อง ต่อผู้ใช้งาน 1 คน และผู้ช่วย 1 คน โดยกำหนดให้ผู้ฝึกต้องเริ่มฝึกตั้งแต่ ตอนที่ 1 กิจกรรมในหนึ่งวัน จำนวน 6 ระดับ ตอนที่ 2 กิจกรรมในหนึ่งสัปดาห์ จำนวน 6 ระดับ ตอนที่ 3 กิจกรรมในหนึ่งเดือน จำนวน 6 ระดับ และ ตอนที่ 4 กิจกรรมในหนึ่งปี จำนวน 6 ระดับ ตามลำดับ จำนวน 16 ครั้ง รวม 24 กิจกรรม โดยแต่ละกิจกรรมไม่จำกัดเวลาในการเล่น ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 กำหนดการใช้งานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

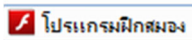
รายการ	ระดับการเล่น	จำนวนกิจกรรม
ตอนที่ 1 แผนกิจกรรมประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่		
ภายในห้อง		
ครั้งที่ 1	ระดับ 1 และ ระดับ 2	2
ครั้งที่ 2	ระดับ 3 และ ระดับ 4	2
ครั้งที่ 3	ระดับ 5	1
ครั้งที่ 4	ระดับ 6	1
ตอนที่ 2 แผนกิจกรรมช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน		
ครั้งที่ 1	ระดับ 1 และ ระดับ 2	2
ครั้งที่ 2	ระดับ 3 และ ระดับ 4	2
ครั้งที่ 3	ระดับ 5	1
ครั้งที่ 4	ระดับ 6	1
ตอนที่ 3 แผนกิจกรรมช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน		
ครั้งที่ 1	ระดับ 1 และ ระดับ 2	2
ครั้งที่ 2	ระดับ 3 และ ระดับ 4	2
ครั้งที่ 3	ระดับ 5	1
ครั้งที่ 4	ระดับ 6	1
ตอนที่ 4 แผนกิจกรรมช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน		
ครั้งที่ 1	ระดับ 1 และ ระดับ 2	2
ครั้งที่ 2	ระดับ 3 และ ระดับ 4	2

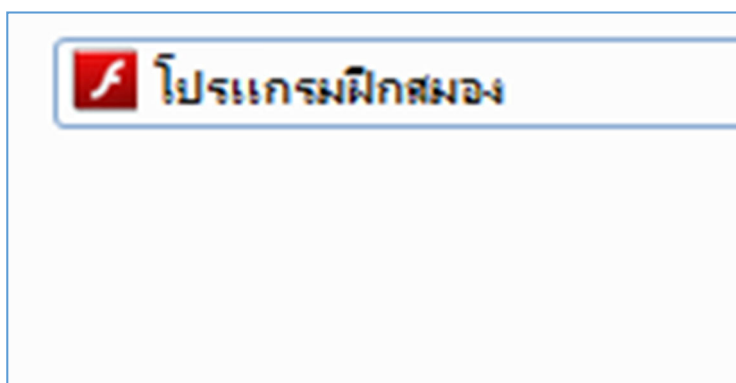


ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

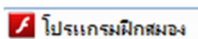
รายการ	ระดับการเล่น	จำนวนกิจกรรม
ครั้งที่ 3	ระดับ 5	1
ครั้งที่ 4	ระดับ 6	1

1.2 ผลการกำหนดรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีลักษณะเป็น Application ดังภาพที่ 4-1  ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์วางตั้ง ระบบสัมผัสหน้าจอ 11.6 นิ้ว รุ่น Acer Aspire Switch 11 ระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 แสดงดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 Application บนหน้าจอคอมพิวเตอร์วางตั้ง (Computer Notebook)

ไอคอน  เป็นปุ่มนำไปสู่หน้าจอเริ่มต้นของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ซึ่งแสดง “เมนูหลัก” ประกอบด้วย เมนูย่อย ได้แก่ 1) เมนู “กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง)” 2) เมนู “กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน)” 3) เมนู “กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน)” และ 4) เมนู “กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน)” เป็นเมนูย่อยสำหรับเลือกระดับการเล่น จากระดับการเล่นที่ 1 ถึงระดับการเล่นที่ 6 แสดงดังภาพที่ 4-2 โดยในแต่ละเมนูย่อยมีหน้าจอแสดงรายละเอียด ดังนี้

เมนูหลัก		โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา	
<b>กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง)</b>		<b>กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน)</b>	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 1		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 1	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 2		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 2	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 3		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 3	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 4		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 4	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 5		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 5	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 6		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 สัปดาห์ (ในบ้าน) ระดับ 6	
<b>กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน)</b>		<b>กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน)</b>	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 1		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 1	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 2		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 2	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 3		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 3	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 4		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 4	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 5		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 5	
กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 เดือน (นอกบ้าน) ระดับ 6		กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 ปี (ในชุมชน) ระดับ 6	

ภาพที่ 4-2 หน้าจอหลักโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

1) หน้าจอเลือกแผนกิจวัตร เป็นหน้าจอแสดงตัวเลือกแผนกิจวัตร หลังจากผู้เล่นเลือกระดับการเล่นจากเมนูย่อยแล้ว ผู้เล่นอ่านคำชี้แจงที่อธิบายวิธีการเล่น จากนั้นกดปุ่มตัวเลือก “ให้ผู้เล่นคลิกเลือกแผนการเล่น” บนหน้าจอ โดยผู้เล่นเลือกแผนกิจวัตร 1 แผน จาก 3 แผน แสดงดังภาพ 4-3



ภาพที่ 4-3 หน้าจอเลือกแผนกิจวัตร

2) หน้าจอแสดงแผนกิจวัตร หลังจากผู้เล่นกดปุ่มตัวเลือก “ให้ผู้เล่นคลิกเลือกแผนการเล่น” จะปรากฏหน้าจอที่มีรายการกิจวัตรเป้าหมายตามแผนที่เลือก จากนั้นผู้เล่นจำรายการกิจวัตรเป้าหมายตามลำดับ เมื่อพร้อมเล่น กดปุ่มตัวเลือก “เริ่มเล่น” แสดงดังภาพที่ 4-4

กิจกรรมผู้สูงอายุใน 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 4

กิจวัตร

แผนการเล่นที่ 1      แผนการเล่นที่ 2      แผนการเล่นที่ 3

1		ทานข้าวช่วงเช้า
2		08.30 น. ทานยาเช้า
3		09.00 น. ล้างจาน
4		12.00 น. ทานข้าวเที่ยง
5		ทานยาช่วงบ่าย
6		17.00 น. ทิ้งขยะ
7		รดน้ำต้นไม้
8		21.00 น. สวดมนต์

คำชี้แจง

ให้ผู้เล่นคลิกเลือกแผนการเล่นและหลังจากนั้นให้ผู้เล่นจำกิจวัตรตามรายการ 8 รายการที่กำหนด ตามลำดับเพื่อนำไปตอบคำถามในเกมส์

เริ่มเล่น

ภาพที่ 4-4 หน้าจอแสดงแผนกิจวัตร

3) หน้าจอเริ่มเล่นเกม เป็นหน้าจอแสดงภาพกิจวัตรเป้าหมาย แสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน มีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดงแสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร ตามสถานที่แต่ละเมนูย่อย ประกอบด้วย 1) แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง 2) แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน 3) แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน และ 4) แผนกิจวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน โดยก่อนเริ่มทอยลูกเต๋า เพื่อเริ่มเกม ผู้เล่นต้องอ่านเมนู “แนะนำการใช้งาน” เป็นการอธิบายเกี่ยวกับวิธีการเล่น จากนั้นเมื่อผู้เล่นพร้อม ให้กดปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า” เพื่อเป็นการเริ่มเล่นเกมและนับเวลาการเล่น แสดงดังภาพ 4-5



ภาพที่ 4-5 หน้าจอเริ่มเล่นเกม

1.3 ผลการจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญานับร่าง ประกอบด้วย 6 ส่วน ดังนี้

- 1) คำชี้แจงโปรแกรมฝึกสมองฯ
- 2) ลักษณะของโปรแกรมฝึกสมองฯ
- 3) วัตถุประสงค์ของการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกสมองฯ
- 4) ขั้นตอนการฝึก
- 5) การประเมินผล
- 6) ประโยชน์ที่ได้รับ

ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือเป็นรูปเล่มขนาด A4 มีจำนวน 21 หน้า (แสดงในภาคผนวก ค)

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (แสดงในภาคผนวก ก) ดังนี้

2.1 ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ได้รับการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ใน 3 ประเด็น ได้แก่ ด้านการออกแบบโปรแกรมฯ ด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมฯ และด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ประเด็นประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านการออกแบบโปรแกรมฯ	4.43	0.58	มาก
2. ด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมฯ	4.56	0.10	มากที่สุด
3. ความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน	4.75	0.29	มากที่สุด
ภาพรวม	4.58	0.32	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ปรากฏว่า ในภาพรวม ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $M=4.58$ ) (แสดงในภาคผนวก ก)

## 2.2 ผลการประเมินโดยผู้ใช้งาน

การประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยเป็นผู้สูงอายุในตำบลมหาพรหมณ์ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน ซึ่งคุณสมบัติคล้ายกลุ่มตัวอย่าง กำหนดระยะเวลาทั้งสิ้น 8 วัน วันละ 30 นาทีต่อผู้ฝึก 1 คน ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ โดยผู้ใช้งาน

ประเด็นประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านการออกแบบโปรแกรมฯ	4.47	0.57	มาก
2. ด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมฯ	4.46	0.58	มาก
3. ความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน	4.47	0.63	มาก
ภาพรวม	4.47	0.59	มาก

จากตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้ใช้งาน ปรากฏว่า ภาพรวมผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $M=4.47$ ) ต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (แสดงในภาคผนวก ก)

จากผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปปรับปรุงให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ผลจากการทดลองใช้ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการทดลองต่อไป

## ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

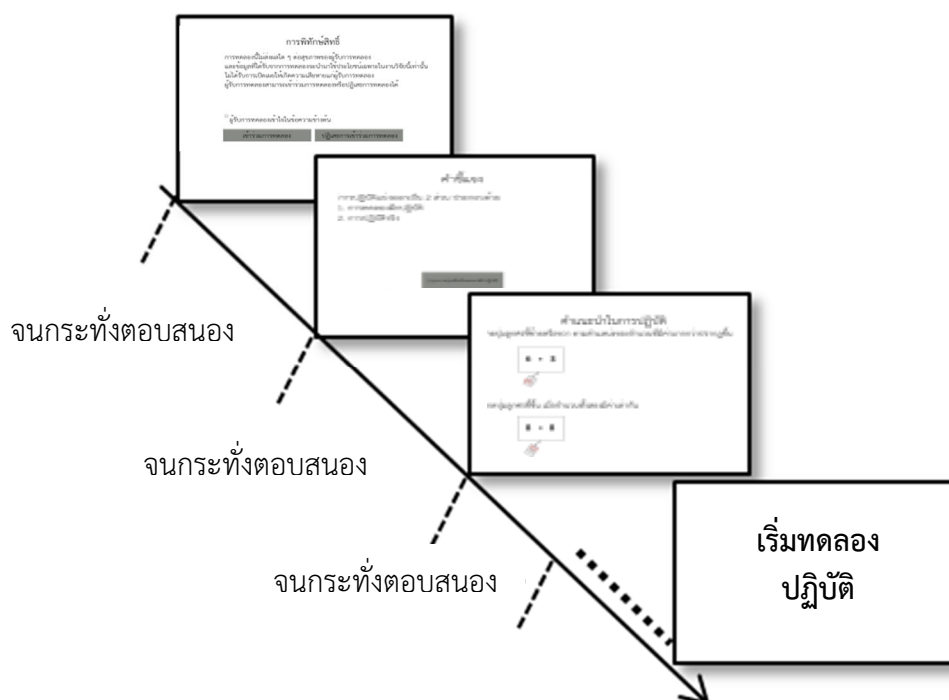
แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น หลังผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน วิเคราะห์หาค่าความตรง ได้ค่า CVI เท่ากับ 1 ผลการพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา แต่ละกิจกรรมมี 3 ส่วน ได้แก่ 1) การชี้แจง 2) การทดลองฝึกปฏิบัติ และ 3) การปฏิบัติจริง มีรายละเอียด ดังนี้

### 1. การชี้แจง เป็นช่วงอธิบายแสดงความเข้าใจ และยินยอมของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1.1 การพิทักษ์สิทธิ์ เป็นการอธิบายผลการเข้าร่วมการทดลอง การเก็บรักษาข้อมูลของผู้รับการทดลอง กลุ่มตัวอย่างสามารถเลือกเพื่อเข้าร่วมการทดลองหรือปฏิเสธการทดลองได้

1.2 คำชี้แจงการปฏิบัติ เป็นการอธิบายก่อนการทดสอบ เริ่มจากการทดลองฝึกปฏิบัติ และการปฏิบัติจริง

1.3 คำแนะนำการปฏิบัติ เป็นการอธิบายการปฏิบัติกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) และการปฏิบัติกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ของแต่ละกิจกรรมการทดสอบ โดยช่วงการชี้แจงไม่มีการกำหนดเวลาตอบสนอง จนกว่ากลุ่มตัวอย่างเข้าใจคำอธิบายแต่ละช่วงการชี้แจง จึงตอบสนองเพื่อดำเนินการในลำดับถัดไป ดังภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4-6 ลำดับขั้นตอนในส่วนการชี้แจง

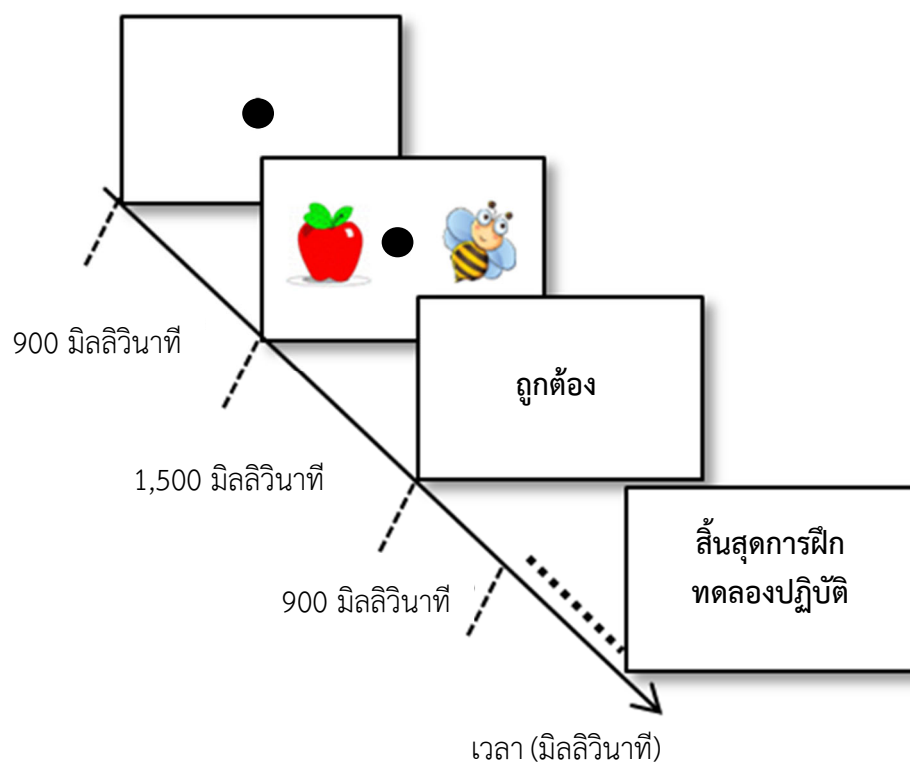
2. การทดลองฝึกปฏิบัติ เป็นการทดลองปฏิบัติก่อนปฏิบัติจริง เพื่อสร้างความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วย กิจกรรมตามปกติ จำนวน 15 ข้อ และกิจกรรมตามแผน จำนวน 5 ข้อ โดยแต่ละครั้ง มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 เริ่มต้น หน้าจอมีภาพวงกลมสีดำ “●” ตำแหน่งกลางหน้าจอ เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที

1.2 จากนั้นหน้าจอจะปรากฏภาพกิจกรรมตามปกติ หรือกิจกรรมตามแผน โดยผู้รับการทดลองตอบสนองตามเงื่อนไขของแต่ละแบบทดสอบ ในช่วงเวลา 1,500 มิลลิวินาที

1.3 ถ้าตอบสนองถูกต้อง หน้าจอจะปรากฏคำว่า “ถูกต้อง” หรือตอบสนองไม่ถูกต้อง จะปรากฏคำว่า “ไม่ถูกต้อง” เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที รวมระยะเวลาในแต่ละครั้ง 3,300 มิลลิวินาที โดยกิจกรรมทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลารวม 66,000 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 4-7





ภาพที่ 4-7 ลำดับขั้นตอนในการทดลองฝึกปฏิบัติ

**3. การปฏิบัติจริง** ในแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ มี 4 กิจกรรม คือ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา แต่ละกิจกรรมการทดสอบ ประกอบด้วย กิจกรรมตามแผน จำนวน 10 ข้อ และกิจกรรมตามปกติ จำนวน 100 ข้อ รวมทั้งสิ้น 110 ข้อ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) ส่วนกิจกรรมการประเมิน และ 2) ส่วนกิจกรรมการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้

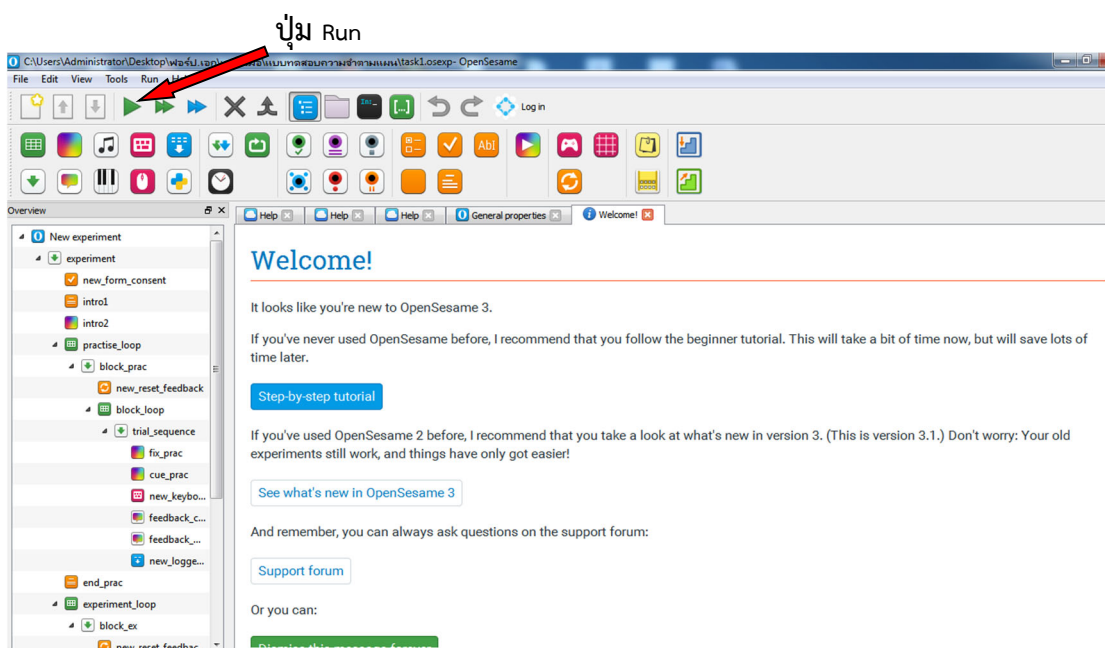
3.1 ส่วนกิจกรรมการประเมิน แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ Application ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์วางตั้ง แบบระบบหน้าจอสัมผัส 11.6 นิ้ว รุ่น Acer Aspire Switch 11 ระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 ประกอบด้วย

3.1.1 ส่วนของไอคอนสำหรับการเข้าใช้งานแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นปุ่มนำไปสู่หน้าจอเริ่มต้นแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 4-8



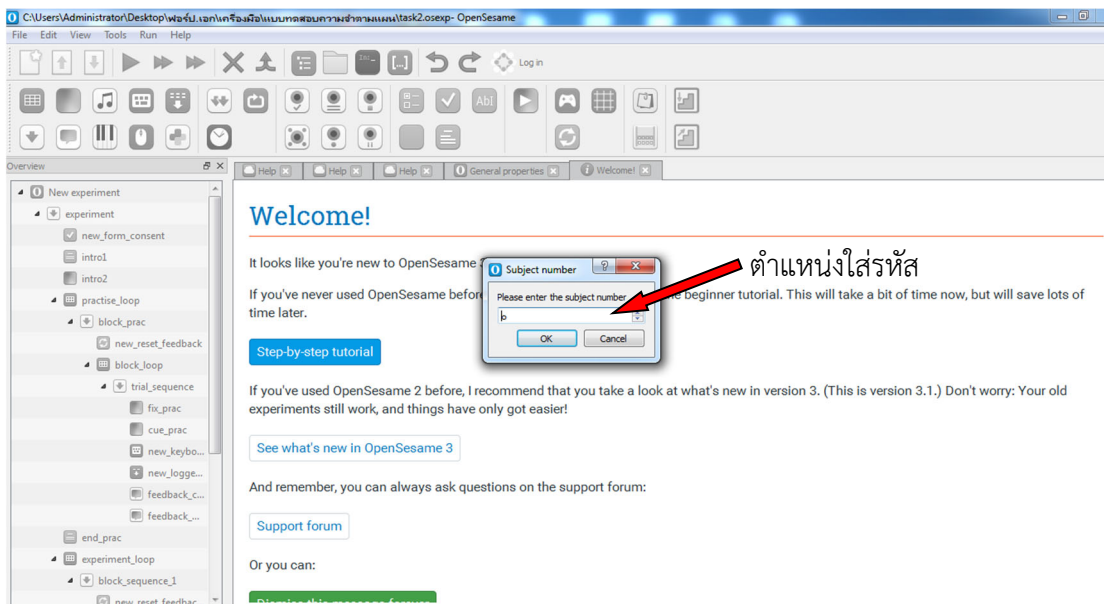
ภาพที่ 4-8 หน้าจอแสดงไอคอนสำหรับเข้าใช้งานแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์

3.1.2 หน้าจอเริ่มการทำกิจกรรม เป็นปุ่มนำไปสู่การเริ่มต้นปฏิบัติการ ดังภาพที่ 4-9



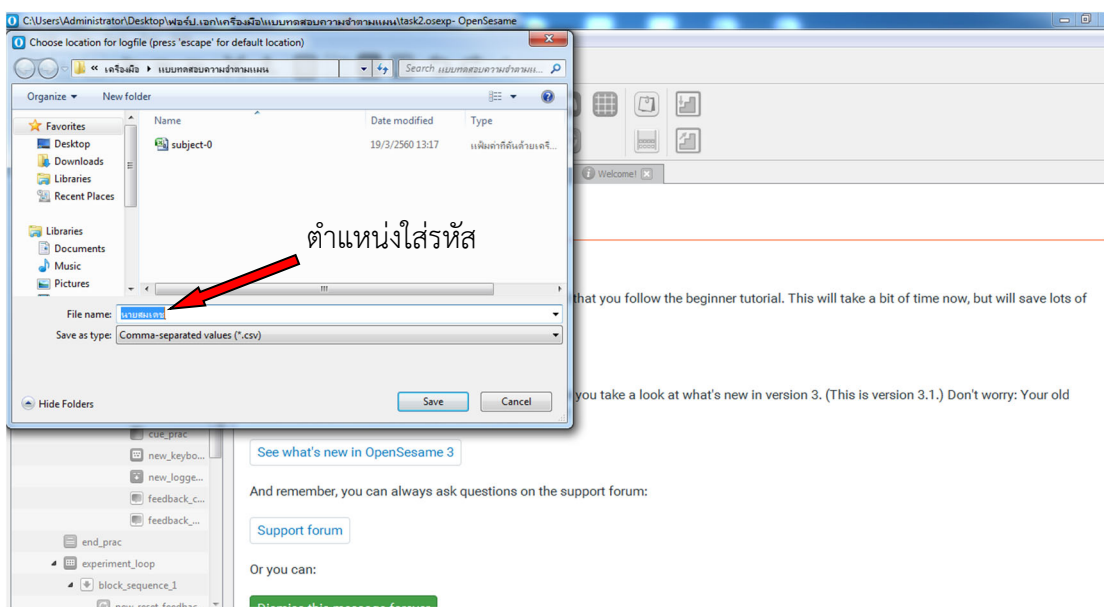
ภาพที่ 4-9 หน้าจอแสดงปุ่ม Run สำหรับเริ่มต้นปฏิบัติการ

### 3.1.3 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง ดังภาพที่ 4-10



ภาพที่ 4-10 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง

### 3.1.4 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ ดังภาพที่ 4-11



ภาพที่ 4-11 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ

3.2 ส่วนกิจกรรมการทดสอบ เป็นหน้าจอการทำกิจกรรมในแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา แต่ละกิจกรรมการทดสอบ ประกอบด้วย กิจกรรมตามแผน จำนวน 10 ข้อและกิจกรรมตามปกติ จำนวน 100 ข้อ รวมทั้งสิ้น 110 ข้อ มีลักษณะของกิจกรรม ดังนี้

3.2.1 ส่วนกิจกรรมทดสอบ ลำดับของกิจกรรมตามแผน และกิจกรรมตามปกติ เกิดจากการตั้งค่าการสุ่ม (Random) ในโปรแกรม Open Sesame Version 3.1 การกำหนดลำดับกิจกรรมการปฏิบัติจริง ดังนี้

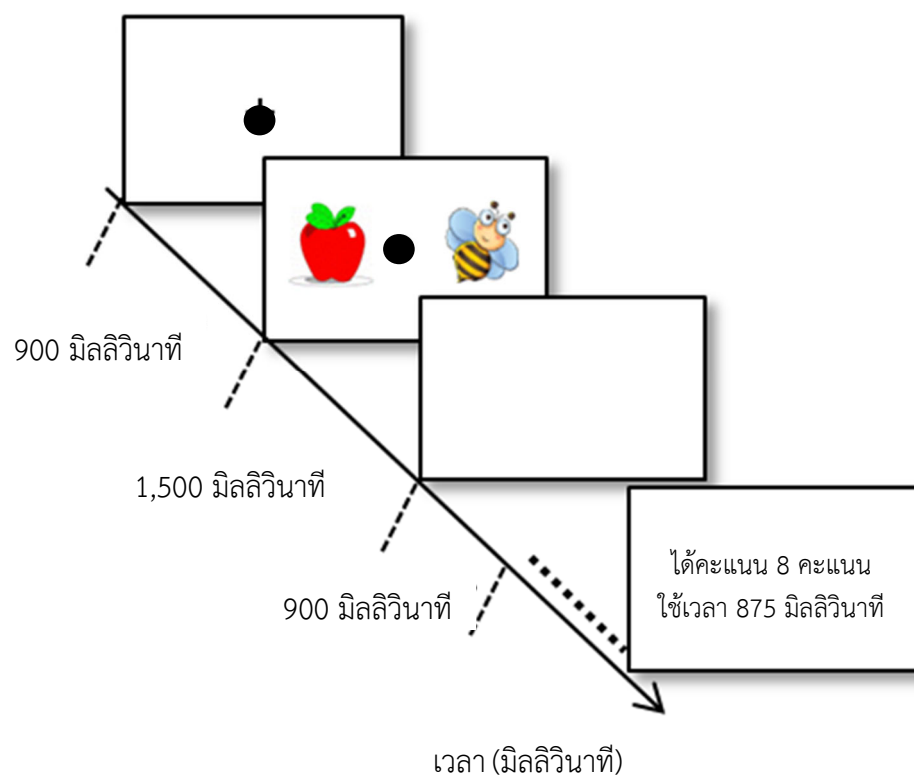
1) เริ่มต้น หน้าจอมีภาพวงกลมสีดำ “●” ตำแหน่งกลางหน้าจอ เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที

2) จากนั้นหน้าจอจะปรากฏภาพกิจกรรมตามปกติ หรือกิจกรรมตามแผน แล้วตามเงื่อนไขของแต่ละแบบทดสอบ เป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที

3) เมื่อผู้รับการทดลองตอบสนองกิจกรรมเป้าหมายหรือหมดเวลาในช่วง 1,500 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏเป็นสีขาว (Blank Screen) เวลา 900 มิลลิวินาที เพื่อเป็นการพักสายตาของผู้รับการทดลอง จนครบ 110 ข้อ ในแต่ละแบบทดสอบ

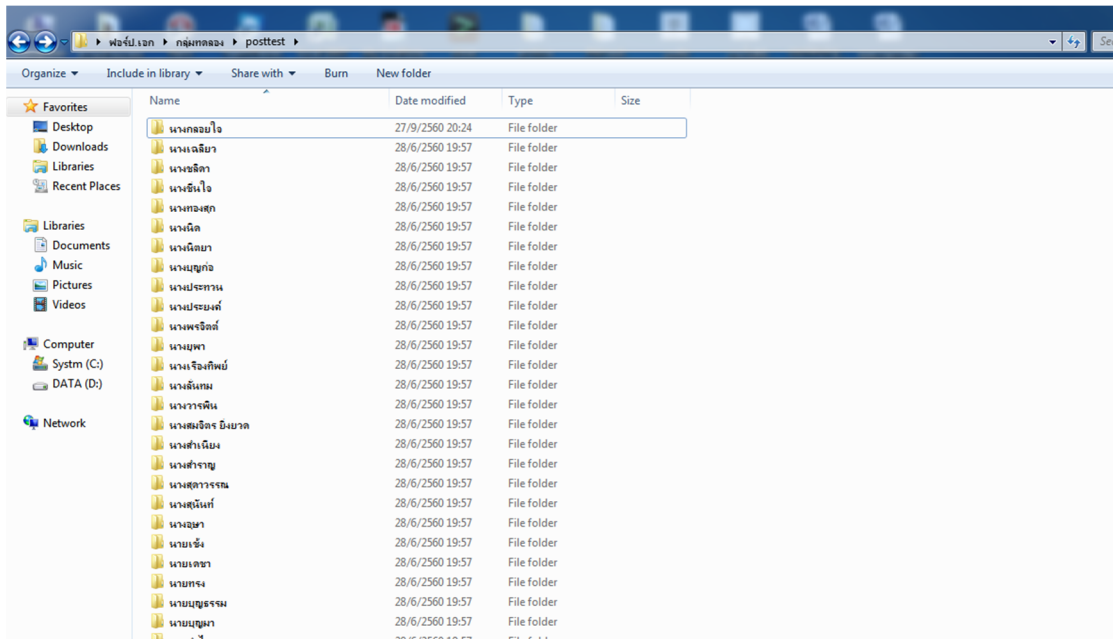
4) การแสดงผล เมื่อผู้รับการทดลองปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น หน้าจอแสดงผลคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนองจะปรากฏขึ้น โดยแสดงคะแนนที่ตอบสนองถูกต้อง 1 ข้อ จะได้ 1 คะแนน และระยะเวลาที่ใช้ตอบสนองมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที

ดังนั้น แต่ละแบบทดสอบ ประกอบด้วย ภาพวงกลมสีดำ เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที กิจกรรมตามแผน หรือกิจกรรมตามปกติ เป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที และหน้าจอคอมพิวเตอร์สีขาว (Blank Screen) เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที ตามลำดับ เป็นเวลา 3,300 มิลลิวินาที จำนวน 110 ข้อ รวมระยะเวลาการทดสอบแต่ละแบบทดสอบ 363,000 มิลลิวินาที และมีระยะเวลาพักแต่ละแบบทดสอบ เป็นเวลา 300,000 มิลลิวินาที หรือ 5 นาที รวมระยะเวลาทำกิจกรรมทั้งหมด 4 แบบทดสอบทั้งสิ้น 2,352,000 มิลลิวินาที หรือ ประมาณ 40 นาที ดังภาพที่ 4-12

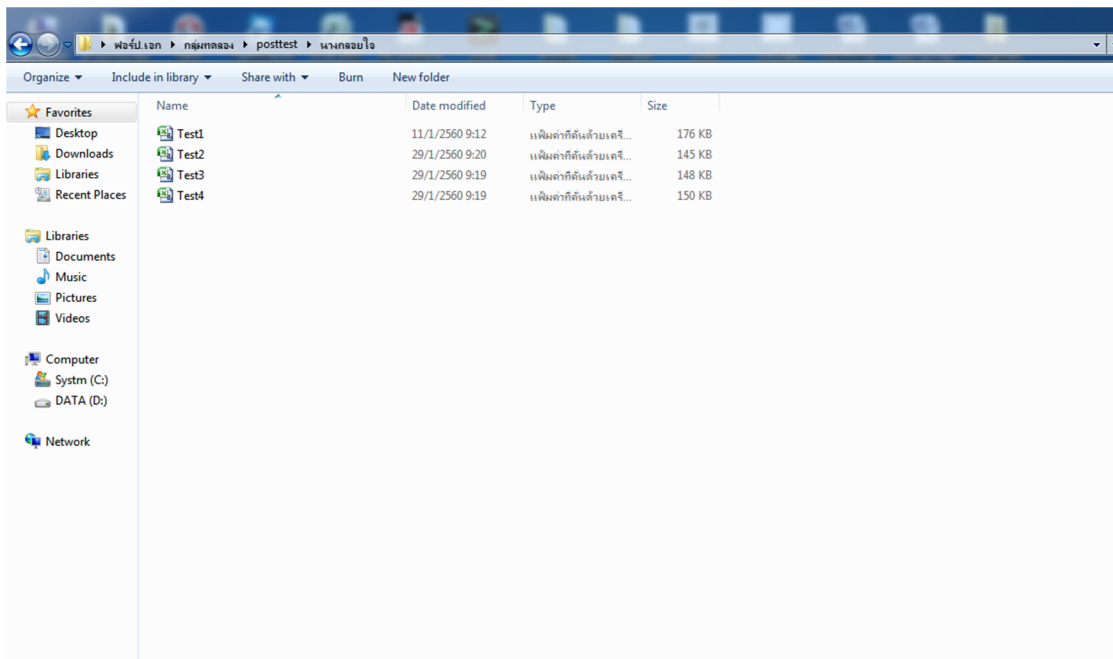


ภาพที่ 4-12 ลำดับขั้นตอนส่วนกิจกรรมทดสอบ

3.2.2 ส่วนบันทึกผลการทดสอบ ประมวลผลด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel การแสดงผลส่วนนี้เป็นส่วนที่โปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1 สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติก่อนเริ่มการทำกิจกรรมในลักษณะของ Text File และจัดเก็บใน Folder ตำแหน่งเดียวกัน แต่ละกิจกรรม ตามรหัสของผู้รับการทดลองที่กรอกในส่วนเริ่มต้น ดังภาพที่ 4-13 และภาพที่ 4-14



ภาพที่ 4-13 หน้าจอแสดง Folder จัดเก็บข้อมูลตามรายชื่อผู้รับการทดลอง



ภาพที่ 4-14 หน้าจอแสดงข้อมูลแต่ละแบบทดสอบในรูปแบบไฟล์ Microsoft Office Excel

### ตอนที่ 3 ผลการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ที่พัฒนาขึ้นไปใช้

การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ที่พัฒนาขึ้นไปใช้สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ แบ่งการนำเสนอผลการศึกษา เป็นดังนี้

#### 1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา ความถนัดในการใช้มือ ประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ ตาบอดสี ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพจิต และการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น แบ่งการนำเสนอเป็น 4 ตาราง แสดงในตารางที่ 4-5 ถึง ตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง และผลการเปรียบเทียบ จำแนกตามตัวแปร เพศ การศึกษา และความถนัดมือ

ลักษณะของกลุ่ม ตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		รวม (n=60)		$\chi^2$	p
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ								
ชาย	7	23.33	8	26.67	15	25.00	0.50	1.00
หญิง	23	76.67	22	73.33	45	75.00	0.50	1.00
รวม	30	100.00	30	100.00	60	100.00		
ระดับการศึกษา								
ประถมศึกษา	22	73.33	21	70.00	43	71.66	0.50	1.00
มัธยมศึกษา	5	16.67	4	13.33	9	15.00	0.50	1.00
อนุปริญญาหรือ เทียบเท่า	1	3.33	3	10.00	4	6.67	0.50	0.64
ปริญญาตรีหรือ เทียบเท่า	2	6.67	2	6.67	4	6.67	0.50	1.00
รวม	30	100.00	30	100.00	60	100.00		
ความถนัดมือ								
ขวา	26	86.67	24	80.00	50	83.33	0.50	1.00
ซ้าย	4	13.33	6	20.00	10	16.67	0.50	1.00
รวม	30	100.00	30	100.00	60	100.00		

ตารางที่ 4-6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามตัวแปร ประวัติการได้รับบาดเจ็บ ที่ศีรษะ ตาบอดสี และประวัติเกี่ยวกับสุขภาพจิต

ลักษณะของกลุ่ม ตัวอย่าง	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		รวม (n=60)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประวัติการได้รับ บาดเจ็บที่ศีรษะ						
ไม่มี	30	100.00	30	100.00	60	100.00
มี	-	-	-	-	-	-
ตาบอดสี						
ไม่มี	30	100.00	30	100.00	60	100.00
มี	-	-	-	-	-	-
ประวัติเกี่ยวกับ สุขภาพจิต						
ไม่มี	30	100.00	30	100.00	60	100.00
มี	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4-6 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 60 คน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เพศหญิงมีจำนวน 45 คน (75.00%) และเพศชายมีจำนวน 15 คน (25.00%) โดยในกลุ่มทดลองมีเพศหญิงจำนวน 23 คน (76.67%) และเพศชายมีจำนวน 7 คน (23.33%) ส่วนในกลุ่มควบคุมเป็นเพศหญิงมีจำนวน 22 คน (73.33%) และเพศชายมีจำนวน 8 คน (26.67%) และเมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบสัดส่วน เพศชายและเพศหญิงของทั้งสองกลุ่ม ปรากฏว่า สัดส่วนเพศชายและเพศหญิงของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษาจำนวน 43 คน (71.66%) มัธยมศึกษาจำนวน 9 คน (16.67%) อนุปริญญาหรือเทียบเท่าจำนวน 4 คน (6.67%) และปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจำนวน 4 คน (6.67%) โดยในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษาจำนวน 22 คน (73.33%) มัธยมศึกษาจำนวน 5 คน (16.67%) อนุปริญญาหรือเทียบเท่าจำนวน 1 คน (3.33%) และปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจำนวน 2 คน (6.67%) ส่วนกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษาจำนวน 21 คน (70.00%) มัธยมศึกษาจำนวน 4 คน (13.33%) อนุปริญญาหรือเทียบเท่าจำนวน 3 คน (10.00%) และปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจำนวน 2 คน (6.67%) และเมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบสัดส่วนผู้ที่จบการศึกษาแต่ละระดับของทั้งสองกลุ่ม ปรากฏว่า สัดส่วนผู้ที่จบการศึกษาแต่ละระดับของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ถนัดมือขวาจำนวน 50 คน (83.33%) และมือซ้ายจำนวน 10 คน (16.67%) โดยในกลุ่มทดลองถนัดมือขวาจำนวน 26 คน (86.67%) และมือซ้ายจำนวน 4 คน (13.33%) และในกลุ่มควบคุมถนัดมือขวาจำนวน 24 คน (80.00%) และมือซ้ายจำนวน 6 คน



(20.00%) และเมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบสัดส่วนผู้ถนัดมือซ้ายและมือขวาของทั้งสองกลุ่มปรากฏว่า สัดส่วนผู้ถนัดมือซ้ายและมือขวาทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 4-6 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 60 คน (100%) ไม่มีประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ ภาวะตาบอดสี และประวัติเกี่ยวกับสุขภาพจิต

ตารางที่ 4-7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแยกตามอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		รวม (n=60)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
60 - 65	-	-	-	-	-	-
66 - 70	4	13.34	4	13.34	8	13.34
71 - 75	11	36.66	13	43.33	24	40.00
76 - 80	15	50.00	13	43.33	28	47.66
รวม	30	100.00	30	100.00	60	100.00

จากตารางที่ 4-7 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 60 คน กลุ่มตัวอย่าง มีอายุระหว่าง 60-65 ปี จำนวน 0 คน (0.00%) อายุระหว่าง 66-70 ปีจำนวน 8 คน (13.34%) อายุระหว่าง 71-75 ปี จำนวน 24 คน (40.00%) และอายุระหว่าง 76-80 ปีจำนวน 28 คน (47.66%) โดยกลุ่มทดลอง มีอายุระหว่าง 60-65 ปีจำนวน 0 คน (0.00%) อายุระหว่าง 66-70 ปีจำนวน 4 คน (13.34%) อายุระหว่าง 71-75 ปีจำนวน 11 คน (36.66%) และอายุระหว่าง 76-80 ปีจำนวน 15 คน (50.00%) และกลุ่มควบคุม มีอายุระหว่าง 60-65 ปีจำนวน 0 คน (0.00%) อายุระหว่าง 66-70 ปีจำนวน 4 คน (13.34%) อายุระหว่าง 71-75 ปีจำนวน 13 คน (43.33%) และอายุระหว่าง 76-80 ปีจำนวน 13 คน (43.33%)

ตารางที่ 4-8 ผลการเปรียบเทียบอายุ คะแนนสภาพสมองเบื้องต้น และภาวะซึมเศร้าของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	กลุ่ม	n	M	SD	Min	Max	สถิติทดสอบ	
							t	p
อายุ	กลุ่มทดลอง	30	75.00	3.56	68	80	0.66	.51
	กลุ่มควบคุม	30	74.40	3.50	67	80		
	รวม	60	74.70	3.53	67	80		

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่ม	n	M	SD	Min	Max	สถิติทดสอบ	
							t	p
คะแนนสภาพสมอง เบื้องต้น ระดับ ประถมศึกษา	กลุ่มทดลอง	30	22.45	2.04	26	28	-0.35	.73
	กลุ่มควบคุม	30	22.68	2.28	19	28		
	รวม	60	22.57	2.14	19	28		
คะแนนสภาพสมอง เบื้องต้น ระดับสูงกว่า ประถมศึกษา	กลุ่มทดลอง	30	26.75	0.89	19	26	0.85	.41
	กลุ่มควบคุม	30	26.13	1.89	20	28		
	รวม	60	26.44	1.46	19	26		
ภาวะซึมเศร้า	กลุ่มทดลอง	30	4.47	1.59	2	9	-0.24	.81
	กลุ่มควบคุม	30	4.57	1.63	2	9		
	รวม	60	4.52	1.60	2	9		

ตารางที่ 4-8 ผลการเปรียบเทียบอายุของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอายุไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 75.00 ( $SD=3.56$ ) และ 74.40 ( $SD=3.50$ ) ตามลำดับ เมื่อนำอายุของทั้งสองกลุ่มไปเปรียบเทียบ ด้วยสถิติทดสอบ  $t$  ได้ค่าสถิติทดสอบ  $t=0.66$  ( $p=.51$ ) แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอายุไม่แตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบคะแนนสภาพสมองเบื้องต้น ระดับประถมศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยสภาพสมองเบื้องต้น ระดับประถมศึกษาไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตสภาพสมองเบื้องต้น ระดับประถมศึกษาเท่ากับ 22.45 ( $SD=2.04$ ) และ 22.68 ( $SD=2.28$ ) ตามลำดับ เมื่อนำมีคะแนนสภาพสมองเบื้องต้น ระดับประถมศึกษาของทั้งสองกลุ่มไปเปรียบเทียบ ด้วยสถิติทดสอบ  $t$  ได้ค่าสถิติทดสอบ  $t=-0.35$  ( $p=.73$ ) แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนสภาพสมองเบื้องต้น ระดับประถมศึกษา ไม่แตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบคะแนนสภาพสมองเบื้องต้น ระดับสูงกว่าระดับประถมศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนสภาพสมองเบื้องต้น ระดับสูงกว่าระดับประถมศึกษาไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตสภาพสมองเบื้องต้น ระดับสูงกว่าระดับประถมศึกษาเท่ากับ 26.75 ( $SD=0.89$ ) และ 26.13 ( $SD=1.89$ ) ตามลำดับ เมื่อนำมีคะแนนสภาพสมองเบื้องต้น ระดับสูงกว่าระดับประถมศึกษาของทั้งสองกลุ่มไปเปรียบเทียบ ด้วยสถิติทดสอบ  $t$  ได้ค่าสถิติทดสอบ  $t=0.85$  ( $p=.41$ ) แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนสภาพสมองเบื้องต้น ระดับสูงกว่าระดับประถมศึกษา ไม่แตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบคะแนนภาวะซึมเศร้า ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนภาวะซึมเศร้า ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตภาวะซึมเศร้า เท่ากับ 4.75 ( $SD=1.59$ ) และ 4.57 ( $SD=1.63$ ) ตามลำดับ เมื่อนำคะแนนภาวะซึมเศร้า ของทั้งสองกลุ่มไปเปรียบเทียบ

ด้วยสถิติทดสอบ  $t$  ได้ค่าสถิติทดสอบ  $t=-0.24$  ( $p=.81$ ) แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนภาวะซึมเศร้าไม่แตกต่างกัน

**2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา**

2.1 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ของข้อมูลคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ดังตารางที่ 4-9 และตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-9 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ของข้อมูลคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน จำแนกตามกลุ่มที่ศึกษา ระยะเวลาการวัด และกิจกรรมการทดสอบ

กิจกรรมการทดสอบ	ข้อมูลคะแนนตอบถูก				Shapiro-Wilk	p
	M	SD	SK	KU		
<b>กลุ่มทดลอง</b>						
ก่อนทดลอง						
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	6.50	1.78	0.47	-0.39	.92*	.04
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	6.23	1.74	-0.39	-0.01	.96	.25
การทดสอบเกี่ยวกับสี	5.50	1.72	-0.42	0.79	.95	.15
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	3.20	1.37	0.47	-0.58	.92*	.03
หลังทดลอง						
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	7.67	1.90	0.03	-1.27	.87*	.00
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	7.77	1.36	-0.70	0.94	.91*	.02
การทดสอบเกี่ยวกับสี	6.87	1.48	0.11	-0.66	.95	.20
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	5.63	1.43	0.25	0.06	.95	.21
<b>กลุ่มควบคุม</b>						
ก่อนทดลอง						
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	6.00	1.93	0.37	-0.22	.95	.16
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	6.63	1.65	0.88	-0.34	.85*	.00
การทดสอบเกี่ยวกับสี	5.70	1.39	0.01	-0.45	.94	.07
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	3.10	1.52	0.90	0.46	.90*	.01

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

กิจกรรมการทดสอบ	ข้อมูลคะแนนตอบถูก				Shapiro-Wilk	p
	M	SD	SK	KU		

หลังทดลอง						
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	6.70	1.80	0.63	-0.55	.90*	.01
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	6.07	1.62	-0.17	-0.84	.94	.12
การทดสอบเกี่ยวกับสี	5.73	1.39	0.35	-0.17	.95	.13
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	3.73	1.64	1.27	0.99	.83*	.00

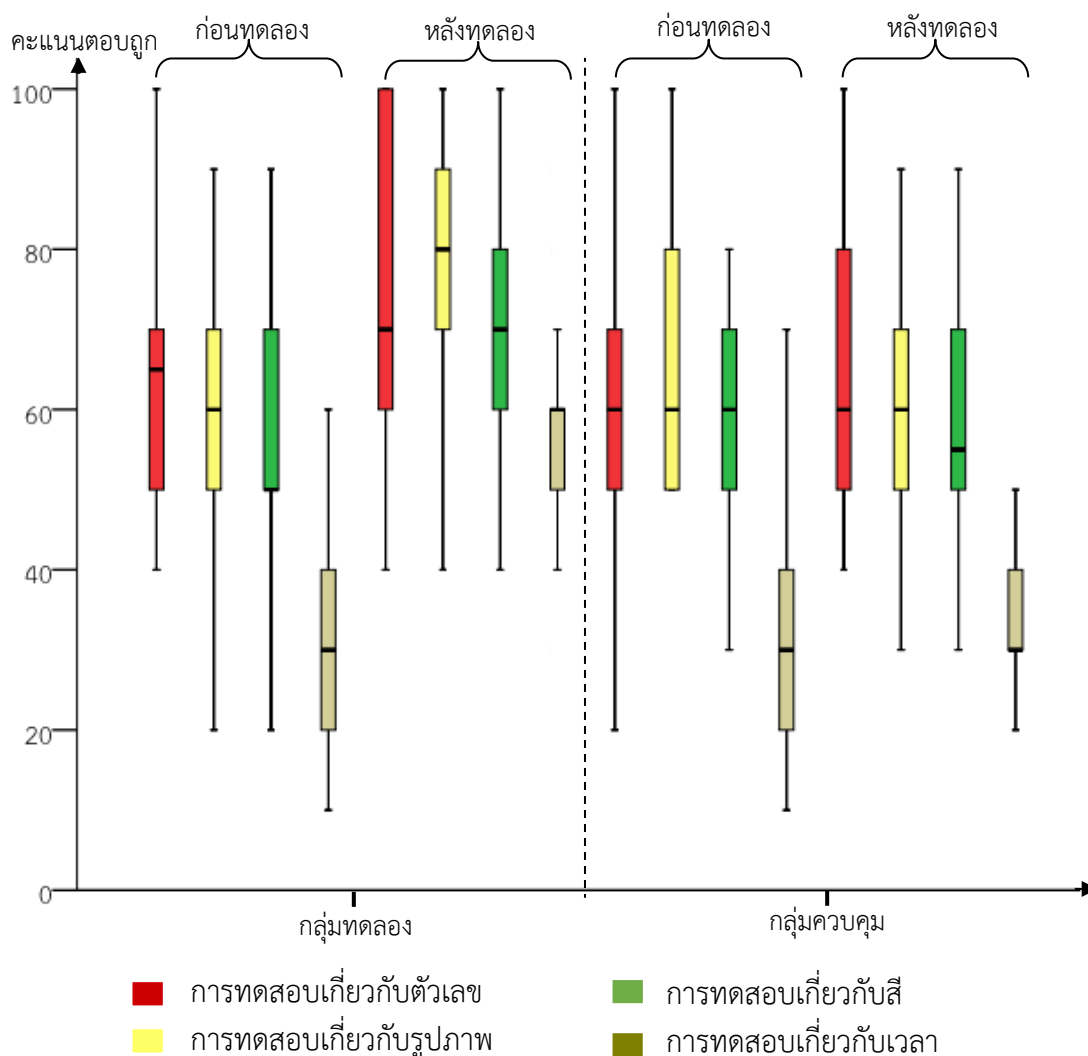
\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-9 การนำเสนอแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ของข้อมูลคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของกลุ่มทดลอง ปรากฏว่า ข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และการทดสอบเกี่ยวกับสี ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง มีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  ของสถิติทดสอบ Shapiro-Wilk มากกว่า .05 ซึ่งให้เห็นว่า ข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และการทดสอบเกี่ยวกับสี ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง มีการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ ส่วนข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ หลังการทดลอง มีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  ของสถิติทดสอบ Shapiro-Wilk น้อยกว่า .05 และเมื่อพิจารณาถึงค่าความเบ้และความโด่งของข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ หลังการทดลอง มีลักษณะการแจกแจงของข้อมูลใกล้เคียงกับโค้งปกติที่สามารถยอมรับได้

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ของข้อมูลคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับสี ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และการทดสอบเกี่ยวกับสี หลังการทดลอง มีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  ของสถิติทดสอบ Shapiro-Wilk มากกว่า .05 ซึ่งให้เห็นว่า ข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับสี ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และการทดสอบเกี่ยวกับสี หลังการทดลอง มีการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ ส่วนข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลองมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  ของสถิติทดสอบ Shapiro-Wilk น้อยกว่า .05 และเมื่อพิจารณาถึงค่าความเบ้และความโด่งของข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข

และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง มีค่ายกกำลังสองไม่เกิน 6 ซึ่งให้เห็นว่า ข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ก่อนการทดลอง และข้อมูลคะแนนตอบถูกจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง มีลักษณะการแจกแจงของข้อมูลใกล้เคียงกับโค้งปกติที่สามารถยอมรับได้ แสดงเป็นแผนภาพกล่อง (Box Plot) ดังภาพที่ 4-15



ภาพที่ 4-15 Box Plot แสดงการแจกแจงของข้อมูลคะแนนตอบถูก ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง จำแนกตามกลุ่มที่ศึกษา

ภาพกล่องแสดงการกระจายของคะแนนตอบถูกของแบบทดสอบทั้ง 4 แบบทดสอบ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีแนวโน้มตอบถูกมากกว่า ก่อนทดลอง

ตารางที่ 4-10 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ของข้อมูลระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน จำแนกตามกลุ่มที่ศึกษา

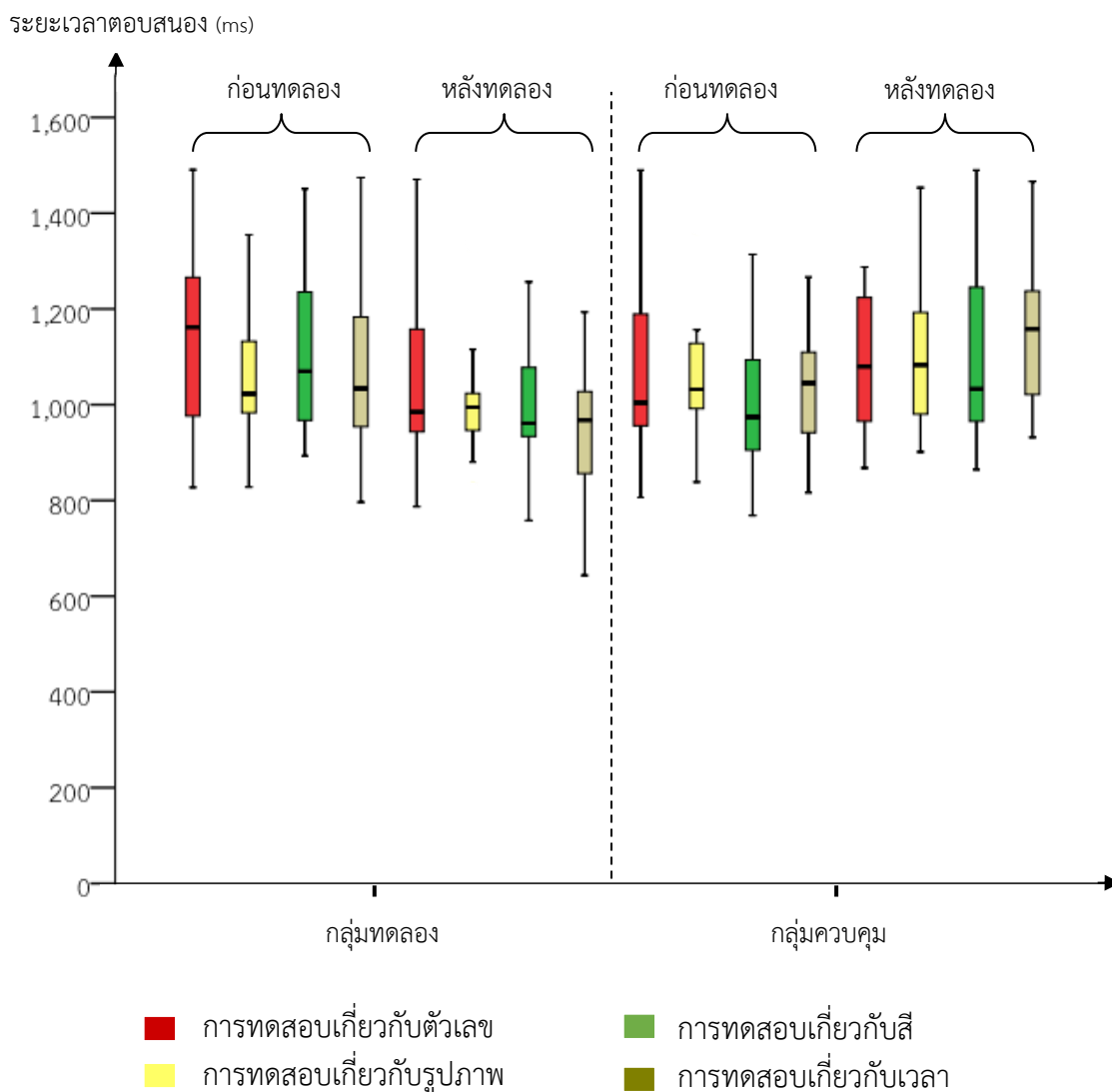
กิจกรรมการทดสอบ	ข้อมูลระยะเวลาตอบสนอง				Shapiro- Wilk	p
	M	SD	SK	KU		
กลุ่มทดลอง						
ก่อนทดลอง						
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	1,135.89	185.08	0.01	-0.90	.96	.34
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	1,076.60	149.66	1.00	0.42	.89*	.01
การทดสอบเกี่ยวกับสี	1,100.43	155.68	0.57	-0.82	.92*	.02
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	1,067.84	185.45	0.61	-0.34	.94	.11
หลังทดลอง						
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	1,029.59	161.18	0.81	0.61	.94	.08
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	996.81	96.92	1.17	4.36	.90*	.01
การทดสอบเกี่ยวกับสี	997.59	140.92	1.13	2.14	.92*	.03
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	960.30	150.35	0.89	3.11	.93	.05
กลุ่มควบคุม						
ก่อนทดลอง						
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	1,081.13	175.33	0.34	-0.61	.96	.25
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	1,067.82	133.04	1.15	1.86	.92*	.02
การทดสอบเกี่ยวกับสี	1,036.05	154.87	0.87	0.75	.94	.09
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	1,155.59	147.35	0.47	-0.31	.95	.20
หลังทดลอง						
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	1,091.13	135.20	-0.01	-1.53	.91*	.02
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	1,102.71	139.60	0.67	-0.29	.93*	.04
การทดสอบเกี่ยวกับสี	1,096.75	176.22	0.66	-0.58	.93	.05
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	1,140.30	138.98	0.41	-0.61	.94	.09

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-10 การนำเสนอแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ของข้อมูลข้อมูลระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของกลุ่มทดลอง ปรากฏว่า ข้อมูลระยะเวลาตอบสนองจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ก่อนการทดลอง และข้อมูลระยะเวลาตอบสนองจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง มีค่า





ภาพที่ 4-16 Box Plot แสดงการแจกแจงของข้อมูลระยะเวลาตอบสนอง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง จำแนกตามกลุ่มที่ศึกษา

ภาพกล่องแสดงการกระจายของระยะเวลาตอบสนองของแบบทดสอบทั้ง 4 แบบทดสอบในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีแนวโน้มของระยะเวลาตอบสนองน้อยกว่าก่อนทดลอง

2.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ของข้อมูลคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

2.2.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ และการทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง โดยวิธี



การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) แสดงดังนี้

ตารางที่ 4-11 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

Statistical Test	Likelihood Ratio	Approx. Chi-Square	$p$
Bartlett's Test	0.00	165.95*	<.05

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-11 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Likelihood Ratio ของ Bartlett's test มีค่าเท่ากับ 0.00 และสถิติทดสอบไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 165.95 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  น้อยกว่า .05 ซึ่งให้เห็นว่า เมทริกซ์ความสัมพันธ์ของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ทั้ง 4 แบบทดสอบ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า คะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน มีความสัมพันธ์เพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยสถิติ Wilks' Lambda ในขั้นต่อไปได้

ผลการตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 3 แสดงดังตารางที่ 4-12 ตารางที่ 4-13 และภาพที่ 4-8

ตารางที่ 4-12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

Statistical Test	Value	$F_{Wilks' Lambda}$	$p$	$\eta^2$	Observed Power
Wilks' Lambda	0.50	13.86*	<.05	.50	1.00

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Wilks' Lambda มีค่าเท่ากับ 0.50 และค่าสถิติทดสอบ  $F_{Wilks' Lambda}$  เท่ากับ 13.86 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  น้อยกว่า .05 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ได้ปรากฏค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .50 และค่า Observed Power เท่ากับ 1.00 ซึ่งให้เห็นว่า หลังการฝึกสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึก

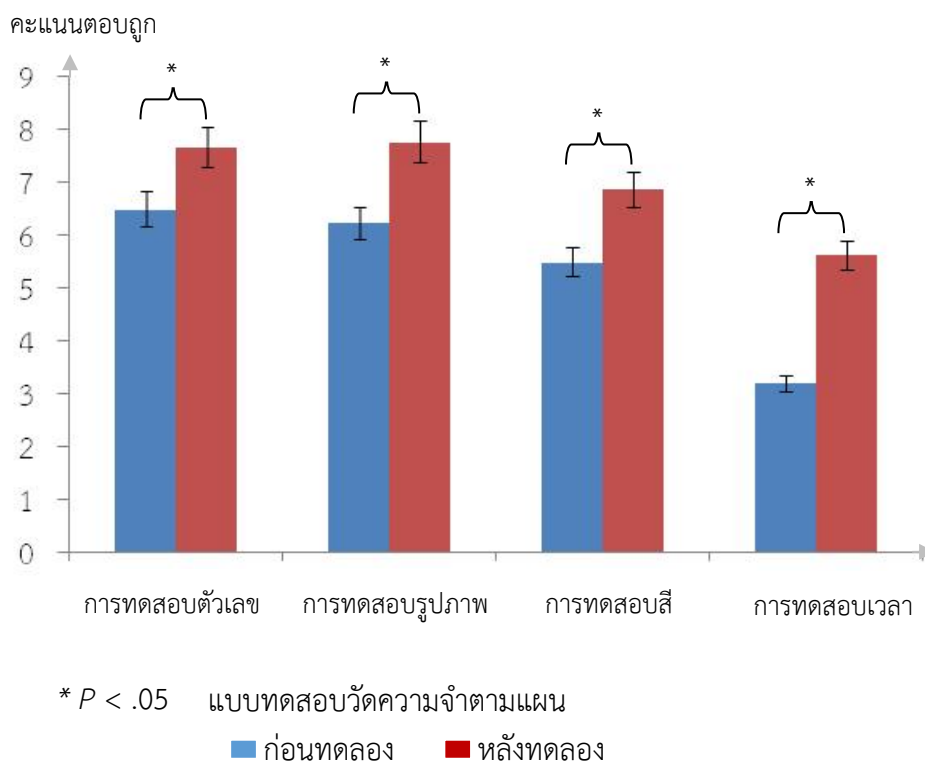
กลยุทธ์ทางปัญญาเป็นจำนวน 16 ครั้ง ส่งผลทำให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้คะแนนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3

ตารางที่ 4-13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ

กิจกรรมการทดสอบ	ค่าเฉลี่ยตอบถูก		F	p	$\eta^2$	Observed Power
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง				
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	6.50	7.67	6.04*	.02	.09	0.68
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	6.23	7.77	14.53*	<.05	.20	0.96
การทดสอบเกี่ยวกับสี	5.50	6.87	10.91*	<.05	.16	0.90
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	3.20	5.63	45.28*	<.05	.44	1.00

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ได้ค่าสถิติ F เท่ากับ 6.04 ( $p=.02$ ), 14.53 ( $p <.05$ ), 10.91 ( $p<.05$ ) และ 45.28 ( $p<.05$ ) ตามลำดับ แสดงว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนตอบถูกของแต่ละกิจกรรมการทดสอบ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ที่ได้ปรากฏค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .09, .20, .16 และ .44 และค่า Observed Power เท่ากับ 0.68, 0.96, 0.90 และ 1.00 ตามลำดับของแบบทดสอบ ซึ่งให้เห็นว่าการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาส่งผลทำให้กลุ่มทดลองมีคะแนนตอบถูกของแต่ละการทดสอบวัดความจำตามแผนสูงขึ้น ผลความแตกต่างของคะแนนตอบถูกเฉลี่ย ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง แสดงเป็นกราฟแท่ง ดังภาพที่ 4-17



ภาพที่ 4-17 กราฟแท่งแสดงความแตกต่างของคะแนนตอบถูกเฉลี่ย ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

2.2.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) แสดงดังนี้

ตารางที่ 4-14 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

Statistical Test	Likelihood Ratio	Approx. Chi-Square	$p$
Bartlett's Test	35.33*	0.00	<.05

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-14 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Bartlett's test มีค่าเท่ากับ 35.33 และสถิติทดสอบไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 0.00 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  น้อยกว่า .05 ซึ่งให้เห็นว่า เมทริกซ์ความสัมพันธ์ของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ทั้ง 4 แบบทดสอบ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า ระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน มีความสัมพันธ์เพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยสถิติ Wilks' Lambda ในขั้นต่อไปได้

ผลการตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 4 แสดงดังตารางที่ 4-15 ตารางที่ 4-16 และ ภาพที่ 4-18

ตารางที่ 4-15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

Statistical Test	Value	$F_{Wilks' Lambda}$	$p$	$\eta^2$	Observed Power
Wilks' Lambda	0.78	3.78*	.01	.22	0.86

\*  $p < .05$

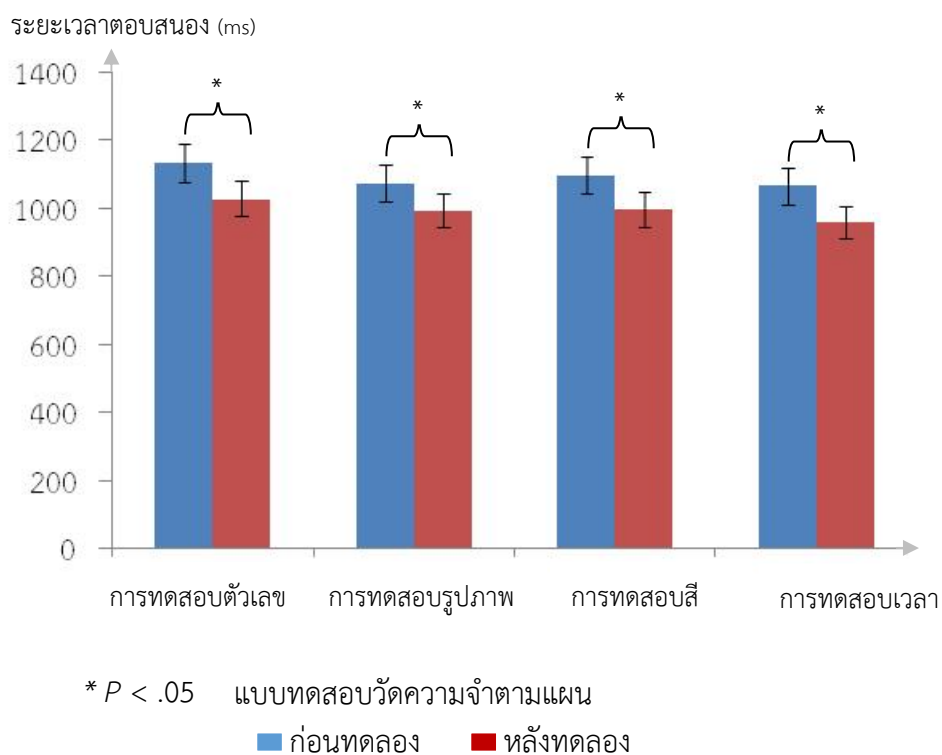
จากตารางที่ 4-15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Wilks' Lambda มีค่าเท่ากับ 0.78 และค่าสถิติทดสอบ  $F_{Wilks' Lambda}$  เท่ากับ 3.78 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  เท่ากับ .01 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลองต่ำกว่า ก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ได้ปรากฏค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .22 และค่า Observed Power เท่ากับ 0.86 ซึ่งให้เห็นว่า หลังการฝึกสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นจำนวน 16 ครั้ง ส่งผลทำให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ใช้ระยะเวลาการตอบสนองน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4

ตารางที่ 4-16 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง จำแนกตาม กิจกรรมการทดสอบ

กิจกรรมการทดสอบ	ระยะเวลาตอบสนอง (มิลลิวินาที)		F	p	$\eta^2$	Observed Power
	ก่อน	หลัง				
	ทดลอง	ทดลอง				
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	1,135.89	1,029.59	5.63*	.02	.09	0.65
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	1,076.60	996.81	6.01*	.02	.09	0.67
การทดสอบเกี่ยวกับสี	1,100.43	997.59	7.20*	.01	.11	0.75
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	1,067.84	960.30	6.09*	.02	.10	0.68

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-16 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง จำแนกตาม กิจกรรมการทดสอบ ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ได้ค่าสถิติ F เท่ากับ 5.63 ( $p=.02$ ), 6.01 ( $p =.02$ ), 7.20 ( $p=.01$ ) และ 6.09 ( $p=.02$ ) ตามลำดับ แสดงว่า กลุ่มทดลองมีระยะเวลาตอบสนองของแต่ละแบบทดสอบ หลังการทดลองต่ำกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ที่ได้ปรากฏค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .09, .09, .11 และ .10 และค่า Observed Power เท่ากับ 0.65, 0.67, 0.75 และ 0.68 ตามลำดับของแบบทดสอบ ซึ่งให้เห็นว่าการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ส่งผลทำให้กลุ่มทดลองมีระยะเวลาตอบสนองของแต่ละการทดสอบวัดความจำตามแผน น้อยลง ผลความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง แสดงเป็นกราฟแท่ง ดังภาพที่ 4-18



ภาพที่ 4-18 กราฟแท่งแสดงความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

3. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูกและระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระยะเวลาหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

3.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.1.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) แสดงดังนี้

ตารางที่ 4-17 ผลการทดสอบเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนตอบถูก หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสถิติทดสอบ Box's M

Statistical Test	Value	$F_{Box's M}$	$p$
Box's M Test	15.40	1.43	.16

จากตารางที่ 4-17 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุแบบทางเดียว โดยการทดสอบเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนตอบถูก หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้ค่าสถิติทดสอบ Box's M เท่ากับ 15.40 และค่าสถิติทดสอบ  $F_{Box's M}$  เท่ากับ 1.43 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  เท่ากับ .16 แสดงให้เห็นว่าเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนตอบถูก หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4-18 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Statistical Test	Statistical Test	Approx. Chi-Square	$p$
Bartlett's Test	0.00	118.63*	<.05

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-18 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Likelihood Ratio ของ Bartlett's test มีค่าเท่ากับ 0.00 และสถิติทดสอบไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 118.63 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  น้อยกว่า .05 ซึ่งให้เห็นว่า เมทริกซ์ความสัมพันธ์ของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ทั้ง 4 แบบทดสอบ หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า คะแนนตอบถูกขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความสัมพันธ์เพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยสถิติทดสอบ Wilks' Lambda ในขั้นต่อไปได้

ผลการศึกษาในตารางที่ 4-17 และตารางที่ 4-18 ซึ่งให้เห็นว่า เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ จึงสามารถทดสอบสมมติฐานที่ 5 ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุแบบทางเดียวได้ในขั้นต่อไป

ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5 แสดงในตารางที่ 4-19 ตารางที่ 4-20 และภาพที่

4-10

ตารางที่ 4-19 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Statistical Test	Value	$F_{Wilks' \text{ Lambda}}$	$p$	$\eta^2$	Observed Power
Wilks' Lambda	0.60	9.36*	<.05	.41	1.00

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-19 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Wilks' Lambda มีค่าเท่ากับ 0.60 และค่าสถิติทดสอบ  $F_{Wilks' \text{ Lambda}}$  เท่ากับ 9.36 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  น้อยกว่า .05 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนตอบถูกขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ที่ได้ปรากฏค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .41 และค่า Observed Power เท่ากับ 1.00 ซึ่งให้เห็นว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นจำนวน 16 ครั้ง ส่งผลทำให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนหลังการทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 5

ตารางที่ 4-20 ผลการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนตอบถูก หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ

กิจกรรมการทดสอบ	$F_{Levene's \text{ test}}$	$Df1$	$Df2$	$p$
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	0.55	1.00	58.00	.46
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	1.63	1.00	58.00	.21
การทดสอบเกี่ยวกับสี	0.17	1.00	58.00	.68
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	0.19	1.00	58.00	.67

จากตารางที่ 4-20 ผลการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนตอบถูก หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ ด้วยสถิติ Levene's Test ปรากฏว่า ระยะเวลาตอบสนอง หลังการทดลอง จากแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ให้ค่าสถิติ  $F_{Levene's \text{ test}}$  เท่ากับ 0.55 ( $p=.46$ ), 1.63 ( $p=.21$ ), 0.17 ( $p=.68$ ) และ 0.19 ( $p=.67$ ) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า คะแนนตอบถูกหลังการทดลอง จากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา มีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนระหว่างกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน



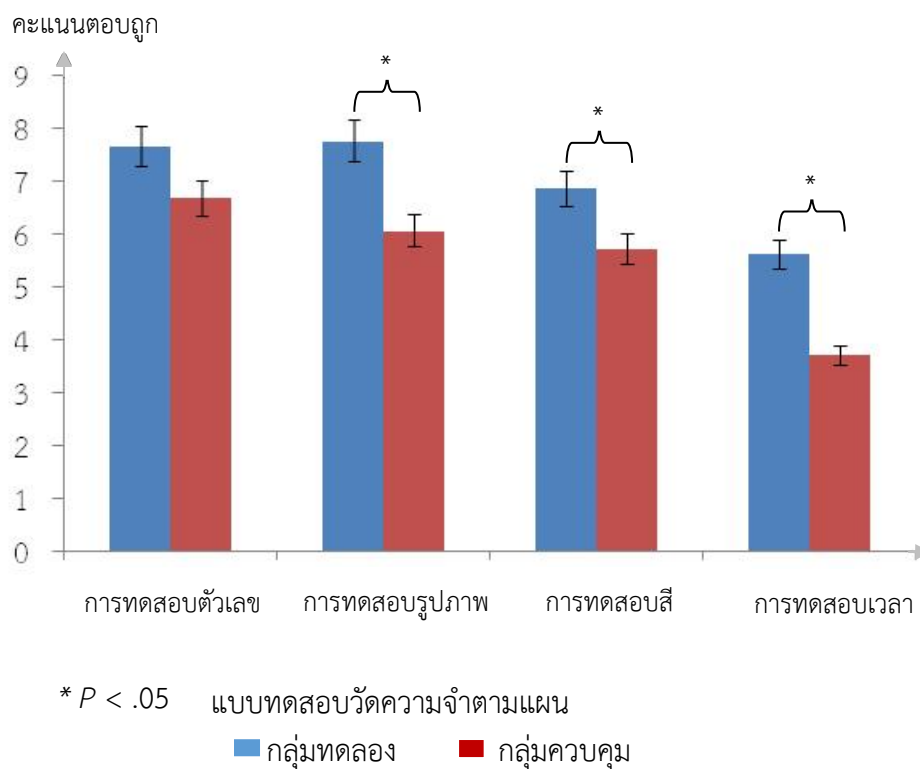
ตารางที่ 4-21 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ

กิจกรรมการทดสอบ	คะแนนตอบถูกเฉลี่ย		F	p	$\eta^2$	Observed Power
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม				
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	7.67	6.70	4.09	.05	.07	0.51
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	7.77	6.07	19.46*	<.05	.25	0.99
การทดสอบเกี่ยวกับสี	6.87	5.73	9.36*	<.05	.14	0.85
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	5.63	3.73	22.95*	<.05	.28	1.00

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-21 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ ประกอบด้วย การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ได้ค่าสถิติ F เท่ากับ 19.46 ( $p < .05$ ), 9.36 ( $p < .05$ ) และ 22.95 ( $p < .05$ ) ตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนตอบถูกหลังการทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนตอบถูกหลังการทดลองจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ที่ได้ปรากฏค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .07, .25 .14 และ .28 และค่า Observed Power เท่ากับ 0.51, 0.99, 0.85 และ 1.00 ตามลำดับของการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ส่งผลทำให้กลุ่มทดลองมีคะแนนตอบถูกหลังการทดลอง จากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา มากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 5

ผลการเปรียบเทียบคะแนนตอบถูกเฉลี่ย หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงเป็นกราฟแท่ง ดังภาพที่ 4-19



ภาพที่ 4-19 กราฟแท่งแสดงคะแนนตอบถูกเฉลี่ย หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

3.1.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA) แสดงดังนี้

ตารางที่ 4-22 ผลการทดสอบเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของระยะเวลาตอบสนอง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสถิติทดสอบ Box's M

Statistical Test	Value	$F_{Box's M}$	$p$
Box's M Test	19.63	1.82	.05

จากตารางที่ 4-22 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุแบบทางเดียว โดยการทดสอบเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของระยะเวลาตอบสนอง หลังการ

ทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้ค่าสถิติทดสอบ Box's M เท่ากับ 19.63 และค่าสถิติทดสอบ  $F_{Box's M}$  เท่ากับ 1.82 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  เท่ากับ .05 แสดงให้เห็นว่า เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของระยะเวลาตอบสนอง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4-23 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Statistical Test	Statistical Test	Approx. Chi-Square	$p$
Bartlett's Test	0.00	19.63*	.02

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-23 ผลการตรวจสอบ Bartlett's Test of Sphericity ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Likelihood Ratio ของ Bartlett's test มีค่าเท่ากับ 0.00 และสถิติทดสอบไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 19.63 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  เท่ากับ .02 ซึ่งให้เห็นว่า เมทริกซ์ความสัมพันธ์ของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ทั้ง 4 แบบทดสอบ หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า ระยะเวลาตอบสนองขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความสัมพันธ์เพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยสถิติทดสอบ Wilks' Lambda ในขั้นต่อไปได้

ผลการศึกษาในตารางที่ 4-22 และตารางที่ 4-23 ซึ่งให้เห็นว่า เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ จึงสามารถทดสอบสมมติฐานที่ 6 ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุแบบทางเดียวได้ในขั้นต่อไป

ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 6 แสดงในตารางที่ 4-24 ตารางที่ 4-25 และภาพที่ 4-11

ตารางที่ 4-24 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Statistical Test	Value	$F_{Wilks' Lambda}$	$p$	$\eta^2$	Observed Power
Wilks' Lambda	0.66	7.16*	<.05	.34	0.99

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-24 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Wilks' Lambda มีค่าเท่ากับ 0.66 และค่าสถิติทดสอบ  $F_{Wilks' \text{ Lambda}}$  เท่ากับ 7.16 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ  $p$  น้อยกว่า .05 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ที่ได้ปรากฏว่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .34 และค่า Observed Power เท่ากับ 0.99 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หลังการฝึกสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นจำนวน 16 ครั้ง ส่งผลทำให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ใช้เวลาน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 6

ตารางที่ 4-25 ผลการทดสอบความแปรปรวนของระยะเวลาตอบสนอง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ

กิจกรรมการทดสอบ	$F_{Levene's \text{ test}}$	$Df1$	$Df2$	$p$
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	0.10	1	58	.76
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	8.84*	1	58	<.05
การทดสอบเกี่ยวกับสี	3.33	1	58	.07
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	0.09	1	58	.77

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-25 ผลการทดสอบความแปรปรวนของระยะเวลาตอบสนอง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ ด้วยสถิติ Levene's Test ปรากฏว่า ระยะเวลาตอบสนอง หลังการทดลอง จากแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ให้ค่าสถิติ  $F_{Levene's \text{ test}}$  เท่ากับ 0.10 ( $p=.76$ ), 3.33 ( $p=.07$ ) และ 0.09 ( $p=.77$ ) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาตอบสนองหลังการทดลอง จากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา มีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนระหว่างกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ส่วนระยะเวลาตอบสนองหลังการทดลองจากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ มีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนระหว่างกลุ่มแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีจำนวนเท่ากัน ดังนั้น ลักษณะความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของระยะเวลาตอบสนอง ระหว่างกลุ่ม ที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Hair Jr., Black, Babin, & Anderson, 2014)

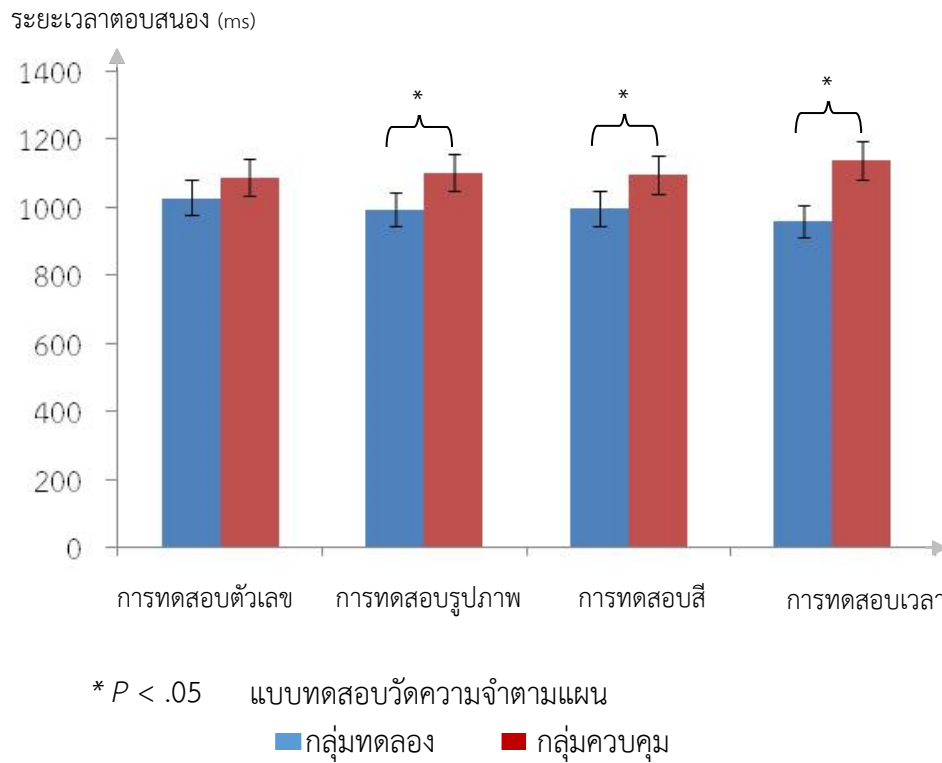
ตารางที่ 4-26 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบ ความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตาม กิจกรรมการทดสอบ

กิจกรรมการทดสอบ	ระยะเวลาตอบสนอง		F	p	$\eta^2$	Observed Power
	เฉลี่ย (มิลลิวินาที)					
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม				
การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข	1,029.59	1,091.13	2.57	.12	.04	.35
การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ	996.81	1,102.71	11.65*	<.05	.17	.92
การทดสอบเกี่ยวกับสี	997.59	1,096.75	5.80*	.02	.09	.66
การทดสอบเกี่ยวกับเวลา	960.30	1,140.30	23.19*	<.05	.29	1.00

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4-26 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามกิจกรรมการทดสอบ ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ได้ค่าสถิติ F เท่ากับ 11.65 ( $p < .05$ ), 5.80 ( $p = .02$ ) และ 23.19 ( $p < .05$ ) ตามลำดับชี้ให้เห็นว่า กลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาตอบสนองหลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระยะเวลาตอบสนองหลังการทดลองจากการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ได้ปรากฏค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .04, .17 .09 และ .29 และค่า Observed Power เท่ากับ 0.35, 0.92, 0.66 และ 1.00 ตามลำดับของการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ชี้ให้เห็นว่า การฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ส่งผลทำให้กลุ่มทดลอง ใช้ระยะเวลาตอบสนองหลังการทดลอง จากการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 6

ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงเป็นกราฟแท่ง ดังภาพที่ 4-20



ภาพที่ 4-20 กราฟแท่งแสดงระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ และเพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ อายุระหว่าง 60-80 ปี จากศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวาระสม เวศม์ ตำบลบ่อโพง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 60 คน อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง จัดเข้ากลุ่มโดยวิธีการสุ่มเข้ากลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับฉลากรายชื่อคู่เพศเดียวกันแบบไม่คืนที่ แล้วสุ่มแยกคู่เข้ากลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จำนวน 30 คน ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Pretest-Posttest Control-Group Design ตัวแปรตาม คือ ความจำตามแผน ซึ่งประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ความจำตามแผนอาศัยเหตุการณ์ และความจำตามแผนอาศัยเวลา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบทดสอบสภาพทางสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini Mental State Examination-Thai: MMSE-THAI) แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (The Patient Health Questionnaire: PH-9) และแบบทดสอบตาบอดสี (Test for Colour-Deficiency) 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา และ 3) เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ได้แก่ แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยความถี่ ค่าร้อยละ สถิติทดสอบ  $t$ -test, Shapiro-Wilk และ MANOVA

### สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา จากทฤษฎีทางปัญญา (Cognitive Theory) และแนวความคิดการฝึกทางปัญญา (Cognitive Training) ที่ประกอบด้วยการฝึก 2 แบบ ได้แก่ การฝึกกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Based Training) และการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategy Based

Training) ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมอง ประกอบด้วย กิจกรรมที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เพื่อพัฒนาความสามารถในหน้าที่บริหารจัดการ 3 ด้าน ได้แก่ การโยกย้าย (Shifting) การปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (Updating) และการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) และเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้ารหัสความจำ และเรียกคืนความจำ โดยใช้ แนวคิดกลยุทธ์ช่วยจำภายใน (Internal Strategies) แบบการจำสถานที่ (Memory of Palace) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเลือกแผนกจิวัตร เป็นขั้นตอนการวางแผนเพื่อเลือกแผนกจิวัตรที่เหมาะสม 2) การจำแผนกจิวัตร (Encoding) เป็นขั้นตอนการเข้ารหัสความจำในการจดจำกจิวัตรตามแผน 3) การดำเนินตามแผนกจิวัตร (Ongoing Task) เป็นขั้นตอนดำเนินการตามแผนกจิวัตรที่เลือกไว้ 4) การเลือกกจิวัตรเป้าหมาย (Prospective Memory Task) เป็นขั้นตอนตรวจสอบเพื่อหยุดการปฏิบัติที่ดำเนินอยู่ (Inhibition) มาเลือกกจิวัตรที่เป็นเป้าหมาย (Shifting) ให้ตรงตามแผน (Retrieval) และ 5) การแสดงผล เป็นขั้นตอนแสดงผลเพื่อให้สมองรับรู้ว่าการเลือกกจิวัตรนั้นถูกหรือผิด

ผลการประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ และผลการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีความเข้าใจ สามารถปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาได้อย่างดี และมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาในระดับมาก

2. ผลการพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา แต่ละกิจกรรมมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การชี้แจง 2) การทดลองฝึกปฏิบัติ จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น กิจกรรมตามแผน จำนวน 5 ข้อ และกิจกรรมตามปกติ จำนวน 15 ข้อ และ 3) การปฏิบัติจริง จำนวน 110 ข้อ แบ่งเป็น กิจกรรมตามแผน จำนวน 10 ข้อ และกิจกรรมตามปกติ จำนวน 100 ข้อ

3. ผลการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นจำนวน 16 ครั้ง ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .50 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 และเมื่อพิจารณาโดยจำแนกตามประเภทแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีคะแนน



ตอบถูกของแต่ละแบบทดสอบ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .09, .20, .16 และ .44 ตามลำดับ

4. ผลการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึก กลยุทธ์ทางปัญญา เป็นจำนวน 16 ครั้ง ปรากฏว่า กลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง น้อยกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .22 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 และเมื่อพิจารณาโดยจำแนกตามประเภทแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาตอบสนอง ในแต่ละแบบทดสอบ หลังการทดลองน้อยกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .09, .09, .11 และ .10 ตามลำดับ

5. ผลการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .41 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5 และเมื่อพิจารณาโดยจำแนกตามประเภทแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนตอบถูก ในการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .25, .14 และ .28 ตามลำดับ ส่วนการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลขไม่แตกต่าง

6. ผลการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .34 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 6 และเมื่อพิจารณาโดยจำแนกตามประเภทแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ได้แก่ การทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข การทดสอบเกี่ยวกับ

รูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาตอบสนอง ในการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ การทดสอบเกี่ยวกับสี และการทดสอบเกี่ยวกับเวลา หลังการทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง  $\eta^2$  เท่ากับ .04, .17 .09 และ .29 ตามลำดับ ส่วนการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลขไม่แตกต่าง

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สำหรับเพิ่มจำตามแผนของผู้สูงอายุ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเลือกแผนกิจวัตร 2) การจำแผนกิจวัตร 3) การดำเนินตามแผนกิจวัตร 4) การเลือกกิจวัตรเป้าหมาย และ 5) การแสดงผล โดยใช้แนวคิดทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) ของ Atkinson and Shiffrin (1968) ที่แสดงด้วยโมเดลการประมวลผลข้อมูลความจำที่เป็นกระบวนการทางสมองพื้นฐานในการดำรงชีวิต ประกอบด้วย การรับข้อมูลจากภายนอก การเข้ารหัสข้อมูล การเก็บข้อมูล การเรียกคืนข้อมูลที่บันทึกไว้ และผลลัพธ์ของการตอบสนอง การฝึกออกแบบโดยใช้กลยุทธ์การเข้ารหัสความจำด้วยภาพ ด้วยการจำลองรายการกิจวัตรประจำวันตามช่วงเวลา และใช้ภาพสิ่งของหรือสถานที่เป็นตัวเนะความจำ โดยเป็นภาพที่มีความหมายเดียวกับรายการกิจวัตรเพื่อช่วยจดจำกิจวัตรนั้น และเมื่อตัวเนะความจำนั้นปรากฏขึ้น จะกระตุ้นความสามารถในการเรียกคืนความจำได้อย่างถูกต้อง และการดำเนินกิจกรรมในการฝึกเป็นการปฏิบัติกิจกรรมสองกิจกรรม (Dual Tasks) ระหว่างกิจกรรมหลักกับกิจกรรมเป้าหมาย เป็นการฝึกกระบวนการทางปัญญา โดยเฉพาะหน้าที่บริหารจัดการของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน ได้แก่ ด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม ด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง (Miyake et al., 2000) สอดคล้องกับการศึกษาของ Brom et al. (2014) เพื่อพัฒนาความจำตามแผนของผู้สูงอายุ เพื่อพัฒนาความจำตามแผนที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติกิจกรรมตรวจความดันเลือด ด้วยการฝึกสมองโดยใช้การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาแบบกลยุทธ์ความตั้งใจร่วมกับการฝึกกระบวนการทางปัญญาด้วยการฝึกความสามารถด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียกคืนความจำในการปฏิบัติกิจกรรมตรวจความดันเลือด ปรากฏว่า การฝึกสมองช่วยพัฒนาความจำตามแผน ด้วยการเพิ่มความสามารถในการเรียกคืนความจำในปฏิบัติกิจกรรมการตรวจความดันเลือดของผู้สูงอายุ

นอกจากการสังเคราะห์องค์ความรู้ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเพิ่มความจำตามแผนแล้ว การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ได้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมและความตรงของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และนำไปโปรแกรมไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) หรือศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ก่อนไปทดลองจริง ดัง Mackenzie and Cusworth (2007, p. 1) ที่ให้ความเห็นว่า องค์ประกอบที่สำคัญ

ของการพัฒนาโปรแกรมทดลองระยะแรก ได้แก่ การนำโปรแกรมทดลองที่พัฒนาขึ้นไปศึกษานำร่องหรือศึกษาความเป็นไปได้ก่อนที่จะนำไปใช้ในการศึกษาทดลองจริง ผลของการศึกษานำร่องหรือศึกษาความเป็นไปได้จริงในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (Small Scale) จะช่วยประเมินความราบรื่นของโปรแกรมทดลอง ในขณะที่ศึกษาจริงกับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ขึ้น (Large Scale) (Teijlingen & Hundley, 2001, p. 1) และเห็นช่องทางในการกำหนดวิธีการแก้ไขขั้นตอนของโปรแกรมทดลองให้เหมาะสมกับการทดลองจริง (Leon, Davis, & Kraemer, 2011, p. 2)

2. การพัฒนาแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดของเอนริเก และคณะ (Enrique et al., 2013) แต่ละกิจกรรมมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การชี้แจง 2) การทดลองฝึกปฏิบัติ และ 3) การปฏิบัติจริง แต่มีการปรับเปลี่ยนบางกิจกรรม เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของผู้สูงอายุไทย ได้แก่ 1) การทดสอบเกี่ยวกับการแยกแยะอักษรภาษาอังกฤษเป็นการทดสอบเกี่ยวกับการแยกแยะภาพสัตว์และผลไม้ 2) การทดสอบเกี่ยวกับเวลา จากให้ผู้รับการทดลองนับเวลาในใจ เป็นการนับเวลาในใจพร้อมกับแสดงเวลาเป้าหมายบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ 3) ระยะเวลาในการตอบสนองจากเวลา 900 มิลลิวินาที เป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที และ 4) ระยะเวลาพักหน้าจอ (Blank) จากเวลา 300 มิลลิวินาที เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที การปรับเปลี่ยนกิจกรรมการทดสอบการทดสอบเกี่ยวกับการแยกแยะอักษรภาษาอังกฤษเป็นการทดสอบเกี่ยวกับการแยกแยะภาพสัตว์และผลไม้ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยของเอนริเก และคณะ (Enrique et al., 2013) เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชาวตะวันตก แต่งานวิจัยนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุไทย ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งไม่สามารถอ่านภาษาอังกฤษได้ และมีการปรับเปลี่ยนการนับเวลาในใจ ระยะเวลาการตอบสนอง และพักสายตา เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยของเอนริเก และคณะ (Enrique et al., 2013) เป็นวัยรุ่น ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยนี้ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ โดยผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ มีการทำงานของเซลล์ประสาทลดลง เป็นสาเหตุหนึ่งเกิดจากการเสื่อมลงของเซลล์ประสาท ส่งผลต่อกระบวนการเข้ารหัสความจำต้องใช้เวลามากขึ้น และสมองส่วนบริเวณฮิปโปแคมปัสที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียกคืนความจำทำงานช้าลง ต้องใช้ระยะเวลาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นเพิ่มขึ้น (Dockree et al., 2015)

เมื่อทดลองใช้แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์กับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 4 กิจกรรมมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง เท่ากับ .85, .82, .83 และ .78 ตามลำดับ สอดคล้องกับ ยาวดี วิบูลย์ศรี กล่าวว่า เครื่องมือที่มีค่าความเที่ยงในการวัดสูง แสดงว่าเครื่องมือสามารถบ่งบอกลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง คงที่ และแม่นยำ โดยแบบทดสอบที่ดีควรมีสัมประสิทธิ์ความเที่ยงอย่างน้อย .75 ดังนั้น แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ในการวิจัยนี้ จึงเป็นเครื่องมือที่ดีสามารถสะท้อนความจำตามแผนของผู้สูงอายุได้

3. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีคะแนน

ตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง เนื่องจากกลุ่มทดลองได้รับการฝึกสมองด้วยการจดจำข้อมูลคู่กับภาพอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามเหตุการณ์ที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยมีตัวเนาะความจำเป็นภาพที่มีลักษณะคุ้นเคย หรือสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อมรอบตัว (Environmental Stimuli) ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจให้เกิดการรับรู้ และกระบวนการจำอย่างอัตโนมัติ ซึ่งเป็นแนวทางการฝึกของกลยุทธ์ช่วยจำแบบการจำสถานที่ โดยการใช้ภาพสิ่งของ สถานที่ คู่กับการจำรายการกิจวัตร ที่มีความหมายเหมือนกันอย่างเป็นลำดับเป็นตัวเนาะความจำ ช่วยในการเข้ารหัสด้วยภาพ (Visual Encoding) ได้ง่าย มีการจัดระเบียบเรียง (Organization) และจัดเก็บ (Storage) ข้อมูลหรือความจำอย่างเป็นระบบ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียกคืนความจำได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้กิจกรรมในโปรแกรมฝึกสมอง เป็นการปฏิบัติสองกิจกรรม ระหว่างกิจกรรมหลักกับกิจกรรมเป้าหมาย เป็นการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาในหน้าที่บริหารจัดการของสมอง โดยการตรวจสอบกำกับติดตามตัวเนาะความจำ เพื่อยับยั้งการปฏิบัติกิจกรรมหลักที่กำลังดำเนินอยู่ แล้วสลับเปลี่ยนมาปฏิบัติกิจกรรมเป้าหมายได้ถูกต้องและอัตโนมัติ (Shmidman & Ehri, 2010, p. 160) สอดคล้องกับแนวคิดของ Bass and Oswald (2014) ที่ให้ความเห็นว่า การใช้เทคนิคการจำสถานที่ จะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ถ้าใช้ร่วมกับการเรียนรู้ด้านมิติพื้นที่และการสร้างภาพในใจเข้าด้วยกัน เทคนิคนี้มีประโยชน์สำหรับการจดจำลำดับรายการ ประเด็นการพูด เนื้อหาการสอบ หรือแม้แต่ขั้นตอนการควบคุมเครื่องจักรที่ซับซ้อน ช่วยในการเข้ารหัสความจำได้ง่าย และเรียกคืนความจำได้ถูกต้อง ช่วยพัฒนาความจำของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะความจำระยะยาวที่มีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันสอดคล้องกับการวิจัยของ Rose et al. (2015) ศึกษาความจำตามแผนของผู้สูงอายุ โดยการใช้การฝึกกลยุทธ์แบบสัปดาห์เสมือนจริง ปรากฏว่า การฝึกมีตัวเนาะความจำเป็นภาพ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสมองของหน้าที่บริหารจัดการ ด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม ด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง และส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างใช้เวลาตอบสนองความถูกต้องในกิจกรรมทดสอบความจำหลังการฝึกน้อยกว่าก่อนฝึก นอกจากนี้การฝึกจำช่วงเวลาที่ทำกิจวัตรเป็นประจำ หรือปฏิบัติซ้ำ ๆ กัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เป็นกระบวนการทวนซ้ำ (Rehearsal) ข้อมูล เพื่อไม่ให้ข้อมูลหายไปและเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาว อีกทั้งมีความแม่นยำในการเรียกคืนความจำในช่วงเวลาเดิม สอดคล้องกับการวิจัยของ Rose et al. (2010) ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความสามารถในความจำตามแผนของวัยรุ่นและผู้สูงอายุ โดยฝึกปฏิบัติกิจกรรมสองแบบ คือ กิจกรรมปฏิบัติซ้ำและปฏิบัติเพียงครั้งเดียว ปรากฏว่า คะแนนตอบถูกในกิจกรรมปฏิบัติซ้ำสูงกว่าปฏิบัติเพียงครั้งเดียวทั้งสองกลุ่ม

4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองใช้ระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลองน้อยกว่าก่อนการทดลอง เนื่องจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา พัฒนาตามแนวคิดขั้นตอนความจำตามแผน (The Four Phases of Prospective Remembering) ของ Kliegel et al. (2002) โดยขึ้นการวางแผน เป็นการจดจำ

รายการกิจวัตรคู่กับภาพสิ่งของหรือสถานที่ ตามลำดับช่วงเวลาการปฏิบัติกิจวัตรที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ภาพที่มีความหมายเดียวกับรายการกิจวัตรนั้น ๆ ช่วยในขั้นการเก็บความจำตามแผน และเป็นตัวแนะนำความจำ ทำให้การทำงานของสมองในหน้าที่บริหารจัดการ ด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม ด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้อง และด้านการสลับเปลี่ยนการตอบสนองเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ในขั้นการเริ่มดำเนินการตามแผน และทำให้การทำงานของสมองขั้นการดำเนินการตามแผน ในการเรียกคืนความจำเพื่อตอบสนองกิจกรรมเป้าหมายทั้งภาพและช่วงเวลาได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับการวิจัยของ Meier and Rey-Mermet (2012) ศึกษาความสามารถของสมองที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจำตามแผนด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม และความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องระหว่างดำเนินกิจกรรมตามแผน ปรากฏว่า ตัวแนะนำความจำเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้านการตรวจสอบกำกับติดตาม และความสามารถด้านการยับยั้งสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องของความจำตามแผน ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมหลังการฝึกน้อยกว่าก่อนฝึก

5. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ปรากฏว่า กลุ่มทดลอง มีคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากกลุ่มทดลองถูกฝึกสมองด้วยกิจกรรมผ่านหน้าจocomพิวเตอร์ โดยใช้กิจกรรมฝึกจำกิจวัตรคู่กับภาพ และช่วงเวลาที่ปฏิบัติกิจวัตรตามสภาพแวดล้อมเสมือนจริงนั้น สัมพันธ์กับความสามารถทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผนหลายด้าน เช่น การควบคุมความตั้งใจ การวางแผน และการยับยั้งการตอบสนองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง เป็นต้น และการฝึกผ่านหน้าจocomพิวเตอร์ ช่วยสร้างแรงจูงใจและอารมณ์ในการฝึก ลดปัญหาจากตัวกวนภายนอก ทำให้ผู้ฝึกมีสมาธิมากขึ้น (Basak et al., 2010; Goldin et al., 2010) นอกจากนี้ การออกแบบกิจกรรมกำหนดระดับการเล่น จากระดับง่ายไประดับยาก ด้วยการเพิ่มรายการกิจวัตรแต่ละช่วงเวลา โดยใช้แนวคิดปริมาณการจัดเก็บข้อมูลในความจำระยะสั้น ( $7 \pm 2$  หน่วยความจำ) (Miller, 1956) ทำให้ผู้ฝึกได้รับข้อมูลใหม่ เพิ่มขึ้นในแต่ละระดับ สมองมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่อยู่เสมอ และมีการปฏิบัติกิจกรรมซ้ำ ๆ กัน จนเกิดความยืดหยุ่นของระบบประสาท (Neuroplasticity) ส่งผลต่อโครงข่ายประสาทมีการเชื่อมต่อกันอย่างแข็งแรงมากขึ้น (Brain Rewiring) อย่างอัตโนมัติ เพื่อปรับตัวให้เข้ากับกิจกรรมที่เชื่อมกันของโปรแกรมฝึกสมอง (Draganski & May, 2008, p. 140; Ptito et al., 2012) ทำให้มีความแม่นยำในการปฏิบัติกิจกรรม และตอบสนองได้ถูกต้อง

สอดคล้องกับแนวคิดของ Malinow and Malenka (2002) ที่ให้ความเห็นว่า การเรียนรู้หรือการฝึกฝน หากทักษะใดที่ได้เรียนรู้ใหม่จนทำเป็น เซลล์ประสาทจะมีการตอบสนองอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อผ่านการทำซ้ำ ๆ แต่หากไม่ได้ใช้ก็จะมีประสิทธิภาพที่ลดลงตามวันเวลา และยิ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Rose et al. (2015) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความจำตามแผน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองฝึกด้วยเกมกระดานผ่านคอมพิวเตอร์และกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า หลังการฝึกกลุ่มทดลองมีคะแนนตอบถูกจากแบบวัดความจำสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยกิจกรรมในเกมกระดานพัฒนาความสามารถทางปัญญาหลายด้าน ที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน ยืนยันจากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs; N300, P3) การฝึกทำให้เกิด

ความยืดหยุ่นของระบบประสาท (Neuroplasticity) ในบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน และสอดคล้องกับการวิจัยของ Lee et al. (2013) ที่พัฒนาความสามารถทางปัญญาของผู้สูงอายุ ด้วยโปรแกรมการฝึกความจำเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมฝึกความจำเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มีความสามารถทางปัญญาและความจำเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยดนตรี และสอดคล้องกับการวิจัยของ Brom et al. (2010) พัฒนาความจำตามแผนด้วยวิธีการฝึกสมองของผู้สูงอายุ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวัดความจำตามแผนด้วยกิจกรรมสลับเปลี่ยน ทั้งรูปแบบกิจกรรมทดสอบเกี่ยวกับภาพและสี ผลปรากฏว่า ความถูกต้องในการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม หลังฝึกด้วยวิธีการฝึกสมอง

อย่างไรก็ตาม กิจกรรมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นกิจกรรมที่ใช้ตัวเนาะความจำเป็นภาพสิ่งของหรือสถานที่ สัมพันธ์กับกิจกรรมนั้น ๆ มีลักษณะจำเพาะของวัตถุ เช่น รูปทรง (Shape) เส้นขอบนอกที่แสดงถึงรูปร่าง (Contour) และลักษณะทั่วไป (General Features) และลักษณะพิเศษของวัตถุหรือสิ่งเร้า (Specific Features) เช่น สี (Color) เงาหรือปริมาณสีที่แตกต่างกัน (Shading) และพื้นผิว (Texture) เป็นต้น (Schneck, 2010, pp. 357-362) ส่งผลต่อการจำแนกรูปแบบของสิ่งเร้า (Pattern Recognition) เช่น การจำแนกลักษณะของตัวเลข ซึ่งมีสีของตัวเลขเหมือนกันและรูปทรงใกล้เคียงกัน เป็นต้น สอดคล้องกับ Einstein et al. (1992) เสนอว่า การที่ตัวกระตุ้นมีลักษณะที่แยกแยะได้ง่ายและไม่ซับซ้อน จะส่งผลให้หน้าที่การบริหารจัดการของสมองทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ด้านความตั้งใจในการตรวจสอบกำกับติดตามและยับยั้งการตอบสนองทำงานได้ง่ายขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rummel and Meiser (2013) ศึกษาความจำตามแผน โดยทดสอบความถูกต้องของการตอบสนองในกิจกรรมเกี่ยวกับคำที่มีความหมาย (Words) และคำที่ไม่มีความหมาย (Nonwords) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า ความถูกต้องของการตอบสนองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน เนื่องจากตัวอักษรที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน จึงส่งผลให้หน้าที่การบริหารจัดการของสมองด้านการตรวจสอบกำกับติดตามและยับยั้งการตอบสนองมีประสิทธิภาพลดลง

6. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง น้อยกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจาก กลุ่มทดลองถูกฝึกสมองด้วยกิจกรรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาพสิ่งของหรือสถานที่จำลองขึ้นเป็นตัวเนาะความจำ มีลักษณะภาพเป็นแบบสองมิติ ที่มีลักษณะจำเพาะของวัตถุ ทั้งสี รูปทรง และรูปร่าง ที่แตกต่างกันไม่ซับซ้อน ทำให้การทำงานของสมองในการประมวลผลข้อมูลรวดเร็วขึ้น โดยตัวรับความรู้สึก (Receptor) จะบันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมภายนอกแล้วส่งไปยังวิถีประสาทรับภาพจนถึงบริเวณแปลผลบริเวณซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex) ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ฝึกเกิดความจำสัมผัส ส่งไปยังความจำระยะสั้น และความจำระยะยาว

โดยเมื่อตัวแฉะความจำที่เป็นภาพนั้นปรากฏขึ้น ทำให้กระบวนการเรียกคืนความจำทำงานได้เร็วขึ้น นอกจากนี้การฝึกแบบซ้ำ ๆ จะส่งผลต่อความยืดหยุ่นของระบบประสาทในโครงข่ายประสาทที่ให้มีการเชื่อมต่อกันอย่างแข็งแกร่งมากขึ้นอย่างอัตโนมัติ (Ptito et al., 2012) โดยเฉพาะในบริเวณสมองส่วน Parietal Lobe และ Temporal Lobe ซึ่งเป็นบริเวณที่เกิดการกระตุ้นเกี่ยวกับการรับรู้ลักษณะจำเพาะของวัตถุ ได้แก่ สี ขนาด รูปทรง ระยะ รูปร่าง เป็นต้น (Schneck, 2010, pp. 357-362) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rose et al. (2015) ศึกษาความจำตามแผนในผู้สูงอายุสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองฝึกสมองด้วยกิจกรรมผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ เป็นเกมกระดานแบบสองมิติที่ใช้ทักษะ เช่น การมองภาพ ตำแหน่ง การอ่าน เป็นต้น ผลปรากฏว่า การฝึกช่วยพัฒนาความสามารถของสมองและกระบวนการจำที่เกี่ยวข้องกับความจำตามแผน ส่งผลให้กลุ่มทดลองใช้เวลาตอบสนองความถูกต้องในกิจกรรมทดสอบความจำหลังการฝึกน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

นอกจากนี้การที่ผู้ฝึกเกิดภาวะการลืมหรือการเรียกคืนความจำข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เกิดจากตัวแฉะความจำที่เป็นตัวลวง มีลักษณะของสีและรูปทรงที่คล้ายกัน เช่น ลักษณะของตัวเลขหลักเดียวที่มีสีเหมือนกัน รูปทรงคล้ายกัน เป็นต้น ทำให้ความสามารถในการยับยั้งสิ่งรบกวนที่ไม่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสลับเปลี่ยนกิจกรรมที่ดำเนินอยู่มาเลือกกิจกรรมเป้าหมายมีประสิทธิภาพลดลง และใช้เวลาในการเรียกคืนความจำนานขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยกลุ่มทดลองมีความจำตามแผนเพิ่มขึ้น หลังการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ดังนั้น ควรจัดอบรมวิทยากร แกนนำ เพื่อเป็นการเผยแพร่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา และเป็นการขยายผลการใช้โปรแกรมในการส่งเสริมสมรรถนะของสมองและป้องกันภาวะสมองเสื่อมก่อนเข้าสู่วัยอันควร
2. โรงพยาบาลสามารถนำผลการวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการทางวิชาการ
3. นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สามารถประยุกต์โปรแกรมเพื่อศึกษาความสามารถของสมองด้านอื่น ๆ
4. บุคลากรด้านสาธารณสุขหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ไปใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยหรือคัดกรองผู้ที่มีความบกพร่องในความจำตามแผนได้

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเฉพาะในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุภาวะปกติ ควรมีการศึกษาผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา ในประชากรกลุ่มอื่น ๆ เช่น ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมเริ่มต้น โดยนำไปปฏิบัติเพื่อฟื้นฟูความจำ

ตามแผนและป้องกันภาวะสมองเสื่อมในระยะต่อไป และเพื่อเป็นการตรวจสอบศักยภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

2. งานวิจัยนี้ ใช้เวลาในการฝึกกับกลุ่มทดลองรวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที และมีการวัดตัวแปรที่ศึกษา 1 ครั้ง หลังการทดลองเสร็จสิ้นเท่านั้น ดังนั้นการออกแบบการวิจัยครั้งต่อไป อาจเพิ่มระยะเวลาในการวัดตัวแปรที่ศึกษาซ้ำ เพื่อดูความคงอยู่ของประสิทธิภาพการทำงานของสมองด้านความจำตามแผน

3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ 3 มิติ ในผู้สูงอายุ เพื่อกระตุ้นความสนใจและเกิดความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น แล้วนำมาพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาให้เป็นแบบ 3 มิติต่อไป และการฝึกบนหน้าจอคอมพิวเตอร์จะทำให้ไม่สะดวกต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นควรออกแบบงานวิจัยโดยการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา สร้างเป็นแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

4. ควรมีการศึกษาควรคัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติด้านการศึกษาในระดับใกล้เคียงกัน เพื่อลดตัวแปรแทรกซ้อนด้านทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ หรือก่อนนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาและแบบทดสอบวัดความจำตามแผนไปใช้ ควรมีการฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ก่อนการใช้โปรแกรม



## บรรณานุกรม

- ไบรอัน,โอ โดมินิก. (2552). *จำแม่น ไม่มีลืม* (ปรีดา ยั่งสุขสถาพร, แปล). กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง.
- พีร วงศ์อุปราช และรังสิริศม์ วงศ์อุปราช. (2013). 39 ปีของแบบจำลองความจำขณะปฏิบัติการ: งานวิจัยและการประยุกต์. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 10(2), 1-16.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2551). *การวัดผลและการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลักขณา มาทอ. (2556). ผู้สูงอายุกับความจำ: วิธีการชะลอปัญหาความจำในผู้สูงอายุ. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, 25(2), 112-119.
- สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. (2548). *การดูแลรักษาโรคผู้สูงอายุ แบบสหสาขาวิชา*. กรุงเทพฯ: ชุมชมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2557). *รายงานผลเบื้องต้นสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2557*. กรุงเทพฯ: สำนักสถิติพยากรณ์.
- Adda, C. C., Castro, L. H., e Silva, L. C. A. M., de Manreza, M. L., & Kashiara, R. (2008). Prospective memory and mesial temporal epilepsy associated with hippocampal sclerosis. *Neuropsychologia*, 46(7), 1954-1964.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89-195.
- Azzopardi, B., Juhel, J., & Auffray, C. (2015). Aging and performance on laboratory and naturalistic prospective memory tasks: The mediating role of executive flexibility and retrospective memory. *Intelligence*, 52, 24-35.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Barban, F., Carlesimo, G. A., Macaluso, E., Caltagirone, C., & Costa, A. (2014). Functional interplay between stimulus-oriented and stimulus-independent attending during a prospective memory task. *Neuropsychologia*, 53, 203-212.
- Basak, C., Boot, W. R., Voss, M. W., & Kramer, A. F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults. *Psychology and Aging*, 23(4), 765-777.
- Bass, W. S., & Oswald, K. M. (2014). Proactive control of proactive interference using the method of loci. *Advances in Cognitive Psychology*, 10(2), 49-58.
- Bastin, C., & Meulemans, T. (2002). Are time-based and event-based prospective memory affected by normal aging in the same way?. *Current Psychology Letters*, 1(7), 105-121.

- Belleville, S., & Bherer, L. (2012). Biomarkers of cognitive training effects in aging. *Current translational Geriatrics and Experimental Gerontology Reports*, 1(2), 104-110.
- Bliss, T. V., & Collingridge, G. L. (1993). A synaptic model of memory: Long-term potentiation in the hippocampus. *Nature*, 361(6407), 31-39.
- Bottiroli, S., Cavallini, E., & Vecchi, T. (2008). Long-term effects of memory training in the elderly: A longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 47(2), 277-289.
- Brom, S. S., & Kliegel, M. (2014). Improving everyday prospective memory performance in older adults: comparing cognitive process and strategy training. *Psychology and Aging*, 29(3), 744-755.
- Brom, S. S., Schnitzspahn, K. M., Melzer, M., Hagner, F., Bernhard, A., & Kliegel, M. (2013). Fluid mechanics moderate the effect of implementation intentions on a health prospective memory task in older adults. *European Journal of Ageing*, 11(1), 89-98.
- Brooks, B. M., Rose, F. D., Potter, J., Jayawardena, S., & Morling, A. (2004). Assessing stroke patients' prospective memory using virtual reality. *Brain Injury*, 18(4), 391-401.
- Bugg, J. M., Scullin, M. K., & McDaniel, M. A. (2013). Strengthening encoding via implementation intention formation increases prospective memory commission errors. *Psychonomic Bulletin and Review*, 20(3), 522-527.
- Burgess, P. W., Gonen-Yaacovi, G., & Volle, E. (2011). Functional neuroimaging studies of prospective memory: what have we learnt so far?. *Neuropsychologia*, 49(8), 2246-2257.
- Burgess, P. W., Quayle, A., & Frith, C. D. (2001). Brain regions involved in prospective memory as determined by positron emission tomography. *Neuropsychologia*, 39(6), 545-555.
- Burke, D., Hickie, I., Breakspear, M., & Götz, J. (2007). Possibilities for the prevention and treatment of cognitive impairment and dementia. *The British Journal of Psychiatry*, 190(5), 371-372.
- Cameron, J., Rendell, P. G., Ski, C. F., Kure, C. E., McLennan, S. N., Rose, N. S., & Thompson, D. R. (2015). Prospective Memory training to improve heart failure self-care (PROMETHEUS): Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 16(1), 1-14.

- Cheng, H. D., Wang, K., Xi, C. H., Niu, C. S., & Fu, X. M. (2008). Prefrontal cortex involvement in the event-based prospective memory: Evidence from patients with lesions in the prefrontal cortex. *Brain Injury, 22*(9), 697-704.
- Cheng, Y., Wu, W., Feng, W., Wang, J., Chen, Y., Shen, Y., & Li, C. (2012). The effects of multi-domain versus single-domain cognitive training in non-demented older people: a randomized controlled trial. *BMC Medicine, 10*(1), 3-13.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin, 112*(1), 155-159.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2<sup>nd</sup> ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). The ethics of educational and social research. *Louise Cohen, Lawrence Manion, and Keith Morrison. Research methods in education* (6<sup>th</sup> ed.). London: Routledge.
- Cona, G., Scarpazza, C., Sartori, G., Moscovitch, M., & Bisiacchi, P. S. (2015). Neural bases of prospective memory: a meta-analysis and the “Attention to Delayed Intention” (AtoDI) model. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 52*, 21-37.
- Cooke, S. F., & Bliss, T. V. P. (2006). Plasticity in the human central nervous system. *Brain, 129*(7), 1659-1673.
- Crawford, J., Smith, G., Maylor, E., Della Sala, S., & Logie, R. (2003). The Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ): Normative data and latent structure in a large non-clinical sample. *Memory, 11*(3), 261-275.
- Craik, F. I. M., & Rose, N. S. (2012). Memory encoding and aging: a neurocognitive perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 36*, 1729-1739.
- Cuttler, C., Sirois-Delisle, V., Alcolado, G. M., Radomsky, A. S., & Taylor, S. (2013). Diminished confidence in prospective memory causes doubts and urges to check. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 44*(3), 329-334.
- Cytowic, R. E. (1996). *The neurological side of neuropsychology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Czernochowski, D., Horn, S., & Bayen, U. J. (2012). Does frequency matter? ERP and behavioral correlates of monitoring for rare and frequent prospective memory targets. *Neuropsychologia, 50*(1), 67-76.
- Daugherty, A. M., Yu, Q., Flinn, R., & Ofen, N. (2015). A reliable and valid method for manual demarcation of hippocampal head, body, and tail. *International Journal of Developmental Neuroscience, 41*, 115-122.

- Delis, D. C., Lucas, J. A., & Kopelman, M. D. (2000). Memory. In B. S. Fogel, R. B. Schiffer & S. M. Rao (eds.), *Synopsis of neuropsychiatry*. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
- Dockree, P. M., Brennan, S., O'Sullivan, M., Robertson, I. H., & O'Connell, R. G. (2015). Characterising neural signatures of successful aging: Electrophysiological correlates of preserved episodic memory in older age. *Brain and Cognition*, *97*, 40-50.
- Draganski, B., & May, A. (2008). Training-induced structural changes in the adult human brain. *Behavioural Brain Research*, *192*(1), 137-142.
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Thomas, R., Mayfield, S., Shank, H., Morrisette, N., & Breneiser, J. (2005). Multiple processes in prospective memory retrieval: factors determining monitoring versus spontaneous retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, *134*(3), 327-342.
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Richardson, S. L., Guynn, M. J., & Cunfer, A. R. (1995). Aging and prospective memory: examining the influences of self-initiated retrieval processes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*(4), 996-1007.
- Enge, S., Behnke, A., Fleischhauer, M., Küttler, L., Kliegel, M., & Strobel, A. (2014). No evidence for true training and transfer effects after inhibitory control training in young healthy adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *40*, 987-1001.
- Enrique, P., Meilan Juan, J. G., & Juan, C. (2013). Effects of Age on Performance of Prospective Memory Tasks Differing According to Task Type, Difficulty and Degree of Interference. *Journal of Psychology and Psychotherapy*, *7*(1), 1-7.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*(3), 189-198.
- Ford, R. M., Driscoll, T., Shum, D., & Macaulay, C. E. (2012). Executive and theory-of-mind contributions to event-based prospective memory in children: Exploring the self-projection hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, *111*(3), 468-489.
- Foster, E. R., McDaniel, M. A., Repovš, G., & Hershey, T. (2009). Prospective memory in Parkinson disease across laboratory and self-reported everyday performance. *Neuropsychology*, *23*(3), 347-358.

- Foster, E. R., Rose, N. S., McDaniel, M. A., & Rendell, P. G. (2013). Prospective memory in Parkinson disease during a virtual week: Effects of both prospective and retrospective demands. *Neuropsychology, 27*(2), 1-24.
- Gilbert, S. J., Armbruster, D. J., & Panagiotidi, M. (2012). Similarity between brain activity at encoding and retrieval predicts successful realization of delayed intentions. *Journal of Cognitive Neuroscience, 24*(1), 93-105.
- Gold, D. A. (2012). An examination of instrumental activities of daily living assessment in older adults and mild cognitive impairment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 34*(1), 11-34.
- Gonneaud, J., Kalpouzos, G., Bon, L., Viader, F., Eustache, F., & Desgranges, B. (2011). Distinct and shared cognitive functions mediate event-and time-based prospective memory impairment in normal ageing. *Memory, 19*(4), 360-377.
- Gordon, B. A., Shelton, J. T., Bugg, J. M., McDaniel, M. A., & Head, D. (2011). Structural correlates of prospective memory. *Neuropsychologia, 49*(14), 3795-3800.
- Grilli, M. D., & McFarland, C. P. (2011). Imagine that: Self-imagination improves prospective memory in memory-impaired individuals with neurological damage. *Neuropsychological Rehabilitation, 21*(6), 847-859.
- Greenwood, P. M., & Parasuraman, R. (2010). Neuronal and cognitive plasticity: a neurocognitive framework for ameliorating cognitive aging. *Front Aging Neurosci, 2*, 1-14.
- Groot, Y. C., Wilson, B. A., Evans, J., & Watson, P. (2002). Prospective memory functioning in people with and without brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society, 8*(5), 645-654.
- Gross, A. L., Parisi, J. M., Spira, A. P., Kueider, A. M., Ko, J. Y., Saczynski, J. S., & Rebok, G. W. (2012). Memory training interventions for older adults: a meta-analysis. *Aging and Mental Health, 16*(6), 722-734.
- Hartwig, J., Schnitzspahn, K. M., Kliegel, M., Velichkovsky, B. M., & Helmert, J. R. (2013). I see you remembering: What eye movements can reveal about process characteristics of prospective memory. *International Journal of Psychophysiology, 88*(2), 193-199.
- Henry, J. D., MacLeod, M. S., Phillips, L. H., & Crawford, J. R. (2012). A meta-analytic review of prospective memory and aging. *Psychology and Aging, 19*(1), 27-39.

- Henry, J. D., Phillips, L. H., Crawford, J. R., Kliegel, M., Theodorou, G., & Summers, F. (2007). Traumatic brain injury and prospective memory: Influence of task complexity. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *29*(5), 457-466.
- Hering, A., Rendell, P. G., Rose, N., Schnitzspahn, K. M., & Kliegel, M. (2014). Prospective memory training in older adults and its relevance for successful aging. *Psychological Research*, *78*(6), 892-904.
- Heuer, J. G., von Bartheld, C. S., Kinoshita, Y., Evers, P. C., & Bothwell, M. (1990). Alternating phases of FGF receptor and NGF receptor expression in the developing chicken nervous system. *Neuron*, *5*(3), 283-296.
- Holmes, J., Gathercole, S. E., Place, M., Dunning, D. L., Hilton, K. A., & Elliott, J. G. (2010). Working memory deficits can be overcome: Impacts of training and medication on working memory in children with ADHD. *Applied Cognitive Psychology*, *24*(6), 827-836.
- Hosseini, S. H., Kramer, J. H., & Kesler, S. R. (2014). Neural correlates of cognitive intervention in persons at risk of developing Alzheimer's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *6*, 1-9.
- Jones, S., Nyberg, L., Sandblom, J., Neely, A. S., Ingvar, M., Petersson, K. M., & Bäckman, L. (2006). Cognitive and neural plasticity in aging: general and task-specific limitations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *30*(6), 864-871.
- Katai, S., Maruyama, T., Hashimoto, T., & Ikeda, S. (2003). Event based and time based prospective memory in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, *74*(6), 704-709.
- Kellar, S., & Kelvin, E. A. (2013). Organizing, displaying, and describing data. *Munro's Statistical Methods for Health Care Research*. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams, and Wilkins, 48-49.
- Kliegel, M., Altgassen, M., Hering, A., & Rose, N. S. (2011). A process-model based approach to prospective memory impairment in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, *49*(8), 2166-2177.
- Kliegel, M., Mackinlay, R., & Jäger, T. (2008). Complex prospective memory: development across the lifespan and the role of task interruption. *Developmental Psychology*, *44*(2), 612-617.
- Kliegel, M., Martin, M., McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2002). Complex prospective memory and executive control of working memory: A process model. *Psychological Test and Assessment Modeling*, *44*(2), 303-318.

- Kueider, A., Krystal, B., & Rebok, G. (2014). Cognitive Training for Older Adults: What Is It and Does It Work. *Center on Aging at American Institutes for Research*, 2014, 1-8.
- Kueider, A. M., Parisi, J. M., Gross, A. L., & Rebok, G. W. (2012). Computerized cognitive training with older adults: a systematic review. *Plos One*, 7(7), 1-13.
- Lee, G. Y., Yip, C. C., Yu, E. C., & Man, D. W. (2013). Evaluation of a computer-assisted errorless learning-based memory training program for patients with early Alzheimer's disease in Hong Kong: a pilot study. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 623-633.
- Legge, E. L., Madan, C. R., Ng, E. T., & Caplan, J. B. (2012). Building a memory palace in minutes: Equivalent memory performance using virtual versus conventional environments with the Method of Loci. *Acta Psychologica*, 141(3), 380-390.
- Leon, A. C., Davis, L. L., & Kraemer, H. C. (2011). The role and interpretation of pilot studies in clinical research. *Psychiatry Research*, 45(5), 626-629.
- Li, H., & Durbin, R. (2010). Fast and accurate long-read alignment with Burrows-Wheeler transform. *Bioinformatics*, 26(5), 589-595.
- Lotrakul, M., Sumrithe, S., & Saipanish, R. (2008). Reliability and validity of the Thai version of the PHQ-9. *BMC Psychiatry*, 8(1), 1-7.
- Mahy, C. E., Moses, L. J., & Kliegel, M. (2014). The impact of age, ongoing task difficulty, and cue salience on preschoolers' prospective memory performance: The role of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 127, 52-64.
- Marsh, R. L., Hicks, J. L., Cook, G. I., Hansen, J. S., & Pallos, A. L. (2003). Interference to ongoing activities covaries with the characteristics of an event-based intention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29(5), 861-870.
- Maseda, A., Millán-Calenti, J. C., Lorenzo-López, L., & Núñez-Naveira, L. (2013). Efficacy of a computerized cognitive training application for older adults with and without memory impairments. *Aging Clinical and Experimental Research*, 25(4), 411-419.
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, 44(2), 314-324.
- Maylor, E. A. (1996). Age-related impairment in an event-based prospective-memory task. *Psychology and Aging*, 11(1), 74-78.

- Marzban, A., & Amoli, F. A. (2012). The effect of mnemonic strategies instruction on the immediate and delayed information retrieval of vocabulary learning in EFL elementary learners. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *46*, 4957-4961.
- Mackenzie, W., & Cusworth, N. (2007). The use and abuse of feasibility studies. In *AusIMM Project Evaluation Conference, Melbourne, Australia*. Australasian Institute of Mining and Metallurgy.
- Malinow, R., & Malenka, R. C. (2002). AMPA receptor trafficking and synaptic plasticity. *Annual Review of Neuroscience*, *25*(1), 103-126.
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval: A multiprocess framework. *Applied Cognitive Psychology*, *14*(7), 127-144.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry* (7<sup>th</sup> ed.). New Jersey: Pearson Education.
- McMillan, J. W., & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-Based Inquiry* (7<sup>th</sup> ed.). Boston, Pearson.
- McFarland, C. P., & Glisky, E. L. (2011). Implementation intentions and prospective memory among older adults: An investigation of the role of frontal lobe function. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *18*(6), 633-652.
- Meier, B., & Rey-Mermet, A. (2012). Beyond monitoring: After-effects of responding to prospective memory targets. *Consciousness and Cognition*, *21*(4), 1644-1653.
- 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.
- Minear, M. E., Shah, P., & Park, D. (2002). Age, task switching, and transfer of training. *In Poster presented at the 9th Cognitive Aging Conference, Atlanta*.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49-100.
- Morrison, A. B., & Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic Bulletin and Review*, *18*(1), 46-60.



- Pennequin, V., Sorel, O., & Mainguy, M. (2010). Metacognition, executive functions and aging: The effect of training in the use of metacognitive skills to solve mathematical word problems. *Journal of Adult Development, 17*(3), 168-176.
- Perna, R., & Perkey, H. (2016). Internal memory rehabilitation strategies in the context of post-acute brain injury. *International Journal of Neurorehabilitation, 3*(1), 1-5.
- Ptito, M., Matteau, I., Zhi Wang, A., Paulson, O. B., Siebner, H. R., & Kupers, R. (2012). Crossmodal recruitment of the ventral visual stream in congenital blindness. *Neural Plasticity, 2012*, 1-9.
- Raskin, S. A. (2009). Memory for intentions screening test: Psychometric properties and clinical evidence. *Brain Impairment, 10*(1), 23-33.
- Reese, C. M., & Cherry, K. E. (2002). The effects of age, ability, and memory monitoring on prospective memory task performance. *Aging, Neuropsychology and Cognition, 9*(2), 98-113.
- Reichman, W. E., Fiocco, A. J., & Rose, N. S. (2010). Exercising the brain to avoid cognitive decline: examining the evidence. *Aging Health, 6*(5), 565-584.
- Rendell, P. G., & Craik, F. I. (2000). Virtual week and actual week: Agerelated differences in prospective memory. *Applied Cognitive Psychology, 14*(7), 43-62.
- Reynolds, J. R., West, R., & Braver, T. (2009). Distinct neural circuits support transient and sustained processes in prospective memory and working memory. *Cerebral Cortex, 19*(5), 1208-1221.
- Robey, A., Buckingham-Howes, S., Salmeron, B. J., Black, M. M., & Riggins, T. (2014). Relations among prospective memory, cognitive abilities, and brain structure in adolescents who vary in prenatal drug exposure. *Journal of Experimental Child Psychology, 127*, 144-162.
- Rose, N. S., Rendell, P. G., McDaniel, M. A., Aberle, I., & Kliegel, M. (2010). Age and individual differences in prospective memory during a "Virtual Week": the roles of working memory, vigilance, task regularity, and cue focality. *Psychology and Aging, 25*(3), 595-605.
- Rose, N. S., Rendell, P. G., Hering, A., Kliegel, M., Bidelman, G. M., & Craik, F. I. (2015). Cognitive and neural plasticity in older adults' prospective memory following training with the Virtual Week computer game. *Frontiers in Human Neuroscience, 9*, 1-13.

- Rummel, J., & Meiser, T. (2013). The role of metacognition in prospective memory: Anticipated task demands influence attention allocation strategies. *Consciousness and Cognition, 22*(3), 931-943.
- Schneck, C. M., Amundson, S. J., & Case-Smith, J. (2010). Prewriting and handwriting skills. *Occupational Therapy for Children, 6*, 555-580.
- Schnitzspahn, K. M., Stahl, C., Zeintl, M., Kaller, C. P., & Kliegel, M. (2013). The role of shifting, updating, and inhibition in prospective memory performance in young and older adults. *Developmental Psychology, 49*(8), 1544-1553.
- Shelton, J. T., Cahill, M. J., Mullet, H. G., Scullin, M. K., Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2013). Resource depletion does not influence prospective memory in B. college students. *Consciousness and Cognition, 22*(4), 1223-1230.
- Shimamura, A. P. (1995). Memory and the prefrontal cortex. *Annals of the New York Academy of Sciences, 769*(1), 151-160.
- Shin, R. M., Tully, K., Li, Y., Cho, J. H., Higuchi, M., Suhara, T., & Bolshakov, V. Y. (2010). Hierarchical order of coexisting pre-and postsynaptic forms of long-term potentiation at synapses in amygdala. *Proceedings of The National Academy of Sciences, 107*(44), 19073-19078.
- Shipstead, Z., Hicks, K. L., & Engle, R. W. (2012). Working memory training remains a work in progress. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 1*(3), 217-219.
- Shmidman, A., & Ehri, L. (2010). Embedded picture mnemonics to learn letters. *Scientific Studies of Reading, 14*(2), 159-182.
- Shum, D., Fleming, J., Gill, H., Gullo, M. J., & Strong, J. (2011). A randomized controlled trial of prospective memory rehabilitation in adults with traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine, 43*(3), 216-223.
- Smith, R. E., & Bayen, U. J. (2004). A multinomial model of event based prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 30*(4), 756-777.
- Smith, G., Del Sala, S., Logie, R. H., & Maylor, E. A. (2000). Prospective and retrospective memory in normal ageing and dementia: A questionnaire study. *Memory, 8*(5), 311-321.
- Soeken, K. L. (2010). Validity of measures. In: Waltz CF, Strickland OL, Lenz ER (eds) *Measurement in nursing and health research* (4<sup>th</sup> ed.). New York: Springer.
- Still, A. W. (1969). Proactive interference and spontaneous alternation in rats. *The*

- Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 21(4), 339-345.
- Teijlingen, E. R. V., & Hundley, V. (2001). The importance of pilot studies. *Social Research Update*, Retrieved 1 November 2013, from <http://sru.soc.surrey.ac.uk/SRU35.pdf>, 1-5.
- Titov, N., & Knight, R. G. (2001). A video-based procedure for the assessment of prospective memory. *Applied Cognitive Psychology*, 15(1), 61-83.
- Trushkova, N., Ermolina, N., & Zelanols, G. (2017). Combined motor learning cognitive training the effective tool to improve cognitive function. *Innovation in Aging*, 1(1), 472-475.
- Verhaeghen, P., Marcoen, A., & Goossens, L. (1992). Improving memory performance in the aged through mnemonic training: A meta-analytic study. *Psychology and Aging*, 7(2), 242-251.
- Umeda, K., Ikenouchi, J., Katahira-Tayama, S., Furuse, K., Sasaki, H., Nakayama, M., & Tsukita, S. (2006). ZO-1 and ZO-2 independently determine where claudins are polymerized in tight-junction strand formation. *Cell*, 126(4), 741-754.
- Unterrainer, J. M., Rahm, B., Leonhart, R., Ruff, C. C., & Halsband, U. (2003). The Tower of London: The impact of instructions, cueing, and learning on planning abilities. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 675-683.
- Uttl, B. (2008). Transparent meta-analysis of prospective memory and aging. *PLoS One*, 3(2), 1-31.
- Walsh, S. J., Martin, G. M., & Courage, M. L. (2014). The development of prospective memory in preschool children using naturalistic tasks. *Journal of Experimental Child Psychology*, 127, 8-23.
- West, M. A., Borrill, C. S., Dawson, J. F., Brodbeck, F., Shapiro, D. A., & Haward, B. (2003). Leadership clarity and team innovation in health care. *The Leadership Quarterly*, 14(4), 393-410.
- Willis, S. L., & Schaie, K. W. (2009). Cognitive training and plasticity: theoretical perspective and methodological consequences. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 27(5), 375-389.
- Whitlock, L. A., McLaughlin, A. C., & Allaire, J. C. (2012). Individual differences in response to cognitive training: Using a multi-modal, attentionally demanding game-based intervention for older adults. *Computers in Human Behavior*, 28(4), 1091-1096.
- Wohldmann, E. L., Healy, A. F., & Bourne Jr, L. E. (2008). A mental practice superiority

- effect: less retroactive interference and more transfer than physical practice. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 34(4), 823-833.
- Woods, S. P., Weinborn, M., Velnoweth, A., Rooney, A., & Bucks, R. S. (2012). Memory for intentions is uniquely associated with instrumental activities of daily living in healthy older adults. *Journal of The International Neuropsychological Society*, 18(1), 134-138.
- Wright, B. E., & Pandey, S. K. (2008). Public service motivation and the assumption of person—Organization fit: Testing the mediating effect of value congruence. *Administration and Society*, 40(5), 502-521.
- Yip, B. C., & Man, D. W. (2013). Virtual reality-based prospective memory training program for people with acquired brain injury. *Neurorehabilitation*, 32(1), 103-115.
- Zinke, K., Einert, M., Pfennig, L., & Kliegel, M. (2012). Plasticity of executive control through task switching training in adolescents. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(41), 1-15.
- Zöllig, J., West, R., Martin, M., Altgassen, M., Lemke, U., & Kliegel, M. (2007). Neural correlates of prospective memory across the lifespan. *Neuropsychologia*, 45(14), 3299-3314.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

ผลการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา และแบบทดสอบวัดความจำตามแผน

ผลประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			M	SD	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3			
<b>ด้านการออกแบบโปรแกรม</b>						
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	3	5	4.33	0.65	มาก
2. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สี ตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.58	มาก
3. ความชัดเจนของตัวอักษรสีต่าง ๆ บน พื้นหลัง	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความสะดวกในการควบคุมการเล่น	4	4	4	4.00	0.00	มาก
5. ความต่อเนื่องในการนำเสนอเนื้อหาใน โปรแกรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ความชัดเจนในการสื่อความหมายของ ภาพประกอบ	5	4	4	4.33	0.58	มาก
7. ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้ โปรแกรม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	31	30	32	4.43	0.58	มาก
<b>ด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของ โปรแกรม</b>						
1. การกำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมาย เนื้อหาเกณฑ์การประเมิน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับ เนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. มีความน่าสนใจของโปรแกรม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การใช้งานของโปรแกรมง่ายและ สะดวก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. ความเหมาะสมของกิจกรรมกับ ผู้สูงอายุ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความชัดเจนในการสรุปผลหลังจบ โปรแกรมในแต่ละครั้ง	3	3	3	3.00	0.00	ปานกลาง
รวม	27	27	28	4.56	0.10	มากที่สุด

ผลประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			M	SD	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3			
<b>ความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน</b>						
1. คู่มือการใช้งานมีการอธิบายขั้นตอนปฏิบัติได้อย่างมีลำดับขั้นตอน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
2. คู่มือการใช้งานมีเนื้อหาครอบคลุมในการปฏิบัติ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้งานอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4. คู่มือการใช้งานมีภาพประกอบที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้สูงอายุ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	18	19	20	4.75	0.29	มากที่สุด
ภาพรวม				4.55	0.34	มากที่สุด



ผลประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบความจำตามแผน โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			M	SD	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
<b>ส่วนชี้แจง</b>						
1. รูปแบบ ข้อความ และขนาดตัวอักษร การพิทักษ์สิทธิ์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. รูปแบบ ข้อความ และขนาดตัวอักษร การชี้แจง	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. รูปแบบ ข้อความ และขนาดตัวอักษร คำแนะนำการปฏิบัติ	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ใช้ภาษาสื่อสารชัดเจน อ่านและเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	19	20	19	4.84	0.29	มากที่สุด
<b>ส่วนการทดลองฝึกปฏิบัติ</b>						
1. จำนวนกิจกรรมในการทดสอบตัวเลข ภาพ สี และเวลา ประกอบด้วย						
1.1 กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory task) จำนวน 5 ครั้ง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 กิจกรรมไม่เกี่ยวข้องตามแผน (Ongoing task) จำนวน 15 ครั้ง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ระยะเวลาของกิจกรรมตัวเลข ภาพ สี และเวลา ประกอบด้วย						
2.1 ระยะเวลาในช่วงหน้าจอ “●” 900 มิลลิวินาที	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนอง 1,500 มิลลิวินาที	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 ระยะเวลาแสดงข้อความการตอบสนอง “ถูกต้อง” หรือ “ไม่ถูกต้อง”	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ขนาดของภาพและตัวอักษร						
3.1 กิจกรรมตัวเลข	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 กิจกรรมภาพ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมสี	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ผลประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบความจำตามแผน โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			M	SD	ระดับความเหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
3.4 กิจกรรมเวลา	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	43	43	45	4.85	0.26	มากที่สุด
<b>ส่วนปฏิบัติจริง</b>						
1. จำนวนกิจกรรมตัวเลข ภาพ สี และเวลา ประกอบด้วย						
1.1 กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory task) จำนวน 10 ครั้ง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 กิจกรรมไม่เกี่ยวข้องตามแผน (Ongoing task) จำนวน 100 ครั้ง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ระยะเวลาของกิจกรรมตัวเลข ภาพ สี และเวลา ประกอบด้วย						
2.1 ระยะเวลาในช่วงหน้าจอ “●” 900 มิลลิวินาที	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนอง 1,500 มิลลิวินาที	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 ระยะเวลาในช่วงหน้าจอ “Blank” 900 มิลลิวินาที	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 ระยะเวลาในการพักของผู้รับการทดสอบในแต่ละเงื่อนไข 5 นาที	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. รูปแบบและขนาดของตัวอักษรของผลการทดลอง ประกอบด้วย คะแนนความถูกต้องและระยะเวลาในการตอบสนอง						
3.1 กิจกรรมตัวเลข	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 กิจกรรมภาพ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมสี	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 กิจกรรมเวลา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ภาพรวมของแบบทดสอบวัดความจำตามแผน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	53	54	55	4.91	0.16	มากที่สุด

ผลประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบความจำตามแผน โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			M	SD	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
<b>ส่วนคู่มือการใช้งานแบบทดสอบ</b>						
1. คู่มือการใช้งานมีการอธิบายขั้นตอนปฏิบัติได้อย่างมีลำดับขั้นตอน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. คู่มือการใช้งานมีเนื้อหาครอบคลุมในการปฏิบัติ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้งานอ่านแล้วเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. คู่มือการใช้งานมีภาพประกอบที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้สูงอายุ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	20	20	20	5.00	0.00	มากที่สุด
ภาพรวม				4.90	0.18	มากที่สุด

ผลประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา โดยผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	M	SD	ระดับความ เหมาะสม
<b>ด้านการออกแบบโปรแกรม</b>			
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.47	0.72	มาก
2. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	4.29	0.77	มาก
3. ความชัดเจนของตัวอักษรสีต่าง ๆ บนพื้นหลัง	4.53	0.51	มากที่สุด
4. ความสะดวกในการควบคุมการเล่น	4.06	0.43	มาก
5. ความต่อเนื่องในการนำเสนอเนื้อหาในโปรแกรม	4.59	0.51	มากที่สุด
6. ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพประกอบ	4.47	0.72	มาก
7. ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้โปรแกรม	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	4.47	0.57	มาก
<b>ด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรม</b>			
1. การกำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมาย เนื้อหาเกณฑ์การประเมิน	4.53	0.51	มากที่สุด
2. มีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหา	4.71	0.47	มากที่สุด
3. มีความน่าสนใจของโปรแกรม	4.24	0.44	มาก
4. การใช้งานของโปรแกรมง่ายและสะดวก	4.35	0.93	มาก
5. ความเหมาะสมของกิจกรรมกับผู้สูงอายุ	4.53	0.62	มากที่สุด
6. ความชัดเจนในการสรุปผลหลังจบโปรแกรมในแต่ละครั้ง	4.41	0.51	มาก
รวม	4.46	0.58	มาก
<b>ความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน</b>			
1. คู่มือการใช้งานมีการอธิบายขั้นตอนปฏิบัติได้อย่างมีลำดับขั้นตอน	4.41	0.71	มาก
2. คู่มือการใช้งานมีเนื้อหาครอบคลุมในการปฏิบัติ	4.53	0.51	มากที่สุด
3. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้งานอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.41	0.80	มาก
4. คู่มือการใช้งานมีภาพประกอบที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้สูงอายุ	4.53	0.51	มากที่สุด
รวม	4.47	0.63	มาก
ภาพรวม	4.47	0.59	มาก

## ภาคผนวก ข

แบบรายงานผลผลการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

ที่ ๐๒๐ / ๒๕๕๙



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. ชื่อเรื่องคุณูปนิพนธ์

ชื่อเรื่อง การเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกกระบวนการและยุทธวิธีทางปัญญา

TITLE ENHANCING PROSPECTIVE MEMORY OF ELDERLY USING A COGNITIVE PROCESS AND STRATEGY BASED COMPUTERIZED TRAINING PROGRAM

๒. ชื่อนิสิต (นาย, นาง, นางสาว): อเนก พุทธิเดช

หลักสูตร ปรัชญาคุณูปบัณฑิต (Ph.D.) สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
รหัส ๕๕๘๑๐๒๕๓

๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาเห็นแล้วว่าเค้าโครงคุณูปนิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของเค้าโครงคุณูปนิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

ออกให้ ณ วันที่ ๑๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙

(ลงนาม)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุซาดา กรเพชรปानी)

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

## ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการ  
การฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

# คู่มือ



## การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมอง ที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการ ฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

คำนำ



โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (A Cognitive Process and Strategy Based Training Program) พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความจำตามแผน (Prospective Memory) ของผู้สูงอายุภาวะปกติ ด้วยกิจกรรมที่จำลองกิจวัตรในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ออกแบบการฝึกโดยใช้แนวคิดการฝึกทางปัญญา (Cognitive Training) ในการพัฒนากระบวนการทางปัญญาและความสามารถของสมองในการจำกิจวัตรในชีวิตประจำวัน โดยสังเคราะห์เป็นขั้นตอนในโปรแกรมการฝึกกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Based Training) บูรณาการร่วมการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategy Based Training) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ นอกจากนี้ยังช่วยชะลอการเกิดโรคสมองเสื่อม และความสามารถทางปัญญาที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลงตามวัยซึ่งจะมีผลทำให้ผู้สูงอายุเกิดความมั่นใจและดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ

อเนก พุทธิเดช

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	1
สารบัญ .....	2
คำชี้แจง .....	3
ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับ การฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา.....	4
วัตถุประสงค์ .....	8
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในโปรแกรม .....	9
ประโยชน์ที่จะได้รับ .....	21

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการ  
ร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

## 1. คำชี้แจง

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (A Cognitive Process and Strategy Based Training Program) ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเพิ่มความจำตามแผน (Prospective Memory) ของผู้สูงอายุภาวะปกติ พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความจำตามแผน (Prospective Memory) ของผู้สูงอายุภาวะปกติ ด้วยกิจกรรมที่จำลองกิจวัตรในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ออกแบบการฝึกโดยใช้แนวคิดการฝึกทางปัญญา (Cognitive Training) ในการพัฒนากระบวนการทางปัญญาและความสามารถของสมองในการจำกิจวัตรในชีวิตประจำวัน โดยสังเคราะห์เป็นขั้นตอนในโปรแกรมการฝึกกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Based Training) บูรณาการร่วมการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategy Based Training) เป็นการป้องกันและชะลอความเสื่อมของเซลล์ประสาทสมองที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และความจำ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกกระบวนการและยุทธวิธีทางปัญญา มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

### 1. คุณสมบัติของผู้ใช้โปรแกรม

- 1.1 เหมาะสำหรับผู้สูงอายุภาวะปกติ ที่มีอายุระหว่าง 60 -80 ปี
- 1.2 ไม่มีข้อบ่งชี้ห้ามในการใช้สายตา
- 1.3 ไม่มีภาวะความจำเสื่อม

### 2. คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์

- 2.1 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบสัมผัสหน้าจอขนาดหน้าจอ 11 นิ้วขึ้นไป
- 2.2 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งโปรแกรม อะโดบี แฟลชเวอร์ชัน CS 5.5

(Adobe Flash CS 5.5)

2.3 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

3. วิธีการเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

3.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบปฏิบัติการ Windows

3.2 เปิดไฟล์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

4. ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

4.1 ขั้นตอนเตรียมความพร้อมการฝึกวิธีใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

4.2 ขั้นตอนปฏิบัติ ฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา นาน 30 กิจกรรมต่อครั้ง รวมทั้งสิ้น 24 กิจกรรม

4.3 ขั้นประเมินผล พิจารณาจากคะแนนความถูกต้องและระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ

ตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาในแต่ละครั้ง

## 2. ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา

กิจกรรมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา มีจำนวนทั้งสิ้น 4 ตอน ประกอบด้วย แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน และแผนกิจวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน ดังนี้

1) แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง เป็นกิจกรรมแสดงกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ช่วงเวลากิจวัตรระหว่าง 05.00 น. ถึง 22.00 น. กิจวัตรเป้าหมายสังเคราะห์แนวคิดกิจวัตรประจำวันต่อเนื่อง (Instrumental Activities of Daily Living) เช่น การอาบน้ำ การแต่งตัว การเข้าห้องน้ำ การกินอาหาร เป็นต้น และกิจวัตรประจำวันพื้นฐาน (Basic Activities of Daily Living) เช่น การใช้โทรศัพท์ การรับประทานยา เตรียมอาหาร การทำงานบ้าน เป็นต้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Visualization เพื่อช่วยในการเข้ารหัสความจำของรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพสิ่งของตามสภาพแวดล้อมจำลองสถานที่ภายในห้อง และเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บความจำด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Organization โดยการจัดเรียงภาพสิ่งของอย่างเป็นลำดับตามช่องทางทางเดินที่สอดคล้องกับแผนกิจวัตร เช่น กิจวัตรเป้าหมายการรับประทานยากู่กับภพยา กิจวัตรเป้าหมายการอาบน้ำกู่กับภาพห้องน้ำ เป็นต้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 3-3 ภาพจำลองสถานที่ภายในห้อง

ภาพที่ 1 แผนกิจวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง

2) แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน เป็นกิจกรรมแสดงกิจวัตรประจำสัปดาห์ของผู้สูงอายุที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ช่วงเวลากิจวัตรระหว่างวันอาทิตย์ถึงวันเสาร์ เช่น การจัดระเบียบบ้าน การซักผ้า เป็นต้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Visualization เพื่อช่วยในการเข้ารหัสความจำของรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพสิ่งของตามสภาพแวดล้อมจำลองสถานที่ภายในบ้าน และเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บความจำด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Organization โดยการจัดเรียงภาพสิ่งของอย่างเป็นลำดับตามช่องตารางทางเดินที่สอดคล้องกับแผนกิจวัตร เช่น กิจวัตรเป้าหมายการจัดระเบียบบ้านคู่กับภาพอุปกรณ์ทำความสะอาดบ้าน กิจวัตรเป้าหมายการซักผ้าคู่กับภาพเครื่องซักผ้า เป็นต้น ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 3-4 ภาพจำลองสถานที่ภายในบ้าน

ภาพที่ 2 แผนกิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน

3) แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้านเป็นกิจกรรมแสดงกิจวัตรช่วงเวลาเดือนของผู้สูงอายุที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ช่วงเวลากิจวัตรระหว่างวันที่ 1 ถึงวันที่ 31 เช่น การชำระบิลค่าไฟฟ้า การชำระบิลค่าโทรศัพท์ เป็นต้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Visualization เพื่อช่วยในการเข้ารหัสความจำของรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพสิ่งของตามสภาพแวดล้อมจำลองสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน และเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บความจำด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Organization โดยการจัดเรียงเรียงภาพสิ่งของอย่างเป็นลำดับตามช่องตารางทางเดินที่สอดคล้องกับแผนกิจวัตร เช่น กิจวัตรเป้าหมายการชำระบิลค่าไฟฟ้าคู่กับภาพเสาไฟฟ้า กิจวัตรเป้าหมายการชำระบิลค่าโทรศัพท์คู่กับภาพตู้โทรศัพท์ เป็นต้น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3-5 ภาพจำลองสถานที่ภายนอกของบ้าน

ภาพที่ 4 แผนกิจวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณบ้าน

4) แผนกิจวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชนเป็นกิจกรรมแสดงกิจวัตรช่วงเวลาปีของผู้สูงอายุที่สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ช่วงเวลากิจวัตรระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม เช่น การตรวจสอบสุขภาพประจำปี การรับเงินปันผล เป็นต้น ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Visualization เพื่อช่วยในการเข้ารหัสความจำของรายการกิจวัตรเป้าหมายคู่กับภาพสิ่งของตามสภาพแวดล้อมจำลองสถานที่ภายในชุมชน และเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บความจำด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Organization โดยการจัดเรียงภาพสิ่งของอย่างเป็นลำดับตามช่องตารางทางเดินที่สอดคล้องกับแผนกิจวัตร เช่น กิจวัตรเป้าหมายการตรวจสอบสุขภาพประจำปีคู่กับภาพโรงพยาบาล กิจวัตรเป้าหมายการรับเงินปันผลคู่กับภาพธนาคาร เป็นต้น ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนกิจวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน

### 3. วัตถุประสงค์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญาพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความจำตามแผน (Prospective Memory) ที่ลดลงในผู้สูงอายุและเป็นสาเหตุหนึ่งในการเกิดภาวะสมองเสื่อม โดยการพัฒนาความสามารถของสมอง (Cognitive Ability) ที่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการจำ (Memory Process) ความจำย้อนหลัง (Retrospective Memory) ความจำขณะคิด (Working Memory) การควบคุมความตั้งใจ (Controlled Attention) และหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions) ที่ควบคุมการดำเนินการที่เกี่ยวกับการวางแผน (Planning) การยับยั้งการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibit) การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Switching) และการตรวจสอบกำกับติดตาม (Monitoring)

### 4. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในโปรแกรม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทาง



ปัญหา ทั้ง 4 ตอน ประกอบด้วย แผนกจิวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกจิวัตร ช่วงเวลาสัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกจิวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอก บริเวณบ้าน และแผนกจิวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน โดยแต่ละตอนไม่จำกัดเวลา ในการเล่น การทำงานของโปรแกรม มีรายละเอียดในการดำเนินการของโปรแกรมเหมือนกันในแต่ละ ตอน ดังนี้

หน้าจอต้อนรับ เป็นการแสดงเมนูหลัก เพื่อเลือกตอนและระดับการเล่น ในการ เริ่มเล่นครั้งแรกหรือเล่นต่อจากครั้งที่ผ่านมา ประกอบด้วย

- 1) “โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองที่บูรณาการการฝึกกระบวนการร่วมกับการฝึกกลยุทธ์ทางปัญญา” แสดงชื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์
  - 2) แถบแสดงตอนและระดับการเล่นแต่ละตอน แสดงรายการกจิวัตร 4 ตอน ตามช่วงเวลา ประกอบด้วย แผนกจิวัตรประจำวันสัมพันธ์กับสถานที่ภายในห้อง แผนกจิวัตรช่วงเวลา สัปดาห์สัมพันธ์กับสถานที่ภายในบ้าน แผนกจิวัตรช่วงเวลาเดือนสัมพันธ์กับสถานที่ภายนอกบริเวณ บ้าน และแผนกจิวัตรช่วงเวลาปีสัมพันธ์กับสถานที่ภายในชุมชน โดยแต่ละตอนแสดงระดับการเล่น 6 ระดับ
  - 3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม
  - 4) “EXIS” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม
- ส่วนประกอบของหน้าจอต้อนรับ แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าจอต้อนรับ

การเลือกแผนกิจวัตร เป็นการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก (Input) ด้วยการเลือกแผนกิจวัตร จากหนึ่งแผนในสามแผน ประกอบด้วย

- 1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 2) “กิจวัตร” แสดงแถบตัวเลือกแผนการเล่น ประกอบด้วย แผนการเล่นที่ 1 แผนการเล่นที่ 2 และแผนการเล่นที่ 3
  - 3) “คำชี้แจง” แสดงแถบการชี้ให้ผู้เล่นดำเนินการตามขั้นตอนในโปรแกรม ด้วยการเลือกแผนกิจวัตร จากนั้นจำรายการกิจวัตรตามระดับการเล่นตามลำดับ เพื่อใช้ในการเลือกกิจวัตรเป้าหมาย
  - 4) ปุ่มย้อนกลับ เพื่อกลับไปเมนูหลัก เพื่อเลือกแผนกิจวัตรหรือระดับการเล่นใหม่
  - 5) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม
  - 6) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม
- ส่วนประกอบขั้นตอนเลือกแผนกิจวัตร แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเลือกแผนกิจกรรม

การแสดงแผนกิจกรรม เป็นการแสดงรายการกิจกรรมคู่กับภาพที่มีความหมายเดียวกันเป็นลำดับตามแผนการเล่นที่ถูกเลือกจากชั้นที่ผ่านมา เพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้ารหัสความจำด้วยภาพ (Visual Encoding) ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Visualization เพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้ารหัสความจำในข้อมูลจำนวนมาก โดยผู้เล่นต้องเลือกแผนกิจกรรมให้เหมาะสมกับความเป็นจริงของตนเองมากที่สุด ถ้าแผนกิจกรรมไม่เหมาะสมผู้เล่นสามารถเปลี่ยนแผนกิจกรรมใหม่ด้วยการย้อนกลับไปหน้าจอเลือกแผนกิจกรรม แต่ถ้าแผนกิจกรรมเหมาะสมผู้เล่นต้องดำเนินการจดจำรายการกิจกรรมต่างๆ ทั้งหมดโดยไม่จำกัดเวลา เมื่อพร้อมผู้เล่นกดปุ่ม “เริ่มเล่น” เพื่อดำเนินกิจกรรมขั้นต่อไป หน้าจอประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจกรรม และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้แผนกิจกรรม และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจกรรม” แสดงรายการกิจกรรมตามแผนที่ถูกเลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

3) “คำชี้แจง” แสดงแถบการชี้ให้ผู้เล่นดำเนินการตามขั้นตอนในโปรแกรมด้วยการเลือกแผนกิจกรรม จากนั้นจำรายการกิจกรรมตามระดับการเล่นตามลำดับ เพื่อใช้ในการเลือกกิจกรรมเป้าหมาย

- 4) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม
  - 5) “EXIS” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม
  - 6) “เริ่มเล่น” แสดงการเลือกเพื่อเริ่มเล่นเกมในโปรแกรม
- ส่วนประกอบขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร แสดงดังภาพที่ 8

**กิจกรรมผู้สูงอายุ 1 วัน (ในห้อง) ระดับ 4**

**กิจวัตร**

แผนการเล่นที่ 1	แผนการเล่นที่ 2	แผนการเล่นที่ 3
1	ทานข้าวช่วงเช้า	
2	08.30 น. ทานยาเช้า	
3	09.00 น. ล้างจาน	
4	12.00 น. ทานข้าวเที่ยง	
5	ทานยาช่วงบ่าย	
6	17.00 น. กิจชยะ	
7	รดน้ำต้นไม้	
8	21.00 น. สวดมนต์	

**คำชี้แจง**

ให้ผู้เล่นคลิกเลือกแผนการเล่นและหลังจากนั้นให้ผู้เล่นจำกิจวัตรตามรายการ 8 รายการที่กำหนด ตามลำดับเพื่อนำไปตอบคำถามในเกมส์

**เริ่มเล่น**

ภาพที่ 8 การแสดงแผนกิจวัตร

การแสดงภาพเริ่มกิจกรรม เป็นการแสดงภาพกิจวัตรตามแผนกิจวัตรที่ถูกเลือกบนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนตามช่วงเวลา โดยกิจวัตรประจำวันบนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนภายในห้อง กิจวัตรช่วงเวลาสัปดาห์บนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนภายในบ้าน กิจวัตรช่วงเวลาเดือนบนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนบริเวณรอบบ้าน และกิจวัตรช่วงเวลาปีบนพื้นหลังเป็นสถานที่สภาพแวดล้อมเสมือนภายในชุมชนประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้แผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร แต่ถ้าผู้เล่นไม่ตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร รายการกิจวัตรจะยังไม่ปรากฏ

3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม  
 4) “EXIS” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม  
 5) กิจวัตรเป้าหมาย แสดงภาพกิจวัตรเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร และภาพกิจวัตรตัวลวง

5) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ภาพกิจวัตรแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดงแสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร

6) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกมน  
 7) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร  
 8) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ  
 9) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ  
 10) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบี้ยเคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”

ส่วนประกอบขั้นตอนแสดงภาพเริ่มกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การแสดงภาพเริ่มกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า เป็นขั้นการดำเนินกิจกรรมด้วยการทอยลูกเต๋า ด้วยการกดปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า” เพื่อให้เบี้ย (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่ตามแต้มที่ปรากฏ บน ทางเดินช่องตารางในสถานที่จำลองที่มีสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ด้วยกลยุทธ์ช่วยจำแบบ Organization เพื่อเพิ่มความสามารถในการเก็บความจำ (storage) อย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามแผน กิจวัตรที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ประกอบด้วย

- 1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และ ระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการ เลือกกิจวัตรแต่ถ้าผู้เล่นไม่ตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร รายการกิจวัตรจะยังไม่ปรากฏ
  - 3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม
  - 4) “EXIS” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม
  - 5) กิจวัตรเป้าหมาย แสดงภาพกิจวัตรเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร และภาพกิจวัตรตัวลง
  - 5) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึง จุดสิ้นสุด ภาพกิจวัตรแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพ สามเหลี่ยมสีแดงแสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร
  - 6) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม
  - 7) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร
  - 8) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 9) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 10) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบี้ยเคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้ม ที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”
- ส่วนประกอบขั้นตอนดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า แสดงดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า

ภาพกิจวัตรเป้าหมายปรากฏ เป็นการดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องจากการดำเนินการตามแผนกิจวัตร จนเบี่ยง (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่อยู่ในตำแหน่งของภาพกิจวัตรเป้าหมายหรือผ่านภาพกิจวัตรเป้าหมายไม่เกิน 3 ช่องตาราง ถ้าผู้เล่นเกิดภาวะการฉีกสมาธิจนไม่สามารถยับยั้งการกระทำได้ กิจกรรมก็จะดำเนินการต่อเนื่องโดยการทอยลูกเต๋าค่อยๆ ไป แต่ถ้าผู้เล่นสามารถยับยั้งการกระทำได้ก็จะดำเนินการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจากตัวเลือกรายการกิจวัตรด้านซ้ายบนหน้าจอ ขั้นนี้เป็นการพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านความสามารถตั้งใจในการยับยั้งการตอบสนองในการทอยลูกเต๋า (Inhibition) แล้วเปลี่ยนไปดำเนินการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจากรายการกิจวัตร (Shifting) ไปสู่การเลือกรายการกิจวัตรเป้าหมายในขั้นต่อไป ประกอบด้วย

- 1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
- 2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร แต่ถ้าผู้เล่นไม่ตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร รายการกิจวัตรจะยังไม่ปรากฏ
- 3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม
- 4) “EXIS” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม
- 5) กิจวัตรเป้าหมาย แสดงภาพกิจวัตรเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร

และภาพกิจวัตรตัวลง

5) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ภาพกิจวัตรแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดงแสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร

6) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม

7) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร

8) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

9) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

10) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบี้ยเคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”

ส่วนประกอบขั้นตอนภาพกิจวัตรเป้าหมายปรากฏ แสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ภาพกิจวัตรเป้าหมายปรากฏ

เลือกกิจวัตรเป้าหมาย เป็นการดำเนินการหลังจากที่ผู้เล่นสามารถยับยั้งการทอยลูกเต๋าเมื่อพบภาพกิจวัตรเป้าหมาย ด้วยการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจากตัวเลือกรายการกิจวัตรด้านซ้ายบนหน้าจอการเลือกกิจวัตรเป้าหมายจะถูกหรือผิด ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียกคืน



ความจำ (Retrieval) ขั้นตอนนี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียกคืนความจำ (Retrieval) ได้อย่างถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม ด้วยภาพสิ่งของหรือสถานที่ที่มีความหมายเดียวกับกิจวัตรเป้าหมาย (Cue Recall) เป็นตัวแนะนำความจำ ประกอบด้วย

- 1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 2) “กิจวัตร” แสดงรายการกิจวัตรเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือกกิจวัตร
  - 3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม
  - 4) “EXIS” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม
  - 5) กิจวัตรเป้าหมาย แสดงภาพกิจวัตรเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร และภาพกิจวัตรตัวลง
  - 5) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ภาพกิจวัตรแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพสามเหลี่ยมสีแดงแสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร
  - 6) ภาพเบี่ยง แสดงภาพเบี่ยงเคลื่อนที่ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏจากการทอยลูกเต๋า โดยถ้าเบี่ยงเคลื่อนที่ผ่านช่องตารางทางเดินใด ช่องตารางจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
  - 7) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม
  - 8) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร
  - 9) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 10) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 11) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบี่ยงเคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”
- ส่วนประกอบขั้นตอนเลือกกิจวัตรเป้าหมาย แสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 เลือกกิจกรรมเป้าหมาย

การดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า เป็นการดำเนินการต่อเนื่อง เมื่อผู้เล่นสามารถยับยั้งการกระทำได้หรือไม่ได้ โดยการทอยลูกเต๋า ด้วยการกดปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า” เพื่อให้เบี้ย (รูปภาพผู้สูงอายุ) เคลื่อนที่ตามแต้มที่ปรากฏ และเมื่อพบภาพกิจกรรมเป้าหมายผู้เล่นจะต้องยับยั้งการกระทำแล้วดำเนินการเลือกกิจกรรมเป้าหมายจากรายการกิจกรรม จนกว่าจะสิ้นสุดทางเดินของช่องตาราง ประกอบด้วย

- 1) แถบแสดงแผนกิจกรรม และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจกรรม และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
- 2) “กิจกรรม” แสดงรายการกิจกรรมเป้าหมาย เมื่อผู้เล่นตอบสนองด้วยการเลือกกิจกรรม แต่ถ้าผู้เล่นไม่ตอบสนองด้วยการเลือกกิจกรรม รายการกิจกรรมจะยังไม่ปรากฏ
- 3) “Volume” แสดงการเลือกเพื่อปรับระดับเสียงในโปรแกรม
- 4) “EXIT” แสดงการเลือกเพื่อออกจากโปรแกรม
- 5) กิจกรรมเป้าหมาย แสดงภาพกิจกรรมเป้าหมายตามขั้นตอนแสดงแผนกิจกรรม และภาพกิจกรรมตัวลง
- 5) ช่องตารางทางเดิน แสดงภาพช่องตารางทางเดิน จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ภาพกิจกรรมแสดงอยู่ตำแหน่งด้านข้างช่องตารางทางเดิน โดยมีสัญลักษณ์เป็นภาพ

สามเหลี่ยมสีแดงแสดงตำแหน่งภาพกิจวัตร

- 6) ภาพเบียร์ แสดงภาพเบียร์เคลื่อนที่ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏจากการทอยลูกเต๋า โดยถ้าเบียร์เคลื่อนที่ผ่านช่องตารางทางเดินใด ช่องตารางจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
  - 7) “แนะนำการใช้งาน” แสดงการเลือกเพื่ออธิบายขั้นตอนการเล่นเกม
  - 8) “ย้อนกลับ” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนแสดงแผนกิจวัตร
  - 9) “เริ่มใหม่” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 10) “เริ่มทอยลูกเต๋า” แสดงการเลือกเพื่อกลับไปขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ
  - 11) ภาพลูกเต๋า แสดงแต้มเพื่อให้เบียร์เคลื่อนที่ ในช่องตารางทางเดินตามแต้มที่ปรากฏ เมื่อมีการเลือกปุ่ม “เริ่มทอยลูกเต๋า”
- ส่วนประกอบขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า แสดงดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 การดำเนินกิจกรรมทอยลูกเต๋า

การสรุปคะแนนและเวลา เป็นขั้นตอนแสดงผลการเรียกคืนความจำ (Retrieval) เกี่ยวกับการเลือกกิจวัตรเป้าหมายที่ถูกต้อง โดยหน้าจอจะแสดงผลคะแนนที่ตอบถูกพร้อมกับคะแนนเต็ม และเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกสมองฯ เมื่อผู้เล่นดำเนินกิจกรรมจนสิ้นสุดทางเดินของช่องตาราง จากนั้นผู้เล่นจะดำเนินกิจกรรมในระดับการเล่นต่อไปที่ยากขึ้น โดย

จำนวนกิจวัตรเป้าหมายในแต่ละแผนกิจวัตร จะเพิ่มขึ้นตามระดับการเล่น เริ่มจากระดับการเล่นง่าย มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 5 กิจวัตร ไปถึงระดับการเล่นยาก มีจำนวนกิจวัตรเป้าหมาย 10 กิจวัตร เป็นการพัฒนาหน้าที่บริหารจัดการของสมองด้านการปรับปรุงข้อมูล (Updating) ในการนำข้อมูลใหม่มาแทนที่ข้อมูลเดิม ประกอบด้วย

1) แถบแสดงแผนกิจวัตร และระดับการเล่น เพื่อแสดงให้เห็นแผนกิจวัตร และระดับการเล่นที่เลือกในขั้นตอนหน้าจอต้อนรับ

2) “คะแนนเต็ม” แสดงคะแนนเต็ม

3) “ทำได้” แสดงคะแนนที่สามารถเลือกกิจวัตรเป้าหมายได้ถูกต้อง

4) “เวลา” แสดงเวลาที่ใช้ในการเล่นเกมนับตั้งแต่เบียร์เคลื่อนที่ตามช่องตารางทางเดินตั้งแต่จุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด มีหน่วยเวลาเป็นนาทีและวินาที

ส่วนประกอบขั้นตอนการสรุปคะแนนและเวลา แสดงดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การสรุปคะแนนและเวลา

## 5. ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำตามแผนของผู้สูงอายุ
2. เพิ่มความสามารถของสมองที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจำ (Memory Process) ความจำย้อนหลัง (Retrospective Memory) ความจำขณะคิด (Working Memory) การควบคุมความตั้งใจ (Controlled Attention) และหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions) ที่ควบคุมการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน (Planning) การยับยั้งการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibit) การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Switching) และการตรวจสอบกำกับติดตาม (Monitoring)
3. พัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันด้านพฤติกรรมทางสุขภาพให้ดีขึ้น

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้งานแบบทดสอบวัดความจำตามแผน

# คู่มือ



## การใช้แบบทดสอบวัดความจำตามแผน ด้วยคอมพิวเตอร์ (Prospective Memory test: Computerized Version)

คำนำ

แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ (Prospective Memory test: Computerized Version) พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ทดสอบความจำตามแผนบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ แบ่งการทดสอบออกเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย การทดสอบเรื่องตัวเลข การทดสอบเรื่องรูปภาพ การทดสอบเรื่องสี และการทดสอบเรื่องเวลา โดยการดำเนินกิจกรรมตามแนวคิดสี่ขั้นตอนการจำตามแผน (The Four Phases of Prospective Remembering) การประเมินความสามารถของความจำตามแผนพิจารณาจากคะแนนตอบถูก (Response Accuracy Score) และระยะเวลาตอบสนอง (Response Time)

อเนก พุทธิเดช

สารบัญ



	หน้า
สารบัญ .....	3
สารบัญภาพ .....	4
คำชี้แจง .....	4
ลักษณะของแบบทดสอบวัดความจำตามแผน .....	5
วัตถุประสงค์ .....	9
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในแบบทดสอบวัดความจำตามแผน .....	9
การประเมินผล .....	12
ประโยชน์ที่จะได้รับ .....	12

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข..... 5
2	ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวรูปภาพ..... 5
3	ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี..... 6
4	ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา..... 7
5	หน้าจอแสดงไอคอนสำหรับเข้าใช้งานแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วย คอมพิวเตอร์..... 8
6	บริเวณสมองเกี่ยวข้องกับความจำตามแผน..... 8
7	หน้าจอแสดงปุ่ม Run สำหรับเริ่มต้นปฏิบัติกิจกรรม..... 9
8	หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง..... 9
9	หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ..... 10
10	ลำดับและเวลาในกิจกรรมช่วงการทดลองฝึกปฏิบัติ..... 11
11	ลำดับและเวลาในกิจกรรมช่วงการทดลองฝึกปฏิบัติ..... 11
12	ลำดับและเวลาในกิจกรรมช่วงการปฏิบัติจริง..... 13
13	หน้าจอแสดง Folder จัดเก็บข้อมูลตามรายชื่อผู้รับการทดลอง..... 13
14	หน้าจอแสดงข้อมูลแต่ละแบบทดสอบในรูปแบบไฟล์ Microsoft Office Excel..... 14

**คู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์**

## 1. คำชี้แจง

แบบทดสอบวัดความจำตามแผน (Prospective Memory test: Computerized Version) ได้พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ดำเนินการบนระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีการติดตั้งโปรแกรม Open Sesame Version 3.1 ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ Open Source ที่รองรับภาษาทางคอมพิวเตอร์ชนิด Python โดยใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบสัมผัสหน้าจอนาฬิกาจอ 11 นิ้วขึ้นไป

แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ มี 4 กิจกรรม คือ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับภาพ กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี และกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา แต่ละกิจกรรมมี 3 ส่วน ได้แก่ 1) การชี้แจง 2) การทดลองฝึกปฏิบัติ และ 3) การปฏิบัติจริง

## 2. ลักษณะของแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์

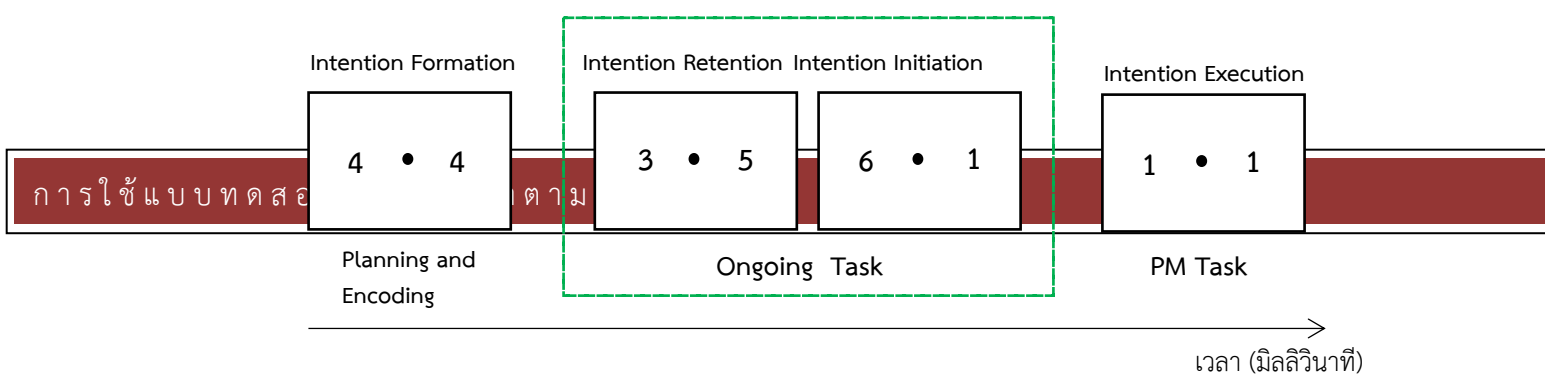
แบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ (Prospective Memory test: Computerized Version) เป็นแบบทดสอบบนหน้าจคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นกิจกรรมคู่ (Dual task) ประกอบด้วย กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) และกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับแผน (Ongoing task) จำนวน 4 ตอน ประกอบด้วย การทดสอบเรื่องตัวเลข การทดสอบเรื่องรูปภาพ การทดสอบเรื่องสี และการทดสอบเรื่องเวลา ดังนี้

ตอนที่ 1 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) จะปรากฏรูวงกลมสีดำอยู่กึ่งกลางหน้าจอหลัง โดยมีตัวเลขปรากฏขึ้นทั้งด้านซ้ายและขวาของวงกลมสีดำ โดยผู้รับการทดลองต้องเปรียบเทียบตัวเลข ถ้าตัวเลขที่มีค่ามากกว่าปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน เช่น เมื่อตัวเลขที่มีค่ามากกว่าปรากฏขึ้นด้านซ้าย ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านซ้าย เป็นต้น

กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) ผู้รับการทดลองจะต้องสังเกตตัวแนะ (Cue) จากการพิจารณาค่าของตัวเลขทั้งสองข้างต้องมีค่าเท่ากัน จากนั้นผู้รับการทดลองตอบสนองโดยกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เช่น เมื่อตัวเลข 1 ปรากฏขึ้นพร้อมกัน ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เป็นต้น ดังภาพที่ 1



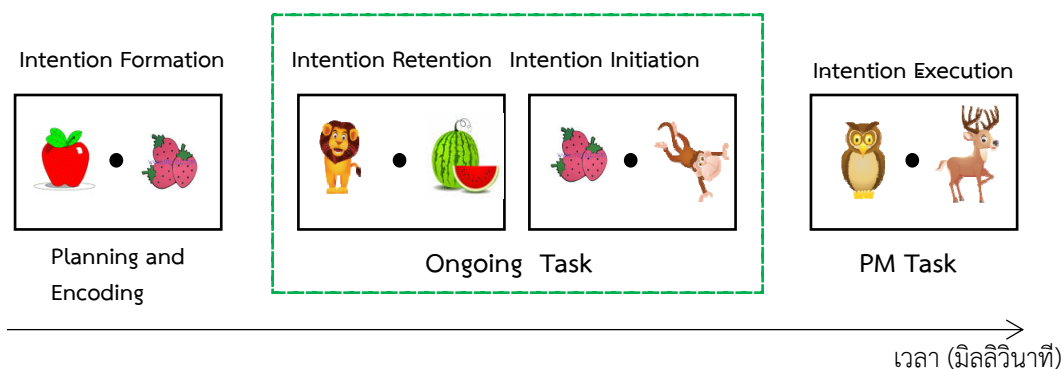
ภาพที่ 1 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข

ตอนที่ 2 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) จะปรากฏรูปวงกลมสีดำอยู่กึ่งกลางหน้าจอหลัง โดยมีภาพสัตว์และผลไม้ปรากฏขึ้นทั้งด้านซ้ายและขวาของวงกลมสีดำ โดยผู้รับการทดลองต้องตอบสนองภาพสัตว์ ถ้าภาพสัตว์ปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน เช่น เมื่อภาพสิงโตปรากฏขึ้นด้านซ้าย ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านซ้าย เป็นต้น

กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติ (Ongoing task) ผู้รับการทดลองจะต้องสังเกตตัวแนะ (Cue) จากการพิจารณาภาพทั้งสองข้างต้องเป็นพวกเดียวกัน จากนั้นผู้รับการทดลองตอบสนองโดยกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เช่น เมื่อภาพนกฮูกและภาพกวางปรากฏขึ้น ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เป็นต้น ดังภาพที่ 2



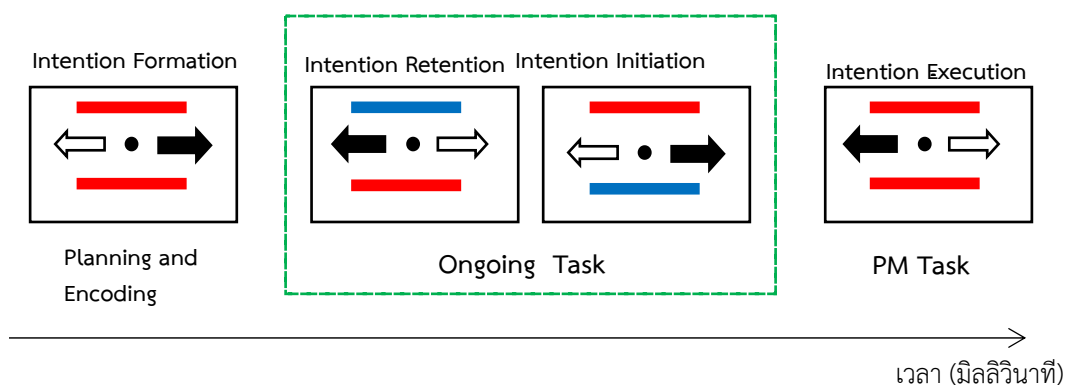
ภาพที่ 2 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับรูปภาพ

ตอนที่ 3 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) จะปรากฏรูปวงกลมสีดำอยู่กึ่งกลางหน้าจอหลัง โดยมีภาพลูกศรปรากฏขึ้นทั้งด้านซ้ายและขวาของวงกลมสีดำ โดยผู้รับการทดลองต้องตอบสนองลูกศรสีดำ ถ้าลูกศรสีดำปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน เช่น เมื่อลูกศรสีดำปรากฏขึ้นด้านขวา ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านขวา เป็นต้น

กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) ผู้รับการทดลองจะต้องสังเกตตัวแนะ (Cue) จากการพิจารณาสีของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านบนและด้านล่างของลูกศร ถ้าสีของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสีเดียวกัน จากนั้นผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เช่น เมื่อสีของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งสองปรากฏขึ้นเป็นสีแดง ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มลูกศรชี้ขึ้น เป็นต้น ดังภาพที่ 3



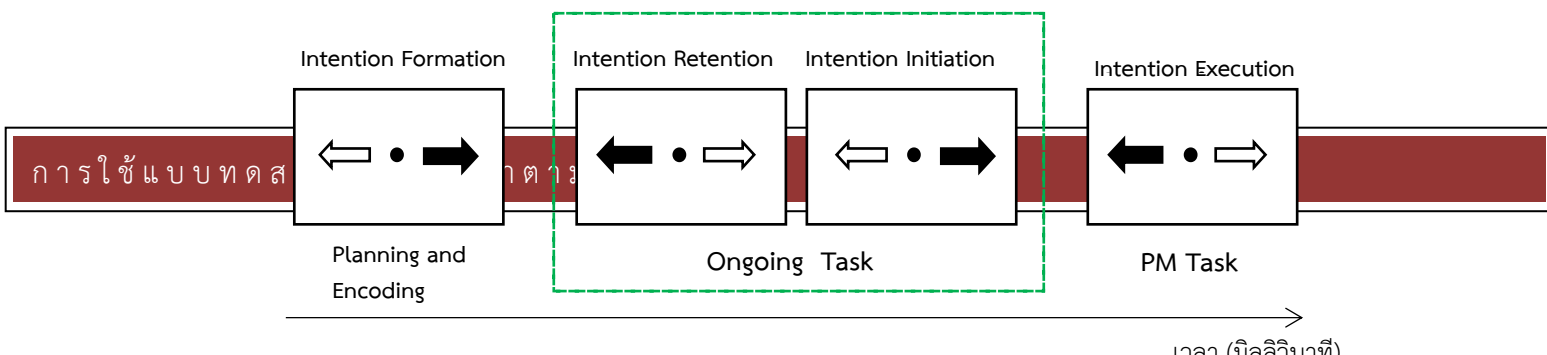
ภาพที่ 3 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับสี

ตอนที่ 4 กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา

กิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) จะปรากฏรูปวงกลมสีดำอยู่กึ่งกลางหน้าจอหลัง โดยมีภาพลูกศรปรากฏขึ้นทั้งด้านซ้ายและขวาของวงกลมสีดำ โดยผู้รับการทดลองต้องตอบสนองลูกศรสีดำ ถ้าลูกศรสีดำปรากฏขึ้นข้างใด ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรจากแป้นพิมพ์ด้านเดียวกัน เช่น เมื่อลูกศรสีดำปรากฏขึ้นด้านซ้าย ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านซ้าย เป็นต้น

กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ผู้รับการทดลองจะต้องตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรชี้ด้านซ้ายเพื่อเลือกคำตอบว่า “ใช่” เมื่อตัวแนะ (Cue) เป็นข้อความคำว่า “15 วินาที” ปรากฏขึ้น ทุก 15 วินาที แต่ถ้าตัวแนะ (Cue) ปรากฏขึ้นนอกช่วงเวลาทุก 15 วินาที ผู้รับการทดลองจะต้องตอบสนองโดยการกดปุ่มลูกศรชี้ด้านขวาเพื่อเลือกคำตอบว่า “ไม่ใช่” ดังภาพที่ 4



#### ภาพที่ 4 ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับเวลา

ขั้นตอนดำเนินกิจกรรมตามแนวคิดสี่ขั้นตอนการจำตามแผน (The Four Phases of Prospective Remembering) ของ Kliegel et al. (2002) ดังนี้

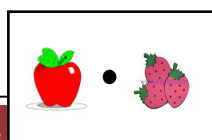
**ขั้นที่ 1 การวางแผน (Intention Formation)** เป็นขั้นแรกในความตั้งใจที่จะดำเนินการว่าจะทำอะไร เมื่อไร อย่างไร ในช่วงเวลาหนึ่ง โดยขั้นนี้เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (Executive Function) ด้านการวางแผน (Planning) เช่น กิจกรรมทดสอบเกี่ยวกับภาพในกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับแผน (Ongoing task) ต้องกดแป้นพิมพ์ลูกศรซ้ายหรือขวาตามตำแหน่งภาพสัตว์ที่ปรากฏ และกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ต้องกดแป้นพิมพ์ลูกศรขึ้นเมื่อปรากฏภาพสัตว์ทั้งสองข้าง

**ขั้นที่ 2 การเก็บความจำตามแผน (Intention Retention)** เป็นช่วงเวลาการเก็บความจำและความตั้งใจในขณะที่ดำเนินกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับแผน (Ongoing task) ซึ่งขั้นนี้เกี่ยวข้องกับการเก็บความจำในความจำระยะยาวส่วนของการจำย้อนหลัง (Retrospective Memory)

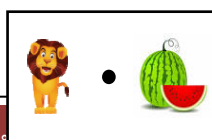
**ขั้นที่ 3 การเริ่มดำเนินการตามแผน (Intention Initiation)** ขั้นนี้เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (Executive Function) ด้านความสามารถการตรวจสอบกำกับติดตาม (Monitoring) เมื่อสิ่งกระตุ้น (Cue) ปรากฏขึ้น เช่น เมื่อปรากฏภาพสัตว์ทั้งสองข้าง (Cue)

**ขั้นที่ 4 การดำเนินการตามแผน (Intention Execution)** เป็นขั้นสุดท้ายที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่บริหารจัดการของสมอง (Executive Function) ด้านความสามารถการยับยั้งการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibition) และด้านการการสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Switching) ในการดำเนินกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับแผน (Ongoing task) ไปสู่กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory task) เช่น เมื่อปรากฏภาพสัตว์ทั้งสองข้าง (Cue) จากนั้นกดแป้นพิมพ์ลูกศรขึ้น ดังภาพที่ 5

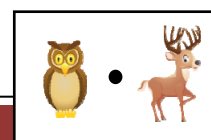
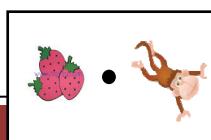
ขั้นการวางแผน



ขั้นเก็บความจำตามแผน



ขั้นเริ่มและดำเนินการตามแผน



การใช้แบบทดสอบกิจกรรมตามแผน

Ongoing task



เวลา (มิลลิวินาที)

ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมตามแนวคิดสี่ขั้นตอนการจำตามแผน

### 3. วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดความจำตามแผน ในผู้สูงอายุ หรือเป็นเครื่องมือการวิจัยหรือคัดกรองผู้ที่มีความบกพร่องในความจำตามแผน

### 4. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในแบบทดสอบวัดความจำตามแผน

#### 4.1) ขั้นเริ่มต้น

1.1) ส่วนของไอคอนสำหรับการเข้าใช้งานแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นปุ่มนำไปสู่หน้าจอเริ่มต้นแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 6

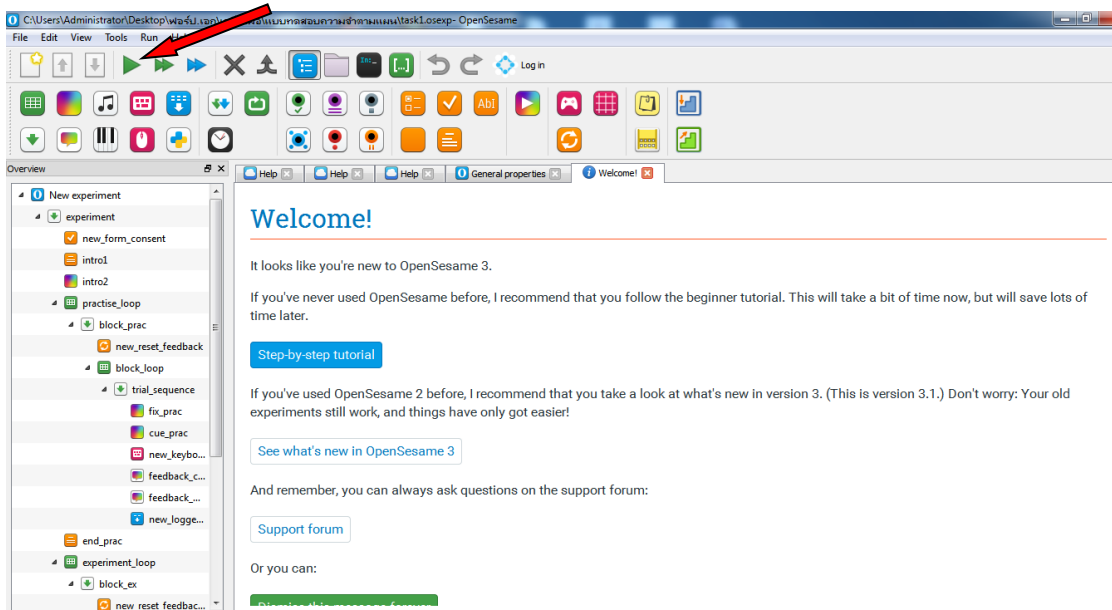


ภาพที่ 6 หน้าจอแสดงไอคอนสำหรับเข้าใช้งานแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์

1.2) หน้าจอเริ่มการทำกิจกรรม เป็นปุ่มนำไปสู่การเริ่มต้นปฏิบัติการ ดังภาพที่

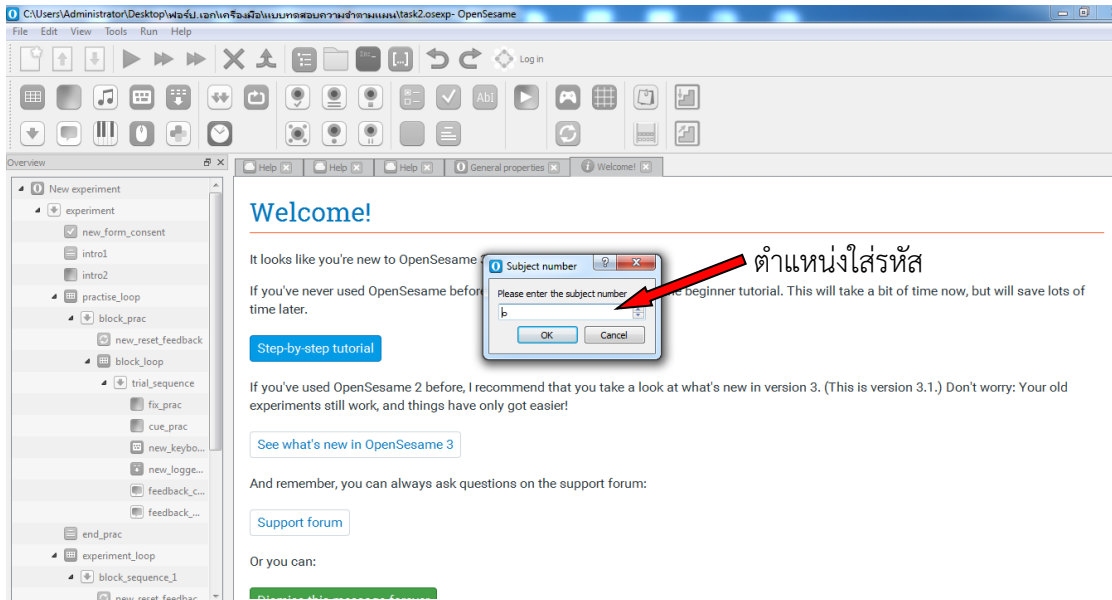
7

ปุ่ม Run



ภาพที่ 7 หน้าจอแสดงปุ่ม Run สำหรับเริ่มต้นปฏิบัติการ

### 1.3) หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง ดังภาพที่ 8



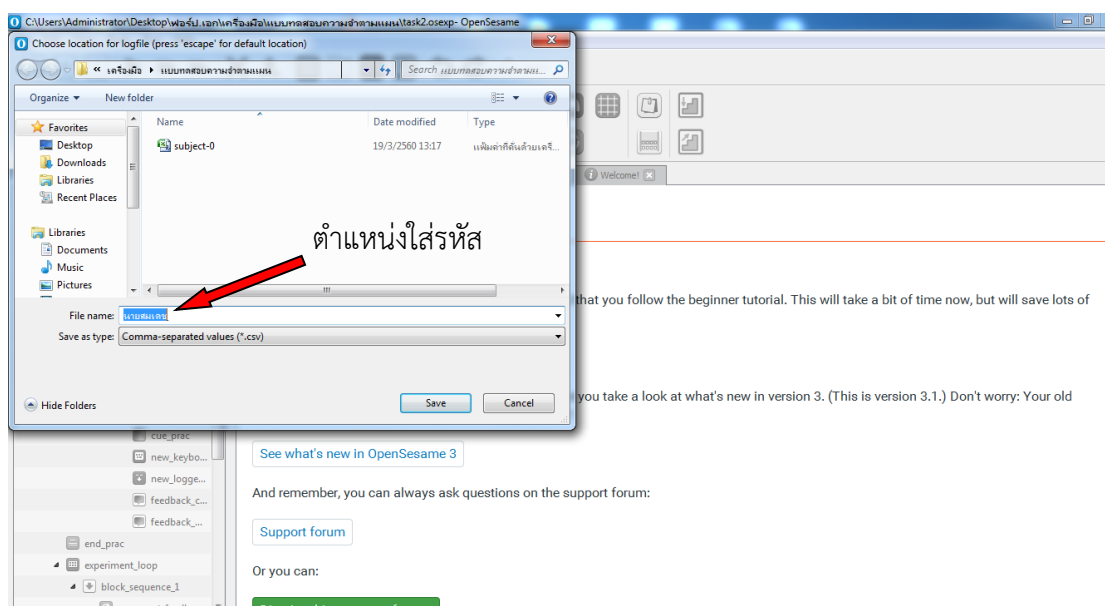
ภาพที่ 8 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง

### 1.4) หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ ดัง

การใช้แบบทดสอบวัดความจำตามแผน



ภาพที่ 9



ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ

#### 4.2) ขั้นตอนกิจกรรมการทดสอบ

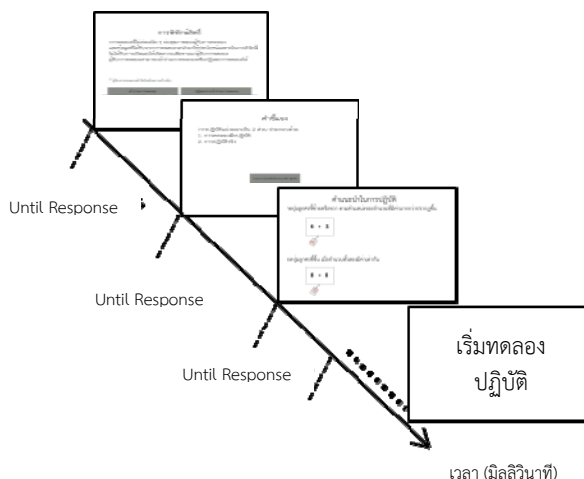
การดำเนินกิจกรรมในแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ประกอบด้วย 4 ตอน คือ การทดสอบเรื่องตัวเลข การทดสอบเรื่องรูปภาพ การทดสอบเรื่องสี และการทดสอบเรื่องเวลา โดยเมื่อเริ่มเปิดโปรแกรมแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ในแต่ละตอนแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่งนแรกการชี้แจง ส่วนที่สองการทดลองฝึกปฏิบัติ และส่วนที่สามการปฏิบัติจริง รายละเอียดแต่ละช่วงดังต่อไปนี้

**ส่วนการชี้แจง** ช่วงการชี้แจงเป็นช่วงอธิบายแสดงความเข้าใจและยินยอมของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1) **การพิทักษ์สิทธิ์** โดยจะปรากฏข้อความว่า “การทดลองนี้ไม่ส่งผลใด ๆ ต่อสุขภาพของผู้รับการทดลอง และข้อมูลที่ได้รับจากการทดลองจะนำมาใช้ประโยชน์เฉพาะในงานวิจัยนี้เท่านั้น ไม่ได้มีการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่ผู้รับการทดลอง ผู้รับการทดลองสามารถเข้าร่วมการทดลองหรือปฏิเสธการทดลองได้” โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถเลือกเพื่อเข้าร่วมการทดลองหรือปฏิเสธการทดลองได้

2) **ชี้แจง** เป็นการแนะนำให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจในการวิจัยว่าประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การทดลองฝึกปฏิบัติและการปฏิบัติจริง

3) **คำแนะนำในการปฏิบัติ** เป็นการแนะนำกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับแผน และกิจกรรมตามแผน ดังภาพที่ 10

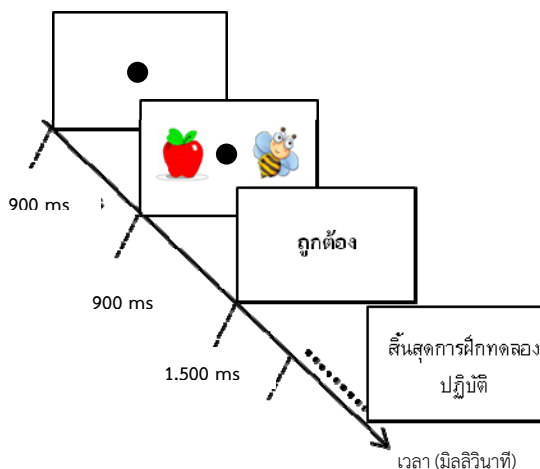


ภาพที่ 10 ลำดับและเวลาในกิจกรรมช่วงการทดลองฝึกปฏิบัติ

**ส่วนการทดลองฝึกปฏิบัติ**

เป็นการทดลองปฏิบัติก่อนปฏิบัติจริง เพื่อสร้างความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วย กิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) จำนวน 15 ข้อ และกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) จำนวน 5 ข้อ โดยแต่ละครั้ง มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 1) เริ่มต้น หน้าจอมีภาพวงกลมสีดำ “●” ตำแหน่งกลางหน้าจอ เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที
- 2) จากนั้นหน้าจอจะปรากฏภาพกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) หรือกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) โดยผู้รับการทดลองตอบสนองตามเงื่อนไขของแต่ละแบบทดสอบ ในช่วงเวลา 1,500 มิลลิวินาที
- 3) ถ้าตอบสนองถูกต้อง หน้าจอจะปรากฏคำว่า “ถูกต้อง” หรือตอบสนองไม่ถูกต้องจะปรากฏคำว่า “ไม่ถูกต้อง” เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที รวมระยะเวลาในแต่ละครั้ง 3,300 มิลลิวินาที โดยกิจกรรมทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลารวม 66,000 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ลำดับและเวลาในกิจกรรมช่วงการทดลองฝึกปฏิบัติ

**ส่วนการปฏิบัติจริง**

กิจกรรมการปฏิบัติจริงแต่ละกิจกรรมการทดสอบ ประกอบด้วย กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) จำนวน 10 ข้อ และกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) จำนวน 100 ข้อ รวมทั้งสิ้น 110 ข้อ โดยลำดับกิจกรรมเกิดจากการตั้งค่าการสุ่ม (Random) ในโปรแกรม Open Sesame Version 3.1 การกำหนดลำดับกิจกรรมการปฏิบัติจริงและเวลา ดังนี้

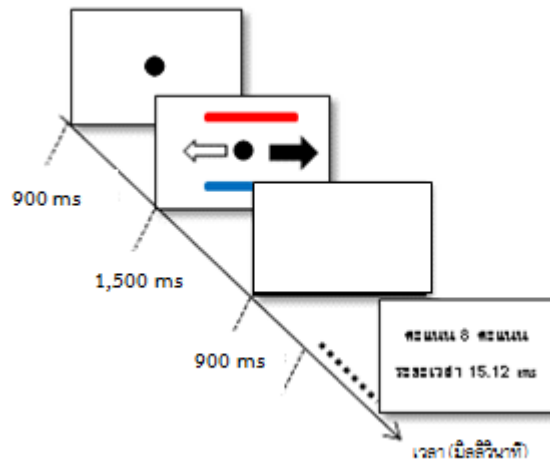
1. เริ่มต้นกิจกรรมในแต่ละครั้ง จะปรากฏวงกลมสีดำ “●” กลางหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที
2. จากนั้นผู้รับการทดลองดำเนินกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) ในแต่ละแบบทดสอบ ภาพตัวแฉะจะปรากฏเป็นเวลาครั้งละ 1,500 มิลลิวินาที และดำเนินกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ภาพตัวแฉะจะปรากฏเป็นเวลาครั้งละเป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที ด้วยการกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ขึ้นเมื่อตัวแฉะ (Cue) ตามเงื่อนไขในกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ในแบบทดสอบเกี่ยวกับตัวเลข แบบทดสอบเกี่ยวกับภาพและแบบทดสอบเกี่ยวกับเวลา ส่วนแบบทดสอบเกี่ยวกับเวลา ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ด้านซ้ายทุก ๆ 15 วินาทีที่ปรากฏคำว่า “15 วินาที”

3. เมื่อผู้รับการทดลองตอบสนองกิจกรรมเป้าหมายหรือหมดเวลาในช่วง 1,500 มิลลิวินาที หน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏเป็นสีขาว (Blank Screen) เวลา 900 มิลลิวินาที เพื่อเป็นการพักสายตาของผู้รับการทดลอง

ดังนั้น แต่ละกิจกรรมการทดสอบ ประกอบด้วย ภาพวงกลมสีดำ เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที กิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) หรือกิจกรรมตามปกติ (Ongoing Task) เป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที และหน้าจอคอมพิวเตอร์สีขาว (Blank Screen) เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที ตามลำดับ เป็นเวลา 3,300 มิลลิวินาที จำนวน 110 ข้อ รวมระยะเวลาการทดสอบแต่ละแบบทดสอบ 363,000 มิลลิวินาที และมีระยะเวลาพักแต่ละแบบทดสอบ เป็นเวลา 300,000 มิลลิวินาที หรือ 5 นาที

รวมระยะเวลาทำกิจกรรมทั้งหมด 4 กิจกรรมการทดสอบ ทั้งสิ้น 2,352,000 มิลลิวินาที หรือ ประมาณ 40 นาที การให้คะแนนพิจารณาจากการตอบสนองด้วยการกดปุ่มแป้นพิมพ์ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง ขณะดำเนินกิจกรรมตามแผน (Prospective Memory Task) ตั้งแต่ 0-1,500 มิลลิวินาที นับตั้งแต่ตัวแฉะปรากฏขึ้น (Cue) โดยถ้าดำเนินการถูกต้องจะได้ 1 คะแนน ถ้าดำเนินการผิดจะได้ 0 คะแนน

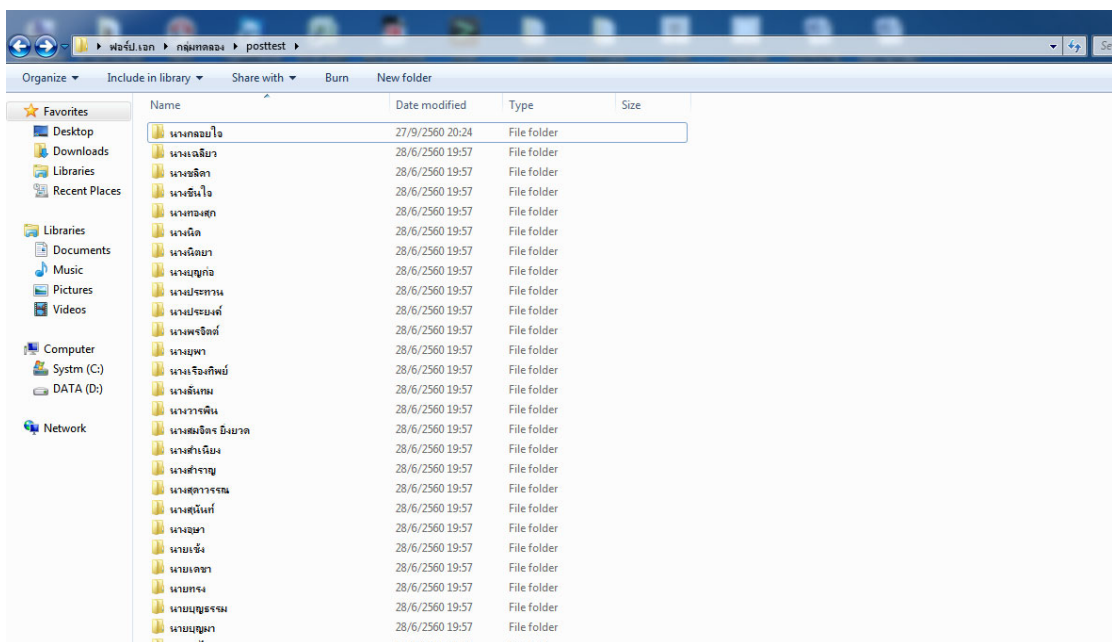
4. การแสดงผล เมื่อผู้รับการทดลองปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น หน้าจอแสดงผลคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนองจะปรากฏขึ้น โดยแสดงคะแนนที่ตอบสนองถูกต้อง 1 ข้อ จะได้ 1 คะแนน และระยะเวลาที่ใช้ตอบสนองมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที ดังภาพที่ 12



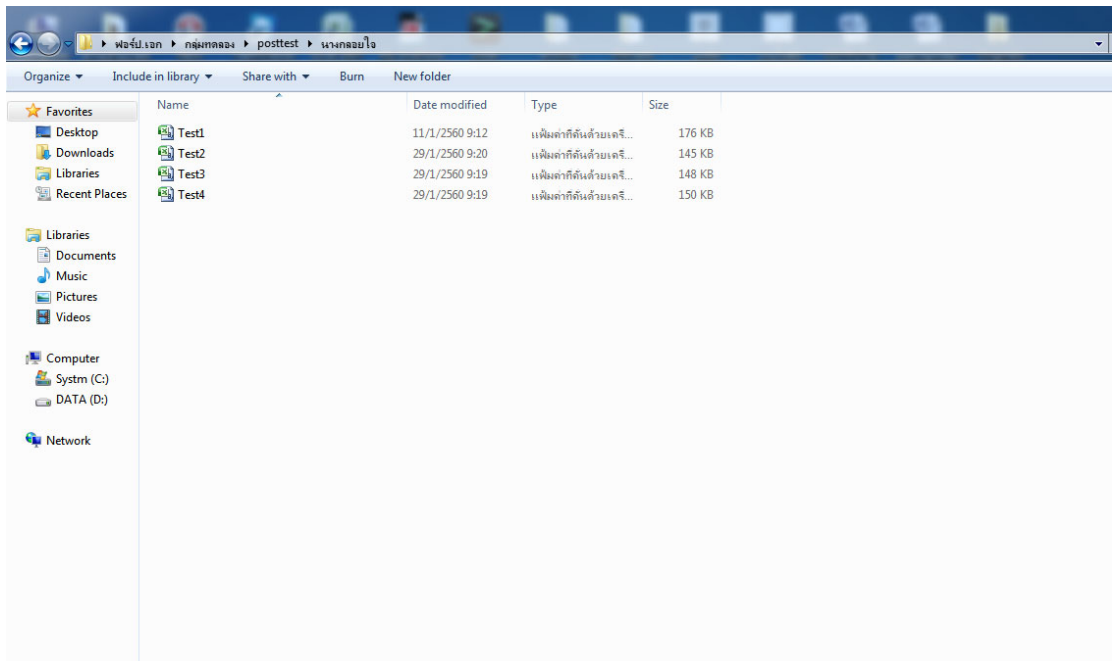
ภาพที่ 12 ลำดับและเวลาในกิจกรรมช่วงการปฏิบัติจริง

## 5. การประเมินผล

การประเมินความสามารถของความจำตามแผนพิจารณาจากคะแนนตอบถูก (Response Accuracy Score) และระยะเวลาตอบสนอง (Response Time) โดยบันทึกผลการทดสอบประมวลผลด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel การแสดงผลในส่วนนี้เป็นส่วนที่โปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1 สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติก่อนเริ่มการทำกิจกรรมในลักษณะของ Text File และจัดเก็บใน Folder ตำแหน่งเดียวกันแต่ละกิจกรรม ตามรหัสของผู้รับการทดลองที่กรอกในส่วนเริ่มต้น ดังภาพที่ 4-13 และภาพที่ 13



ภาพที่ 13 หน้าจอแสดง Folder จัดเก็บข้อมูลตามรายชื่อผู้รับการทดลอง



ภาพที่ 14 หน้าจอแสดงข้อมูลแต่ละแบบทดสอบในรูปแบบไฟล์ Microsoft Office Excel

## 6. ประโยชน์ที่จะได้รับ

- 1) ทราบความสามารถของความจำตามแผน โดยพิจารณาจากคะแนนตอบถูก (Response Accuracy Score) และระยะเวลาตอบสนอง (Response Time)
- 2) สามารถนำแบบทดสอบวัดความจำตามแผนด้วยคอมพิวเตอร์ ไปใช้เป็นเครื่องมือการวิจัย หรือคัดกรองผู้ที่มีความบกพร่องในความจำตามแผน

ภาคผนวก จ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเพิ่มความจำตามแผนของผู้สูงอายุ  
โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกกระบวนการและยุทธวิธีทางปัญญา

วันให้คำยินยอม วันที่..... เดือน..... พ.ศ .....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างหรืออาสาสมัครในโครงการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย วิธีการวิจัย และรายละเอียดต่างๆ ตามที่ระบุในเอกสารข้อมูลสำหรับผู้ร่วมโครงการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ไว้แก่ข้าพเจ้า และข้าพเจ้าเข้าใจคำอธิบายดังกล่าวครบถ้วนเป็นอย่างดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยเกี่ยวกับการวิจัยนี้ด้วยความเต็มใจ และไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนั้นไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลของข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต้องได้รับอนุญาตจากข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม .....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม .....พยาน

(.....)

ลงนาม .....ผู้ทำวิจัย

(.....)

### ส่วนเพิ่มเติม

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหรือเขียนหนังสือได้ ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในใบยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดีแล้วข้าพเจ้าจึงลงนามหรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือของข้าพเจ้าในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม .....ผู้ยินยอม  
(.....)

ลงนาม .....พยาน  
(.....)

ลงนาม .....ผู้ทำวิจัย  
(.....)



## แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

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

ชื่อผู้ทดสอบ ..... วันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓/ ลงใน ( ) หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง ตามความเป็นจริง

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
2. อายุ.....ปี (เกิน 6 เดือนนับเป็น 1 ปี)
3. ระดับการศึกษาสูงสุด  
 ( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษาตอนต้น ( ) มัธยมศึกษาตอนปลาย  
 ( ) อนุปริญญาหรือเทียบเท่า ( ) ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
4. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่  
 ( ) ไม่มี  
 ( ) มี โปรดระบุ.....
5. ท่านมีประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะหรือไม่  
 ( ) ไม่มี  
 ( ) มี โปรดระบุ.....
6. ท่านมีปัญหาด้านการมองเห็นหรือไม่  
 ( ) ไม่มี  
 ( ) มี โปรดระบุ.....
7. ท่านมีประวัติเกี่ยวกับสุขภาพจิตหรือไม่  
 ( ) ไม่มี  
 ( ) มี โปรดระบุ.....
8. ท่านเคยได้รับการฝึกความจำมาก่อนหรือไม่  
 ( ) ไม่มี  
 ( ) มี โปรดระบุ.....
9. ท่านถนัดมือข้างใด  
 ( ) ซ้าย  
 ( ) ขวา

## Mini Mental State Examination (MMSE –Thai 2002)

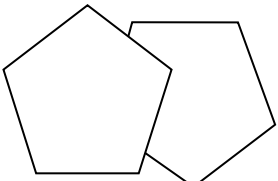
### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้ไม่ใช่ในผู้สูงอายุที่ตาบอด หูหนวก หรือมีคะแนนภาวะซึมเศร้ามากกว่า หรือเท่ากับ 25 คะแนน ตามแบบประเมินความเศร้าในผู้สูงอายุไทย
2. ในกรณีที่ผู้ถูกทดสอบอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ ไม่ต้องทำข้อ 4, 9 และ 10

	บันทึกคำตอบทุกครั้ง ( ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด )	คะแนน
<b>1.Orientation for Time (5 คะแนน)</b> (ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)		
1.1 วันนี้ วันที่เท่าไร		
1.2 วันนี้ วันอะไร		
1.3 เดือนนี้ เดือนอะไร		
1.4 ปีนี้ ปีอะไร		
1.5 ฤดูนี้ ฤดูอะไร		
<b>2.Orientation for Place (5 คะแนน) (ให้เลือกทำข้อใดข้อหนึ่ง) (ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)</b>		
<b>กรณีอยู่ที่บ้านพักคนชรา</b>		
2.1 สถานที่ตรงนี้ เรียกว่าอะไร และ.....ชื่อว่าอะไร		
2.2 ขณะนี้ อยู่ที่ชั้นเท่าไรของตัวอาคาร		
2.3 ที่นี้อยู่ในอำเภอ - เขตอะไร		
2.4 ที่นี้จังหวัดอะไร		
2.5 ที่นี้ภาคอะไร		
<b>3. Registration (3 คะแนน)</b>		
ต่อไปนี้เป็นารทดสอบความจำ ผม (ดิฉัน) จะบอกชื่อของ สามอย่าง คุณ(ตา,ยาย,...) ตั้งใจฟังให้ดีนะ เพราะจะบอกเพียง ครั้งเดียว ไม่มีการบอกซ้ำอีก เมื่อ ผม (ดิฉัน) พูดจบ ให้คุณ(ตา ,ยาย,...) พูดทบทวนตามที่ได้ยินให้ครบทั้งสามชื่อ แล้วพยายาม จำไว้ให้ดี เดี่ยวผม (ดิฉัน) จะถามซ้ำ * การบอกชื่อแต่ละคำให้ห่างกันประมาณ 1 วินาที ต้องไม่ซ้ำ หรือเร็วเกินไป (ตอบถูก 1 คำ ได้ 1 คะแนน)		
( ) ดอกไม้ ( ) แม่น้ำ ( ) รถไฟ		
( ) ต้นไม้ ( ) ทะเล ( ) รถยนต์		

	บันทึกคำตอบทุกครั้ง ( ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด )	คะแนน
<b>4. Attention /Calculation</b> (5 คะแนน) ให้เลือกทำข้อใดข้อหนึ่ง		
ข้อนี้เป็นการคิดเลขในใจ เพื่อทดสอบสมาธิ คุณ (ตา, ยาย...) คิดเลขในใจเป็นไหม? * ถ้าตอบคิดเป็นให้ตอบข้อ 4.1 * ถ้าตอบคิดไม่เป็นหรือไม่ตอบ ให้ตอบข้อ 4.2		
4.1 “ข้อนี้คิดในใจ เอา 100 ตั้ง ลบออกทีละ 7 ไปเรื่อยๆ ได้ผลลัพธ์เท่าไร บอกมา” บันทึกตัวเลขไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกหรือผิด) ทำทั้งหมด 5 ครั้ง ถ้าลบได้ 1, 2 หรือ 3 แล้วตอบไม่ได้ ให้คิดคะแนนเท่าที่ทำได้ โดยไม่ต้องย้ายไปทำข้อ 4.2		
4.2 “ผม (ดิฉัน) สกกดคำว่ามะนาว ให้คุณ (ตา,ยาย,...) ฟัง แล้วให้คุณ (ตา,ยาย,...) สกกดถอยหลังจากพยัญชนะตัวหลังไปตัวแรก” คำว่า มะนาว สกกดว่า มอม่่า-สระอะ-นอหนุ-สระอา-วอแหวน ไหนคุณ (ตา,ยาย,...) สกกดถอยหลังให้ฟังซิ	.....    .....    .....    .....    ..... ว            ำ            น            ะ            ม	
<b>5. Recall</b> (3 คะแนน) “เมื่อสักครู่นี้ให้จำของ 3 อย่าง จำได้ไหม มีอะไรบ้าง” (ตอบถูก 1 คำ ได้ 1 คะแนน)		
( ) ดอกไม้ ( ) แม่น้ำ ( ) รถไฟ		
( ) ต้นไม้ ( ) ทะเล ( ) รถยนต์		
<b>6. Naming</b> (2 คะแนน)		
6.1 ยื่นดินสอให้ผู้สูงอายุแล้วถามว่า “ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”		
6.2 ชี้นำพิกาะข้อมือให้ผู้สูงอายุแล้วถามว่า “ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”		
<b>7. Repetition</b> (1 คะแนน) (พูดตามได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน)		
“ตั้งใจฟังผม (ดิฉัน) นะ เมื่อผม (ดิฉัน) ให้คุณ (ตา,ยาย,...) พูดตาม ผม (ดิฉัน) จะบอกเพียงเที่ยวเดียว ” “ใคร ใคร ชาย ไก่ ไข่”		

	บันทึกคำตอบทุกครั้ง	คะแนน
--	---------------------	-------

	( ingsคำตอบที่ถูกต้องและผิด )	
<b>8. Verbal command (3 คะแนน)</b>		
<p>“ฟังดีดีนะ เตี่ยวम्म (ดิฉัน) จะส่งกระดาษให้ แล้วคุณ (ตา,ยาย,..) รับด้วยมือขวา พับครึ่งแล้ววางที่..... (พื้น,โต๊ะ,เตียง)</p> <p>ผู้ทดสอบแสดงกระดาษเปล่า ขนาดประมาณ เอ – 4 ไม่มีรอยพับให้ผู้สูงอายุ</p> <p>( ) รับด้วยมือขวา ( ) พับครึ่ง ( ) แล้ววางที่.... (พื้น,โต๊ะ,เตียง)</p>		
<b>9. Written command (3 คะแนน)</b>		
<p>ต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่เขียนเป็นตัวหนังสือ ต้องการให้คุณ (ตา,ยาย,..) อ่านแล้วทำตาม คุณ(ตา,ยาย,..) จะอ่านออกเสียงหรือในใจก็ได้</p> <p>ผู้ทดสอบแสดงกระดาษให้ผู้สูงอายุดู</p> <p style="text-align: center;"><b>หลับตา</b></p> <p>( ) หลับตาได้</p>		
<b>10. Writing (1 คะแนน)</b>		
<p>ข้อความนี้เป็นคำสั่งให้คุณ (ตา,ยาย,..) เขียนข้อความอะไรก็ได้ ที่อ่านแล้วรู้เอง หรือมีความหมายมา 1 ประโยค</p> <p>.....</p>		
<b>11. Visuo-construction (1 คะแนน)</b>		
<p>ข้อนี้เป็นคำสั่ง “จงวาดให้เหมือนภาพตัวอย่าง”ในที่ว่างด้านข้างของภาพตัวอย่าง</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>รูปห้าเหลี่ยมต้องมีมุม 5 มุม ตามภาพตัวอย่าง การตัดกันต้องเกิดรูปสี่เหลี่ยมด้ายในทำตามได้ทั้งหมดจึงจะได้คะแนน 1 คะแนน</p>		
<b>คะแนนรวม</b>		
<p>ลงชื่อผู้ทำการทดสอบ..... วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. ....</p>		

แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9)

ชื่อผู้ถูกประเมิน (นาย, นาง, นางสาว) ..... อายุ.....ปี  
 ชื่อผู้ทดสอบ ..... วันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

คำชี้แจง ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา ท่านมีอาการดังต่อไปนี้บ่อยแค่ไหน  
 (ทำเครื่องหมาย “✓” ในช่องที่ตรงกับคำตอบของท่าน)

รายการ	ไม่เลย	มีบางวัน ไม่บ่อย	มีค่อนข้างบ่อย	มีเกือบ ทุกวัน
1. เบื่อ ไม่สนใจอยากทำอะไร				
2. ไม่สบายใจ ซึมเศร้า ท้อแท้				
3. หลับยาก หรือหลับ ๆ ตื่น ๆ หรือหลับมากเกินไป				
4. เหนื่อยง่าย หรือ ไม่ค่อยมีแรง				
5. เบื่ออาหาร หรือ กินมากเกินไป				
6. รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง คิดว่า ตัวเองล้มเหลว หรือ ทำให้ตนเองหรือครอบครัวผิดหวัง				
7. สมาธิไม่ดีเวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ หรือ ทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ				
8. พูดซ้ำ ทำอะไรซ้ำจนคนอื่นสังเกตเห็นได้ หรือ กระสับกระส่ายไม่สามารถอยู่นิ่งได้เหมือนที่เคยเป็น				
9. คิดทำร้ายตนเอง หรือ คิดว่าถ้าตายไปคงจะดี				

ภาคผนวก ฉ

รายงานการเก็บข้อมูล

## ตารางคะแนนทดสอบความจำตามแผนก่อนการฝึก (Pretest) ในกลุ่มทดลอง

รหัส	ตัวเลข		ภาพ		สี		เวลา	
	คะแนนความถูกต้อง	เวลาในการตอบสนอง	คะแนนความถูกต้อง	เวลาในการตอบสนอง	คะแนนความถูกต้อง	เวลาในการตอบสนอง	คะแนนความถูกต้อง	เวลาในการตอบสนอง
T1	9	1118.09	7	995.21	8	958.75	4	1066.20
T2	7	1331.10	5	849.75	6	911.87	2	1214.09
T3	6	1190.44	6	1135.92	5	1009.74	2	1246.36
T4	4	1490.80	2	1446.18	1	1451.12	1	1365.24
T5	8	1265.90	9	998.78	7	827.99	5	810.36
T6	10	947.91	9	1021.80	9	954.34	6	924.15
T7	5	976.46	7	1146.17	6	1021.14	3	1017.15
T8	6	1202.32	6	945.11	5	1125.41	3	987.2
T9	7	1004.10	6	1021.63	6	991.64	3	663.61
T10	10	1007.02	8	1124.70	7	1271.72	6	1011.71
T11	10	827.30	9	956.21	8	915.24	5	1047.61
T12	7	1178.12	8	900.98	7	1140.18	4	1043.53
T13	5	1321.42	7	1043.66	7	1102.68	3	1089.36
T14	6	1366.14	6	1354.96	5	1323.90	2	1182.99
T15	7	914.45	8	1003.57	5	967.22	2	1134.77
T16	7	965.66	6	1069.02	5	1061.32	2	820.97
T17	8	987.45	8	1043.26	7	966.23	5	954.31
T18	5	957.20	7	828.06	4	970.65	3	851.39
T19	7	833.32	7	876.52	6	827.18	4	796.52
T20	4	1188.55	3	1121.18	2	778.67	1	1474.27
T21	7	988.03	7	1062.41	6	893.08	2	1038.06
T22	6	1232.43	5	1126.57	5	1103.58	3	1033.46
T23	5	965.21	6	981.41	4	1098.34	2	977.12
T24	4	879.33	5	1004.24	4	1145.56	4	846.23
T25	8	807.45	7	956.67	7	954.12	5	1179.23
T26	5	1156.34	4	1023.32	4	1122.41	3	921.65
T27	4	1202.31	5	1021.57	5	976.89	2	988.67
T28	5	1167.01	4	982.87	4	1078.12	4	1076.34
T29	6	912.65	5	1117.76	5	911.34	2	811.41
T30	7	991.12	5	933.11	5	879.65	3	1034.67

ตารางคะแนนทดสอบความจำตามแผนก่อนการฝึก (Pretest) ในกลุ่มควบคุม

รหัส	ตัวเลข		ภาพ		สี		เวลา	
	คะแนนความถูกต้อง	เวลาในการตอบสนอง	คะแนนความถูกต้อง	เวลาในการตอบสนอง	คะแนนความถูกต้อง	เวลาในการตอบสนอง	คะแนนความถูกต้อง	เวลาในการตอบสนอง
C1	5	1116.75	5	1005.76	3	948.64	2	1086.2
C2	7	1129.76	8	1060.3	7	901.76	4	1234.09
C3	4	1189.1	5	1146.47	5	999.63	3	1266.36
C4	6	1489.46	6	1456.73	5	1441.01	2	1385.24
C5	7	1264.56	8	1009.33	7	817.88	1	830.36
C6	10	946.57	10	1032.35	8	944.23	3	944.15
C7	5	975.12	6	1156.72	6	1011.03	3	1037.15
C8	7	1200.98	7	955.66	6	1115.3	2	1007.2
C9	8	1002.76	8	1032.18	7	981.53	3	683.61
C10	10	1005.68	10	1135.25	8	1261.61	5	1031.71
C11	6	825.96	6	966.76	5	905.13	3	1067.61
C12	6	1176.78	5	911.53	6	1130.07	2	1063.53
C13	8	1320.08	4	1054.21	5	1092.57	2	1109.36
C14	5	1364.8	5	1365.51	3	1313.79	1	1202.99
C15	4	913.11	6	1014.12	4	957.11	2	1154.77
C16	5	964.32	6	1079.57	7	1051.21	3	840.97
C17	6	986.11	5	1053.81	6	956.12	2	974.31
C18	4	955.86	6	838.61	5	960.54	4	871.39
C19	8	831.98	10	887.07	8	817.07	5	816.52
C20	5	1187.21	5	1131.73	4	768.56	3	1494.27
C21	6	986.69	6	1072.96	7	882.97	3	1058.06
C22	9	1231.09	8	1137.12	10	1093.47	4	1053.46
C23	8	963.87	10	991.96	7	1088.23	3	997.12
C24	4	877.99	6	1014.79	5	1135.45	2	866.23
C25	5	806.11	7	967.22	6	944.01	3	1199.23
C26	7	1155	7	1033.87	5	1112.3	3	941.65
C27	2	1200.97	5	1032.12	6	966.78	1	1008.67
C28	4	1165.67	6	993.42	5	1068.01	2	1096.34
C29	4	911.31	5	1128.31	6	901.23	3	831.41
C30	5	989.78	5	943.66	6	869.54	2	1054.67



ตารางคะแนนและเวลาในการฝึก (กลุ่มทดลอง แบบกิจกรรมภายใน 1 วัน)

รหัส	ระดับ 1		ระดับ 2		ระดับ 3		ระดับ 4		ระดับ 5		ระดับ 6	
	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา
T1	5	3.24	6	4.21	7	5.01	8	5.67	9	6.19	9	6.04
T2	3	2.45	5	3.46	7	3.33	8	3.51	4	4.30	6	5.34
T3	3	5.04	4	6.00	6	6.28	8	7.19	7	7.04	7	6.17
T4	2	5.23	2	4.08	3	5.48	4	6.18	5	6.52	5	6.26
T5	4	2.00	6	2.12	6	3.34	7	3.65	8	4.12	10	4.33
T6	4	2.12	6	2.32	7	3.49	8	4.49	7	5.35	8	5.11
T7	3	1.28	6	2.13	7	2.25	7	2.01	8	4.25	6	5.11
T8	5	2.02	6	2.06	6	3.08	4	3.39	3	3.24	7	4.00
T9	5	3.24	6	3.14	6	4.04	7	4.10	9	5.23	10	5.34
T10	4	3.23	5	3.11	6	4.01	8	4.42	8	4.12	9	4.51
T11	4	3.30	3	3.36	3	3.12	7	3.40	6	4.54	6	5.04
T12	4	2.15	6	3.04	6	3.19	4	4.28	7	5.05	6	5.32
T13	4	4.08	3	4.31	3	5.24	4	5.22	5	5.15	6	5.41
T14	4	2.11	3	3.23	4	4.55	7	4.12	6	5.03	5	5.43
T15	5	3.03	6	3.45	6	4.07	6	5.44	4	5.14	6	5.37
T16	5	2.15	6	2.24	5	3.37	6	2.44	6	3.45	6	4.21
T17	5	1.06	6	1.23	7	1.41	7	1.54	6	2.01	7	2.23
T18	5	1.25	4	2.23	3	3.22	6	3.36	9	4.14	5	4.08
T19	4	3.01	6	3.02	2	4.08	5	4.12	8	4.44	8	5.07
T20	5	2.04	6	3.38	7	3.04	7	4.33	6	4.56	7	5.03
T21	3	4.05	4	4.33	4	5.22	5	5.31	4	5.44	7	6.58
T22	2	2.33	3	2.57	4	3.27	4	4.38	5	5.00	4	5.11
T23	3	3.65	4	3.38	5	3.35	5	3.33	5	4.86	6	4.31
T24	5	2.25	6	2.33	7	3.11	7	3.38	7	3.54	8	4.25
T25	3	4.51	3	4.11	4	3.54	5	4.43	7	4.43	8	5.20
T26	2	2.34	3	3.44	5	3.02	6	3.54	6	4.55	7	5.34
T27	4	4.51	4	4.21	6	5.15	7	5.53	8	6.35	5	6.41
T28	5	3.53	4	3.42	3	4.03	5	4.35	5	5.11	6	6.01
T29	2	3.44	3	4.15	3	4.40	4	5.35	4	5.11	3	5.57
T30	5	4.11	3	4.46	7	5.00	5	5.36	6	6.12	5	6.54

ตารางคะแนนและเวลาในการฝึก (กลุ่มทดลอง แบบกิจกรรมภายใน 1 สัปดาห์)

รหัส	ระดับ 1		ระดับ 2		ระดับ 3		ระดับ 4		ระดับ 5		ระดับ 6	
	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา
T1	4	1.05	5	2.23	7	4.34	4	4.31	4	3.03	4	6.03
T2	2	4.45	2	3.04	2	3.04	6	0.23	8	2.35	8	3.03
T3	3	2.03	5	1.04	5	2.45	7	3.11	7	3.24	6	3.55
T4	1	2.45	2	3.40	2	2.50	3	4.34	4	3.11	2	3.30
T5	5	2.41	6	3.44	7	3.51	8	4.12	8	5.11	9	5.32
T6	5	1.01	6	2.02	7	2.31	6	3.23	8	4.01	10	4.34
T7	5	1.02	6	1.04	7	1.03	8	1.08	9	1.02	10	2.31
T8	4	2.11	4	2.01	6	2.00	6	2.02	9	2.05	10	2.06
T9	5	1.05	6	2.10	7	2.32	8	2.01	9	3.14	10	3.51
T10	5	2.03	4	2.11	7	2.24	7	3.01	9	2.59	10	4.03
T11	5	1.53	5	1.22	6	2.02	8	2.01	7	2.03	6	4.04
T12	4	1.05	4	6.02	6	4.13	4	4.13	7	4.32	9	4.45
T13	4	3.00	6	2.00	5	4.02	6	3.03	4	5.09	5	5.11
T14	3	3.32	5	3.15	5	3.17	6	3.56	7	4.23	8	5.01
T15	5	1.03	4	2.04	4	3.43	6	3.44	9	4.53	6	4.01
T16	5	1.32	6	2.02	7	3.12	7	3.25	8	3.44	9	4.51
T17	4	1.34	6	1.03	6	1.03	8	2.03	9	1.54	10	2.02
T18	3	1.04	6	1.42	6	3.02	6	3.01	9	2.03	10	2.01
T19	5	1.32	6	2.14	7	1.14	8	1.24	9	1.32	10	1.03
T20	4	4.04	6	2.01	7	1.34	8	2.00	8	2.14	8	2.46
T21	3	3.12	5	3.43	5	3.13	5	3.42	7	4.02	7	4.11
T22	4	1.53	4	2.33	6	2.01	6	4.42	7	4.31	9	5.02
T23	2	3.11	4	3.34	6	3.51	5	4.27	5	4.55	6	5.12
T24	5	2.12	6	2.43	6	2.33	7	3.12	8	3.23	10	4.46
T25	3	3.34	3	3.11	4	3.32	2	4.14	4	4.32	6	4.53
T26	2	2.33	2	2.11	3	3.43	4	3.51	4	3.27	5	4.38
T27	3	3.21	4	3.25	4	4.33	5	4.56	6	5.12	6	5.44
T28	5	2.45	4	3.31	4	3.12	6	3.45	7	4.56	5	5.67
T29	4	3.51	4	3.29	3	4.00	6	4.28	5	4.44	7	5.11
T30	3	2.49	3	3.11	3	3.32	4	4.54	5	4.37	5	5.18

ตารางคะแนนและเวลาในการฝึก (กลุ่มทดลอง แบบกิจกรรมภายใน 1 เดือน)

รหัส	ระดับ 1		ระดับ 2		ระดับ 3		ระดับ 4		ระดับ 5		ระดับ 6	
	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา
T1	5	2.11	6	3.43	6	3.22	7	4.01	7	4.19	10	5.02
T2	4	1.02	6	1.04	7	2.03	6	1.02	8	2.05	10	2.06
T3	4	2.14	4	2.44	3	2.23	4	3.41	7	3.12	8	4.23
T4	1	3.35	1	1.22	2	2.42	2	3.44	4	5.49	4	8.09
T5	5	3.41	6	3.26	7	4.48	8	4.56	9	4.13	9	5.03
T6	4	2.17	6	3.45	7	2.18	7	4.05	8	4.18	8	4.57
T7	4	1.14	6	2.24	7	1.41	8	1.08	9	1.02	10	1.01
T8	4	1.52	6	2.21	7	1.47	7	1.03	8	2.40	8	2.01
T9	2	1.56	6	2.27	6	2.04	7	2.35	7	3.51	10	4.04
T10	5	2.20	6	2.50	7	2.10	7	3.05	7	2.20	10	2.40
T11	3	2.34	4	2.24	4	2.04	6	2.22	7	2.54	10	3.12
T12	3	3.45	4	3.33	4	3.56	5	4.12	6	4.56	6	4.34
T13	2	2.14	5	2.45	4	3.13	6	3.44	5	4.23	7	5.25
T14	5	3.16	5	3.25	6	4.18	7	4.23	7	5.01	6	5.46
T15	5	1.46	6	1.40	7	1.50	6	2.30	7	2.10	8	2.55
T16	5	1.12	6	2.02	7	2.33	7	2.41	9	3.11	9	4.54
T17	5	1.21	6	1.02	7	1.43	6	1.03	8	2.29	10	2.07
T18	5	2.42	6	2.42	7	2	7	2.13	9	2.28	10	2.01
T19	3	2.43	4	2.56	4	3.23	5	4.31	6	5.47	8	5.10
T20	5	2.20	6	1.20	7	2.23	7	2	9	2.35	10	2
T21	3	1.56	3	2.24	4	4.25	5	4.12	5	3.54	6	6.54
T22	4	4.26	3	3.55	6	3.55	3	3.24	6	3.46	7	3.54
T23	3	2.54	4	1.55	4	2.56	5	3.32	6	3.55	6	4.06
T24	5	2.26	6	3.11	6	3.01	7	4.15	8	3.43	9	3.51
T25	4	2.42	5	3.35	6	4.02	8	4.33	9	5.12	8	5.43
T26	3	1.52	3	2.53	5	2.52	4	3.23	5	4.52	6	4.45
T27	3	1.53	4	1.55	4	1.54	5	1.59	6	1.53	8	2.52
T28	4	2.22	3	2.52	5	2.51	6	2.53	4	2.56	7	2.57
T29	3	1.56	3	2.34	5	4.55	6	4.42	4	3.54	6	6.54
T30	4	2.16	5	3.55	4	3.55	4	3.54	6	3.41	8	3.54

ตารางคะแนนและเวลาในการฝึก (กลุ่มทดลอง แบบกิจกรรมภายใน 1 ปี)

รหัส	ระดับ 1		ระดับ 2		ระดับ 3		ระดับ 4		ระดับ 5		ระดับ 6	
	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา	คะแนน	เวลา
T1	5	2.34	6	2.45	7	3.15	8	3.58	9	4.43	9	4.58
T2	5	2.22	6	3.00	7	4.01	8	3.04	9	2.24	10	2.39
T3	3	3.12	5	3.47	7	4.14	6	4.38	7	5.01	9	4.53
T4	2	2.13	4	3.51	4	3.22	5	3.45	6	3.11	7	4.01
T5	4	1.03	5	2.10	7	2.54	8	3.60	8	3.43	9	4.11
T6	5	2.57	6	2.26	7	3.10	8	3.51	9	4.51	10	5.21
T7	4	2.34	3	3.12	6	3.36	8	3.17	6	4.15	7	4.33
T8	3	1.34	6	1.36	7	3.01	6	2.03	6	3.49	6	3.32
T9	4	2.01	4	2.26	7	2.02	7	3.00	9	3.25	10	4.10
T10	5	2.45	6	2.12	7	3.02	8	3.44	9	3.22	10	3.01
T11	5	2.41	6	2.01	7	2.02	8	3.18	9	4.21	8	5.24
T12	3	3.34	3	3.11	4	4.01	6	3.51	4	4.19	7	4.22
T13	4	3.16	5	2.43	5	3.56	7	3.20	6	4.01	8	5.13
T14	5	2.01	6	2.34	5	3.32	6	4.01	6	4.34	7	5.12
T15	5	1.44	6	1.24	7	1.33	8	1.08	9	2.14	10	2.03
T16	5	1.24	6	2.18	7	2.46	8	2.31	9	3.11	10	4.25
T17	5	1.14	6	1.14	7	2.23	8	2.18	9	4.01	10	3.09
T18	4	2.05	6	4.02	7	3.04	8	4.21	9	3.05	9	3.00
T19	4	2.37	4	2.14	5	3.11	6	3.35	4	3.46	7	4.47
T20	3	1.12	6	2.23	7	2.	8	2.35	7	2.35	10	2.56
T21	3	1.39	4	2.57	6	4.68	5	4.15	6	3.37	6	6.37
T22	3	2.19	4	3.08	7	3.41	3	4.57	7	4.19	5	5.37
T23	5	2.37	5	1.38	5	2.79	5	3.45	6	3.58	8	3.59
T24	5	2.19	6	3.04	7	2.14	8	4.28	9	3.45	10	4.44
T25	4	2.17	6	3.43	5	3.27	6	4.46	6	5.45	7	5.06
T26	3	1.35	4	2.36	4	2.45	5	3.57	5	4.35	6	4.58
T27	2	1.36	4	1.54	5	2.51	5	3.42	6	3.36	7	4.65
T28	5	2.45	5	2.35	7	2.34	6	2.36	7	2.39	7	2.48
T29	3	1.39	6	2.57	6	4.38	7	4.55	8	3.37	8	6.37
T30	4	2.09	4	3.38	3	3.51	5	4.57	6	4.19	6	5.37

## ตารางคะแนนทดสอบความจำตามแผนหลังฝึก (Posttest) ในกลุ่มทดลอง

รหัส	ตัวเลข		ภาพ		สี		เวลา	
	คะแนน ความถูกต้อง	เวลาใน การ ตอบสนอง	คะแนน ความถูกต้อง	เวลาใน การ ตอบสนอง	คะแนน ความถูกต้อง	เวลาใน การ ตอบสนอง	คะแนน ความถูกต้อง	เวลาใน การ ตอบสนอง
T1	10	1097.68	10	974.8	10	938.34	9	1045.79
T2	8	1310.69	8	829.34	7	891.46	6	1193.68
T3	7	1170.03	7	1115.51	6	989.33	5	1225.95
T4	7	1470.39	5	1425.77	2	1430.71	1	1344.83
T5	10	1245.49	7	978.37	8	807.58	6	789.95
T6	10	1023.13	10	1001.39	10	933.93	10	903.74
T7	6	956.05	6	1125.76	5	1000.73	3	996.74
T8	6	1181.91	7	924.7	6	1256.47	4	966.79
T9	10	983.69	8	1001.22	7	971.23	6	643.2
T10	10	986.61	9	1104.29	8	1251.31	7	991.3
T11	10	806.89	10	935.8	10	894.83	10	1027.2
T12	8	1157.71	4	880.57	8	1119.77	5	1023.12
T13	5	1301.01	8	1023.25	8	1082.27	4	1068.95
T14	7	1345.73	7	1334.55	6	1303.49	6	1162.58
T15	10	1097.68	8	974.8	10	938.34	9	1045.79
T16	7	894.04	7	983.16	9	1024.11	4	1114.36
T17	8	945.25	9	1048.61	6	1040.91	5	800.56
T18	10	967.04	7	1022.85	8	945.82	6	933.9
T19	6	936.79	8	807.65	7	950.24	6	830.98
T20	8	812.91	6	946.36	9	806.77	5	776.11
T21	6	1168.14	7	1100.77	5	758.26	5	1453.86
T22	8	967.62	6	1042	7	872.67	5	1017.65
T23	7	1212.02	7	1106.16	5	1083.17	6	1013.05
T24	6	944.8	7	961	6	1077.93	6	956.71
T25	5	858.92	7	983.83	5	1125.15	4	825.82
T26	10	787.04	8	936.26	8	933.71	10	1158.82
T27	6	1135.93	5	1002.91	5	1102	4	901.24
T28	4	1181.9	7	1001.16	7	956.48	1	968.26
T29	6	1146.6	8	1024.57	5	1057.71	5	1055.93
T30	7	943.41	6	1097.35	7	890.93	5	791

## ตารางคะแนนทดสอบความจำตามแผนหลังฝึก (Posttest) ในกลุ่มควบคุม

รหัส	ตัวเลข		ภาพ		สี		เวลา	
	คะแนน ความถูกต้อง	เวลาใน การ ตอบสนอง	คะแนน ความถูกต้อง	เวลาใน การ ตอบสนอง	คะแนน ความถูกต้อง	เวลาใน การ ตอบสนอง	คะแนน ความถูกต้อง	เวลาใน การ ตอบสนอง
C1	6	1230.34	5	1165.32	2	1034.24	1	1286.21
C2	10	1230.01	7	1156.31	8	901.76	2	1354.34
C3	6	1132.45	4	1298.3	7	1134.53	4	1284.11
C4	7	1211.77	5	1353.44	3	1247.87	1	1466.22
C5	6	1023.38	5	967.57	8	1078.54	2	987.21
C6	10	1021.03	7	1232.95	9	879.23	5	1049.01
C7	7	1256.31	6	1244.67	6	912.45	3	1156.78
C8	7	1245.71	5	1067.77	5	987.91	2	1127.12
C9	9	1158.54	8	952.11	7	1026.88	5	971.73
C10	10	1304.53	8	1158.12	9	1351.12	2	1161.66
C11	6	957.48	4	984.33	6	1023.51	2	980.02
C12	7	1206.77	5	985.17	7	1098.81	2	1167.89
C13	7	1271.45	5	1129.22	7	951.21	2	1287.41
C14	4	1238.15	3	1453.31	5	1489.49	2	1356.44
C15	5	1280.3	6	1192.67	4	864.76	1	987.66
C16	4	1223.66	5	1132.91	6	927.89	2	1168.23
C17	7	1287.49	5	956.81	5	1176.34	4	1021.54
C18	5	956.67	3	967.93	3	891.59	2	1021.15
C19	9	944.48	6	980.13	7	1031.92	3	981.03
C20	6	1167.51	4	901.5	3	965.33	2	1024.64
C21	4	1033.49	5	978.45	6	1045.12	4	1161.89
C22	9	946.09	7	1256.33	7	1144.03	2	1156.94
C23	10	1023.45	9	991.47	8	967.43	4	1022.4
C24	7	984.69	6	980.11	4	1281.76	3	1237.45
C25	5	1034.57	5	1011.47	6	1235.76	3	1298.33
C26	10	1235.92	5	1267.55	3	1278.19	2	1002.65
C27	5	1145.03	3	1171.41	5	992.12	0	1211.13
C28	7	1125.11	4	1022.16	4	1023.56	1	931.67
C29	3	1156.41	4	1098.22	6	1151.67	4	1187.12
C30	6	1192.94	5	1023.44	3	998.32	2	1159.11



ภาคผนวก ช

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล



1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

### Descriptive Statistics

	prepost	Mean	Std. Deviation	N
pret1	1.00	6.5000	1.77628	30
	2.00	7.6667	1.89979	30
	Total	7.0833	1.91596	60
pret2	1.00	6.2333	1.73570	30
	2.00	7.7667	1.35655	30
	Total	7.0000	1.72715	60
pret3	1.00	5.5000	1.71705	30
	2.00	6.8667	1.47936	30
	Total	6.1833	1.73197	60
pert4	1.00	3.2000	1.37465	30
	2.00	5.6333	1.42595	30
	Total	4.4167	1.85300	60

### Box's Test of Equality

of Covariance Matrices<sup>a</sup>

Box's M	14.652
F	1.356
df1	10
df2	16082.869
Sig.	.194

Bartlett's Test of Sphericity<sup>a</sup>

Likelihood Ratio	.000
Approx. Chi-Square	165.946
df	9
Sig.	.000

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>c</sup>
Intercept	Pillai's Trace	.956	301.544 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.956	1206.175	1.000
	Wilks' Lambda	.044	301.544 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.956	1206.175	1.000
	Hotelling's Trace	21.930	301.544 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.956	1206.175	1.000
	Roy's Largest Root	21.930	301.544 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.956	1206.175	1.000
prepost	Pillai's Trace	.502	13.862 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.502	55.447	1.000
	Wilks' Lambda	.498	13.862 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.502	55.447	1.000
	Hotelling's Trace	1.008	13.862 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.502	55.447	1.000
	Roy's Largest Root	1.008	13.862 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.502	55.447	1.000

a. Design: Intercept + prepost

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

## Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>e</sup>
Corrected Model	pret1	20.417 <sup>a</sup>	1	20.417	6.037	.017	.094	6.037	.676
	pret2	35.267 <sup>b</sup>	1	35.267	14.534	.000	.200	14.534	.963
	pret3	28.017 <sup>c</sup>	1	28.017	10.908	.002	.158	10.908	.901
	pret4	88.817 <sup>d</sup>	1	88.817	45.280	.000	.438	45.280	1.000
Intercept	pret1	3010.417	1	3010.417	890.081	.000	.939	890.081	1.000
	pret2	2940.000	1	2940.000	1211.653	.000	.954	1211.653	1.000
	pret3	2294.017	1	2294.017	893.173	.000	.939	893.173	1.000
	pret4	1170.417	1	1170.417	596.696	.000	.911	596.696	1.000
prepost	pret1	20.417	1	20.417	6.037	.017	.094	6.037	.676
	pret2	35.267	1	35.267	14.534	.000	.200	14.534	.963
	pret3	28.017	1	28.017	10.908	.002	.158	10.908	.901
	pret4	88.817	1	88.817	45.280	.000	.438	45.280	1.000
Error	pret1	196.167	58	3.382					
	pret2	140.733	58	2.426					
	pret3	148.967	58	2.568					
	pret4	113.767	58	1.961					
Total	pret1	3227.000	60						
	pret2	3116.000	60						
	pret3	2471.000	60						
	pret4	1373.000	60						
Corrected Total	pret1	216.583	59						
	pret2	176.000	59						
	pret3	176.983	59						
	pret4	202.583	59						

a. R Squared = .094 (Adjusted R Squared = .079)

b. R Squared = .200 (Adjusted R Squared = .187)

c. R Squared = .158 (Adjusted R Squared = .144)

d. R Squared = .438 (Adjusted R Squared = .429)

e. Computed using alpha = .05

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลอง

#### Descriptive Statistics

	prepost	Mean	Std. Deviation	N
pret1	1.00	1135.8877	185.07773	30
	2.00	1029.5853	161.18341	30
	Total	1082.7365	180.22042	60
pret2	1.00	1076.5960	149.65621	30
	2.00	996.8117	96.91724	30
	Total	1036.7038	131.31610	60
pret3	1.00	1100.4270	155.67747	30
	2.00	997.5853	140.92468	30
	Total	1049.0062	156.08603	60
pret4	1.00	1067.8390	185.44613	30
	2.00	960.2983	150.34887	30
	Total	1014.0687	175.93968	60

#### Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>

Box's M	12.656
F	1.171
df1	10
df2	16082.869
Sig.	.305

#### Bartlett's Test of Sphericity<sup>a</sup>

Likelihood Ratio	.000
Approx. Chi-Square	35.328
df	9
Sig.	.000

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>c</sup>
Intercept	Pillai's Trace	.992	1738.268 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.992	6953.072	1.000
	Wilks' Lambda	.008	1738.268 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.992	6953.072	1.000
	Hotelling's Trace	126.419	1738.268 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.992	6953.072	1.000
	Roy's Largest Root	126.419	1738.268 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.992	6953.072	1.000
prepost	Pillai's Trace	.216	3.784 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.009	.216	15.138	.863
	Wilks' Lambda	.784	3.784 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.009	.216	15.138	.863
	Hotelling's Trace	.275	3.784 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.009	.216	15.138	.863
	Roy's Largest Root	.275	3.784 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.009	.216	15.138	.863

a. Design: Intercept + prepost

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

## Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>e</sup>
Corrected Model	pret1	169502.791 <sup>a</sup>	1	169502.791	5.628	.021	.088	5.628	.645
	pret2	95483.098 <sup>b</sup>	1	95483.098	6.007	.017	.094	6.007	.674
	pret3	158646.126 <sup>c</sup>	1	158646.126	7.196	.010	.110	7.196	.751
	pret4	173474.925 <sup>d</sup>	1	173474.925	6.087	.017	.095	6.087	.679
Intercept	pret1	70339099.71	1	70339099.71	2335.534	.000	.976	2335.534	1.000
	pret2	64485290.28	1	64485290.28	4056.963	.000	.986	4056.963	1.000
	pret3	66024836.26	1	66024836.26	2994.647	.000	.981	2994.647	1.000
	pret4	61700115.64	1	61700115.64	2165.104	.000	.974	2165.104	1.000
prepost	pret1	169502.791	1	169502.791	5.628	.021	.088	5.628	.645
	pret2	95483.098	1	95483.098	6.007	.017	.094	6.007	.674
	pret3	158646.126	1	158646.126	7.196	.010	.110	7.196	.751
	pret4	173474.925	1	173474.925	6.087	.017	.095	6.087	.679
Error	pret1	1746781.834	58	30116.928					
	pret2	921908.098	58	15894.967					
	pret3	1278762.010	58	22047.621					
	pret4	1652856.520	58	28497.526					
Total	pret1	72255384.33	60						
	pret2	65502681.48	60						
	pret3	67462244.40	60						
	pret4	63526447.09	60						
Corrected Total	pret1	1916284.625	59						
	pret2	1017391.196	59						
	pret3	1437408.136	59						
	pret4	1826331.445	59						

a. R Squared = .088 (Adjusted R Squared = .073)

b. R Squared = .094 (Adjusted R Squared = .078)

c. R Squared = .110 (Adjusted R Squared = .095)

d. R Squared = .095 (Adjusted R Squared = .079)

e. Computed using alpha = .05

3. ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนตอบถูก ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

#### Descriptive Statistics

	prepost	Mean	Std. Deviation	N
post1	1.00	7.6667	1.89979	30
	2.00	6.7000	1.80325	30
	Total	7.1833	1.89997	60
post2	1.00	7.7667	1.35655	30
	2.00	6.0667	1.61743	30
	Total	6.9167	1.71030	60
post3	1.00	6.8667	1.47936	30
	2.00	5.7333	1.38796	30
	Total	6.3000	1.53269	60
post4	1.00	5.6333	1.42595	30
	2.00	3.7333	1.63861	30
	Total	4.6833	1.79917	60

#### Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>

Box's M	15.396
F	1.425
df1	10
df2	16082.869
Sig.	.162

#### Bartlett's Test of Sphericity<sup>a</sup>

Likelihood Ratio	.000
Approx. Chi-Square	118.626
df	9
Sig.	.000

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>e</sup>
Intercept	Pillai's Trace	.966	386.821 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.966	1547.285	1.000
	Wilks' Lambda	.034	386.821 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.966	1547.285	1.000
	Hotelling's Trace	28.132	386.821 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.966	1547.285	1.000
	Roy's Largest Root	28.132	386.821 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.966	1547.285	1.000
prepost	Pillai's Trace	.405	9.360 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.405	37.441	.999
	Wilks' Lambda	.595	9.360 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.405	37.441	.999
	Hotelling's Trace	.681	9.360 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.405	37.441	.999
	Roy's Largest Root	.681	9.360 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.405	37.441	.999

a. Design: Intercept + prepost

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

## Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>e</sup>
Corrected Model	post1	14.017 <sup>a</sup>	1	14.017	4.086	.048	.066	4.086	.511
	post2	43.350 <sup>b</sup>	1	43.350	19.456	.000	.251	19.456	.991
	post3	19.267 <sup>c</sup>	1	19.267	9.364	.003	.139	9.364	.853
	post4	54.150 <sup>d</sup>	1	54.150	22.953	.000	.284	22.953	.997
Intercept	post1	3096.017	1	3096.017	902.508	.000	.940	902.508	1.000
	post2	2870.417	1	2870.417	1288.245	.000	.957	1288.245	1.000
	post3	2381.400	1	2381.400	1157.440	.000	.952	1157.440	1.000
	post4	1316.017	1	1316.017	557.824	.000	.906	557.824	1.000
prepost	post1	14.017	1	14.017	4.086	.048	.066	4.086	.511
	post2	43.350	1	43.350	19.456	.000	.251	19.456	.991
	post3	19.267	1	19.267	9.364	.003	.139	9.364	.853
	post4	54.150	1	54.150	22.953	.000	.284	22.953	.997
Error	post1	198.967	58	3.430					
	post2	129.233	58	2.228					
	post3	119.333	58	2.057					
	post4	136.833	58	2.359					
Total	post1	3309.000	60						
	post2	3043.000	60						
	post3	2520.000	60						
	post4	1507.000	60						
Corrected Total	post1	212.983	59						
	post2	172.583	59						
	post3	138.600	59						
	post4	190.983	59						

a. R Squared = .066 (Adjusted R Squared = .050)

b. R Squared = .251 (Adjusted R Squared = .238)

c. R Squared = .139 (Adjusted R Squared = .124)

d. R Squared = .284 (Adjusted R Squared = .271)

e. Computed using alpha = .05

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบวัดความจำตามแผน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Descriptive Statistics

	prepost	Mean	Std. Deviation	N
post1	1.00	1029.5853	161.18341	30
	2.00	1091.1327	135.20034	30
	Total	1060.3590	150.72360	60
post2	1.00	996.8117	96.91724	30
	2.00	1102.7050	139.59771	30
	Total	1049.7583	130.56168	60
post3	1.00	997.5853	140.92468	30
	2.00	1096.7520	176.21632	30
	Total	1047.1687	165.90569	60
post4	1.00	960.2983	150.34887	30
	2.00	1140.3030	138.97659	30
	Total	1050.3007	169.82964	60

Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup>

Box's M	19.633
F	1.817
df1	10
df2	16082.869
Sig.	.052

Bartlett's Test of Sphericity<sup>a</sup>

Likelihood Ratio	.000
Approx. Chi-Square	19.626
df	9
Sig.	.020

Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>c</sup>
Intercept	Pillai's Trace	.993	1943.003 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.993	7772.013	1.000
	Wilks' Lambda	.007	1943.003 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.993	7772.013	1.000
	Hotelling's Trace	141.309	1943.003 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.993	7772.013	1.000
	Roy's Largest Root	141.309	1943.003 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.993	7772.013	1.000
prepost	Pillai's Trace	.342	7.160 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.342	28.642	.992
	Wilks' Lambda	.658	7.160 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.342	28.642	.992
	Hotelling's Trace	.521	7.160 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.342	28.642	.992
	Roy's Largest Root	.521	7.160 <sup>b</sup>	4.000	55.000	.000	.342	28.642	.992

a. Design: Intercept + prepost

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

## Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>e</sup>
Corrected Model	post1	56821.114 <sup>a</sup>	1	56821.114	2.568	.115	.042	2.568	.351
	post2	168200.971 <sup>b</sup>	1	168200.971	11.648	.001	.167	11.648	.919
	post3	147510.417 <sup>c</sup>	1	147510.417	5.795	.019	.091	5.795	.658
	post4	486025.200 <sup>d</sup>	1	486025.200	23.189	.000	.286	23.189	.997
Intercept	post1	67461672.53	1	67461672.53	3048.480	.000	.981	3048.480	1.000
	post2	66119553.50	1	66119553.50	4578.841	.000	.987	4578.841	1.000
	post3	65793732.99	1	65793732.99	2584.608	.000	.978	2584.608	1.000
	post4	66187889.42	1	66187889.42	3157.874	.000	.982	3157.874	1.000
prepost	post1	56821.114	1	56821.114	2.568	.115	.042	2.568	.351
	post2	168200.971	1	168200.971	11.648	.001	.167	11.648	.919
	post3	147510.417	1	147510.417	5.795	.019	.091	5.795	.658
	post4	486025.200	1	486025.200	23.189	.000	.286	23.189	.997
Error	post1	1283517.484	58	22129.612					
	post2	837533.750	58	14440.237					
	post3	1476446.752	58	25455.978					
	post4	1215659.017	58	20959.638					
Total	post1	68802011.13	60						
	post2	67125288.22	60						
	post3	67417690.16	60						
	post4	67889573.64	60						
Corrected Total	post1	1340338.598	59						
	post2	1005734.720	59						
	post3	1623957.168	59						
	post4	1701684.217	59						

a. R Squared = .042 (Adjusted R Squared = .026)

b. R Squared = .167 (Adjusted R Squared = .153)

c. R Squared = .091 (Adjusted R Squared = .075)

d. R Squared = .286 (Adjusted R Squared = .273)

e. Computed using alpha = .05