

การเพิ่มความจำเพาะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

เล็ก แซ่เฮ้ง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

สิงหาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ เล็ก แซ่เฮ้ง ฉบับนี้แล้ว เห็นควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

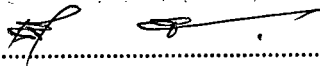
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.กนก พานทอง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดรัมย์)



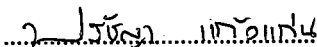
.....กรรมการ

(ดร.กนก พานทอง)



.....กรรมการ

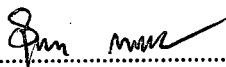
(ดร.ปริญญา เรื่องทิพย์)



.....กรรมการ

(ดร.ปรัชญา แก้วแก่น)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา



.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปानी) และวิทยาการปัญญา

วันที่ ๑ เดือน สิงหาคม 2559

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.กนก พานทอง อาจารย์
ที่ปรึกษาหลักที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ
ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรกุล ดร.ปริญญา เรืองทิพย์
ดร.ปรัชญา แก้วแก่น และดร.ทัศนีย์ เชื้อมทอง ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษาแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข
และวิจารณ์ผลงาน ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จาก
ครูทวี คงภักดีพงษ์ และครูสมเจษฎ์ อินทกาญจน์ ที่ได้กรุณา ให้ความรู้ คำแนะนำและฝึกสอน
การหายใจแบบกपालภาติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง
ขอบคุณผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลท่าตะเียบ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสนามชัยเขต
เจ้าหน้าที่งานผู้ป่วยนอก เจ้าหน้าที่งานคลินิกพิเศษและเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลสนามชัยเขต หัวหน้า
ศูนย์สุขภาพชุมชนค่ายหมี สำหรับการประสานงานการช่วยเหลือ และการอำนวยความสะดวก
ต่าง ๆ ขอบคุณ ดร.อัญชญา จุลศิริ และดร.เดชา วรรณพาทูล สำหรับการให้คำปรึกษาการใช้
โปรแกรม SuperLab ขอบคุณน้องปารวีร์ เนตรมณี เป็นแบบถ่ายภาพสาดิตในโปรแกรมการบริหาร
สายตา ขอบคุณอาสาสมัครสมาชิกชมรมออกกำลังกายเขตเทศบาล ตำบลค่ายหมี ที่ให้ความร่วมมือ
เป็นอย่างดีในการฝึกและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้
ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัย
บูรพา และอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา
ขอบคุณ พี่ ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจและสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา ขอบคุณเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกท่าน
ที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตา
แต่บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้า
เป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

56910400: สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

วท.ม.(การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: ความจำขณะคิด/ โปรแกรมการบริหารสายตา

เล็ก แซ่เฮ้ง: การเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา (ENHANCING WORKING MEMORY IN YOUNG ADULTS USING AN EYE EXERCISE TRAINING PROGRAM) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: กนก พานทอง, ป.ด. 176 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดในผู้ใหญ่ตอนต้น และศึกษาผลของโปรแกรมการบริหารสายตาต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้ใหญ่ตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร จากสมาชิกชมรมออกกำลังกาย เขตเทศบาลตำบลคูยวมี่ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมการบริหารสายตา และกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ข้อมูลประกอบด้วยคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิบัติกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน และความแปรปรวนพหุแบบทางเดียว

1) กลุ่มทดลองภายหลังการฝึกด้วยโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดสูงกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) กลุ่มทดลองภายหลังการฝึกด้วยโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกิจกรรมทดสอบความจำขณะคติน้อยกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) กลุ่มทดลองภายหลังการฝึกด้วยโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง และค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกิจกรรมจากการทำกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

56910400: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE
M.Sc. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: WORKING MEMORY/ EYES EXERCISE TRAINING PROGRAM

LEK SAEHENG: ENHANCING WORKING MEMORY IN YOUNG ADULTS
USING AN EYE EXERCISE TRAINING PROGRAM. ADVISORY COMMITTEE:
KANOK PANTHONG, Ph.D. 176 P. 2016.

This research aimed to develop an eye exercise training program to increase working memory in young adults, and to evaluate its effectiveness. The study consisted of 60 male and female participants from a member of the health club in Khu Yai Mi Subdistrict, Sanam Chaikhet District, Chachoengsao province, randomly and equally assigned to experimental and control groups. Research instruments were the training program and the working test activity. During training, response accuracy and reaction times were measured from a working memory test activity. The data were analyzed using dependent *t*-tests and one-way MANOVA.

The results were as follows:

- 1) The mean response accuracy of the working memory test activity in the experimental group after training was higher than before training, and statistically significant at the .05 level.
- 2) The mean reaction time of the working memory test activity in the experimental group after training was lower than before training, and statistically significant at the .05 level.
- 3) The mean response accuracy of the working memory test activity in the experimental group was higher than the control group at the .05 level; the mean response reaction time in the experimental group was lower than that of the control group, again at the .05 level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	1
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	11
ขอบเขตของการวิจัย.....	11
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงและการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้อง ความจำ.....	14
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับความจำขณะคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการหายใจและกระบวนการทางปัญญา.....	31
ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารสายตาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	53
ตอนที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดของ ผู้ใหญ่ตอนต้น.....	54
ตอนที่ 2 การสร้างโปรแกรมวัดความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น.....	62
ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความจำขณะคิดก่อนกับหลังใช้โปรแกรมการบริหาร สายตา.....	70
กลุ่มตัวอย่าง.....	70

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
แบบแผนการวิจัย.....	71
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
วิธีดำเนินการทดลอง.....	74
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	78
การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง.....	79
การวิเคราะห์ทางสถิติ.....	79
4 ผลการวิจัย.....	80
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดของ ผู้ใหญ่ตอนต้น.....	81
ตอนที่ 2 ผลการสร้างกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	86
ตอนที่ 3 ผลของโปรแกรมการบริหารสายตาที่มีต่อการเพิ่มความจำขณะคิดของ ผู้ใหญ่ตอนต้น.....	92
1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	92
2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะ นับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้ โปรแกรม การบริหารสายตา.....	97
3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลข ของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหาร สายตา.....	99
4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุมหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา.....	101
5 สรุปและอภิปรายผล.....	107
สรุปผลการวิจัย.....	107
อภิปรายผลการวิจัย.....	108
ข้อเสนอแนะ.....	114

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	115
ภาคผนวก.....	125
ภาคผนวก ก1 หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ วิจัย.....	127
ภาคผนวก ก2 ข้อคำถามแบบทดสอบกิจกรรมขณะนับเลข.....	130
ภาคผนวก ก3 คู่มือการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา.....	136
ภาคผนวก ก4 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถามกิจกรรมขณะนับเลข.....	143
ภาคผนวก ก5 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา.....	144
ภาคผนวก ก6 แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	146
ภาคผนวก ก7 หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบ คุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	147
ภาคผนวก ก8 ผลการทดสอบหาค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลข.....	148
ภาคผนวก ข1 หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย.....	150
ภาคผนวก ข2 ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย.....	151
ภาคผนวก ข3 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล.....	152
ภาคผนวก ข4 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542.....	153
ภาคผนวก ข5 แบบทดสอบสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9).....	157
ภาคผนวก ข6 แบบทดสอบความถนัดการใช้มือของเอตินเบอร์ก.....	158
ภาคผนวก ข7 แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินภาวะติดนิโคติน.....	159
ภาคผนวก ข8 แบบประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์.....	160
ภาคผนวก ข9 แผ่นทดสอบการวัดระดับสายตา Snellen's Chart.....	162
ภาคผนวก ค1 กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขก่อนการทดลอง.....	164
ภาคผนวก ค2 กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการทดลอง.....	167
ภาคผนวก ค3 ตารางนัดการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา.....	170
ภาคผนวก ค4 แบบบันทึกการเก็บข้อมูลการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา.....	171

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
ภาคผนวก ค5 ผลการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขของกลุ่มตัวอย่าง.....	173
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	176

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ท่าการบริหารสายตา แนวคิด และการกระตุ้นการทำงานของสมอง.....	56
2 แผนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา.....	58
3 ตัวอย่างตารางการพิจารณาความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา.....	60
4 แบบแผนการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุมวัดก่อนและหลังการทดลอง.....	71
5 ตารางการนัดฝึกปฏิบัติโปรแกรมการบริหารสายตา.....	76
6 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล.....	92
7 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการประเมินและการคัดกรอง.....	95
8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อายุ สภาพสมองเบื้องต้นและสุขภาพผู้ป่วยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา.....	97
9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนความถูกต้องในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง.....	98
10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง.....	99
11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เวลาปฏิกิริยาในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง.....	99
12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง.....	100
13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง.....	101
14 ผลการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนของตัวแปรความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	103
15 ผลการทดสอบความแปรปรวนของตัวแปรความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	103
16 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามความจำขณะคิด.....	104
17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรเดียวของความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม.....	106
19 การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา.....	136
20 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความกิจกรรมขณะนับเลข.....	143
21 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา.....	144
22 ผลการทดสอบหาค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลข.....	148
23 กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขก่อนการทดลอง.....	164
24 กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการทดลอง.....	167
25 ตารางนัดการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา.....	170
26 ตารางการเก็บข้อมูลการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา.....	171
27 ผลการทดสอบความจำขณะคิดจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขของกลุ่มตัวอย่าง.....	173

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 เซลล์ประสาทประสานงาน.....	16
3 สมองส่วนต่าง ๆ.....	19
4 ระบบความจำ.....	21
5 โมเดลหลายองค์ประกอบ	25
6 ภาพสมองและการทำหน้าที่ของสมอง.....	26
7 ตัวอย่างลำดับเหตุการณ์ของกิจกรรมขณะนับเลข.....	27
8 การหายใจเข้าและการหายใจออก.....	32
9 การหายใจแบบกपालภาติ.....	36
10 กล้ามเนื้ออกกลอกลูกตา.....	39
11 การพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น....	54
12 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมวัดความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น.....	62
13 ลักษณะหน้าตาต่างแสดงตัวอย่างการดึงความสนใจของกิจกรรมขณะนับเลข.....	64
14 ลักษณะหน้าตาต่างแสดงตัวอย่างการอ่านคำสั่งของกิจกรรมขณะนับเลข.....	64
15 ลักษณะหน้าตาต่างแสดงตัวอย่างการนับเลขของกิจกรรมขณะนับเลข.....	65
16 ลักษณะหน้าตาต่างแสดงตัวอย่างการคิดคำตอบของกิจกรรมขณะนับเลข.....	65
17 ลักษณะหน้าตาต่างแสดงตัวอย่างการพิมพ์คำตอบของกิจกรรมขณะนับเลข.....	66
18 ตัวอย่างกิจกรรมขณะนับเลขที่สร้างโดยใช้โปรแกรม SuperLab 5.....	67
19 ตัวอย่างลำดับเหตุการณ์ของกิจกรรมขณะนับเลข.....	69
20 ขั้นตอนการเปรียบเทียบความจำขณะคิดก่อนกับหลังใช้โปรแกรมการบริหารสายตา.....	70
21 ท่าเตรียมตัว นั่งหลังตรง ผ่อนคลาย ยกทรงออกเล็กน้อย.....	82
22 หายใจออก: A แหม่วกล้ามเนื้อหน้าท้อง B กระบังลมจะขยับขึ้นเพราะการแหม่วท้อง C ลมหายใจออก.....	82
23 หายใจเข้า: A คลายกล้ามเนื้อหน้าท้อง B กระบังลมตกลงเพราะการคลายช่องท้อง C ลมหายใจเข้า.....	83

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
24 ทำถู่ฝ่ามือและอบอุณหตวตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ.....	84
25 ท่ามองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกลร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ.....	84
26 ท่าจินตนาการว่ามองนาฬิการ่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ.....	85
27 ท่ากลกตาแนวนอนซ้ายขวาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ.....	86
28 ผังการทำงานส่วนคำชี้แจงการทำกิจกรรมขณะนับเลข.....	87
29 การใช้ระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลขชุดทดลองใช้.....	88
30 หน้าจอแสดงไอคอนสำหรับเข้าใช้งาน.....	88
31 แสดงปุ่ม Run สำหรับเริ่มต้นทำกิจกรรม.....	89
32 หน้าจอสำหรับใส่ชื่อและรหัสผู้ทำแบบทดสอบ.....	89
33 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ.....	90
34 โปรแกรม Cedrus Data Viewer สำหรับใช้ในการแสดงผลการประเมิน.....	91
35 การใช้ระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลขชุดจริง.....	91
36 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง.....	98
37 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง.....	100
38 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยาในกลุ่มทดลองก่อนและหลัง การทดลอง.....	102
39 แผ่นวัดระดับสายตา Snellen's Chart.....	162

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วัยรุ่นเป็นบุคคลที่จะเข้าสู่ระยะวัยผู้ใหญ่ตอนต้นเป็นช่วงแห่งการเปลี่ยนบทบาทชีวิตหลายด้าน ทั้งหน้าที่และความรับผิดชอบเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การเลือกคู่ครอง การคบเพื่อน พัฒนาการทางร่างกายสมบูรณ์เต็มที่ พัฒนาการด้านอารมณ์มีความมั่นคงทางจิตใจ พัฒนาการด้านสังคมอาจเกิดการแยกตัวหรือใกล้ชิดสนิทสนม และพัฒนาการทางสติปัญญาสมบูรณ์ที่สุด มีความคิดที่เป็นระบบ ยืดหยุ่น ความสามารถในการเชื่อมโยง การวางแผน การแก้ไข ปัญหา โดยเฉพาะผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี (ศรีเรือน แก้วกังวาน, 2553, หน้า 414-416; ชมนาด วรรณพรศิริ และวารภรณ์ สัตยวงศ์, 2551, หน้า 6) ซูและคณะ (Xu, Kobayashi, Yamaguchi, Iijima, Okada, & Yamashita, 2000) ศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างของสมอง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมองโดยปริมาณเนื้อเยื่อสมองสีเทา (Gray Matter) เริ่มลดลงเมื่ออายุ 40 ปี ส่วนปริมาณเนื้อเยื่อสมองสีขาว (White Matter) เริ่มลดลงเมื่ออายุ 50 ปี และยังสอดคล้องกับการศึกษาของบาร์ทโซคิทและคณะ (Bartzokis, Beckson, Nuechterlein, Edwards, & Mintz, 2011) พบว่า มีการตายหรือสูญเสียเซลล์ประสาทรวมทั้งปริมาณน้ำภายในเซลล์ที่ลดลงเกิดช่องว่างในโพรงสมองมากขึ้น จึงมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของสมองและมีผลต่อความจำที่ลดลง แสดงว่าการเสื่อมของเซลล์ประสาทมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอายุ

ความจำ (Memory) คือ ข้อมูลที่อยู่ในรูปโครงสร้างทางเดินวงจรเซลล์ประสาท สามารถนำมาใช้งานได้เมื่อมีการทำงานของสัญญาณคลื่นประจุไฟฟ้าที่เกิดการไหลเวียนขึ้นในวงจร (อัครภูมิ จารุกการ และพรพิไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 106) ความจำสามารถแบ่งตามการวัดพื้นฐานทางจิตเวชศาสตร์และสรีรวิทยา แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ความจำจากการรับความรู้สึก (Sensory Memory) เป็นความจำที่สามารถจำได้ช่วงสั้น ๆ ข้อมูลจะหายไปอย่างรวดเร็วและจะถูกแทนที่ด้วยข้อมูลใหม่ ความจำระยะที่สองได้แก่ความจำระยะสั้น (Short-term Memory) เป็นความจำในช่วงเวลาสั้น ๆ คงอยู่ได้นานประมาณ 2-3 นาที ความจำชนิดนี้สามารถระลึกได้ทันทีและสามารถคงอยู่ได้หากมีการทบทวนหลายครั้ง และความจำระยะที่สามได้แก่ ความจำระยะยาว (Long-term Memory) เป็นความสามารถของระบบประสาทที่สามารถจำได้เป็นระยะเวลานาน ๆ อาจจำได้เป็นชั่วโมง เป็นวัน เป็นปี หรือจำได้ตลอดชีวิต เช่น การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีต (ราตรี สุดทรง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 451-453)

แบดเดเลย์ ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับความจำขณะคิด (Working Memory: WM)

เพื่อใช้แทนความจำระยะสั้นเนื่องจากลักษณะความจำขณะคิด (WM) มีความซับซ้อนมากกว่าความจำระยะสั้น (Baddeley, 1992) ความจำขณะคิดเป็นการทำงานของระบบจัดเก็บข้อมูลชั่วคราวที่มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลอย่างจำกัดพร้อมกับการดำเนินการของข้อมูลอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ทำกิจกรรมที่ซับซ้อน ต่อมาแบดเดเลย์ได้พัฒนาแนวคิดองค์ประกอบของความจำขณะคิดประกอบด้วย 4 องค์ประกอบได้แก่ องค์ประกอบของหน่วยเสียง (Phonological Loop) องค์ประกอบของการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visuo Spatial Sketchpad) องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive) และองค์ประกอบที่เป็นสื่อกลาง (Episodic Buffer) (Baddeley, 2000) โดยที่ความจำขณะคิดเกิดจากกระบวนการกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน เช่น ลักษณะพฤติกรรม การแสดงออก การทำกิจวัตรประจำวันการเรียนรู้ ความเข้าใจ การให้เหตุผล การแก้ไขปัญหา เป็นต้น (ราตรี สุตทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 372-373) ความจำขณะคิดจึงเป็นรูปแบบของความสนใจหรือ ความตั้งใจของความคิดพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อความสามารถของกระบวนการทางปัญญา (Olivers, Peter, Houtkamp, & Roelfsema, 2011, p. 333) ดังนั้นหากผู้ใหญ่ตอนต้นมีภาวะความบกพร่องทางความจำขณะคิดอาจก่อให้เกิดปัญหาในการดำรงชีวิตประจำวันและชีวิตในการทำงานได้

ฮอดจสัน และคณะ (Hodgson, Dittrich, & Henderson, 1999, p. 927) ได้ศึกษาการบริหารสายตาที่ช่วยเพิ่มความจำขณะคิดในผู้ป่วยโรคพาร์คินสัน พบว่า ระดับความรุนแรงของโรคพาร์คินสันมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอัตราความผิดพลาดในการตอบสนองต่อเป้าหมาย เช่นเดียวกับการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยโรคจิตเภท กลุ่มผู้ป่วยสมาธิสั้น เปรียบเทียบกับกลุ่มคนปกติของ รอสและคณะ (Ross, Harris, Olincy, & Radant, 2000, p. 35) พบว่า กลุ่มจิตเภทมีความสามารถในการควบคุมการตอบสนองการทำงานของกล้ามเนื้อช้ากว่าปกติ ทำให้ความถูกต้องในการตอบสนองน้อยกว่ากลุ่มคนปกติ ส่วนกลุ่มสมาธิสั้นขาดความสามารถในการควบคุมการตอบสนองจึงทำให้มีความถูกต้องในการตอบสนองน้อยกว่ากลุ่มคนปกติ และจากการรวบรวมงานวิจัยการป้องกันภาวะโรคสมองเสื่อมของ คาร์ริลโล และคณะ (Carrillo et al., 2013, p. 126) คนที่เป็นโรคสมองเสื่อมมีการตายของเซลล์ประสาทจำนวนมาก ซึ่งอาการของภาวะสมองเสื่อมทำให้เกิดภาวะถดถอยทางด้านเซาว์ปัญญา ด้านอารมณ์และพฤติกรรม และด้านความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน จึงทำให้ไม่สามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้ด้วยตัวเองต้องอาศัยการช่วยเหลือจากผู้อื่น

จากการสำรวจภาวะสมองเสื่อมปี พ.ศ. 2557 ของประเทศสหรัฐอเมริกาในกลุ่มผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป พบว่า อัตราความชุกของผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมประมาณ 5 ล้านคน มีภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา 214 พันล้านดอลลาร์ และในคนรุ่นใหม่จะพบอัตราความชุกการเกิดโรครายใหม่ 1 ราย ในทุก 33 วินาที ภายในปี พ.ศ. 2593 จะพบผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมเพิ่มเป็น 16 ล้านคน

(Alzheimer's Association, 2014, p. e47) สำหรับประเทศไทยจากการสำรวจสภาวะสุขภาพประชาชนครั้งที่ 4 ในปี พ.ศ. 2551-2552 ประชาชนที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป พบผู้มีภาวะสมองเสื่อมร้อยละ 12.4 (สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย, 2552, หน้า 256) ขณะที่ข้อมูลสำรวจประชากรจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ปี พ.ศ. 2554 มีสัดส่วนผู้สูงอายुर้อยละ 12.2 ใน พ.ศ. 2557 ร้อยละ 14.9 ตามลำดับและประมาณการว่าสัดส่วนประชากรผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 17 ภายในปี พ.ศ. 2563 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557, หน้า v) จากข้อมูลจากการสำรวจขององค์การอนามัยโลก พบว่า กลุ่มในประเทศอาเซียน มีอัตราความชุกโรคสมองเสื่อมประมาณร้อยละ 6.3 ในประชากรอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป (Duthey, 2013) ถ้าคำนวณตามประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2557 มีจำนวน 10,014,705 คน จะพบผู้มีภาวะสมองเสื่อมถึง 630,926 คน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557, หน้า v) จากการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยการป้องกันโรคสมองเสื่อมของ คาร์ริลโล และคณะ พบว่า ภาวะสมองเสื่อมสามารถป้องกันได้ (Carrillo et al., 2013) ซึ่งการเพิ่มความจำขณะคิดเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถป้องกันการเกิดภาวะสมองเสื่อมได้

การเพิ่มความจำขณะคิดมีนักวิจัยศึกษาเป็นจำนวนมาก ดังเช่น ทอลเบอร์ และไซเบเรซ (Tulbure & Sibereseu, 2013) ได้ศึกษาการเพิ่มความจำขณะคิดโดยใช้วิธีฝึกการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายทางอินเทอร์เน็ตใช้วิธีการฝึกความจำขณะคิดโดยใช้เกมฝึกการจำลำดับและจำนวนของตัวเลข การจำและแยกหมวดหมู่ของสัตว์และพืช การจดจำตำแหน่งของช่องตารางที่แสงไฟปรากฏใช้เวลาฝึก 2 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มเรียนรู้มีคะแนนความจำขณะคิดสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนรู้ นอกจากนี้ทาเคชิ และคณะ (Takeuchi, Sekiguchi, Taki, Yokoyama, Yomokida, & Komuro, 2010) ได้ศึกษาผลของการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความจำขณะคิดโดยใช้การเล่นเกมส์ออนไลน์ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการศึกษาดูการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทจากการศึกษาภาพถ่ายสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) หลังการทดลองพบว่า มีการเชื่อมต่อโครงสร้างของเนื้อเยื่อสมองสีขาว (White Matter) มีความสมบูรณ์มากขึ้น ในบริเวณพื้นที่ของสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Region) คอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) พื้นที่ทั้งสองมีความสำคัญต่อการทำงานของความจำขณะคิด เนื่องจากมีการถ่ายโอนข้อมูลได้เร็วและง่ายขึ้นเพราะประสิทธิภาพของการสื่อสารระหว่างวงจรเซลล์ประสาท จะเห็นได้ว่าการเพิ่มความจำขณะคิดสามารถทำได้หลายวิธีและการบริหารสายตาเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความจำขณะคิดได้

การบริหารสายตาช่วยเพิ่มความจำขณะคิด จากการศึกษางานของวิจัยของ โนโต ยูตะ และเดโซยูสะ (Noto, Uta, & DeSouza, 2013) กลุ่มทดลองใช้การบริหารสายตาในพื้นที่กรอบสี่เหลี่ยมโดยก่อกองตามแนวลูกศรใช้เวลา 18.5 นาที และกลุ่มควบคุมดูภาพยนตร์ซีรีส์ 3 โดยไม่มี

เสียง ผลการวิจัย ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความแม่นยำในการตอบตัวอักษรที่ถูกต้องแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังฝึกการบริหารสายตามีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความยืดหยุ่นของวงจร เซลล์ประสาท (Neuron Plasticity) ในการเชื่อมต่อสัญญาณของวงจรเซลล์ประสาท ทำให้ช่วยเพิ่มความจำขณะคิดได้ ส่วนการศึกษาของโกสวาเด เซน และคาลิกา (Goswade, Shende, & Kashalikar, 2013) ใช้การบริหารสายตาร่วมการหายใจแบบปราณายามะเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มทดลองสามารถลดเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองต่อไฟแดงและไฟเขียวลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณออกซิเจนและการไหลเวียนของเลือดที่เพิ่มขึ้น ส่งผลดีต่อเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงสมองส่วนที่เกี่ยวข้องและช่วยปรับปรุงการทำงานของระบบประสาท รับสัมผัส (Sensory Motor) ปรับปรุงระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) การที่ต้องจดจ่อต่อลมหายใจและทำการบริหารสายตาทำให้สามารถละความสนใจจากตัวกระตุ้นอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ได้ ซึ่งส่งผลต่อความสงบของจิตใจ

งานวิจัยที่ใช้การบริหารสายตาอย่างรวดเร็วในแนวนอนชายชวายเป็นเวลา 30 วินาที เช่น ปาร์คเกอร์ และแดกนอล (Parker & Dagnall, 2012, p. 243) ผลการบริหารสายตาแนวนอนชายชวา เป็นการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมองซีกขวาและซีกซ้ายบริเวณคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) เป็นการเปิดพื้นที่การใช้งานบริเวณไรท์แอนทีเรียลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Right Anterior Prefrontal Cortex) ที่ใช้ในการเรียกคืนข้อมูล (Retrieval) และสามารถลดอัตราความผิดพลาดได้ นอกจากนี้ พรอปเพอร์และคณะ (Propper, Pierce, Geisler, Christman, & Bellorado, 2007, p. 787) ได้ศึกษาโดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองอีอีจี (Electroencephalography: EEG) พบว่ามีการทำงานที่ตำแหน่งแอนทีเรียลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Anterior Prefrontal Cortex) ส่วนอัลคาน บิสวอล และอัลวาเรส (Alkan, Bisval, & Alvarez, 2011, p. 1) ได้ศึกษาภาพถ่ายสมองเอ็มเอ็มอาร์ไอ (Function Magnetic Resonance Imaging: fMRI) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงกระแสเลือดที่ไหลเวียนเข้าสู่สมองพบว่า มีการทำงานบริเวณสมองส่วนดอร์โซเลทเทอโรลพรีฟรอนทัล (Dorsolateral Prefrontal) เวนทริลเลทเทอโรลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Ventral Prefrontal Cortex) อินทราพาไรเอทัล (Intraparietal) คิวเนียส (Cuneus) พรีคิวเนียส (Precuneus) สมองส่วนแอนทีเรียลและโพสทีเรียลซิงกูเลท (Anterior and Posterior Cingulate) เเวอร์มิส (Vermis) และเซเรเบลลาร์เวอร์มิส (Cerebellar Vermis) เป็นต้น

จากการทบทวนงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีการบริหารสายตา เพื่อใช้ในการเพิ่มความจำขณะคิด เนื่องจากการบริหารสายตาช่วยเพิ่มการทำกิจกรรมของสมองหลายส่วน ได้แก่ มีเดียเทมเพอโรลโลบ (Median Temporal Lobe) แอนทีเรียลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Anterior Prefrontal Cortex) เลทเทอโรอินทราพาไรเอทัลแอเรีย (Intraparietal Area) พรีฟรอนทัล

ฟิลด์ (Frontal Eye Field) ซัพพริเมนทารีอายฟิลด์ (Supplementary Eye Field) คิวเนียส (Cuneus) พรีคิวเนียส (Precuneus) แอนทีเรียและโพสทีเรียซิงกูเลท (Anterior and Posterior Cingulate) สมอญ้อย (Cellebellum) และเพิ่มปฏิสัมพันธ์ของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาผ่านคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) จากบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนี้เป็นบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ในองค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive) ทำให้เกิดความจำขณะคิดเพิ่มขึ้น การบริหารสายตาเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับสมอง การบริหารสายตาอย่างต่อเนื่องสามารถป้องกันการเสื่อมของเซลล์ประสาทในผู้ใหญ่ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาโดยใช้การกลอกลูกตาอย่างรวดเร็วไปในทิศทางเดียวกันร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติของผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อช่วยชะลอการเสื่อมของเซลล์ประสาท

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น
 2. เพื่อสร้างกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 3. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการบริหารสายตาที่มีต่อการเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น
 - 3.1 เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา
 - 3.2 เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา
 - 3.3 เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้น ที่ได้รับวิธีการเพิ่มความจำขณะคิดที่แตกต่างกัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

โปรแกรมการบริหารสายตาในผู้ใหญ่ตอนต้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิด 2 แนวคิดมาประยุกต์ใช้ร่วมกันและใช้หลักการการกลอกลูกตาอย่างรวดเร็วไปในทิศทางเดียว ดังนี้

แนวคิดที่ 1 โปรแกรมการบริหารสายตาของโกสวาเด และคณะ (Goswade, Shende, & Kashalikar, 2013) เป็นท่าการบริหารสายตาโดยการกลอกลูกตาอย่างรวดเร็วในทิศทางเดียวกันร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhati) 2 ครั้งต่อวินาที ช่วยปรับปรุงระบบประสาท

การมองเห็น ปรับปรุงออกซิเจนและระบบการไหลเวียนเลือด (Circulatory System) ที่ไปเลี้ยงเซลล์ประสาท ปรับปรุงระบบประสาทรับสัมผัส (Sensory Motor) ปรับปรุงระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) การที่ต้องจดจ่อต่อลมหายใจและทำการบริหารสายตาทำให้สามารถละความสนใจจากอิทธิพลของตัวกระตุ้นอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ส่งผลต่อความสงบของจิตใจ ช่วยปรับปรุงความจำขณะคิดให้ดีขึ้น โปรแกรมการบริหารสายตามี 5 ท่าการบริหาร ได้แก่ ท่าที่ 1 Palming and Visualization with Kapalbhathi ท่าที่ 2 Near and Far Focusing with Kapalbhathi ท่าที่ 3 Shifting with Kapalbhathi ท่าที่ 4 Blinking และท่าที่ 5 Splashing

แนวคิดที่ 2 ใช้การบริหารสายตาแนวนอนซ้ายขวาอย่างรวดเร็ว แนวคิดนี้ได้มีผู้วิจัยนำมาใช้หลายท่าน ได้แก่ ปาร์คเกอร์ และแดกนอล (Parker & Dagnall, 2012) พรอพเพอร์ และคณะ (Proper et al., 2007) ปาร์คเกอร์ และคณะ (Parker, Buckley, & Dagnall, 2009) นิวเวินฮีสท์ และคณะ (Nieuwenhuis et al., 2012) อัลคาน และคณะ (Alkan, Biswal, & Alvarez, 2011) โรโซโน และคณะ (Rosano et al., 2002) การบริหารสายตาตามแนวคิดนี้ใช้การบริหารสายตาตามแนวนอนซ้ายขวาอย่างรวดเร็ว 2 ครั้งต่อวินาที ใช้เวลา 30 วินาที โดยการกลอกลูกตาไปในทิศทางเดียวกันบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะเห็นได้ว่ามีผู้ศึกษาหลายท่าน จึงเป็นแนวคิดที่น่าสนใจจากแนวคิดนี้เป็นการเพิ่มกิจกรรมการทำงานของสมองหลายส่วน ได้แก่ เพิ่มกิจกรรมของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาวบริเวณคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) แอนทีเรียลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Anterior Prefrontal Cortex) อินทราพารีทัลแอเรีย (Intraparietal Area) ฟรอนทัลอายฟิลด์ (Frontal Eye Field) ซัพพลีเม้นทารีอายฟิลด์ (Supplementary Eye Field) คิวเนียส (Cuneus) พรีคิวเนียส (Precuneus) แอนทีเรียลและโพสทีเรียลซิงกูเลท (Anterior and Posterior Cingulate) และสมองน้อย (Cerebellum) จากบริเวณสมองที่ได้กล่าวมานี้เป็นสมองส่วนสำคัญในการทำหน้าที่ที่เป็นองค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive) ส่งเสริมทำให้เกิดความจำขณะคิด

ดังนั้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวคิดการหายใจแบบกपालภาติมาใช้ร่วมกับการบริหารสายตาอย่างรวดเร็ว จึงได้โปรแกรมการบริหารสายตาเป็น 6 ท่าการบริหารดังนี้

ท่าที่ 1 ฝ่ามือและอุ้งมือดวงตาช่วยกับการหายใจแบบกपालภาติ
(Palming and Visualization with Kapalbhathi)

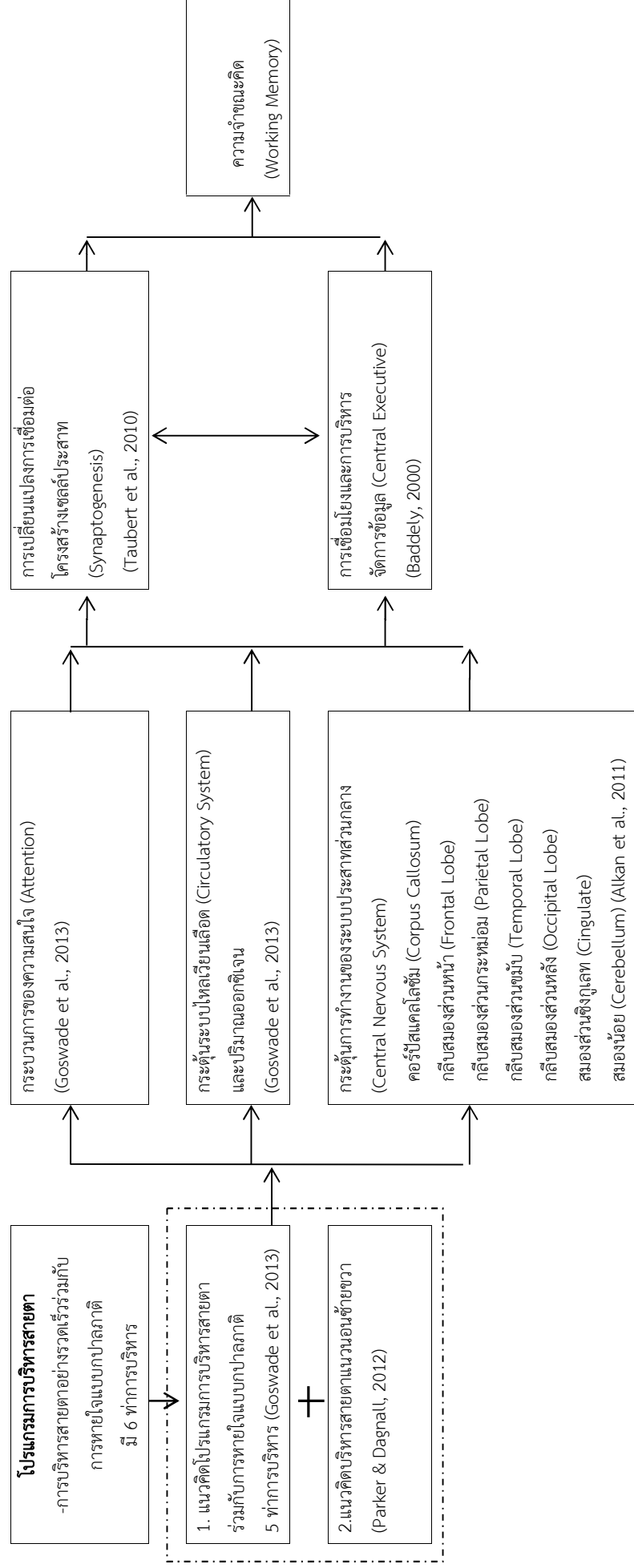
ท่าที่ 2 มองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกลร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ
(Near and Far Focusing with Kapalbhathi)

ท่าที่ 3 จินตนาการมองนาฬิกาช่วยกับการหายใจแบบกपालภาติ
(Shifting with Kapalbhathi)

ท่าที่ 4 กระพริบตา (Blinking)

ท่าที่ 5 รดน้ำอุ่นและน้ำเย็น (Splashing)

ท่าที่ 6 กลอกตาแนวนอนซ้ายขวาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ
(Horizontal with Kapalbhāti)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

โปรแกรมการบริหารสายตาชุดนี้ ต้องใช้ความตั้งใจในการฝึก กล่าวคือ เป็นการฝึกกล้ามเนื้อลูกตาให้ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจอย่างต่อเนื่อง มีจังหวะของการกลอกลูกตาร่วมกับการควบคุมลมหายใจออก 1-2 ครั้งต่อวินาที รวมถึงต้องมีการนับจำนวนครั้งที่ใช้ในการกลอกลูกตาดังกล่าว กิจกรรมที่ทำนี้เป็นการลดอิทธิพลของสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความไขว้เขว กระตุ้นระบบประสาทการมองเห็น กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทรับสัมผัส (Sensory Moter) ที่ใช้ในการรับข้อมูลการแยกข้อมูล กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) จากการที่ต้องจดจ่อต่อลมหายใจและทำการบริหารสายตา ทำให้สามารถละความสนใจจากอิทธิพลของตัวกระตุ้นอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ส่งผลต่อความสงบของจิตใจหรือสมาธิซึ่งไปกระตุ้นการทำงานของสารสื่อประสาทกลุ่มโดปามีน (Dopamine) นอร์อิพิเนพรีน (Norepinephrine) และอิพิเนพรีน (Epinephrine) ทำให้เกิดการ ทำงานของวงจรเซลล์ประสาทเพิ่มขึ้น จากการที่ตั้งใจหายใจออกเป็นการลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ จึงทำให้มีออกซิเจนในระบบไหลเวียนที่บริสุทธิ์มากขึ้นส่งผลดีต่อระบบการไหลเวียนเลือด (Circulatory System) ที่ใช้ในการขนส่งสามารถนำพา โปรตีน ไขมัน น้ำตาล และเกลือแร่ ไปเลี้ยงเซลล์ประสาทบริเวณที่ทำกิจกรรมช่วยทำให้การส่งผ่านข้อมูลและเอื้อต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ประสาทได้ดีขึ้น การประมวลผลเร็วขึ้น (Goswade et al., 2013)

นอกจากนี้โปรแกรมการบริหารสายตาเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) ระบบประสาทการมองเห็นไปจนถึงสมองส่วนรับภาพรวมถึงระบบประสาทอื่น ๆ กล่าวคือ โปรแกรมบริหารสายตาใช้การควบคุมกล้ามเนื้อลูกตา (Extraocular Muscles) ทั้ง 6 มัด ให้ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary Control) ไปควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) ที่ควบคุมโดยระบบประสาทซิมพาเธติก (Sympathetic System) และพาราซิมพาเธติก (Parasympathetic System) โดยการกลอกลูกตาไปในทิศทางเดียวกันอย่างรวดเร็ว (Saccadic Conjugate Movemevt) โดยมีทิศทางการกลอกตาแนวอนซัยขวา ทิศทางแบบหมุนลูกตาและทิศทางใกล้ไกลมีศูนย์ควบคุมการสั่งการระดับความรู้ตัวจากเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) เป็นบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำและพฤติกรรมแสดงออกและควบคุมการปรับการเคลื่อนไหวโดยสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) ระบบประสาทที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตาคือเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 (Ocularmotor) คู่ที่ 4 (Trochlear) และคู่ที่ 6 (Abducen) เมื่อมีการเคลื่อนไหวลูกตาจึงเกิดศักย์ทำงาน (Action Potential) ส่งสัญญาณไปข้างเดียวกันและส่งสัญญาณข้ามแนวกลางสมองไปด้านตรงข้ามบริเวณสมองส่วนมิดเบรน (Midbrain) ในการควบคุมการทำหน้าที่การเคลื่อนไหวลูกตาแบบเร็ว (Saccadic) และยังส่งคำสั่งไปที่บริเวณก้านสมอง (Brainstem) และสมองน้อย (Cerebellum) (Alkan et al., 2011, p. 1) นอกจากนี้มีการนำแบ่งสัญญาณส่วนบนวิ่งผ่านสมองส่วนกระหม่อม

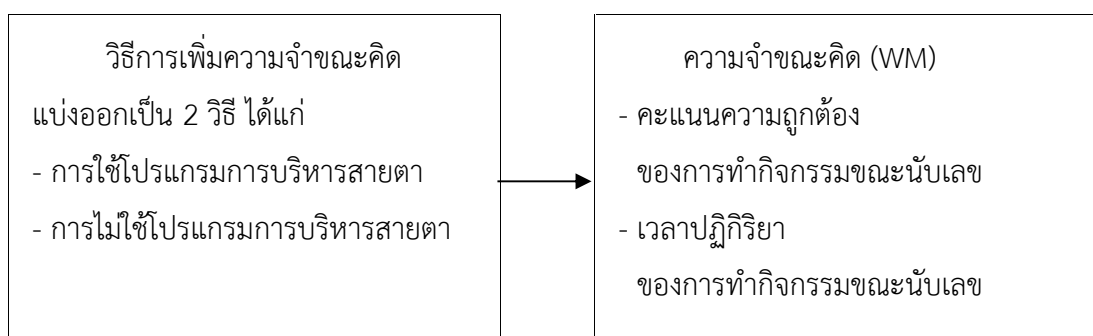
(Parietal Lobe) และส่วนที่อยู่ด้านข้างจะวิ่งอ้อมสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ไปสิ้นสุด บริเวณที่สมองส่วนหลัง (Occipital Lobe)

จากวิธีประสาทที่เกี่ยวข้องกับการกลอกตา จึงกล่าวได้ว่าโปรแกรมการบริหารสายตา ช่วยกระตุ้นการทำกิจกรรมของสมองบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำได้แก่ กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) กลีบสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) กลีบสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) กลีบสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) สมองส่วนซิงกูเลท (Cingulate) และสมองน้อย (Cerebellum) เป็นบริเวณสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของความจำ การวางแผน การทำกิจกรรมที่ซับซ้อน การประมวลผลข้อมูล และการเชื่อมโยงข้อมูล นอกจากนี้ยังเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์ของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาบริเวณคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) ทำให้เกิดประสิทธิภาพการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสมองทั้งสองซีกได้รวดเร็วขึ้น (Alkan et al., 2011, p. 1) จึงทำให้สมองสามารถทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive) การทำงานทั้งหมดนี้จึงเป็นการส่งเสริมให้เกิดความจำขณะคิดเพิ่มขึ้น

โปรแกรมการบริหารสายตานั้น ฝึกวันละ 2 ครั้ง ๆ ละประมาณ 15 นาที ฝึกตอนเช้า และตอนเย็น สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 2 ครั้ง ใช้ระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์ และประเมินความจำขณะคิด จากคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task: CST)

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



สมมติฐานของการวิจัย

1. ผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา
2. ผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาน้อยกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

3. ผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขดีกว่ากลุ่มควบคุมหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้โปรแกรมการบริหารสายตาที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาสมองเพื่อเพิ่มความจำขณะคิดในวัยผู้ใหญ่ตอนต้นได้ ทำให้เป็นทางเลือกใหม่ในการเพิ่มความจำขณะคิดสำหรับคนไทย
2. ได้กิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task) สำหรับทดสอบความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยคอมพิวเตอร์ และสามารถนำไปใช้ในการทดสอบความจำในการศึกษาแบบอื่นได้ เช่น การทดสอบความจำระยะสั้น
3. ได้วิธีกระตุ้นการเพิ่มความจำขณะคิด ด้วยโปรแกรมการบริหารสายตาช่วยเพิ่มการทำกิจกรรมให้กับสมองทั้งสองซีก สมองบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำ กระตุ้นระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต สามารถพัฒนาความสามารถทางสมองในด้านอื่น ๆ เช่น ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านการให้เหตุผล ด้านการแก้ปัญหา เนื่องจากความสามารถเหล่านี้ใช้ความจำขณะคิดเป็นพื้นฐานในการทำงาน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรเป็นผู้ใหญ่ตอนต้น อายุระหว่าง 20-40 ปี และเป็นสมาชิกชมรมออกกำลังกายเขตเทศบาล ตำบลคูยายหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งเพศชาย และเพศหญิง ในปี พ.ศ. 2558 จำนวน 164 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ศึกษา ประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ วิธีการเพิ่มความจำขณะคิด แบ่งเป็น 2 วิธี ได้แก่
 - 2.1.1 การใช้โปรแกรมการบริหารสายตา
 - 2.1.2 การไม่ใช้โปรแกรมการบริหารสายตา
 - 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความจำขณะคิดในผู้ใหญ่ตอนต้น
 - 2.2.1 คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข
 - 2.2.2 เวลาปฏิกิริยาจากข้อที่ได้คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) หมายถึง เป็นความสามารถของสมองที่สามารถจดจำข้อมูลหรือตัวเลขให้ได้มากที่สุดโดยอาจใช้การจำอย่างเป็นระบบ หรือ จำอย่างมี

ความหมาย โดยจะมีการทวนของข้อมูลใหม่อย่างต่อเนื่องเพื่อเบี่ยงเบนความสนใจของสมองซึ่งต้องใช้กระบวนการของความสนใจ เพื่อที่จะจดจำตัวเลขให้ได้มากที่สุด ประเมินผลโดยใช้คะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิบัติของการทำกิจกรรมขณะนับเลขจากการตอบ ที่สร้างขึ้นบนโปรแกรม SuperLab 5

กิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task: CST) หมายถึง สิ่งเร้าด้านตัวเลขในการใช้กระตุ้นให้เกิดการทำงานของสมอง เพื่อใช้บ่งบอกถึงความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลของสมอง สร้างด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม SuperLab 5 เป็นเลขหลักเดียวจำนวน 10 ตัว มีตัวเลขตั้งแต่ 2-7 ประกอบด้วยตัวเลขสีแดงและสีน้ำเงิน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างนับจำนวนและจดจำสีของสิ่งเร้าทางตัวเลขตามคำสั่งของโปรแกรม และตอบตามคำสั่งของโปรแกรมโดยจำกัดระยะเวลา ความยากของโปรแกรมแบ่งเป็น 4 ระดับ ระดับที่ 1 จำตัวเลข 2 ตัวเลข ระดับที่ 2 จำตัวเลข 3 ตัวเลข ระดับที่ 3 จำตัวเลข 4 ตัวเลข และระดับที่ 4 จำตัวเลข 5 ตัวเลข มีข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ

คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข (The Accuracy Scores of CST) หมายถึง ผลรวมของคะแนนความถูกต้องที่ได้จากการตอบจำนวนทั้งหมดที่นับและเรียงลำดับได้อย่างถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขในแต่ละข้อ โดยการให้คะแนนแต่ละข้อจะได้รับการคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างจำนวนตัวเลขที่ตอบถูกต้องกับจำนวนตัวเลขทั้งหมด คะแนนเต็มเท่ากับ 20 คะแนน ผู้ที่มีคะแนนสูงบ่งบอกว่าสามารถตอบได้ถูกต้องมากกว่าผู้ที่มีคะแนนต่ำ

เวลาปฏิบัติ (Reaction Time) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมขณะนับเลขเริ่มตั้งแต่สิ่งเร้าจากกิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task: CST) ปรากฏจนกระทั่งเริ่มมีการตอบสนอง โดยคิดระยะเวลาปฏิบัติเฉพาะข้อที่ตอบถูกต้องเท่านั้น

โปรแกรมการบริหารสายตา (Eye exercise training program) หมายถึง วิธีการฝึกการเคลื่อนไหวลูกตาทั้งสองข้างไปในทิศทางเดียวกันร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ ประกอบด้วย 6 ท่าบริหาร ได้แก่

1) ท่าอุฝ่ามือและอบอุ่นดวงตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Palming and Visualization with Kapalbhathi) ผู้ฝึกต้องหลับตาและอุฝ่ามือไปอย่างรวดเร็ว จำนวน 36 ครั้ง ใช้ฝ่ามือปิดตาทั้งสองข้างโดยให้มือขวาทับมือซ้ายไม่กดทับสันจมูกจากนั้นแช่มวกกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลางและส่วนล่างตั้งใจหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที หายใจ 10 ครั้ง

2) ท่ามองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกลร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Near and Far Focusing with Kapalbhathi) ผู้ฝึกต้องลืมตา ชูนิ้วโป้งมือขวายื่นตรงไปด้านหน้าห่างจากใบหน้าประมาณ 7.5 ซม. ชูนิ้วโป้งมือซ้ายยื่นออกไปสุดแขน จากนั้นแช่มวกกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลางส่วนล่าง และมองไปที่นิ้วโป้งมือขวาพร้อมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที

กระพริบตา 1 ครั้ง มองไปที่นิ้วโป้งมือซ้ายร่วมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที กระพริบตา 1 ครั้ง หายใจ 10 ครั้ง

3) ทำจินตนาการมองนาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Shifting with Kapalbhati) ผู้ฝึกต้องลืมตา แขนงอกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลาง ส่วนล่าง เหลือบตาขึ้นด้านบน ที่ 12 นาฬิกา พร้อมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที จากนั้นเหลือบตาขึ้นไปด้านขวาสุดที่ 3 นาฬิกา ร่วมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที, เหลือบตาขึ้นไปด้านล่างสุดที่ 6 นาฬิกา ร่วมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที, เหลือบตาขึ้นไปด้านซ้ายสุดที่ 9 นาฬิกา ร่วมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที และเหลือบตาขึ้นไปด้านบนสุดที่ 12 นาฬิกา ร่วมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที หายใจจำนวน 3 รอบตามเข็มนาฬิกา และอีกจำนวน 3 รอบทวนเข็มนาฬิกา

4) ทำกลอกตาแนวนอนซ้ายขวา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Horizontal With Kapalbhati) ผู้ฝึกต้องลืมตา ชูนิ้วโป้งและยื่นแขนทั้งสองข้างไปด้านหน้าสุดแขน ความห่างระหว่างนิ้วโป้งทั้งสองข้างห่างกัน 1 ช่วงแขน จากนั้นแขนงอกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลาง ส่วนล่าง และมองไปที่นิ้วโป้งมือขวา ร่วมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที สลับมองไปที่นิ้วโป้งมือซ้ายพร้อมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที หายใจ 10 ครั้ง

5) กระพริบตา หลับตาเพียงเบา ๆ อย่างเป็นธรรมชาติไม่เกร็งกล้ามเนื้อควรกระพริบตาให้สม่ำเสมออย่างน้อย 1 ครั้งในทุก ๆ 10 นาที

6) ใช้น้ำอุ่นและน้ำเย็น ทุก ๆ เช้าเวลาอาบน้ำ ใช้น้ำอุ่นที่ตา 20 ครั้ง และรดด้วยน้ำเย็นที่ตา 20 ครั้ง โดยการตักน้ำและชูแขนขึ้นยืดจนสุด หลับตา เยกหน้าเล็กน้อยแล้วจึงรดน้ำ

การหายใจแบบกपालภาติ (Kapalabhati) หมายถึง วิธีการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalabhati) แขนงอกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลางและส่วนล่างเข้าโดยเร็ว กระบังลมจะขยับขึ้น เพราะการแขม่วท้องขึ้น (การขมิบก้นและแขม่วท้อง) และตั้งใจจดจ่อกับการหดตัวของการยกขึ้นของผนังกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน กระบวนการดังกล่าวจะช่วยเพิ่มแรงดันของลมหายใจออกโดยหายใจออกอย่างรวดเร็วด้วยความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที นับเป็น 1 รอบการหายใจ หลังจากนั้นเป็น การหายใจเข้าตามธรรมชาติ กระบังลมจะตกลงมา ผนังกล้ามเนื้อหน้าท้องจะผ่อนคลาย โดยสัปดาห์ ที่ 1-2 ฝึกหายใจแบบกपालภาติที่ 1 ครั้งต่อวินาที และสัปดาห์ที่ 3-8 ฝึกหายใจแบบกपालภาติที่ 2 ครั้งต่อวินาที

ผู้ใหญ่ตอนต้น (Young Adult) หมายถึง ผู้ที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี และเป็นสมาชิกชมรมออกกำลังกายเขตเทศบาล ตำบลคูยาดหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยนับตามปีปฏิทิน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อสร้างกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และศึกษาผลของโปรแกรมการบริหารสายตาที่มีต่อการเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็น เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ได้รับวิธีการเพิ่มความจำขณะคิดที่แตกต่างกัน โดยนำเสนอการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงและการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับความจำ
- ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับความจำขณะคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการหายใจและกระบวนการทางปัญญา
- ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารสายตาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงและการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับความจำ

1. การเปลี่ยนแปลงของสมอง

สมองมีน้ำหนักเพียงร้อยละ 2 ของร่างกายแต่มีการใช้พลังงานร้อยละ 20-25 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวันแสดงให้เห็นว่าสมองเป็นอวัยวะปฏิบัติการที่สำคัญ สมองถูกออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้ ในเด็กเล็กเครือข่ายการเชื่อมต่อเซลล์ประสาทเป็นไปอย่างรวดเร็วนับว่าเป็น “ช่วงเวลาทองแห่งการเรียนรู้ (Golden Time Period)” เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นสมองก็ยังคงมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง แต่ช้ากว่าในเด็กเล็ก (อัครภูมิ จารุกการ และพรพีไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 12-15; Courchesne et al., 2000; Gogtay et al., 2004) เมื่ออายุ 15 ปี สมองจะมีน้ำหนักมากที่สุดและจะคงที่จนถึงอายุ 50 ปีเศษ หลังจากนั้นน้ำหนักสมองจะลดลงไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเสียชีวิต เนื่องจากเกิดการตายและฝ่อของเซลล์ประสาท (Bartzokis et al., 2001; Xu et al., 2000) ปริมาณเนื้อเยื่อสมองสีเทา (Gray Matter) เริ่มลดลงเมื่ออายุประมาณ 40 ปี ส่วนเนื้อเยื่อสมองสีขาว (White Matter) เริ่มลดลงเมื่ออายุประมาณ 50 ปี และเมื่ออายุ 50 ปี ปริมาณเนื้อเยื่อสมองทั้งสองชนิดจะลดลงอย่างรวดเร็ว

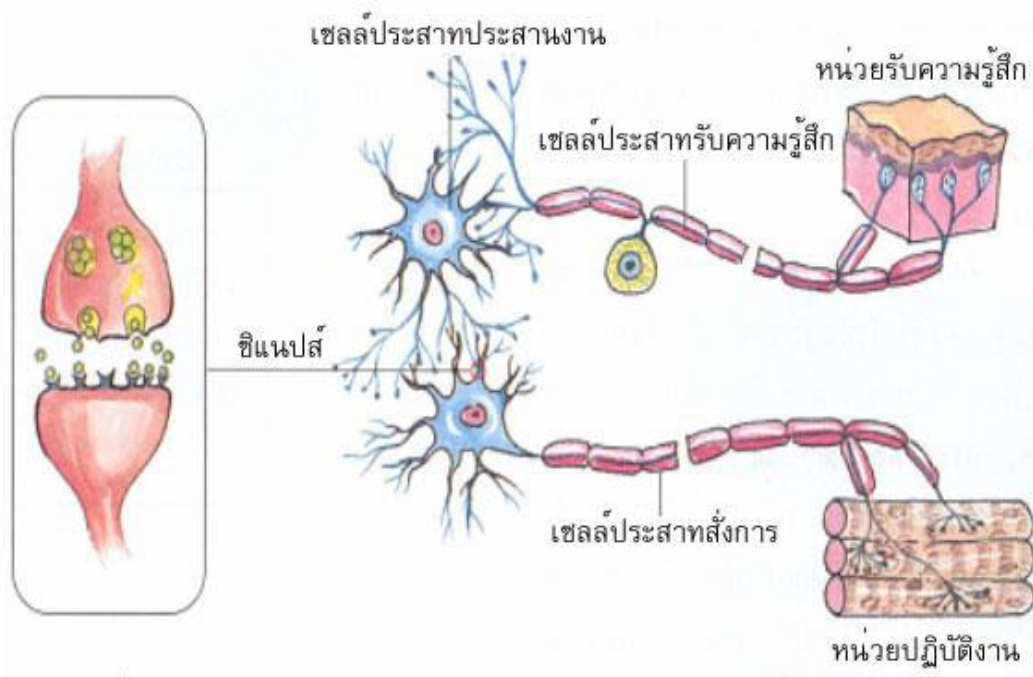
และลดลงอย่างต่อเนื่อง (Courchesne et al., 2000; Gogtay et al., 2004) ตัวของเซลล์ประสาท มีขนาดเล็กลง อีกทั้งความหนาของคอร์เท็กซ์ลดลง จำนวนเซลล์ประสาทสาทลดลงในคอร์เท็กซ์กลุ่ม Nuclei บางกลุ่มของก้านสมอง เนื่องจากการสูญเสียเซลล์ประสาทและปริมาณน้ำที่ตัวเซลล์ประสาท (Cell Body) เกิดช่องว่างในโพรงสมองมากขึ้นแต่ได้มีรายงานว่า การเจริญของเดนไดรต์ติดทรี Dendritic Tree ยังคงเกิดได้แม้กระทั่งเมื่อมีอายุสูงขึ้นสามารถเกิดการงอกใหม่ (Plasticity) ของเซลล์ประสาทในของผู้สูงอายุ การเจริญเติบโตของเซลล์ประสาทจึงมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงในการเพิ่มคุณภาพเมื่อเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกระตุ้นประสาท รับความรู้สึกเข้าไปเซลล์ประสาทในคอร์เท็กซ์มีบางส่วนที่เสื่อมสภาพไปและบางส่วนจะมีการเจริญของเดนไดรต์ (Dendrite) แยกแขนง (ราตรี สุตทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 459-461) ความจุในสมองของมนุษย์มีความมหัศจรรย์สามารถเรียนรู้ การฝึกหัดทักษะใหม่ ๆ การปรับตัว (Brain Plasticity) และสามารถพัฒนาได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุดจากการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ (Green & Bavelier, 2008)

2. การทำงานของสมองที่เกี่ยวกับความจำ

สมองประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Neuron) จำนวนมาก เซลล์ประสาทเซลล์หนึ่งจะเชื่อมต่อสัญญาณกับเซลล์ประสาทอื่น ๆ จำนวนมาก เซลล์ประสาทบางส่วนจะถูกใช้งาน บางส่วนที่ไม่ได้ถูกใช้งานเซลล์ประสาทนั้นจะถูกกำจัดไป (Neural Pruning) เซลล์ประสาทที่ใช้งานจะถูกเชื่อมต่อสัญญาณและถ้ามีการกระตุ้นและใช้งานบ่อย ๆ ทำให้เซลล์ประสาทนั้นแข็งแรง ตัวเซลล์ประสาท (Cell Body) เป็นแหล่งสร้างพลังงานและสังเคราะห์โปรตีนมีเดนไดรต์ (Dendrite) แยกแขนงออกจากตัวเซลล์ประสาทจำนวนมาก ทำหน้าที่ร่วมกับตัวเซลล์ประสาทเพื่อรับข้อมูลจากเซลล์ประสาทอื่น ๆ จากนั้นแอกซอน (Axon) ซึ่งมีลักษณะเป็นแขนงยาวเป็นทางเดินของกระแสประสาทจากเซลล์ประสาทหนึ่งเพื่อติดต่อกับเซลล์ประสาทอื่น ๆ เพื่อไปควบคุมกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ แอกซอนรวมกันเป็นทางเดินของใยประสาทในสมองรวมกันเป็นข้อสมอง (Cerebral Peduncle) ส่วนล่างติดอยู่กับก้านสมอง ทางเดินของวงจรกระแสประสาทมีจุดประสานประสาท (Synapse) เป็นจุดที่แขนงแอกซอนของเซลล์ประสาทหนึ่งไปสัมผัสกับแขนงเดนไดรต์ (Dendrite) อีกเซลล์ประสาทหนึ่งที่จุดประสานประสาท (Synapse)

ปลายประสาทแอกซอนจะผลิตสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) มีทั้งที่เป็นสารสื่อประสาทที่หลั่งออกมาและไปกระตุ้นให้เซลล์อีกเซลล์หนึ่งทำงาน (Excitatory Transmitter) ไปเพิ่มความสามารถการซึมผ่านของเยื่อหุ้มเซลล์ต่อไอออนทุกชนิด เช่น อะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) สารสื่อประสาทประเภทที่ไปยับยั้งการทำงานของอีกเซลล์หนึ่ง (Inhibitory Transmitter) เป็นการยับยั้งที่เกิดก่อนที่ปลายประสาททางด้านพรีซินแนปส์ (Presynaptic) เช่น

แกมมาอะมิโนบิวไทริกแอซิด (Gamma Aminobutyric Acid: GABA) และมีสารสื่อประสาทที่อาจเป็นทั้งหลังออกมาแล้วกระตุ้นหรือยับยั้ง เช่น ฮิสตามีน (Histamine) การทำงานติดต่อกันที่เชื่อมโยงของวงจรในเซลล์เกิดขึ้นเมื่อมีการส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าไปมาระหว่างกัน ที่บริเวณจุดประสานประสาท (Synapse) จะมีการกระตุ้นให้สารสื่อประสาทหลังออกมาที่ปลายแอกซอนโดยข้ามจุดประสานประสาท (Synapse) ไปที่เดนไดรต์ (Dentrite) จับสารสื่อประสาทไว้เกิดเป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า เมื่อมีการส่งผ่านสัญญาณไปยังปลายประสาทเดนไดรต์ (Dentrite) โดยเซลล์ประสาทหนึ่ง ๆ จะเชื่อมโยงกับเซลล์ประสาทอื่น ๆ เพื่อการรับส่งข้อมูลโดยผ่านทางเซลล์ประสาทรับสัมผัสทาง การมองเห็น การได้ยิน การสัมผัส กลิ่น และรส เช่น ปฏิกริยาการเคลื่อนไหว อารมณ์ ความรู้สึกต่าง ๆ ผ่านอวัยวะรับสัมผัส ทาง ตา หู จมูก ลิ้น และกาย การตอบสนองต่อสิ่งเร้าแบบทันทีโดยอัตโนมัติ หรือมีการตอบสนองโดยผ่านกระบวนการ การคิด หรือการจำของสมองดังนั้นถ้าสมองมีจุดประสานประสาท (Synapse) จำนวนมากจะเป็นส่วนสำคัญช่วยให้สมองสามารถสื่อสารประมวลผล และมีความคิดเชื่อมโยงอย่างมีประสิทธิภาพสลับซับซ้อนได้มากยิ่งขึ้น (ราตรี สุตทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 29-33; อัครภูมิ จารุกการ และพรพิไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 30-31; ประพันธ์ศิริ สุเรารัจ, 2556, หน้า 18-19)



ภาพที่ 2 เซลล์ประสาทประสานงาน (แบบเรียนชีววิทยา เล่ม 3 กระทรวงศึกษาธิการ)

สมองใหญ่มีชื่อเรียกว่าซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex) มีหน้าที่ชั้นสูงในการทำงานของระบบประสาท เช่น การพูด ความจำ การเรียนรู้ พฤติกรรม อารมณ์ การรับรู้สติ การหลับ การตื่น ความคิดเหล่านี้เกิดจากการทำงานของสมองหลายบริเวณ ซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex) ทำหน้าที่ควบคุมประสานงานรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล มีบริเวณที่รับข้อมูลจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Sensory Areas) มีบริเวณที่ส่งออกมาตอบสนอง (Motor Areas) อีกทั้งยังมีบริเวณที่เป็นศูนย์กลางการประสานงาน การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล (Association Cortices) ซึ่งทำหน้าที่ชั้นสูงต่าง ๆ ของระบบประสาท ผิวนอกของคอร์เท็กซ์เป็นรอยหยักเรียก Gyri ระหว่าง Gyri เป็นร่องเรียก Fissures หรือ Sulci รอยหยักช่วยทำให้เพิ่มพื้นที่ผิวและการแบ่งโครงสร้างของซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex) ดังนี้

1. กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ตำแหน่งของสมองอยู่ที่บริเวณกะโหลกส่วนหน้าผากจนจรดบริเวณขมับ ส่วนข้างบนจนถึงกลางกระหม่อม ทำหน้าที่ในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ สติปัญญา ความตั้งใจ การเก็บความจำ และการสั่งให้มีพฤติกรรมต่าง ๆ
2. กลีบสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) ตำแหน่งของสมองอยู่ที่บริเวณส่วนบนด้านหลังตอนบน ด้านข้างจากบริเวณกลางกระหม่อมจนจรดที่ติดอกไม้ ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้ความรู้สึก ภาษา ท่วงท่าของร่างกาย ข้อมูลเรื่องมิติ และการรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย
3. กลีบสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ตำแหน่งของสมองอยู่ที่บริเวณด้านข้างของสมองใต้ช่องด้านข้าง (Lateral Fissure) ในซีกสมองทั้งสองข้าง ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบความจำทางการเห็น การได้ยิน การบันทึกความทรงจำใหม่ การเรียนรู้ความหมายการแปลความหมายของคำพูด ความหมายของภาพที่เกิดจากการมองเห็นที่ซับซ้อน เช่น การจำภาพใบหน้า
4. กลีบสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) ตำแหน่งของสมองอยู่ที่บริเวณกลางด้านหลังของกะโหลกศีรษะ ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเห็นภาพและจัดการข้อมูลเกี่ยวกับภาพ

ระบบลิมบิก (Limbic System) เป็นส่วนของสมองที่เกี่ยวข้องกับสัญชาตญาณพื้นฐาน เช่น การกิน การต่อสู้ การหนีเพื่อความอยู่รอด การสืบพันธุ์ การควบคุมเกี่ยวกับอารมณ์ พฤติกรรม ความจำและการเรียนรู้ การทำงานของระบบลิมบิกต้องทำงานติดต่อกับสมองบริเวณอื่นๆ โดยเฉพาะซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex) ทำให้พฤติกรรมพื้นฐานของคนเราเกิดการเปลี่ยนแปลง และได้รับการปรับให้เข้ากับสังคมได้ดีขึ้น ระบบลิมบิกเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมต่าง ๆ มีบทบาทสำคัญต่อการจำที่สำคัญ ได้แก่

1. ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ส่วนของสมองในชั้นใต้ผิวสมองส่วนขมับมีความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงความจำระยะสั้นให้เป็นความจำระยะยาว (Consolidation of Long-Term Memory) และมีความสำคัญในการทำงานของระบบต่าง ๆ หลายระบบ เช่น ระบบต่อมไร้ท่อ

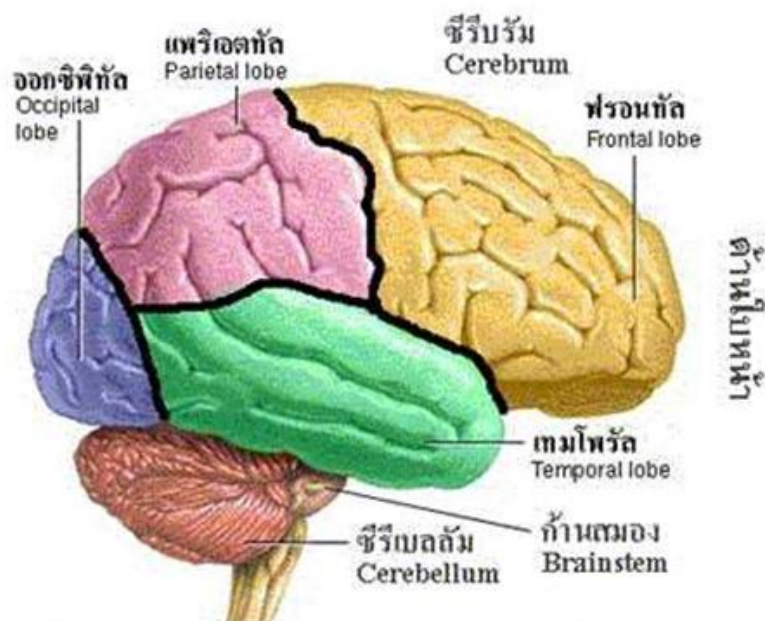
ความจำและการเรียนรู้ การแสดงออกของอารมณ์และระบบประสาทอัตโนมัติ

2. อะมิกดาลา (Amygdala) มีตำแหน่งอยู่ในสมองส่วนขมับ เกี่ยวข้องกับอารมณ์ และพฤติกรรมแสดงออกหลายอย่าง การตอบสนองเมื่อกระตุ้นอะมิกดาลา (Amygdala) ผ่านทางไฮโปทาลามัส (Thalamas) และกลุ่มของเซลล์ประสาทอีกหลายกลุ่มของก้านสมองเพื่อตอบสนองเกี่ยวกับอารมณ์ ผลที่เกิดจากการกระตุ้นมีทั้งการตอบสนองทางระบบประสาทอัตโนมัติ ระบบประสาทร่างกาย ระบบต่อมไร้ท่อ

3. ทาลามัส (Thalamas) มีตำแหน่งอยู่ระหว่างเปลือกสมองใหญ่ (Cerebral Cortex) กับสมองส่วนกลาง (Mid brain) และเป็นศูนย์รวมประสาทสั่งการมีหน้าที่ส่งผ่านกระแสประสาทประสาทสัมผัสจำเพาะ (Special Sense) และส่งผ่านไปยัง (Cerebral Cortex) หรือเปลือกสมองใหญ่ เป็นไปตามภาวะปกติของความมีสติ เป็นศูนย์รวมกระแสประสาทที่ผ่านเข้าออก ดำเนินการทั้งรับรู้ข้อมูลและส่งผ่านข้อมูลแยกกระแสประสาทไปยังสมอง เป็นสถานีถ่ายทอดกระแสประสาทเพื่อส่งไปยังจุดต่าง ๆ ในสมอง และยังทำหน้าที่ในการรับรู้ความเจ็บปวด ทำให้มีการสั่งการและแสดงออกด้านพฤติกรรม ด้านความเจ็บปวด ทาลามัสจะคอยควบคุมความมีสติ ความตื่นตัว การระมัดระวัง การแสดงออก

4. ไฮโปทาลามัส (Hypothalamas) มีตำแหน่งอยู่ที่ใจกลางสมองทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับประสานงานการทำงานของระบบที่สำคัญ 3 ระบบ ได้แก่ ระบบประสาทร่างกาย ระบบประสาทระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบต่อมไร้ท่อ นอกจากนี้ยังช่วยรักษาสมดุลของ Homeostasis และควบคุมเกี่ยวกับการตอบสนองทางพฤติกรรม (Behavioral Responses) หลายอย่าง เช่น การกินและการอิม ระบบสืบพันธุ์ และการแสดงออกของอารมณ์

5. ซิงกูเลท (Cingulate) ตำแหน่งอยู่ตรงกลางของสมองใหญ่อยู่ชิดยาวตั้งแต่สมองส่วนหน้าไปจนถึงสมองส่วนหลัง อยู่ชิดโค้งไปตามขอบบนของคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูล ตรวจสอบรายงานเกี่ยวกับพฤติกรรม และส่งรายงานข้อมูลไปยังผิวสมองส่วนพรีฟรอนทัล (Prefrontal Cortex) (อัครภูมิ จารูการ และพรฟีไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 27-33, 227-290; ราตรี สุตทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 363, 411, 436)



ภาพที่ 3 สมองส่วนต่าง ๆ (อารีเยะ สุพรรณเกษัชช, 2543)

การเสื่อมของเซลล์ประสาทมีความสัมพันธ์กับความสัมพันธ์เชิงบวกกับอายุ การเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถให้กับสมองจึงเป็นสิ่งสำคัญ การพัฒนาเซลล์ประสาทให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่จุดประสานประสาท (Synapse) ของเซลล์ประสาทจึงเป็นผลดีต่อการพัฒนาสมองเพื่อให้เกิดกระบวนการของความจำที่ดีขึ้น เนื่องจากความจำเป็นการพัฒนาสมองขั้นพื้นฐานที่สำคัญ นำไปสู่หน้าที่การเชื่อมโยงและบริหารจัดการของสมอง (Central Executive)

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับความจำขณะคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความจำและการทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของสมอง

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

การบันทึกความจำ เป็นการทำงานของตัวรับความรู้สึกต่าง ๆ เช่น การบันทึกความจำจากจอตาเพื่อรับภาพจากกลุ่มของเนื้อเยื่อ (Organ) เพื่อรับเสียง ส่งข้อมูลนี้ขึ้นไปยังวิถีประสาท การรับภาพหรือวิถีประสาทการรับเสียงจนถึงบริเวณที่รับและแปลความรู้สึกของเปลือกสมองใหญ่ (Cerebral Cortex)

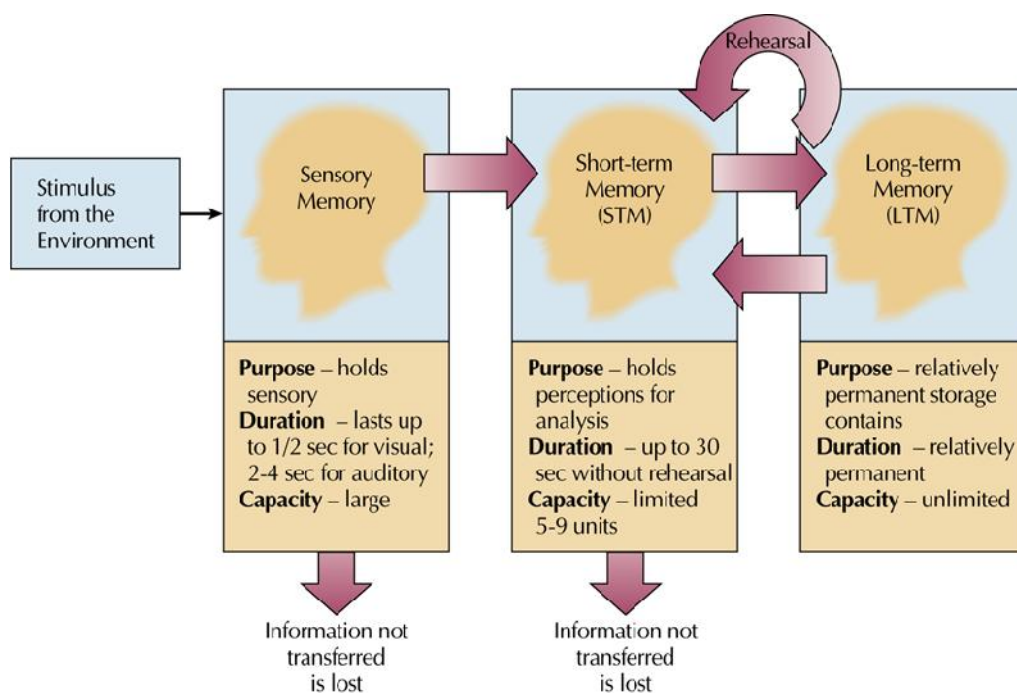
การเก็บความจำ การจะเก็บความจำไว้ได้ต้องขึ้นอยู่กับสมองหลายบริเวณ รวมถึงการทำงานของระบบการรับรู้สติเพื่อให้สมองเกิดการตื่นตัวและการระลึกได้ เพราะถ้าสมองไม่ตื่นตัว เช่น ในขณะที่เรานอนหลับหรือมีอาการหมดสติสมองจะไม่สามารถเก็บความจำได้

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

ความจำระยะสั้นหรือความจำชั่วคราว (Short-term Memory หรือ Temporary Stored) ความจำในช่วงเวลาสั้น ๆ คงอยู่ได้นานประมาณ 2-3 นาที เช่น เมื่อดูเบอร์โทรศัพท์แล้วกดหมายเลขทันทีจะจำได้ชั่วคราว แต่ถ้าได้รับข้อมูลใหม่ก็จะลืมเบอร์โทรศัพท์เดิม ความจำชนิดนี้สามารถระลึกได้ทันที และสามารถคงอยู่ได้หากมีการทบทวนหลายครั้ง บริเวณที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บข้อมูลชั่วคราว (Temporary Stored) ใช้เป็นส่วนประกอบของการจัดเก็บลักษณะพฤติกรรมที่จะแสดงออกเรียกระบบความจำนี้ว่า ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) เปรียบได้กับแฟ้มข้อมูลชั่วคราวของคอมพิวเตอร์ ความจำขณะคิดมีความซับซ้อนมากกว่าความจำระยะสั้นเนื่องจากมีองค์ประกอบของการเก็บข้อมูลและองค์ประกอบของความสนใจหรือองค์ประกอบด้านกระบวนการทำหน้าที่เก็บรักษาความจำพร้อมกับการดำเนินการของข้อมูลในการเพิ่มประสิทธิภาพของงาน

ความจำระยะยาวหรือความจำถาวร (Long-term memory หรือ Permanently Stored) คือ ความสามารถของระบบประสาทที่สามารถจำได้เป็นระยะเวลาสั้น ๆ อาจจำได้เป็นชั่วโมง เป็นวัน เป็นปี หรือจำได้ตลอดชีวิต เช่น การจำวัน เดือน ปี เกิดของตนเอง การจำชื่อพ่อแม่ การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีต กลไกของความจำระยะยาวอาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางรูปร่างของ Synapse เช่น เกิดการเปลี่ยนแปลงของเพอร์ไซแนปส์เทออร์มินอล (Presynaptic Terminals) ขนาดของเทออร์มินอล (Terminals) ขนาดและการนำไฟฟ้าที่เฉพาะเจาะจง (Conductivity) ของเดนไดรต์ (Dendrite) อาจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มการทำงานของ Synapse สัญญาณประสาทสามารถผ่านได้ง่ายขึ้น เช่น ถ้าเรามีการทวนความจำ

บ่อย ๆ จะทำให้ความจำเรื่องนั้นดีขึ้นและลืมยาก (ราตรี สุตทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 373, 451-456)



ภาพที่ 4 ระบบความจำ (Atkinson and Shiffrin's Model)

2. ความจำขณะคิด

ความจำขณะคิด (Working Memory: WM) หมายถึง ระบบการทำงานของสมองที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลได้ชั่วคราวในช่วงเวลาสั้น ๆ มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลอย่างจำกัด เป็นระบบที่มีการจัดเก็บข้อมูลพร้อมกับการดำเนินการของข้อมูล เพื่อทำกิจกรรมที่ซับซ้อน เช่น การเรียนรู้ การเข้าใจภาษา การให้เหตุผล (Baddeley, 2009) การใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การข้ามถนนบุคคลจะต้องจดจำตำแหน่งของรถที่วิ่งมา ขณะเดียวกันต้องมีการกะระยะเวลาที่ใช้ในการข้ามถนน การจำตำแหน่งของรถจึงเป็นข้อมูลที่เก็บรักษาไว้ในช่วงขณะหนึ่งเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจะเดินข้ามถนนหรือจะรอเป็นการทำงานของสมองที่ใช้ความจำขณะคิด (Dash, Moore, Kobori, & Runyan, 2007) การสร้างภาพสมองเพทสแกน (Positron Emission Tomography: PET Scan) โดยการให้คนดูภาพและนึกถึงภาพที่ให้ดูมาก่อนหน้านี้ พบว่าบริเวณสมองส่วนที่เพิ่มการทำงานมากขึ้น ได้แก่ กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) กลีบสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) กลีบสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) และเปลือกสมองส่วนหน้าด้านขวา (Right Anterior Prefrontal Cortex) แต่ถ้

ให้รำลึกถึงลำดับของจดหมายและมีการทบทวนข้อมูลในใจเงียบ ๆ โดยไม่ต้องพูดออกมาจะเพิ่มการทำงานของสมองหลายบริเวณ ซึ่งต้องใช้สมองทั้งสองซีก ถึงอย่างไรก็ตามสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิดในบริเวณต่าง ๆ นั้นเมื่อจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำอื่น ๆ เป็นต้น ความจุหน่วยความจำขณะคิดของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันออกไป หากบุคคลมีความผิดปกติของระบบประสาทและจิตเวช หรือ เมื่อมีอายุมากขึ้น การจัดการข้อมูลทางประสาทสัมผัสจะลดลง (Ma, Husain, & Bay, 2014; รัตรี สุดทรง และ วีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 372-373)

กระบวนการสำคัญของความจำขณะคิด คือ การเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ หาความหมายของข้อมูลนั้นๆ ในระหว่างการคิดเมื่อข้อมูลนั้น ๆ ไม่ได้ใช้สักระยะหนึ่ง ก็จะถูกแทนที่ด้วยข้อมูลชุดใหม่ (อัครภูมิ จารุกการ และพรพิไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 137) ความจำขณะคิดจึงเป็นรูปแบบของความสนใจหรือความตั้งใจเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อการรับรู้อื่น ๆ (Olivers et al., 2011)

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

3. ทฤษฎีของความจำขณะคิด (Theories of Working Memory)

โมเดลหลายองค์ประกอบ (The Multicomponent Model) ตามแนวคิดของ แบดเดเลย์ (Baddeley, 2000) มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบของเสียง (Phonological Loop) เกี่ยวข้องกับการพูดและการได้ยิน เป็นส่วนที่เก็บและประมวลข้อมูลที่เป็นเสียงหรือคำพูดประกอบด้วยสองส่วน เสียงประเภทแรกเป็นเสียงที่ได้ยินมาจากภายนอกซึ่งสามารถสูญหายได้อย่างรวดเร็ว เสียงประเภทที่สองเป็นเสียง ที่เราพูดทบทวนภายในใจ บางครั้งเสียงนี้อาจเกิดขึ้นพร้อมกับข้อมูลในหน่วยของภาพด้วยเป็นส่วนที่เก็บรักษาข้อมูลให้คงอยู่ในความทรงจำ ปัจจัยที่มีผลต่อการจดจำเสียงข้อมูลเสียงได้น้อยลง

- 1.1 ความคล้ายคลึงกันของเสียง มีผลต่อความสามารถในการจดจำข้อมูลของบุคคลไม่ได้ เนื่องจากเสียงที่คล้ายกันทำให้เกิดความสับสนในขณะที่มีการดำเนินการเก็บรักษาข้อมูลทางภาษา จึงเป็นการยากที่จะรู้ว่าคำไหนได้ยินหรือไม่ได้ยิน ทำให้คำบางคำไม่ได้มีการทวนซ้ำเกิดการลืมเรียกเหตุการณ์นี้ว่าผลกระทบจากความคล้ายคลึงกันของการพูด (Phonological Similarity Effect)

1.2 ความยาวของคำทำให้ความสามารถของการจดจำข้อมูลได้ลดลง เพราะคำที่ยาวใช้เวลาในการทวนซ้ำมากกว่าคำที่สั้น อาจทำให้เกิดการสูญหายของข้อมูลบางส่วน ในขณะที่มีการเก็บรักษาข้อมูลด้านภาษา ทำให้จดจำข้อมูลได้ไม่ดี เรียกเหตุการณ์นี้ว่าผลกระทบจากความยาวของคำ (Word Length Effect)

1.3 ในขณะที่ต้องพูดและต้องมีการจดจำข้อมูล ทำให้ความสามารถในการจดจำข้อมูลไม่ดี เพราะการพูดในระหว่างที่ต้องจดจำข้อมูลต้องใช้ทรัพยากรในส่วนของกระบวนการกระตุ้นข้อมูลที่เก็บรักษาให้อยู่ในความทรงจำเพื่อป้องกันการลืม จึงทำให้คำของส่วนที่เก็บรักษาข้อมูลทางภาษาไม่ได้รับการทวนซ้ำจึงเกิดการลืมข้อมูล เรียกเหตุการณ์นี้ว่าผลกระทบจากการกดส่วนกระตุ้นข้อมูลที่เก็บรักษาให้คงอยู่ในความทรงจำ (Articulatory Suppression Effect)

1.4 ถ้าได้ฟังข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องข้อมูลที่กำลังจะจดจำ ทำให้ความสามารถของการจดจำข้อมูลลดลง เนื่องจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องจะเข้าไปรบกวนในขณะที่มีการดำเนินการเก็บรักษาข้อมูลทางภาษา และเกิดการแย่งใช้ทรัพยากรระหว่างข้อมูลที่ต้องจดจำกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกันจึงทำให้ลืมข้อมูลที่ต้องจดจำ เรียกเหตุการณ์นี้ว่า ผลกระทบจากเสียงที่ไม่สัมพันธ์กัน (Irrelevant Sound Effect)

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

3. องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ควบคุมการทำงานของความจำขณะคิดมีหน้าที่ควบคุม ประสานงาน และประมวลผลข้อมูลระหว่างองค์ประกอบเสียง และองค์ประกอบการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ กิจกรรมที่ทำเป็นประจำถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ เมื่อทำกิจกรรมนั้น ๆ แล้วพบปัญหาบางอย่างก็จะสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างอัตโนมัติ จึงใช้ความตั้งใจในการทำกิจกรรมนั้น ๆ น้อย เช่น ผู้ขับรถจะมีการชะลอรถเมื่อพบสัญญาณไฟจราจร หรือมีรถอีกคันหนึ่งวิ่งเข้ามาบนถนนที่กำลังขับอยู่

ระบบที่ควบคุมโดยความตั้งใจเป็นตัวกำกับ เป็นพฤติกรรมที่ไม่สามารถใช้ความเคยชินในการทำพฤติกรรมนั้น ๆ เช่น การตัดสินใจ การวางแผน การเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่แปลก

ใหม่เช่น เมื่อต้องขับรถไปสถานที่แห่งหนึ่ง แต่พบว่าเส้นทางที่ใช้ในการขับรถถูกปิดเพื่อซ่อมถนน ในสถานการณ์อย่างนี้ต้องใช้ระบบควบคุมความตั้งใจเป็นตัวกำกับเพื่อคิดหาเส้นทางเพื่อขับรถให้ถึง เป้าหมาย

องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูลอาจมีการแบ่งหน้าที่ย่อย ๆ ตามการศึกษาของมียากิและคณะ (Miyake et al., 2000) อีก 4 ด้านได้แก่

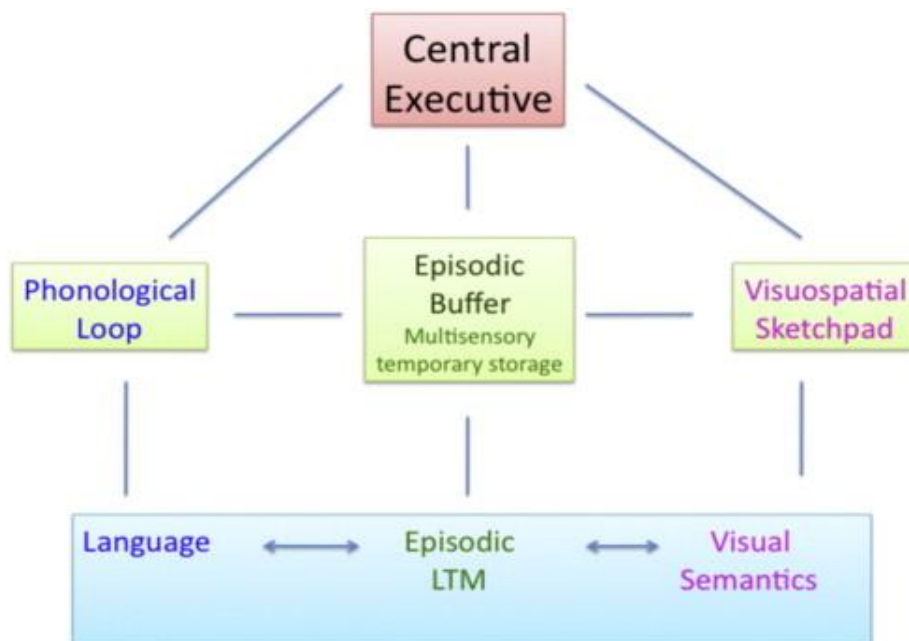
1) การปรับข้อมูลให้ทันสมัย เป็นการปรับอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ข้อมูลหรือเนื้อหาอยู่ในความจำขณะคิดตรงกับข้อมูลใหม่ที่เข้ามา

2) การยับยั้ง เป็นการป้องกันเพื่อไม่ให้เข้าถึงข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมที่ทำอยู่และกีดข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์กับงานที่ทำ

3) การสลับความสนใจ เป็นการสลับความสนใจจากกระบวนการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าของมิติหนึ่งไปอีกมิติหนึ่งและสิ่งเร้านี้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและบ่อยครั้ง

4) การทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกัน เป็นการใช้กิจกรรมสองชนิด ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่มีการรับรู้และการดำเนินการทางสมองที่แตกต่างกัน โดยที่การประสานงานนั้นไม่ได้จำกัดเฉพาะการจำข้อมูลเท่านั้น มีการสอดแทรกกิจกรรมที่เกี่ยวกับการรับรู้ที่ต้องมีการจำข้อมูลในระดับต่ำด้วย ซึ่งการทำหน้าที่นี้เป็นหน้าที่หลักขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล

4. องค์ประกอบที่เป็นสื่อกลาง (Episodic Buffer) ความจุจำกัด มีหน้าที่ในการเก็บข้อมูลชั่วคราวสามารถเก็บรักษาข้อมูลได้มากกว่าระบบเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visuospatial Storage Systems) และระบบเก็บรักษาข้อมูลทางภาษา (Phonological Storage Systems) ระบบนี้จะเชื่อมโยงองค์ประกอบย่อยของความจำขณะคิดหลาย ๆ องค์ประกอบเข้ากับข้อมูลที่รับรู้และข้อมูลที่ได้จากความจำระยะยาวมาทำงานร่วมกันซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ที่ใช้ทำงานชั่วคราว เช่น คุณครูสั่งให้นักเรียนคำนวณ $85/5+5=?$ จากจิตวิทยาการคิดคำนวณนี้การประมวลผลเหตุการณ์อาจต้องใช้องค์ประกอบของเสียงที่ได้ยินและภาพของตัวเลขพร้อมกับการดึงความรู้เกี่ยวกับการหาร การบวก ที่มีอยู่ในระบบความจำระยะยาวมาเพื่อทำการคำนวณตัวเลขดังกล่าวความสามารถในการผสมผสานและการเก็บรักษาข้อมูลในองค์ประกอบขึ้นอยู่กับองค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและการบริหารจัดการข้อมูล และส่วนของข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ ขึ้นอยู่กับการรับรู้สติ (Baddeley, 2000)

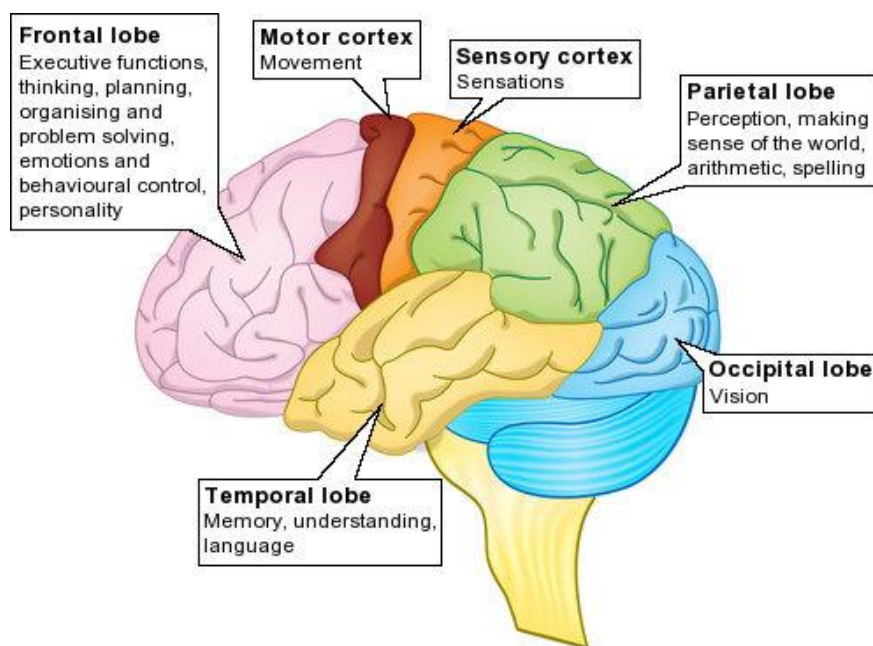


ภาพที่ 5 โมเดลหลายองค์ประกอบ (Baddeley, 2000)

บริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะคิด

1. กิจกรรมที่กระตุ้นด้วยวัตถุซึ่งมีเฉพาะกระบวนการเก็บรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียวจะกระตุ้นบริเวณเปลือกสมองส่วนหลัง (Posterior Cortex)
2. ที่กระตุ้นด้วยมิติสัมพันธ์ซึ่งมีเฉพาะกระบวนการเก็บรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียว จะกระตุ้นกระตุ้นบริเวณเปลือกสมองส่วนหลัง (Posterior Cortex)
3. กิจกรรมที่กระตุ้นด้วยการพูดและการได้ยินซึ่งมีเฉพาะกระบวนการเก็บรักษาข้อมูลในสมองเพียงอย่างเดียว จะกระตุ้นกระตุ้นสมองบริเวณ เลทเทอโรลฟรอนทาลคอร์เท็กซ์ด้านซ้าย (Left Lateral Frontal Cortex)

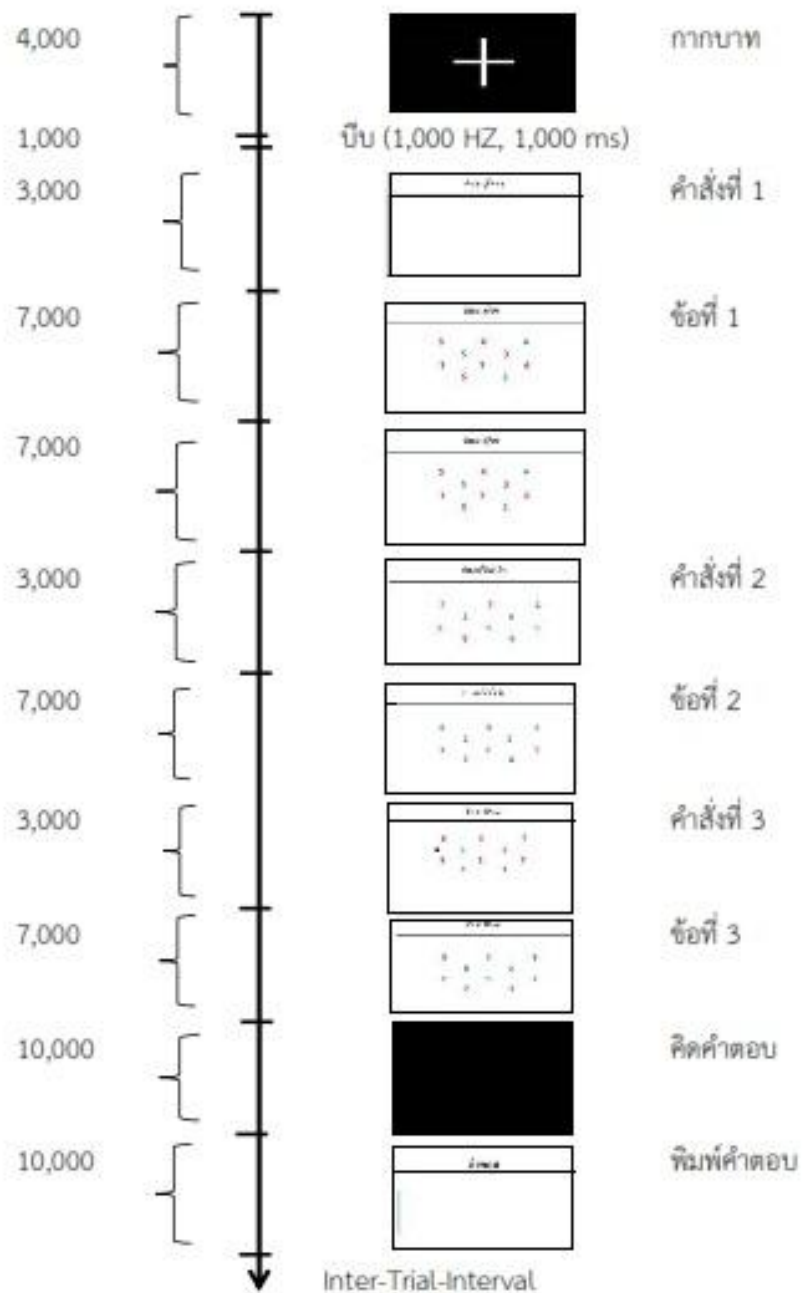
ส่วนกิจกรรมที่กระตุ้นหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล ทั้ง 4 ด้านประกอบด้วย การปรับข้อมูลให้ทันสมัย การยับยั้ง การสลับความสนใจ และการทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกัน ถึงแม้จะมีรูปแบบการกระตุ้นที่แตกต่างกัน แต่ตำแหน่งของการกระตุ้นสมองส่วนใหญ่จะอยู่ที่ ดอร์โซเลทเทอโรลฟรอนทาลคอร์เท็กซ์ (Dorsolateral Prefrontal Cortex) และแอนทีเรียซิงกูเลทไจรัส (Anterior Cingulate Gyrus) ดังนั้นการทำหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล ต้องใช้ทั้งส่วนหน้าสุดของสมองด้านหน้า (Prefrontal Region) และสมองส่วนพาริเอทัล (Parital Region) (Collette & Van Der Linden, 2003)



ภาพที่ 6 ภาพสมองและการทำหน้าที่ของสมอง (Malcolm Allison, 2014)

4. การประเมินความจำขณะคิด (Assessing Working Memory)

ความจำขณะคิด เป็นคุณลักษณะทางจิตวิทยาไม่สามารถวัดได้โดยตรงต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้บุคคลนั้น ๆ แสดงพฤติกรรมออกมา การวัดความสามารถการเก็บรักษาความจำขณะคิด (WM Capacity) เครื่องมือที่นำมาใช้วัดต้องเป็นเครื่องมือที่สามารถวัด โดยดำเนินการความพยายามควบคุม เครื่องมือที่ใช้วัดความจำขณะคิดมีหลายวิธี ในงานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการทำกิจกรรมสองอย่างในเวลาเดียวกัน เป็นหน้าที่หลักขององค์ประกอบการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล ได้แก่ กิจกรรมขณะอ่าน (Reading Span Task) ประกอบด้วยหน้าที่ในการเก็บและดำเนินการของข้อมูลและกิจกรรมขณะคำนวณ (Operation Span Task) ผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบการวัดความจำขณะคิดโดยใช้กิจกรรมขณะนับเลขของ อัญชนา จุลศิริ (2556) ซึ่งปรับจากรูปแบบของ แกรบเนอร์และคณะ (Grabner et al., 2004) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ตัวอย่างลำดับเหตุการณ์ของกิจกรรมขณะนับเลข (อัญชญา จุลศิริ และเสรี ชัดแจ่ม, 2556)

5. ความจำขณะคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยัน (Yuan, 2007) ศึกษาผลของการฝึกกระบวนการทางสมองโดยการใช้โปรแกรม

คอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อการเพิ่มความจำขณะคิด Fluid Interigence และผลสัมฤทธิ์ของการเรียน วิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาปรากฏว่า ประสิทธิภาพของการฝึกกระบวนการทางสมองด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์สามารถช่วยเพิ่มความจำขณะคิด และความจำระยะสั้นในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่ม ควบคุม

จิง และลาน (Jing & Lan, 2008) ศึกษาการฝึกกระบวนการทางสมอง ของการกำจัด สิ่งรบกวนความตั้งใจโดยการใช้เกม Action Vedeo Game โดยให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการออกกำลัง ภายก่อนที่จะได้เล่นเกม เพื่อใช้ในการพัฒนาความตั้งใจ (Attention) จากภายใต้ความแตกต่างของ แต่ละบุคคลผลจากการศึกษา ปรากฏว่า บุคคลที่สามารถจดจ่ออยู่กับสิ่งที่ตนเองตั้งใจจะสามารถจัด สิ่งที่มารบกวนความตั้งใจได้มากกว่าคนที่ไม่ได้จดจ่อกับสิ่งที่ตนเองตั้งใจ

ทอเบิร์ท และคณะ (Taubert et al., 2010) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการฝึกรวม กับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการเชื่อมต่อเซลล์ประสาทของมนุษย์ กลุ่มตัวอย่าง 28 คน อายุเฉลี่ย 25 ปี ผนังมือขวา ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกรวมวันละประมาณ 45 นาที 1 วัน ต่อสัปดาห์ วัดผล การเปลี่ยนแปลงโดยใช้เครื่องสร้างภาพถ่ายสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงเส้นใยเซลล์ประสาท ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุด การทดลองเมื่อครบ 6 เดือน ผลการศึกษา ภายในสัปดาห์ที่ 6 พบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง การเชื่อมต่อเส้นใยเซลล์ประสาท ปริมาณเนื้อเยื่อสมองสีเทา (Gray Matter) ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอย่าง ต่อเนื่องที่กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) โดยเฉพาะบริเวณคอร์โซเลทเทอโรทพรีฟรันทัล (Dorsolateral Prefrontal Cortex) และสมองกลีบกระหม่อม (Parietal Lobe) เพิ่มขึ้นเล็กน้อย การประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นกาสันับสนุน การเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อเซลล์ ประสาท (Synaptic) ที่เพิ่มขึ้น

ทาเคชิ และคณะ (Takeuchi et al., 2010) ได้ศึกษาผลการฝึกรวมหน่วยความจำ ขณะคิดกับการเชื่อมต่อโครงสร้างเซลล์ประสาท กลุ่มตัวอย่าง 11 คน ผนังมือขวา อายุเฉลี่ย 21 ปี ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกรวมวันละประมาณ 25 นาที 5 วันต่อสัปดาห์ ใช้การตรวจด้วยเครื่อง สร้างภาพถ่ายสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) ก่อนการทดลองกับหลัง การทดลองเมื่อครบ 8 สัปดาห์ พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อโครงสร้างของเนื้อเยื่อสมอง สีขาว (White Matter) มีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยมีพื้นที่สมองส่วนกระหม่อม (Parietal Region) คอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) การเพิ่มขึ้นของปริมาณเนื้อเยื่อสมองสีขาวมีความสัมพันธ์ ทางบวกกับปริมาณการฝึกรวมหน่วยความจำขณะคิด

การประยุกต์ทฤษฎีนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในการพัฒนาโปรแกรมฝึกสมองซึ่งประกอบ ด้วยกิจกรรม 7 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการมองภาพ กิจกรรมการรับรส กิจกรรม

การได้กลิ่น กิจกรรมการได้ยิน กิจกรรมการสัมผัสร่างกาย กิจกรรมการการคิด และกิจกรรมทางจิต
 วิทยุญาณ ผลปรากฏว่า ผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมในกลุ่มทดลองมีคะแนนด้านช่วงตัวเลข และด้าน
 สัญลักษณ์ตัวเลขที่ใช้ประเมินความจำระยะสั้นหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่ม
 ควบคุม (วรากร เกรียงไกรศักดิ์ดา และเสรี ชัดเข้ม, 2555, หน้า 11-23)

การฝึกความจำภาษาอังกฤษด้วยวิธีการเรียนรู้ที่มีความหมายร่วมกับการต่อย้ำ
 ความจำในนักเรียนประถมศึกษา จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนรู้
 ภาษาอังกฤษ โดยการเรียนรู้ที่มีความหมายในครั้งแรก อีก 6 ชั่วโมงต่อมาใช้การต่อย้ำความจำ
 ส่วนกลุ่มทดลองใช้วิธีการท่องจำ ผลปรากฏว่า ภายหลังจากการทดลองกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนน
 การจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษได้สูงกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมี
 นัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากกลุ่มทดลองเรียนรู้โดยใช้วิธีการจำแบบมีความหมายร่วมกับการต่อย้ำ
 ความจำจึงทำให้กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำสูงขึ้น (ศรีชฌมา กาญจนสิงห์ และสุพิมพ์
 ศรีพันธ์วรสกุล, 2556)

ลักษณะของดนตรีไทยเดิมที่ช่วยเพิ่มความจำขณะคิดได้แก่ 1) ดนตรีที่มีท่วงทำนอง
 กลมกลืนไม่ขัดหู 2) เพลงอัตราจังหวะสองชั้น 3) ดนตรีที่ทำให้เกิดอารมณ์สนุกสนานร่วมกับเกิด
 ความรู้สึกตื่นตัว 4) ดนตรีที่เลือกเอง และ 5) ดนตรีที่คุ้นหูและชอบ ผลการทดสอบหลังจากที่กลุ่ม
 ตัวอย่างได้ฟังดนตรีไทยที่มีลักษณะดังกล่าวทั้ง 5 ประการ ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความ
 ถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขและมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นแอลฟาในระดับสูงบริเวณ
 เปลือกสมองส่วนหน้าเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิมกับสมองด้านพาไรเอทัล และมีเปอร์เซ็นต์อีอาร์
 เอสของคลื่นเทต้าบริเวณร่างแหของวงจรเซลล์ประสาทบริเวณสมองส่วนหน้ากับสมองด้านพาไรเอทัล
 ของการทำกิจกรรมขณะนับเลข หลังฟังดนตรีไทยเดิมที่ฟังพอใจลดลง สรุปว่ากลุ่มตัวอย่างมีความจำ
 ขณะคิดหลังฟังดนตรีไทยเดิมเพิ่มขึ้นจากก่อนฟังดนตรีไทยเดิม (อัญชญา จุลศิริ และเสรี ชัดเข้ม,
 2556, หน้า 1)

ทอลเบอร์ และไซเบเรซ (Tulbure & Sibereseu, 2013) ได้ศึกษาการเพิ่มความจำ
 หน่วยความจำขณะคิดในผู้ใหญ่สุขภาพดีที่ใช้โปรแกรมฝึก และประเมินผลความจำขณะคิดผ่านทาง
 อินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่าง 50 คน อายุ 20-26 ปี กลุ่มทดลองเข้าฝึกอบรมมองค้ความรู้ 5 เกม เพื่อฝึก
 ความจำขณะคิด ใช้เวลาฝึก 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที ทุกสัปดาห์จะเป็นชุดเกม
 ที่แตกต่างกัน กลุ่มทดลองใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์สร้างขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึก ผลการศึกษา
 พบว่า กลุ่มทดลองใช้การฝึกองค์ความรู้ร่วมกับกระบวนการความสนใจสามารถช่วยเพิ่มความจำ
 หน่วยความจำขณะคิดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้จะเป็นการฝึกระยะสั้น แสดงให้เห็นถึง
 ผลของการฝึกองค์ความรู้ สามารถช่วยในการปรับปรุงความสามารถ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล

ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถของหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการของสมอง (Central Executive)

การศึกษาการออกกำลังกายบนลู่วิ่งไฟฟ้าที่มีต่อเซาว์ปัญญาเชิงเคลื่อนไหวและหน้าที่บริหารจัดการของสมองในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง 38 คน อายุ 19-22 ปี แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมออกกำลังกายโดยวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้าเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความแรงของการออกกำลังกายเริ่มที่ร้อยละ 55-60 ของอัตราการเต้นของหัวใจ เพิ่มความแรงไม่เกินร้อยละ 10 ต่อสัปดาห์ โดยเพิ่มความแรงไปจนถึงร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นของหัวใจ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความถูกต้องในการตอบเพิ่มขึ้นและใช้ระยะเวลาในการตอบสนองน้อยลง จากการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เปลือกสมองกลีบกระหม่อม (Parietal Cortex) ส่งผลให้มีการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาทได้ดีขึ้น (ลัดดา เหลืองรัตนมาศ และเสรี ชัดรัมย์, 2556, หน้า 31-32)

มาคอฟสกี และลาวิดอร์ (Makovski & Lavidor, 2014) ได้ศึกษาการกระตุ้นบริเวณส่วนท้ายทอย (Transcranial Direct Current Stimulation) โดยการใช้กระแสไฟฟ้าตรงขนาด 1 มิลลิแอมแปร์ ประเมินความจำขณะคิด โดยใช้วงกลม 6 สี เวลานำเสนองภาพ 750 มิลลิวินาที เตรียมตัว 200 มิลลิวินาที เข้มรหัสหน่วยความจำระยะสั้น เตรียมตัว 500 มิลลิวินาที เข้มรหัสหน่วยความจำระยะยาว การจำสี 100 มิลลิวินาที จอดำเตรียมตัว 1200 มิลลิวินาที กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ชาย 9 หญิง 3 คน อายุ 18-35 ปี ร่วมกับการถ่ายภาพสมองเพื่อดูเปลี่ยนแปลงกระแสเลือดที่ไหลเวียนเข้าสู่สมอง (Function Magnetic Resonance Imaging: fMRI) ผลจากการกระตุ้นเปลือกสมองส่วนท้ายทอยโดยตรงส่งผลต่อการทำงานที่สมองส่วน ดอร์โซเลเทเพรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Dorsolateral Prefrontal Cortex) สามารถเข้มรหัสหน่วยความจำขณะคิดได้สมบูรณ์ ใช้เวลา 15 นาที แต่ยังไม่สามารถเข้มรหัสหน่วยความจำระยะยาวได้

การพัฒนาความจำขณะคิดสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การฟังดนตรีไทย การทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยผ่านระบบประสาทรับสัมผัสทั้ง 5 การเรียนรู้ผ่านการจำแบบมีความหมาย เป็นต้น โดยแต่ละวิธีส่งผลต่อการทำให้สมองเกิดความจำในบริเวณที่แตกต่างกันออกไป รวมถึงระยะเวลาการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อโครงสร้างเซลล์ประสาท (Structural Connectivity) จากงานวิจัยข้างต้นพอจะกล่าวได้ว่าการฝึกการเรียนรู้ใช้เวลาประมาณ 15-45 นาที ต่อครั้ง สัปดาห์ละ 1-5 วัน เป็นระยะเวลาอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ซึ่งขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ใช้ในการพัฒนาความจำขณะคิด และการพัฒนาความจำขณะคิดให้เพิ่มขึ้นนั้นเป็นเป้าหมายของการพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายบนลู่วิ่งไฟฟ้า การเรียนรู้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรมและการกระตุ้นที่ผิวสมองส่วนท้ายทอย เป็นต้น ยังมีวิธีการอื่น ๆ ที่น่าสนใจอีกหลายวิธีและวิธีการหนึ่งที่มีความน่าสนใจไม่น้อยกว่าวิธีที่กล่าวมาข้างต้น ได้แก่ การเพิ่มความจำขณะคิดโดยการบริหารสายตา

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการหายใจและกระบวนการทางปัญญา

1. กลไกของการหายใจและกระบวนการทางปัญญา

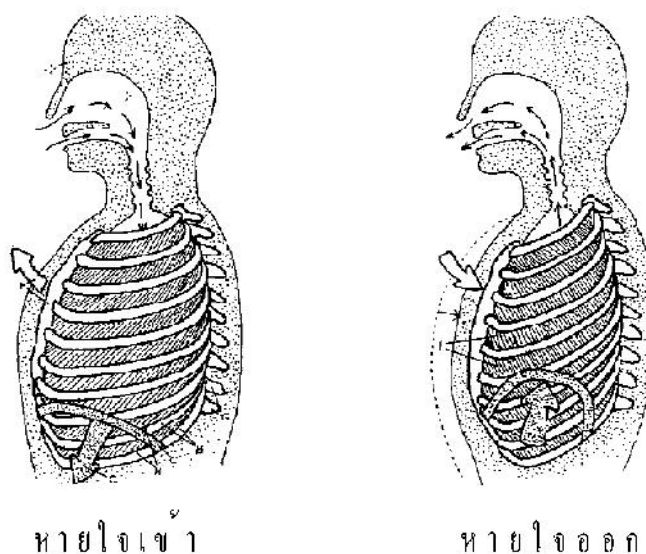
การหายใจ (Breathing) เป็นกระบวนการนำออกซิเจนจากอากาศภายนอกเข้าไปในถุงลมปอด ออกซิเจนจะแพร่ผ่านผนังถุงลมเข้าสู่หลอดเลือดฝอยที่ปอดและนำคาร์บอนไดออกไซด์ ออกจากหลอดเลือดฝอยที่ปอดและแพร่เข้าสู่ถุงลมและกลับออกสู่บรรยากาศภายนอกพร้อมกับการหายใจออก เพื่อรักษาความดันของออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงลมของเลือดให้เหมาะสม ออกซิเจนส่วนใหญ่จะถูกขนส่งไปเลี้ยงเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ดังนั้นการหายใจจึงต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของอวัยวะของระบบหายใจและระบบไหลเวียน

การหายใจเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อและโครงกระดูก ทรวงอกจากการควบคุมของสมองมีศูนย์ควบคุมการหายใจบริเวณก้านสมองส่วนเมดัลลา (Medulla) ซึ่งจะมีเซลล์สมองกลุ่มหนึ่งที่ควบคุมการหายใจเข้า (Inhalation) การหายใจเข้าเป็นกระบวนการแอคทีฟโพรเซส (Active Process) การหายใจเข้าแบบธรรมดา (Quiet Respiration) ใช้การทำงานของกล้ามเนื้อของกะบังลมเป็นส่วนใหญ่ และยังใช้กล้ามเนื้อช่วยการหายใจ (Accessory Muscle) ส่วนการหายใจออก (Exhalation) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการพยายามทำให้เกิดขึ้น แต่การควบคุมการหายใจออกเป็นกระบวนการหัดกลับเอง (Passive Process) จากความหยุ่นของเนื้อปอดและทรวงอกรวมทั้งความตึงของกล้ามเนื้อด้วยที่ช่วยดันกะบังลมให้เคลื่อนขึ้นไปการหายใจออกแรงนั้นต้องใช้กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Transversus Abdominis)

กล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจ คือ กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm) ทรวงอก (Chest Wall) และกระดูกซี่โครง (Rib) กล้ามเนื้อกะบังลมช่วยให้เกิดการหายใจ กั้นระหว่างช่องอกและช่องท้อง โดยอยู่ด้านที่ส่วนด้านล่างของปอด เมื่อหายใจเข้ากะบังลมจะลดตัวลงกดที่อวัยวะในช่องท้อง หน้าอกจะพองออก และเมื่อหายใจออกกะบังลมจะคืนตัวกลับที่เดิม (Passive Recoil) ทรวงอกยุบตัวลงและดันลมออกจากปอด

การขนส่งก๊าซในเลือด ร่างกายขนส่งออกซิเจนไปให้เซลล์ได้ 2 ทาง คือ การรวมกับเฮโมโกลบินและละลายไปในเลือด การรวมกับเฮโมโกลบินมีบทบาทสำคัญที่สุด สามารถนำออกซิเจนไปได้มากกว่าการละลายไปในเลือดถึง 30-100 เท่า ถ้าไม่มีเฮโมโกลบินร่างกายจะต้องมีเลือดเพิ่มขึ้นอีก 30-100 เท่าจึงจะพอใช้ เฮโมโกลบินนำออกซิเจนที่ขนส่งไปประมาณร้อยละ 97 ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 3 จะละลายไปตามธรรมดา การจับและการปล่อยออกซิเจนของเฮโมโกลบินขึ้นอยู่กับความดันของออกซิเจนในเลือด เมื่อความดันนี้สูง เฮโมโกลบินจะจับออกซิเจนไว้ได้มาก แต่ถ้าต่ำเฮโมโกลบินจะปล่อยออกซิเจนออกมา

การควบคุมการหายใจอาศัยการทำงานที่สำคัญ 2 อย่าง คือ การควบคุมทางระบบประสาท ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ทำให้มีการหายใจอยู่ได้ กลไกนี้ประกอบด้วยศูนย์หายใจและรีเฟล็กซ์ต่าง ๆ ส่วนการควบคุมทางเคมี สารเคมีที่สำคัญคือ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และไฮโดรเจนไอออนในเลือดและในสารน้ำของร่างกาย (สถาบันโยคะวิชาการ, ม.ป.ป., หน้า 5; แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชษฐ, 2550, หน้า 27; Jerath, Edry, Barnes, & Jerath, 2006)



ภาพที่ 8 การหายใจเข้าและการหายใจออก (กวี คงภักดีพงษ์)

2. กลไกการแลกเปลี่ยนก๊าซ

อากาศที่เราหายใจเข้าประกอบด้วยก๊าซออกซิเจนร้อยละ 20.95 คาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ .05 ไนโตรเจนร้อยละ 79 ในลมหายใจออกมีออกก๊าซออกซิเจนร้อยละ 16.5 คาร์บอนไดออกไซด์ ร้อยละ 4 และไนโตรเจนร้อยละ 79.5 เกิดจากกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซในถุงลมปอดกับเส้นเลือดที่อยู่รอบ ๆ ถุงลม เมื่อหายใจเข้าออกซิเจนจะซึมผ่านถุงลมเข้าสู่กระแสเลือด การที่ก๊าซสามารถซึมผ่านเข้ากระแสเลือดได้เนื่องจากผนังของถุงลมและผนังเส้นเลือดฝอยที่อยู่ติดกัน และมีลักษณะบางมากทำให้ก๊าซชนิดต่าง ๆ สามารถซึมผ่านได้อย่างอิสระ และเนื่องจากความแตกต่างของความดันของก๊าซที่อยู่ในถุงลมและก๊าซที่อยู่ในกระแสเลือด โดยที่ออกซิเจนในถุงลม มีความดันก๊าซ 105 มิลลิเมตรปรอท ส่วนออกซิเจนในกระแสเลือดมีความดันก๊าซ 40 มิลลิเมตรปรอท จึงทำให้ออกซิเจนในบริเวณที่มีความดันก๊าซมากกว่าไหลซึมผ่านผนังของถุงลมและผนังหลอดเลือดไปยังบริเวณที่มีความดันต่ำกว่าและเข้าไปจับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง โดยเม็ดเลือดแดงจะนำออกซิเจน

ไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยที่เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกระบวนการทางเคมีออกมาในกระแสเลือดดำ เมื่อเลือดผ่านไปที่ปอดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะไหลซึมผ่านกระแสเลือดผ่านผนังเส้นเลือดฝอยผ่านผนังถุงลมเข้าสู่ถุงลมปอด กระบวนการที่เกิดขึ้นเป็นไปตามกฎการแลกเปลี่ยนก๊าซ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกขับออกจากร่างกาย กล่าวคือปริมาณของอากาศที่เข้าสู่ถุงลมในแต่ละครั้งถ้าเพิ่มความเสี่ยงของการหายใจมีความสำคัญต่ออากาศที่เข้าสู่ถุงลมในแต่ละครั้งมากกว่าการเพิ่มอัตราการหายใจ

ทุกครั้งที่หายใจเรานำอากาศเข้าไปประมาณ 500 ซีซี ซึ่งมีออกซิเจนอยู่ประมาณ 105 ซีซี ออกซิเจน เข้าไปในเลือดประมาณ 24 ซีซี และคืนก๊าซกรดคาร์บอนิกออกมาในปริมาณใกล้เคียงกัน ดังนั้นลมหายใจของเราประกอบด้วยก๊าซกรดคาร์บอนิก และออกซิเจนจำนวนหนึ่งที่ไม่ได้ผ่านเข้าไปในเส้นเลือดฝอย อัตราความเร็วการหายใจอยู่ที่ 14-18 รอบต่อนาที (แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชษฐ, 2550, หน้า 28-29; คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2551, หน้า 476-479)

3. การหายใจแบบปราณายามะ เทคนิคกपालภาติ และกระบวนการทางปัญญา

การหายใจแบบปราณายามะ ความหมาย คือ การฝึกควบคุมลมหายใจเข้า ลมหายใจออก และการกลั้นหายใจ ตามหลักวิทยาศาสตร์เพื่อให้ร่างกายได้รับออกซิเจนอย่างเต็มที่ เป้าหมายคือ การเข้าไปควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ ทำให้ระบบประสาทตื่นตัว ช่วยให้ร่างกายสดชื่นมีสุขภาพดี และมีจิตใจที่สงบเป็นสมาธิ ขั้นแรกเป็นการตระหนักรู้สภาวะภายใน ผู้ฝึกจะเริ่มมีสติระลึกให้รู้ถึงพื้นที่ภายในของร่างกายจากนั้นจึงเฝ้าติดตามลมที่หายใจผ่านเข้าออกอย่างเป็นธรรมชาติ ขั้นตอนที่สองจึงค่อยปรับการหายใจตามธรรมชาติเป็นการฝึกควบคุมลมหายใจ ปรับรูปแบบการหายใจโดยดึงลมหายใจให้ช้าลงและลึกลงโดยไปควบคุมกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อกระบังลม การหายใจด้วยทรวงอกทรวงอกจะขยายออกทุกทิศทาง หายใจออกอกจะแฟบทุกทิศทาง โดยอกจะขยับมากที่สุด ท้องจะขยับน้อยที่สุด ประโยชน์ของการฝึกปราณายามะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจให้ดีขึ้น

ผลลัพธ์ประการสำคัญของการฝึกหายใจ คือการเข้าใจรูปแบบการหายใจตามธรรมชาติของตนเอง และจัดปรับการหายใจเพื่อให้ร่างกาย-จิตใจ สามารถทำงานสอดประสานกันได้อย่างสมดุล หากสามารถทรงกายได้อย่างเหมาะสม ร่างกายตั้งตรง หลังไม่โก่ง ลำตัวไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง และหายใจได้อย่างปลอดโปร่ง

ลักษณะที่สำคัญสำหรับอาสนะเพื่อสมาธิ คือ 1) มีฐานเป็นสามเหลี่ยมกว้าง 2) สะโพก และหัวเข่าอยู่ในระนาบเดียวกัน 3) สภาวะสมดุลของศีรษะ คอ และส่วนลำตัว 4) ไม่ต้องใช้ความพยายามบังคับมากเพื่อที่จะมันคงอยู่ในท่าได้อย่างสบาย 5) สามารถที่จะเปลี่ยนจากการที่ต้องรับรู้

ร่างกายไปยังลมหายใจ (ปารมานันท์ อัคราวาล, สถาบันโยคะวิชาการ, ผู้แปล, 2557, หน้า 25-30)

กपालภาติ

กะปาละ มาจากคำว่า กบาล หรือ ศีรษะ บาติ หมายถึง การเปล่งประกาย ชื่อของเทคนิคนี้ บ่งบอกถึงผลที่ผู้ฝึกได้รับ คือ ความรู้สึกสว่างโล่งไปทั่ว ๆ บริเวณศีรษะและหน้าผาก โดยหลักการ กपालภาติอยู่ในกลุ่มกริยา แต่โดยวิธีการฝึกกपालภาติเป็นการฝึกลมหายใจ ลักษณะของกपालภาติ คือการหายใจด้วยหน้าท้องอย่างรวดเร็ว เราฝึกกपालภาติในท่านั่งสมาธิที่เราถนัด การนั่งที่ถนัดคือ กุญแจสำคัญในการนั่งให้หนึ่ง เราอ่อนอกเล็กน้อย ปล่อยให้หน้าท้องเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นธรรมชาติ

หายใจออก เป็นการตั้งใจหายใจออกที่สั้น แแรง ลมหายใจออก อย่างสมบูรณ์ โดยการแขม่วท้องอย่างแรง ทำโดยเร็ว บึ้มลมออกทางจมูก ใช้เฉพาะกล้ามเนื้อหน้าท้อง หายใจเข้า เราปล่อยให้การหายใจเข้าเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ เป็นธรรมชาติ โดยที่เรา ไม่ออกแรงเพื่อหายใจเข้าเลย การหายใจเข้าจะเกิดต่อจากลมหายใจออกทันที วิธีทำคือผ่อนคลายน กล้ามเนื้อหน้าท้องปล่อยให้กล้ามเนื้อส่วนนี้คืนตัวกลับสู่ตำแหน่งเดิมด้วยตัวเอง บางคนอาจรู้สึกว่าเป็นเรื่องยาก ที่จะไม่ตั้งใจหายใจเข้า โดยเฉพาะผู้เริ่มต้นฝึก เราควรค่อย ๆ ฝึกช้า ๆ อย่างค่อยเป็น ค่อยไป การปล่อยให้กล้ามเนื้อหน้าท้อง ผ่อนคลายอย่างสิ้นเชิงโดยเร็วคือปัจจัยสำคัญในการฝึกกपाल ภาติ ให้ได้ผลเบื้องต้นอาจกำหนดความคิดไว้ว่า กपालภาติ คือการฝึกหายใจออกด้วยกล้ามเนื้อ หน้าท้องเท่านั้นก็สามารถช่วยได้เพราะเราไม่ได้ทำอะไรกับการหายใจเข้าเลย

การฝึกกपालภาติมีหลัก ๓ ประการคือ จำนวนครั้ง แแรง และจังหวะความเร็ว

๑. จำนวนครั้ง เริ่มทำ ๑๐-๑๕ ครั้งต่อการฝึก ๑ รอบ จากนั้นก็พักด้วยการหายใจลึก ๆ รอกจนลมหายใจ สม่่าเสมอ แล้วจึงเริ่มฝึกต่อไป ฝึกทำวันละ ๓ รอบ ค่อย ๆ เพิ่มจำนวน ครั้ง สัปดาห์ละ ๕ ครั้ง เป้าหมายสูงสุดสำหรับผู้ชำนาญคือ ๑๒๐ ครั้งต่อรอบ

๒. ความแรง พยายามหายใจออกอย่างแรง เร็ว และเสริ้จสิ้นทันทีโดยไม่เกร็ง ตั้งใจ หายใจเอาลมออกจากปอดประมาณร้อยละ ๗๐ ในเวลาน้อยกว่า ๑ วินาที

๓. ความเร็ว กำหนดจังหวะของการหายใจออกให้สม่่าเสมอ เสมือนจังหวะของเข็ม วินาที เริ่มด้วยการหายใจออก ๑ ครั้ง ต่อ ๑ วินาที จนกระทั่งเราคุ่นชินกับจังหวะที่เราฝึกทำ เมื่อฝึก ได้ ๑ สัปดาห์ ค่อย ๆ เพิ่มจังหวะจนสุดท้ายเป็นการหายใจออก ๒ ครั้ง ต่อ ๑ วินาที โดยคงจังหวะให้ สม่่าเสมอ

วิธีปฏิบัติการฝึกหายใจแบบกपालภาติ

1. นั่งให้มั่นคง หลังตรง และผ่อนคลายน
2. มือทั้งสองข้างวางบนเข่า
3. ตั้งใจหายใจด้วยหน้าท้องโดยเร็ว แแรง หายใจออกทางจมูก

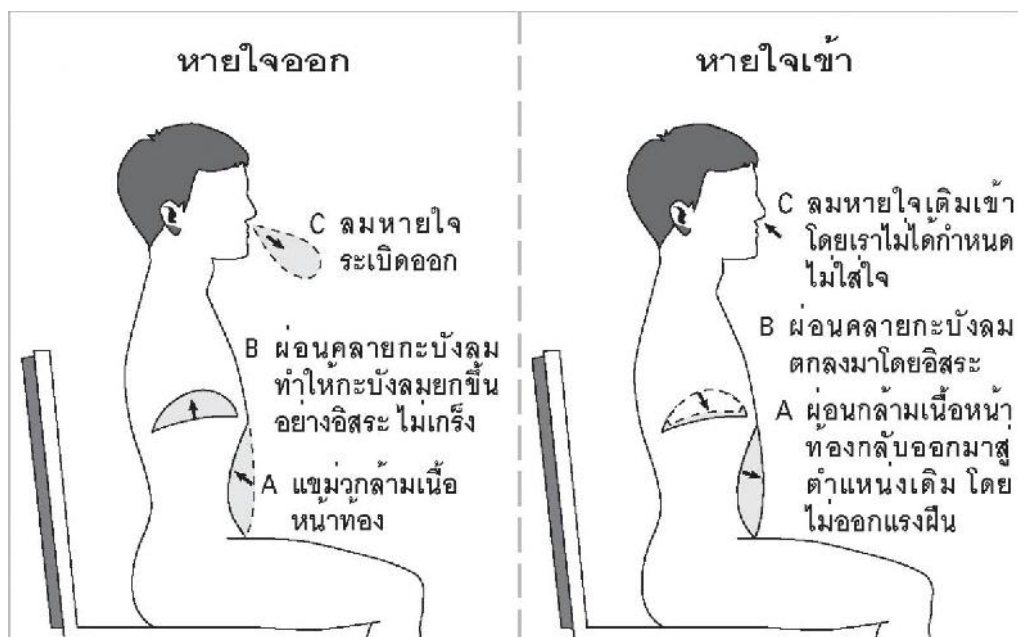
4. เน้นที่ลมหายใจออก เป็นการแถมว่ท้องเข้าโดยเร็ว

5. ส่วนตอนหายใจเข้า คลายบริเวณช่องท้อง ปล่อยให้การหายใจเข้าเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

6. ทำต่อเนื่องเป็นจำนวนครั้งตามที่กำหนด

ประโยชน์ เป็นการหายใจเอาอากาศ ออกซิเจนจำนวนมากกว่าปกติเข้าสู่ร่างกายในระยะเวลาอันสั้น ในห้วงขณะทันทีหลังการฝึก ผู้ฝึกจะรู้สึกไม่ต้องการหายใจเป็นเวลานานกว่าปกติ

การหายใจแบบกपालภาติ เป็นการตั้งใจหายใจออกและปล่อยให้อากาศหายใจเข้าเป็นไปตามธรรมชาติ รูจมูกทั้งสองข้างจะเปิดโล่งและหายใจออกแรง ๆ แถมว่ท้องส่วนกลางส่วนล่าง พร้อมกับขมิบรูทวาร และตั้งใจจดจ่อกับการหดตัวและการยกขึ้นของผนังอุ้งเชิงกราน กระบวนการนี้จะช่วยเพิ่มแรงดันการหายใจออก การหายใจนี้ใช้ความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที ประโยชน์จากการฝึกเทคนิคนี้คือการได้รับออกซิเจนจำนวนมากเข้าสู่ร่างกายในช่วงเวลาอันสั้น ห้วงขณะเวลาทันทีหลังฝึก (สถาบันโยคะวิชาการ, ม.ป.ป., หน้า 15; ปารมานันท์ อัศครวาล, สถาบันโยคะวิชาการ, ผู้แปล, 2557, หน้า 32) บุคคลที่ควรหลีกเลี่ยงการหายใจแบบกपालภาติ คือผู้ที่มีภาวะปอดอ่อนแอ (สวามีคุวัลยน์นัถ, สถาบันโยคะวิชาการ, ผู้แปล, 2557, หน้า 87) ได้มีรายงานผลข้างเคียงพบผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 29 ปี จำนวน 1 ราย มาด้วยอาการเจ็บหน้าอกด้านซ้าย จากการซักถามและวินิจฉัย พบว่า มีภาวะลมรั่วของเยื่อหุ้มปอดด้านซ้าย หลังจากการฝึกหายใจกपालภาติ แต่ไม่พบพยาธิสภาพทางทรวงอกอื่น ๆ ผู้ป่วยรายนี้ปลอดภัย และยังไม่พบรายงานในผู้ป่วยอื่น ๆ อีก ดังนั้นการฝึกการหายใจแบบนี้จึงควรฝึกตามลำดับขั้นตอน (Johnson, Tierney, & Sadighi, 2004) แต่การหายใจแบบกपालภาติมีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของจุดประสานประสาท (Synapse) คือ การหลั่งสารเคมีจากจุดประสานประสาทเวสติเคิล (Synapse Vesicles) เนื่องจากจุดประสานประสาท (Synapse) ต้องการออกซิเจนมาเลี้ยงมาก นอกจากนี้หากพบว่ามีเปลี่ยนแปลงการหายใจมีผลต่อการกระตุ้นสมองบริเวณฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และสมองส่วนซิงกูเลทไจรัส (Cingulate Gyrus) (มีชัย ศรีใส, 2546, หน้า 35, 397-398)



ภาพที่ 9 การหายใจแบบกपालภาติ (กรี คงภักดีพงษ์, 2548)

จากการศึกษาประสิทธิภาพระบบไหลเวียนโลหิตและสมรรถภาพทางร่างกาย จากการฝึกปราณายามะเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นในเรื่องของระดับแรงดันสูงสุดของกล้ามเนื้อที่หายใจเข้า-หายใจออก ระยะเวลาการกลั้นหายใจ และความจุปอดหากความจุปอดดีขึ้น จะช่วยลดความถี่และช่วงของการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ (Joshi, Joshi, & Gokhale, 1992; Kumar, 2013) นอกจากนี้ยังพบว่าการศึกษาการฝึกหายใจแบบกपालภาติมีความสัมพันธ์ทางบวกกับระดับการทำหน้าที่ของไต จากการศึกษาในกลุ่มทดลองที่มีสุขภาพดี จำนวน 12 ราย (Desai & Gharote, 1990, p. 95) การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง พบว่า เกิดการเปลี่ยนของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) สมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) และสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) และการหายใจแบบกपालภาติมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเปลี่ยนแปลงของคลื่นความถี่และความผ่อนคลาย (Institute of Physiological Regulations, 1991, p. 182) สอดคล้องกับการศึกษาของโจชิและเทลเลอร์ (Joshi & Teller, 2009, p. 281) ปรากฏว่า ยอดความถี่ของคลื่น P300 ลดลง และความกว้างของคลื่น P300 ห่างขึ้น

การศึกษ้อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ และความดัน ในผู้ที่มีความชำนาญ การหายใจแบบกपालภาติ จำนวน 17 คน ก่อนการหายใจเปรียบเทียบกับขณะหายใจและหลังจากหายใจแบบกपालภาติ พบว่า ระหว่างที่หายใจแบบกपालภาติ อัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่า อัตราการหายใจเร็วกว่า และความดันมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการหายใจ และการเปรียบเทียบ

หลังจากการหายใจ แบบกपालภาติก่อนการหายใจ พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจน้อยลง อัตราการหายใจน้อยกว่า และความดันลดลงกว่าก่อนการหายใจแบบกपालภาติ (Stancak, Kuna, Srinivasan, Vishnudevananda, & Dostalek, 1991, p. 126)

การศึกษาผลของการหายใจแบบกपालภาติ เปรียบเทียบกับกลุ่มการหายใจแบบการตระหนักรู้ถึงลมหายใจ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่ไม่เคยฝึกการหายใจ อายุเฉลี่ย 26.9 ปี กลุ่มละ 15 คน ใช้เวลาในการฝึก 18 นาที 1 ครั้ง วัดผลก่อนและหลังการฝึก พบว่าการประเมินความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงการรับรู้และองค์ความรู้จากสิ่งเร้า Muller-Lyer พบความแตกต่างในกลุ่มที่ฝึกการหายใจแบบการตระหนักรู้ถึงลมหายใจสูงขึ้นกว่าก่อนทดลอง ส่วนในกลุ่มหายใจแบบกपालภาติไม่พบความแตกต่างจากก่อนทดลอง ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Talls et al., (1997) แต่การศึกษาของเทลส์ที่มีระยะเวลาการฝึกหายใจแบบกपालภาติมากกว่า 1 เดือน พบความแตกต่างของความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงการรับรู้และองค์ความรู้จากสิ่งเร้าก่อนและหลังการทดลอง (Telles, Maharana, Balrana, & Balkrishna, 2011)

การฝึกหายใจกपालภาติมีผลดีต่อองค์ประกอบสำหรับการบำรุงดูแลเซลล์ประสาทคือ ออกซิเจน เช่นเดียวกับสารอาหาร ได้แก่ โปรตีน ไขมัน น้ำตาล และเกลือแร่ ซึ่งมีระบบหมุนเวียนเลือดเป็นตัวนำพาไปเลี้ยงเซลล์ประสาท ภาวะหลักของระบบหายใจคือ ปอดต้องมีสุขภาพดี มีความยืดหยุ่น การที่ปอดจะดีต้องได้รับการยืดเหยียด กล้ามเนื้อระบบหายใจต้องแข็งแรงส่งผลให้ออกซิเจนเพียงพอสำหรับการไหลเวียนไปเลี้ยงเซลล์ประสาท และท่อทางเดินของระบบหายใจต้องปลอดโปร่ง นอกจากนี้สาระสำคัญของการฝึกหายใจ กระดุกสันหลังต้องตั้งตรง ยืดหน้าท้อง เพื่อลดแรงกดที่อวัยวะต่าง ๆ ในช่องท้อง ทำให้จิตใจปลอดโปร่งปราศจากข้อจำกัดของร่างกาย ลดการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ของร่างกาย ปอดหัวใจทำงานช้าลงทำให้ดึงการรับรู้ทางร่างกายออกไปจากจิตที่เป็นสมาธิ ข้อพึงระวังการฝึกต้องฝึกแบบค่อยเป็นค่อยไป ฝึกตามขั้นตอนอย่างพึงระวัง ตลอดเวลาของการปฏิบัติควบคุมการใช้พลังงานให้เกิดน้อยที่สุด ไม่ฝืนต่อส่วนใดส่วนหนึ่งหรือระบบใดระบบหนึ่ง ขณะฝึกต้องต้องว่าง หยุดฝึกเมื่อเจ็บไข้ ควรฝึกในที่ ๆ มีอากาศถ่ายเทสะดวก ผู้ที่มีภาวะปอดอ่อนแอไม่ควรฝึก หลังฝึกต้องไม่เกิดความอ่อนล้า อ่อนเพลีย (สวามีกุลยวพันธ์, สถาบันโยคะวิชาการ, ผู้แปล, 2557, หน้า 78-88)

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารสายตาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กล้ามเนื้ออกลูกตุตา

ตา (Eye) เป็นอวัยวะรับสัมผัสที่สำคัญชนิดหนึ่งของคนเรา ให้การสัมผัสออกมาในรูปการมองเห็น ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มที่เกี่ยวกับการมองเห็น ได้แก่กระจกตา แก้วตา ทำหน้าที่หักเหแสง จอตา ทำหน้าที่รับรู้การมองเห็น ประสาทตา ทำหน้าที่ส่งกระแสประสาทจากการเห็นภาพไปตามทางเดินของประสาทตาเข้าสู่สมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) ที่รับรู้การมองเห็น

2. กลุ่มที่ช่วยหรือสนับสนุนการเห็นให้ดีขึ้น ได้แก่ คิ้ว ทำหน้าที่ในการช่วยป้องกันเหงื่อหรือสิ่งสกปรกจากหน้าผากไหลเข้าตาหนังตาหรือเปลือกตา ทำหน้าที่เปิดปิดปกป้องดวงตา เยื่อบุตา ต่อมน้ำตา ทางเดินน้ำตา ม่านตา ทำหน้าที่ปรับแสงให้เข้าตาในจำนวนที่พอเหมาะและกล้ามเนื้อนอกลูกตา (Extraocular Muscle) ทำหน้าที่ช่วยกลอกลูกตาให้มองเห็นได้ทิศทางมากขึ้นในตาแต่ละข้างมีกล้ามเนื้อนอกลูกตา (Extraocular Muscle) ที่อยู่ในเบ้าตาและทำหน้าที่ช่วยในการกลอกลูกตาเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการมองเห็นจำนวน 6 มัด ร่วมกับกล้ามเนื้อที่ไซยกหนังตา (Levator Palpebrae) อีก 1 มัด รวมเป็น 7 มัด (สภาวะรัตน์ คุณาวิศรุต, 2556, หน้า 1)

กล้ามเนื้อนอกลูกตา (Extraocular Muscle) ทั้ง 6 มัดที่ช่วยกลอกลูกตา ประกอบด้วย

1. กล้ามเนื้อมิเดียลเรคตัส (Medial Rectus) เป็นกล้ามเนื้อกลอกลูกตาตามแนวนอน (Horizontal) ไปทางซ้ายขวา ช่วยกลอกลูกตาเข้าด้านในไปทางจุก (Adduction) กล้ามเนื้อมัดนี้เลี้ยงโดยเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 (Oculomotor)

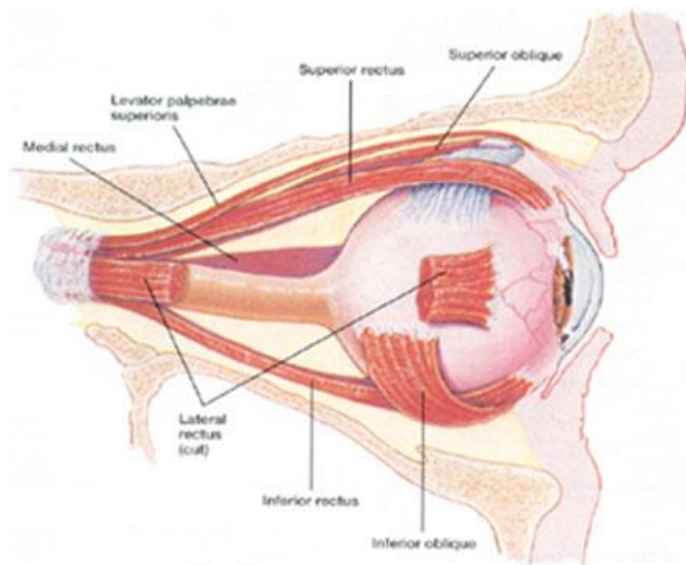
2. กล้ามเนื้อแลทเทอรัลเรคตัส (Lateral Recti) เป็นกล้ามเนื้อช่วยกลอกลูกตาตามแนวนอน (Horizontal) ไปทางซ้ายขวา ช่วยกลอกลูกตาออกด้านนอกไปทางขมับ (Abduction) กล้ามเนื้อมัดนี้เลี้ยงโดยเส้นประสาทสมองคู่ที่ 6 (Abducent)

3. กล้ามเนื้อซูพีเรียเรคตัส (Superior Rectus) เป็นกล้ามเนื้อช่วยกลอกลูกตาในแนวตั้ง (Vertical Muscle) จะทำหน้าที่กลอกลูกตาขึ้นบนเป็นหลัก และช่วยการหมุนลูกตาไปทางจุก (Intorsion) และกลอกลูกตาเข้าด้านในกล้ามเนื้อมัดนี้เลี้ยงโดยเส้นประสาทสมอง (Oculomotor)

4. กล้ามเนื้ออินฟีเรียเรคตัส (Inferior Rectus) เป็นกล้ามเนื้อช่วยกลอกลูกตาในแนวตั้ง (Vertical Muscle) ทำหน้าที่กลอกลูกตาลงล่าง การหมุนลูกตาไปทางขมับ (Extorsion) ร่วมกับการกลอกลูกตาไปทางจุก กล้ามเนื้อมัดนี้เลี้ยงโดยเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 (Oculomotor)

5. กล้ามเนื้อซูพีเรียออปลิค (Superior Oblique) เป็นกล้ามเนื้อช่วยกลอกลูกตาในแนวเฉียง ทำหน้าที่หมุนลูกตาเข้าไปทางจุกเป็นหลัก ช่วยกลอกลูกตาลงล่าง และกลอกลูกตาไปทางขมับ เลี้ยงโดยประสาทสมองคู่ที่ 4 (Trochlear)

6. กล้ามเนื้ออินฟีเรียออปลิค (Inferior Oblique) เป็นกล้ามเนื้อช่วยกลอกลูกตาในแนวเฉียงทำหน้าที่หมุนลูกตาออกไปทางขมับเป็นหลัก ช่วยกลอกลูกตาขึ้นบน และกลอกลูกตาออกไปทางขมับ เลี้ยงโดยเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 (Oculomotor)



ภาพที่ 10 กล้ามเนื้ออกลูกตา (Shier et al., 1996)

2. ชนิดของการเคลื่อนไหวของตา และระบบประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหวลูกตา (Ocular system)

ชนิดของการเคลื่อนไหวของตา

กลุ่ม Nuclei ทั้ง 3 ของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 (Oculomotor) คู่ที่ 4 (Trochlear Nerve) คู่ที่ 6 (Abducen) ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลูกตา โดยมีการติดต่อกันภายในระหว่าง Nuclei ทั้ง 3 ผ่าน Medial Longitudinal Fasciculus: MLF เส้นประสาทนี้ทำให้มี Reciprocal Innervation เมื่อมีการกระตุ้นกล้ามเนื้อมัดหนึ่งให้ทำงานจะมีการขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อดังกล่าวที่ค้ำกัน เช่น เมื่อกล้ามเนื้อ Medial Rectus ทำงาน กล้ามเนื้อ Lateral Rectus จะถูกขัดขวางเพื่อให้ตาซ้ายมองวัตถุไปทางจมูก

การควบคุมของคอร์เท็กซ์ต่อออกคูโลมอเตอร์แอฟพาราทัส (Oculomotor Apparatus) มีสัญญาณจากพื้นที่บริเวณสมองส่วนหลัง (Occipital Visual Areas) ผ่านไปตามออกซิพิโตเทคทอล (Occipitotectal) และออกซิพิโตคอลลีคิวลาแทรค (Occipitocollicular Tracts) ไปบริเวณพรีเทคทอล (Pretectal) และซูพีเรียคอลลีคิวลัส (Superior Colliculus) ของก้านสมอง นอกจากนี้ยังมีลำเส้นใยจากสมองส่วนหน้า (Frontotectal Tract) มาจากเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal Cortex) ไปสู่พรีเทคทอล (Pretectal Area) และซูพีเรียคอลลีคิวลัส (Superior Colliculi) จะให้สัญญาณไปควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อตาไปที่นิวเคลียสของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 นอกจากนี้มีสัญญาณมาจาก Vestibular Nuclei สู่ระบบการควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตาโดย Medial Longitudinal

Fasciculus

1) การเคลื่อนไหวแบบคอนจูเกต (Conjugate) คือการที่ลูกตาทั้งสองข้างเคลื่อนไหวพร้อมกันไปในทิศทางเดียวกัน สัญญาณจากระบบประสาทไปที่ตาทั้งสองทำให้เกิดการเคลื่อนไหวพร้อมกันทั้งสองข้างในเวลาเดียวกัน การเคลื่อนไหวแบบคอนจูเกต (Conjugate) อยู่ภายใต้การควบคุมของซีรีบรัลคอร์เทกซ์ (Cerebral Cortex) ซึ่งส่งสัญญาณมาที่เรติคิวลาร์นิวคลีอาย (Reticular Nuclei) ผ่านทางพรีเทคทัลนิวคลีอาย (Pretectal Nuclei) และซูพีเรียลคอลลิกูลี (Superior Colliculi) สัญญาณจาก Vestibular Nuclei มีความสำคัญสำหรับการเคลื่อนไหวแบบคอนจูเกต (Conjugate) ของตาโดยส่งผ่านทาง Medial Longitudinal Fasciculus

2) การเคลื่อนไหวแบบฟิกเซชัน (Fixation)

การเคลื่อนไหวลูกตาภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary Fixation) ถูกควบคุมโดย Area 8 อยู่ทั้งสองข้างของพรีมอเตอร์คอร์เทกซ์ (Premotor Cortex) ของกลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ที่ว่าเรียกพรอนทัลอายฟิลด์ (Frontal Eye Field)

การเคลื่อนไหวลูกตาดอกอำนาจจิตใจ (Involuntary Fixation) ทำให้ตาหยุดอยู่ที่วัตถุที่ต้องการจะดูถูกควบคุมโดยออกซิพิทัลอายฟิลด์ (Occipital Eye Field) หรือบริเวณการควบคุมนอกอำนาจจิตใจ (Involuntary Area)

Superior Colliculi มีความสำคัญในการทำให้เกิดการหมุนลูกตาไปข้างใดข้างหนึ่งในทันทีที่มีแสงสว่างเข้ามาบริเวณข้างนั้น นอกจากนี้ยังมีสัญญาณมาตาม Superior Colliculi ไปสู่ Medial Longitudinal Fasciculus: MLF บริเวณอื่น ๆ ของก้านสมองเพื่อทำให้เราหมุน ศีรษะหรือลำตัวไปทางด้านที่มีแสงรบกวน นอกจากนี้ยังมีการรบกวนอื่น ๆ เสียงดังทำให้มีการหันตา ศีรษะและลำตัว จำเป็นต้องมี Superior Colliculi อยู่ จึงอาจกล่าวได้ว่า Superior Colliculi มีบทบาทสำคัญในการหมุนลูกตา ศีรษะ และลำตัวเมื่อมีสิ่งกระตุ้นจากภายนอก เช่น แสง เสียง หรือสัญญาณจากระบบประสาทร่างกาย เช่น ร้อนเย็น สัมผัสเจ็บปวด

3) Saccadic Conjugate Movement เป็นการเคลื่อนไหวลูกตาทั้งสองข้างไปในทิศทางเดียวกันอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ภาพที่เราสนใจตกที่ Fovea ในขณะที่กำลังขับรถ หรือในขณะที่กำลังอ่านหนังสือจะมี Saccadic Movement ของตามากในแต่ละบรรทัดที่อ่าน

4) การเคลื่อนไหวแบบ Pursuit เป็นการมองตามวัตถุที่เคลื่อนไหวในลานสายตาสายตาอย่างช้า ๆ ตายังคงหยุดนิ่งอยู่ในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนไหวก่อนกลไกการทำงานขั้นสูงของคอร์เทกซ์เพื่อหาแนวทางการเคลื่อนไหวของวัตถุแล้วค่อย ๆ เจริญรอยแนวทางเดียวกันกับการเคลื่อนไหวของตา เช่น ถ้าวัตถุเคลื่อนไหวจนลงเป็นคลื่น ๆ ด้วยอัตราเร็วหลาย ๆ ครั้งใน 1-2 วินาที ตาจะสามารถกระโดดเกือบจะในแบบเดียวกันกับการเคลื่อนไหวของวัตถุ หลังจากนั้นอีก 2-3 วินาที ตาจะสามารถ

มองตามแนวทางการเคลื่อนไหวของวัตถุได้ในแบบเดียวกัน เป็นการแสดงความสามารถระดับสูงของคอร์เทกซ์ (Cortex) ในการทำงานแบบอัตโนมัติและจิตใต้สำนึก

5) Opticokinetic Nystagmus ชนิดที่สำคัญของการเคลื่อนไหวแบบ Pursuit คือ Nystagmus ซึ่งยอมให้ตาจ้องอยู่บนจุดที่ต่อเนื่องกันของภาพที่เคลื่อนไหว เช่น เวลามองออกไปนอกหน้าต่างรถไฟขณะที่รถไฟกำลังวิ่ง ตาของเราจะไปจับที่จุดอย่างต่อเนื่องกันของภาพที่ผ่านสายตา การทำเช่นนี้จะมองนิ่งไปที่วัตถุบางอย่างและเคลื่อนไหวถอยหลังในเวลาเดียวกันกับที่วัตถุเคลื่อนไหวถอยหลัง แต่ถ้าตาเคลื่อนไหวไปข้างหนึ่งจะกระโดดกลับโดยอัตโนมัติ เพื่อที่จะมองวัตถุไปยังจุดใหม่ซึ่งผ่านมาซ้ำ ๆ ในทิศทางถอยหลัง เรียกการเคลื่อนไหวชนิดนี้ว่า Opticokinetic Nystagmus ประกอบด้วย การเคลื่อนไหวช้า ๆ ไปทิศทางหนึ่งเรียก Slow Component ของ Nystagmus แล้วโดดกลับมาอย่างรวดเร็วในทิศทางตรงกันข้ามเรียกว่า Fast Component

6) การเคลื่อนไหวแบบ Vergence เป็นการเคลื่อนไหวลูกตาทั้งสองข้างเข้าหากันหรือออกจากกัน (Convergence และ Divergence) Convergence เกิดขึ้นเมื่อภาพที่สนใจอยู่ห่างจากตาใกล้กว่าระยะ 6 เมตร และเคลื่อนที่เข้ามาเรื่อย ๆ Divergence เกิดขึ้นเมื่อภาพที่สนใจกำลังเคลื่อนที่ออกไป

Vertical Eye Movement การกลอกตาสองข้างขึ้นบนลงล่างมีศูนย์กลางมีศูนย์กลางสัญญาณจากวิซวลคอร์เทกซ์ (Visual Cortex) บริเวณดอร์ซอลิมิตเบรน (Dorsal midbrain) ตำแหน่ง Rostal Interstitial Nucleus ของ Medial Longitudinal Fasciculus

Horizontal Eye Movement การกลอกตาสองข้างไปทางซ้ายทางขวา เมื่อกลอกตาในแนวนอนไปทางด้านหนึ่งสัญญาณจากสมองส่วนต่าง ๆ เช่น กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) จากข้างเดียวกันส่งสัญญาณไปยัง Horizontal Gaze Center ที่ Parapontine Reticular Formation ในก้านสมองส่วน Pons ของข้างนั้น จากนั้น Parapontine Reticular Formation จะส่งสัญญาณต่อไปยัง Nuclei ของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 6 ของข้างเดียวกันโดยแยกไปยัง Neuron สองชนิด คือ เส้นประสาทสมองคู่ที่ 6 เพื่อเข้าสู่กล้ามเนื้อ Lateral Rectus ของข้างเดียวกัน และ Internuclear Neuron เพื่อส่งสัญญาณข้ามแนวกลางสมอง Medial Longitudinal Fasciculus บริเวณ Pons ด้านตรงข้าม และวิ่งขึ้นไปตาม Medial Longitudinal Fasciculus ต่อเนื่องจาก Pons จนถึง Nuclei ของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 ที่ Midbrain และเข้าสู่กล้ามเนื้อ Medial Rectus ด้านตรงข้ามตามลำดับ

ระบบประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหวลูกตา (Ocular System)

เส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 (CN III) เป็นเส้นประสาทสมองที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของกล้ามเนื้อที่เข้าตาและเปลือกตาทำให้ลูกตากลอกไปมาได้ โดยผ่านกล้ามเนื้อนอกลูกตามีเดียลเรคตัส

(Medial Rectus) อินฟีเรียเรคตัส (Inferior Rectus) อินฟีเรียออฟลิก (Inferior Oblique) และซูพีเรียเรคตัส (Superior Rectus) เส้นประสาทคู่นี้จะเป็นเส้นประสาทสั่งการ (Motor Nerve) ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อรอบตา ทำให้ลูกตาเคลื่อนไหวได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน

เส้นประสาทสมองคู่ที่ 4 (CN IV) เป็นเส้นประสาทสั่งการทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อตาแนวเฉียงซูพีเรียออฟลิก (Superior Oblique)

เส้นประสาทคู่ที่ 6 (CN VI) เป็นเส้นประสาทสั่งการทำหน้าที่สั่งการไปยังกล้ามเนื้อตาแลทเทอร์ลเรคตัส (Lateral Rectus) เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของลูกตาและการกลอกตาไปมาแนวนอน

การเคลื่อนไหวลูกตามีระบบประสาทควบคุมให้ไปทิศทางเดียวกันของตาทั้งสองข้าง คือ ถ้าในตาข้างเดียวกันกล้ามเนื้อมัดหนึ่งทำงานกล้ามเนื้ออีกมัดหนึ่งจะพัก เมื่อตาซ้ายมองไปทางมุมในแนวนอน กล้ามเนื้อมีเดียเรคตัส (Medial Rectus) ทำงานทำให้ตาซ้ายกลอกเข้าใน ขณะเดียวกันกล้ามเนื้อเลทเทอร์ลเรคตัส (Lateral Rectus) จะพัก ดังนั้นเมื่อตาซ้ายกลอกเข้าใน คือ การมองทางขวา ตาข้างขวาต้องมองทางขวาด้วย นั่นคือเมื่อตามองมาทางขวา ตาซ้ายจะใช้กล้ามเนื้อมีเดียเรคตัส (Medial Rectus) ทำงานและตาขวาจะใช้กล้ามเนื้อ เลทเทอร์ลเรคตัส (Lateral Rectus) ทำงาน ตาจึงกลอกไปทิศทางเดียวกันทั้งสองข้าง การกลอกลูกตาทั้งหมดจะอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทควบคุมกล้ามเนื้อตาโดยเฉพาะ ได้แก่ ประสาทสมองคู่ที่ 3, คู่ที่ 4 และคู่ที่ 6

3. วิธีประสาทการมองเห็น (Visual Pathway) ประกอบด้วย

3.1 จอตตา (Retina) เป็นตำแหน่งเริ่มต้นที่มีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณแสงให้เป็นสัญญาณทางเคมี เพื่อส่งต่อเข้าสู่เซลล์ระบบประสาทและการเปลี่ยนแปลงสัญญาณการมองเห็น

3.2 เส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 (Optic Nerve) คือแอกซอน (Axon) ของเซลล์ประสาทเรตินอลแกงเกลียน (Retinal Ganglion) ที่พื้นด้านผนังลูกตาออกมาและถูกหุ้มด้วยเยื่อหุ้มสมองไมอีลิน (Myelin)

3.3 เส้นใยประสาทตาไขว้ (Optic Chiasm) เส้นประสาทตาทั้งสองข้างจะมีการวางตัวภายใน Orbit แนวเฉียงเข้าสู่แกนกลางของร่างกาย โดยจะมารวมตัวกันเป็น ส่วนไขว้ประสาทตา (Optic Chiasm) เนื้อต่อมใต้สมองและกระดูกเซลล์าร์เทอร์ติกา (Sellar Turcica) และใยประสาทนำเข้า (Nerve Fiber) จากเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 (Optic Nerve) แต่ละข้างแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ส่วนที่อยู่ด้านนอกเทมโปรอล (Temporal) ส่วนที่สองอยู่ทางโนนาซอล (Nasal)

3.4 ลำเส้นใยประสาทตาไขว้ (Optic Tract) เริ่มจากด้านหลังของ Optic Chiasm ไปสิ้นสุดที่ Lateral Geniculate Body นอกจากนี้ภายในเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 (Optic Nerve) และลำเส้นใยประสาทตาไขว้ (Optic Tract) ประกอบด้วยวิธีประสาทผ่านตาซึ่งเส้นใยประสาทของ

ม่านตาจะแยกตัวออกจากเส้นใยประสาทการมองเห็นในบริเวณก่อนถึงรอยเชื่อมของลำเส้นใยประสาทตาไขว้ (Optic Tract) กับศูนย์ถ่ายทอดสัญญาณประสาทหลักจากจอตา (Lateral Geniculate Body: LGN) เล็กน้อยเข้าสู่เบรเคียมซูพีริคอลลีคูลัส (Brachium of Superior Colliculus) และพรีเทคทัล Pretectal Nucleus ของสมองส่วนกลาง (Midbrain) ในขณะที่ Visual Fiber จะเดินทางต่อไปประสานสัญญาณ (Synapse) กับเซลล์ภายในเรียก Visual Pathway นี้ว่า แอนทีเรียลวิซวลพาทเวย์ (Anterior Visual Pathway)

3.5 ส่วนแผ่ประสาทตา (Optic Radiation) แบ่งการนำสัญญาณออกเป็นสองส่วน สัญญาณส่วนบนวิ่งผ่านสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) และส่วนที่อยู่ด้านล่างจะวิ่งอ้อมสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ไปสิ้นสุดที่สมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) ซึ่งเป็นสมองส่วนรับ การมองเห็นชั้นปฐมภูมิ (สมสงวน อัญญคุณ และคณะ, 2550, หน้า 239-257; ราตรี สุดทรง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550, หน้า 260-263)

4. การทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น

การเชื่อมของดวงตาส่งผลให้ร่างกายและสมองมีความผิดปกติตามไปด้วยทุกครั้งที่เรา มองวัตถุหรือสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ด้วยดวงตาและการที่เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ นั้นคือการทำงานที่ เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมอง กลไกการมองเห็นสิ่งต่างๆ เริ่มจากภาพจากลานสายตาที่เรา มองเห็นผ่านไปตามวิถีประสาทการมองเห็น (Visual Pathway) แสงจากภายนอกผ่านเข้าไปยัง กระจกตา (Cornea) ซึ่งอยู่ด้านนอกสุดของดวงตาเข้าไปยังเลนส์ตา เมื่อแสงตกกระทบที่จอประสาท ตา เซลล์รับแสง (Rod Cell) และเซลล์รับสี (Cone Cell) ในจอประสาทตาจะถูกกระตุ้นแล้วส่ง สัญญาณผ่านประสาทตา (Optic Nerve) ไปจนถึงเปลือกสมองส่วนที่รับรู้เกี่ยวกับการมองเห็น (Visual Cortex) ซึ่งอยู่ที่กึ่งสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) การมองเห็นภาพจากลาน สายตาด้านซ้ายส่วนหนึ่งจะถูกส่งไปยังส่วนการรับภาพของสมองซีกขวาและภาพจากลานสายตา ด้านขวาส่วนหนึ่งจะถูกส่งไปยังส่วนการรับภาพของสมองซีกซ้าย ภาพซึ่งปรากฏที่จอประสาทตา เป็นภาพกลับหัวแต่สมองทั้งสองซีกช่วยทำหน้าที่กลับด้าน ลานสายตาแต่ละข้างทำงานเชื่อมโยงกับ สมองของซีกฝั่งตรงข้ามโดยเซลล์ประสาทมหัดใหญ่คอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) ทำหน้าที่ แบ่งข้อมูลและแปลงข้อมูลจากลานสายตาทั้งสองข้างไปยังส่วนของสมองซีกซ้ายและซีกขวา (สันต์ สิงห์กิติ, 2551, หน้า 101-104) การหักเหของแสงและการจัดระเบียบของเส้นประสาทการรับแสง ตาแต่ละข้างจะมองเห็นภาพได้เต็มภาพ แต่เมื่อมองโดยใช้สองตาจะเห็นภาพเพียงภาพเดียวเกิดจาก การผสมผสานข้อมูลสองภาพจากสองตา การรับรู้ทางมิติเป็นการรับรู้ตำแหน่งและรูปร่างของวัตถุและ สมองยังรู้จักภาพนั้นสมองสามารถแปลภาพที่เห็นได้ในหลายมิติ ภาพจากวัตถุที่เห็นถูกส่งไปยังผิว สมองส่วนกระหม่อม (Parietal Cortex) เพื่อประมวลผลด้านมิติมุมมองและข้อมูลอีกส่วนหนึ่งถูกส่ง

มาทางด้านล่างของสมอง เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งที่เห็นกับข้อมูลเดิม ทำให้ภาพนั้นเกิดความหมายหรือทำความเข้าใจ ส่วนการที่จะบอกว่าสิ่งที่ตาเห็นนั้นคืออะไรเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาษาหรือการสื่อสารจะเกี่ยวข้องกับการทำงานของผิวสมองส่วนขมับ (Temporal Cortex) (อัศวภูมิ จารุกการ และพรพิไล เลิศวิชา, 2551, หน้า 43-51)

เมื่อร่างกายและศีรษะเคลื่อนไหวระบบเวสติบูลาร์จะถูกกระตุ้น เพื่อจะตอบสนองการเคลื่อนไหว ยิ่งถ้าลูกตาเคลื่อนไหวมากขึ้นกล้ามเนื้อตาทั้งสองข้างต้องทำงานร่วมกันมากยิ่งขึ้นส่งผลให้กล้ามเนื้อตาแข็งแรง และเมื่อกกล้ามเนื้อตาแข็งแรง การเชื่อมโยงไปสู่สมองก็จะได้รับการพัฒนาให้พร้อมใช้งานมากขึ้น เนื่องจากส่วนของปลายประสาทกล้ามเนื้อมีการเชื่อมโยงโดยตรงกับประสาทที่ซิปเคลื่อนจากลูกตาผ่านตัวรับสัมผัสระบบภายใน ซึ่งระบบเวสติบูลาร์เป็นช่องทางเปิดเข้าสู่สมองส่วนจิตสำนึกที่เป็นพื้นฐานแห่งการเรียนรู้ เช่น การประสานการเคลื่อนไหวเข้ากับภาพที่มองเห็นตลอดจน ความสามารถพื้นฐานอื่น ๆ ทำให้เกิดกระบวนการรับรู้และความจำจนเกิดเป็นพฤติกรรมตอบสนองที่แสดงออกมา และรูปแบบพฤติกรรมตอบสนองเป็นพื้นฐานการแสดงออกที่เกิดจากการทำงานของความจำขณะคิด

5. การบริหารสายตาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรโซโน และคณะ (Rosano et al., 2002) ได้ศึกษาความแตกต่างของการบริหารสายตาแบบ Pursuit และ การบริหารสายตาแบบ Saccadic บริเวณสมองส่วน ฟรันทัลอายฟิลด์ (Frontal Eye Field) โดยใช้การสร้างภาพสมอง (fMRI) กลุ่มตัวอย่าง 11 คน อายุเฉลี่ย 27 ปี พบว่าการบริหารสายตาแบบ Saccadic พบการเพิ่มกิจกรรมที่ตำแหน่ง ปริเซ็นทรัลซัลคัส (Precentral Sulcus) ในปริมาณมาก มากกว่าการบริหารสายตาแบบ Pursuit โดยดูจากระดับการหนาตัวของเลือดและออกซิเจน

คริสมันน์ และคณะ (Christman et al., 2003) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการบริหารสายตาที่มีต่อการช่วยเรียกคืนความจำ แบ่งเป็น 2 การทดลอง โดยในการทดลองแรก ศึกษาในห้องทดลอง ใช้เปรียบเทียบผลของการกลอกตา 5 แบบ ได้แก่ การกลอกตาแบบเร็วแนวนอน แบบเร็วแนวตั้ง แบบช้าแนวนอน และแบบช้าแนวตั้ง ใช้เวลาฝึก 30 วินาที และการไม่กลอกตาต่อการเรียกคืนความจำ ประเมินการเรียกคืนความจำของ Tulving, Schacter, and Stark (1982) ประกอบด้วย คำจำนวน 72 คำ คำถูกแบ่งออกเป็นสองชุด ๆ ละ 36 คำ ทดสอบความจำเหตุการณ์แบบการจำได้ และทดสอบความจำแบบโดยนัย โดยการเติมคำให้สมบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงจำนวน 280 คน ทัศนมือขวา ผลการทดลอง ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่กลอกตาสองข้างแบบเร็ว (Saccadic) แนวนอน สามารถเรียกคืนความจำอาศัยเหตุการณ์ ได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มที่กลอกตาแบบอื่น แต่ไม่มีความแตกต่างต่อผลการเรียกคืนความจำอาศัยความหมาย

ส่วนในการทดลองที่ 2 ศึกษาในสถานที่จริงใช้ชีวิตตามปกติประจำวัน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เป็นนักเรียนชายและหญิง ๓๓ คน มีอาชีพ โดยให้กลุ่มตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์ทุกวันตามแบบฟอร์มในสมุดบันทึกที่กำหนดให้เป็นเวลา 6 วัน อย่างต่อเนื่องโดยบันทึกเหตุการณ์อย่างน้อย 10 เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากเหตุการณ์ปกติของชีวิตประจำวันและให้บันทึกทันทีหลังเกิดเหตุการณ์หลังจากนั้นเก็บสมุดบันทึกไว้ 7 วัน เมื่อครบ 2 สัปดาห์ ให้กลุ่มตัวอย่างกลอกตา 2 แบบ ได้แก่ กลอกตาแบบเร็ว (Saccadic) แนวนอน และแบบเร็ว แนวตั้ง ใช้เวลา 30 วินาที และเปรียบเทียบ กับการไม่กลอกตา หลังจากนั้นจึงให้กลุ่มตัวอย่างเขียน ข้อความหรือใจความสำคัญที่จำได้เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่บันทึกไว้ในสมุดบันทึกโดยไม่จำกัดเวลา ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างที่กลอกตาสองข้างแบบเร็วแนวนอน สามารถเรียกคืนความจำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นประจำวัน ได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มที่กลอกตาแบบเร็วแนวตั้ง และกลุ่มที่ไม่กลอกตา จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าการกลอกตาแบบเร็วแนวนอนมีผลต่อการเรียกคืนความจำเหตุการณ์ได้ดีกว่าการกลอกตาแบบอื่น ๆ แต่ไม่มีผลต่อการเรียกคืนความจำแบบโดยนัย

พรอพเพอร์ และคณะ (Proper et al., 2007) ได้ศึกษาตรวจสอบการบริหารสายตา กับการมีปฏิสัมพันธ์สมองทั้งสองซีกบริเวณกลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ศึกษาจากคลื่นไฟฟ้าสมอง อีอีจี (Electroencephalo Graphy: EEG) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน ๓๓ คน มีอาชีพ นักศึกษาระดับปริญญาตรี บริหารสายตาแนวนอนซ้ายขวาใช้เวลา 30 วินาที ขนาดมุม 4-27 องศา ผลการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขั้นตอนการบริหารสายตาที่ตำแหน่ง แอนทีเรียลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Anterior Prefrontal Cortex) ด้านซ้ายและขวา ตำแหน่ง FP1 และ FP2 ผลการศึกษาความถี่คลื่นแกมมาหลังการบริหารสายตาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความถี่คลื่นเทต้าหลังการบริหารสายตาลดลงเล็กน้อย ความถี่คลื่นแอลฟาหลังการบริหารสายตาไม่มีการเปลี่ยนแปลง พบว่า การบริหารสายตาแนวนอนซ้ายขวาเป็นเวลา 30 วินาที ช่วยให้เกิดกิจกรรมการทำงานร่วมกันที่บริเวณสมองส่วนแอนทีเรียลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Anterior Prefrontal Cortex)

วินോഗราด และคณะ (Winograd et al., 2008) ได้ศึกษาการควบคุมยับยั้งความจำขณะคิด เชิงพื้นที่โดยการบริหารสายตาในกลุ่มผู้ป่วยจิตเวชที่มีอาการทางลบ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยจิตเวชแผนกผู้ป่วยนอก จำนวนปีที่รับการรักษา 1-40 ปี คะแนนคัดกรองจิตเวชเท่ากับ 10-11 ชาย 11 คน หญิง 10 คน กลุ่ม 1 กลุ่มอาการทางลบต่ำ กลุ่ม 2 กลุ่มอาการทางลบสูง กลุ่ม 3 กลุ่มควบคุมเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีไม่มีอาการทางจิตเวช ชาย 4 คน หญิง 10 คน ผู้เข้าร่วมนั่งห่างจากหน้าจอ 55 เซนติเมตร บริหารสายตาตามเครื่องหมาย + สีเขียวแนวนอนซ้ายขวา องศาของตัว กระดุนที่ -10, -5, 0 (ตรงกลาง), 5, 0 โดยเครื่องหมาย + จะปรากฏในเวลาใกล้เคียงกันผู้ร่วมทดลองต้องรอให้เครื่องหมายเดิมหายไป จึงบริหารสายตาไปยังเครื่องหมายใหม่ได้ใช้เวลาในการมองเฉพาะเป้าหมาย 2

วินาที และให้มองข้ามเครื่องหมายที่ไม่ใช่เป้าหมาย ในแต่ละรอบมี 16 ชุด โดยมีการเว้นช่วงจ่อว่าง 200-250 มิลลิวินาที ใช้โปรแกรม MATLAB ในการวัด พบว่า การบริหารสายตาแนวนอนช่วยขจัดความจำที่ผิดพลาดหน่วยความจำขณะคิดในผู้ป่วยจิตเวชกลุ่มอาการทางลบต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผู้ที่มีการจิตเวชทางลบสูงการบริหารสายตาไม่สามารถช่วยขจัดความจำที่ผิดพลาดได้ การบริหารสายตาเป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับผิวสมองส่วนดอร์โซเลทเทอร์อลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Dorsolateral Prefrontal Cortex) ที่ใช้ในการจำเป้าหมายและการยับยั้งในการส่งข้อมูลไปยังเซลล์ประสาทส่วนของก้านสมอง ดังนั้นการใช้ความจำขณะคิดร่วมกับการยับยั้งสายตาอย่างรวดเร็วในแนวนอนช่วยขจัดข้อผิดพลาดการตอบสนองในผู้ป่วยจิตเวชที่มีกลุ่มอาการทางลบต่ำ

พาร์คเกอร์ และคณะ (Parker et al., 2009) ได้ศึกษาการบริหารสายตา ส่งผลต่อการลดความจำที่ผิดพลาด ศึกษาในนักเรียน 72 คน ผนังมือขวา แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ฝึกการบริหารสายตา กับชุดฝึกตามโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ กลุ่ม 1 ฝึกจอสีขาวมีแสงสีด่างกลมวาวขึ้นมา เคลื่อนลูกตาตามแสงวงกลมสีดำตามแนวนอนที่ 27 องศา เวลาการวาวของแสง 500 มิลลิวินาที ใช้เวลาฝึก 30 มิลลิวินาที กลุ่ม 2 กลอกตาตามแสงสีดำที่วาวขึ้นมาในแนวตั้ง และกลุ่ม 3 ไม่ต้องกลอกตา มองที่แสงวาวตรงกลางจอ การประเมินความจำ ใช้การตีตำแหน่งที่ I = ใช่ (ตอบสนองการเรียนจากรายการที่จำได้ = คำตอบที่ถูกต้อง) ใช้การตีตำแหน่งที่ II = ใช่ (ตอบสนอง = คำตอบที่ไม่ใช่) ใช้การตีตำแหน่งที่ III = ใช่ เมื่อเวลาการตอบใกล้เคียงจะปรากฏรูปภาพเล็ก ๆ = ความจำที่ผิดพลาดให้อ่านคำแล้วจำภายใน 4 วินาที มีคำ 18 คำ เป็นคำถูก 6 คำ คำผิด 12 คำ ผลการบริหารสายตาตามแนวนอนสามารถลดอัตราการการตีเท็จ คือการตอบสนองความจำผิดพลาดลดลง เพิ่มความสามารถในการดึงภาพที่ซับซ้อนในการ แยกข้อมูล เนื่องจากการบริหารสายตาช่วยเพิ่มการทำกิจกรรมของสมองซีกอินเตอร์เฮมิสเฟอริก (Interhemispheric) บริเวณพรีฟรอนทัล (Prefrontal Regions) และมีเดียนเทมเพอรัลโลบ (Median Temporal Lobe) ซึ่งมีความสำคัญที่ใช้ในการดึงข้อมูลเดิม (Retrieval) และลดอัตราความผิดพลาดซึ่งไปช่วยเพิ่มการทำกิจกรรมของฮิปโปแคมปัส (Hippocampus)

ทีเวส และคณะ (Theewas, Belopolsky, & Olivers, 2009) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความจำขณะคิด ความตั้งใจ และการบริหารสายตา การทดลองแบ่งออกเป็น 4 การทดลองกลุ่มที่ 1 จำตำแหน่ง และใช้วิธีการบริหารสายตาในแนวโค้งตามทิศทางของลูกศรไปยังเป้าหมาย กลุ่ม 2 จำตำแหน่งตรงข้าม กลุ่ม 3 ไม่ต้องจำตำแหน่งเป้าหมาย กลุ่ม 4 ลูกศรผิดและไม่ต้องจำตำแหน่งเป้าหมาย กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 บริหารสายตาแบบใดก็ได้เพื่อไปที่เป้าหมายตามเงื่อนไขของกลุ่ม ขั้นตอนการฝึกจะมีแสงไฟวาวขึ้นในกรอบสี่เหลี่ยมเวลา 500 มิลลิวินาที จำตำแหน่งเป้าหมายตามเงื่อนไข ต่อมาปรากฏลูกศรให้จำทิศทางของลูกศร จากนั้นทำการบริหารสายตาไปที่ตำแหน่ง

เป้าหมาย การประเมินความจำขณะคิด ฟังเสียงเวลา 500 มิลลิวินาที พัก 1,500 มิลลิวินาที ปรากฏ กรอบสี่เหลี่ยมพร้อมทั้งวงกลมของสีที่มุมทั้งสี่มี 4 สี จำตำแหน่งของสี 100 มิลลิวินาที พัก 900 มิลลิวินาที ฟังคำสั่งให้เลือกสี 500 มิลลิวินาที พัก 500 มิลลิวินาที ปรากฏตำแหน่งของสี 100 มิลลิวินาที พัก 1,000 มิลลิวินาที ตอบใช่หรือไม่ใช่ให้เร็วที่สุด จากการทดลองนี้เป็นการทำงานของ ระบบประสาทสามส่วนได้แก่ ความจำขณะคิด การจดจำเชิงพื้นที่ที่ใช้ความตั้งใจ ส่งผลต่อ การควบคุมยับยั้งระบบการทำงานของกล้ามเนื้อตา เป็นผลจากการทำงานของคอร์โซเลทเทอรอล พรีฟรันทัล (Dorsolateral Prefrontal) และฟอนทรัลอายฟิลด์ (Frontal Eye Field) ผลการทดลอง พบว่าการบริหารสายตาในแนววิถีโค้ง พร้อมกับการจดจำเป้าหมายช่วยเพิ่มความจำขณะคิดอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ

อัลคาน และคณะ (Alkan et al., 2011) ได้ศึกษาความแตกต่างของตำแหน่งสมอง ที่เกิดจากกิจกรรมการบริหารสายตาแบบ Saccadic กับ การบริหารสายตาแบบ Vergence บริเวณ สมองส่วน ฟรันทัล อาย ฟิลด์ (Frontal Eye Field) กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน อายุเฉลี่ย 26 ปี โดยการสร้างภาพสมองเอฟเอ็มอาร์ไอ (fMRI) และเพทสแกน (PET Scan) วิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่าย เป็นราย บุคคลสิ่งที่พบเหมือนกันคือมีปริมาณของเลือดและออกซิเจนไปเลี้ยงยังบริเวณตำแหน่งสมอง ที่มีการบริหารสายตาในปริมาณมาก และบริเวณสมองที่มีการเพิ่มกิจกรรม ได้แก่ สมองส่วน คอร์โซ เลทเทอรอลพรีฟรันทัลคอร์เทกซ์ (Dorsolateral Prefrontal Cortex) ซับพรีเมนทารีอายฟิลด์ (Supplementary Eye Field) เวนทรัลเลทเทอรอลพรีฟรันทัลคอร์เทกซ์ (Ventral Prefrontal Cortex) อินทราพาไรเอทัล (Intraparietal) คิวเนียส (Cuneus) พรีคิวเนียส (Precuneus) แอนทีเรีย และโพสทีเรียซิงกูเลท (Anterior and Posterior Cingulate) และสมองน้อย (Cerebellum) ยกเว้น ตำแหน่งที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือการกลอกลูกตาแบบเวอร์เจเนส (Vergence) มีการใช้งานในพื้นที่ของสมองส่วนกลาง

คอมปัส คาลโปโซ และเวสเทอเฮาเซน (Kompus, Kalpouzou & Westerhausen, 2011) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ขนาดของแอนทีเรียคอร์ปัสแคลโลซัม (Anterior Corpus Callosum) กับการเข้ารหัส-การเรียกคืนหน่วยความจำข้อมูลสมอง โดยการศึกษาการจับคู่ชื่อกับใบหน้าในผู้ใหญ่ สุขภาพดี โดยใช้ภาพถ่ายสมองเพื่อดูความสมมาตรขนาดและตำแหน่งการเข้ารหัสและการเรียกคืน หน่วยความจำของสมองส่วนหน้าทั้งสองซีก พบว่า สมมาตรและขนาดของแอนทีเรียคอร์ปัสแคลโลซัม (Anterior Corpus Callosum) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความถูกต้องการจับคู่ชื่อกับใบหน้าจะทำให้เกิดสมดุลของการเข้ารหัสและการดึงข้อมูลออกมาใช้

ซามารา, เอลซิง, แสแลกเตอร์ และนิวเวินฮีส (Samara, Elzinga, Slagter, & Nieuwenhuis, 2011) ได้ศึกษาการบริหารสายตาแนวนอนซ้ายขวาต่อการเชื่อมโยงของสมองสองซีก กลุ่มตัวอย่าง 14 คน อายุเฉลี่ย 20.9 สายตาปกติหรือสายตาที่ได้รับการแก้ไขแล้ว ผนังมือขวา

กลอกตาแนวนอนซ้ายขวา 30 วินาที ประเมินผลความจำโดยใช้ชุดคำศัพท์ภาษาดัชและให้ตอบเป็นภาษา อังกฤษมีชุดคำเกี่ยวกับธรรมชาติและอารมณ์ ประเมินผลความจำพร้อมกับศึกษาจากคลื่นไฟฟ้าสมองอีอีจี (Electroencephalo Graphy: EEG) 12 คู่ขั้วไฟฟ้าและมีการคำนวณค่าความห่างของสมองซีกซ้ายและซีกขวาก่อนและหลังการบริหารสายตาผลการกลอกตาแนวนอนซ้ายขวาช่วยเรียกคืนความจำ ที่เกี่ยวกับอารมณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มคำที่เกี่ยวกับธรรมชาติไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบความห่างของคลื่นแอลฟาลดลงเฉพาะคู่ขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง 8-13 เฮิรตส์

ปาร์คเกอร์ และแดกนอล (Parker & Dagnall, 2012) ได้ศึกษาการบริหารสายตาแนวนอนซ้ายขวาบนหน่วยความจำในเด็กและผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่จำนวน 69 คน อายุระหว่าง 19-22 ปี เด็กจำนวน 69 คน อายุ 8-10 ปี ถนัดมือขวา แบ่งการทดลองเป็น 3 แบบ แบบที่หนึ่งไม่มีการบริหารสายตาแบบที่สองบริหารสายตาตามแนวตั้ง แบบที่สามบริหารสายตาตามแนวนอน การบริหารสายตาทำตามการกระพริบของวงกลมสีดำบนพื้นสีขาวทุก ๆ 500 มิลลิวินาที มุม 27 องศาใช้เวลา 30 วินาทีที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การประเมินผลหน่วยความจำโดยให้ฟังคำจากการอ่านคำ 1 คำต่อหนึ่งวินาที จากนั้นจะมีคำปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์แล้วให้เลือกตอบว่าใช่หรือไม่ใช่ ผลการทดลอง กลุ่มผู้ใหญ่ที่มีการบริหารสายตาตามแนวนอนมีผลการจำคำได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มผู้ใหญ่ที่มีการบริหารสายตาในแนวตั้งมีผลการจำคำเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย กลุ่มผู้ใหญ่ที่ไม่ได้บริหารสายตาไม่ผลต่อการจำคำไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนในเด็กทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าผลต่อการจำคำไม่เปลี่ยนแปลง สรุปว่าการบริหารสายตาแบบแนวนอนซ้ายขวามีผลต่อการลดความผิดพลาดของการจำได้เฉพาะในผู้ใหญ่ เป็นผลมาจากการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมองซีกซ้ายและซีกขวาโดยผ่านคอร์ปัส แคลโลซัม (Corpus Callosum) เป็นการเปิดพื้นที่การใช้งานบริเวณไรท์แอนทีเรียลพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Right Anterior Prefrontal Cortex) ที่ใช้ในการเรียกคืนข้อมูล (Retrival)

นิวเวินฮูสท์ และคณะ (Nieuwenhuis et al., 2012) ได้ศึกษาการบริหารสายตาที่มีผลต่อการเรียกคืนหน่วยความจำ กลุ่มตัวอย่างอายุระหว่าง 18-25 ปี แต่ละกลุ่มมีจำนวน 53 คน ใช้การศึกษา 3 วิธี กลุ่มที่ 1 การบริหารสายตาแนวนอนตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปตามจุดสีดำภายในกรอบสี่เหลี่ยมสีขาวโดยจุดสีดำจะปรากฏที่ตำแหน่งมุมภายในกรอบสี่เหลี่ยม 4 ทิศทาง จุดสี่เหลี่ยมสีดำจะปรากฏทุก 500 มิลลิวินาที กลุ่มที่ 2 การกระตุ้นทางการสัมผัสที่มีมือซ้ายขวาโดยมีการเคาะเบา ๆ ที่มีมือที่ละข้างสลับซ้ายขวา จังหวะการเคาะ 2 ครั้งต่อวินาที กลุ่มที่ 3 การกระตุ้นทางการได้ยิน กลุ่มตัวอย่างใส่หูฟัง เสียงที่กระตุ้นการได้ยินของหูสลับกันทีละข้างซ้ายและขวาตามจังหวะของเสียง 2 ครั้งต่อวินาที วิธีการประเมินความจำโดยใช้กลุ่มคำที่เป็นภาษาดัชมีกลุ่มคำที่เกี่ยวกับธรรมชาติและกลุ่มคำที่เกี่ยวกับอารมณ์ โดยให้เลือกคำตอบภาษาอังกฤษที่มีความหมายตรงกับภาษาดัช ผลการศึกษา พบว่า การกระตุ้นโดยการบริหารสายตา ช่วยเพิ่มกิจกรรมการทำงานของระบบ

การควบคุมการสั่งการของกล้ามเนื้อการมองเห็น (Visuomotor) อินทราพารีเอทัล (Intraparietal) การกระตุ้นทางการสัมผัสช่วยเพิ่มกิจกรรมการทำงานของระบบการรับประสาทสัมผัสทางกาย (Somatosensory) การกระตุ้นทั้งสองระบบนี้ช่วยให้สมองมีการสลับการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา มีปฏิสัมพันธ์การทำงานร่วมกันเพิ่มขึ้นส่งผลต่อการช่วยเพิ่มการเรียกคืนหน่วยความจำ (Retrieval) ในกลุ่มคำทางกับอารมณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มคำทางธรรมชาติไม่แตกต่างกัน ส่วนการทดลองที่ 3 ผลกระตุ้นทางการได้ยิน พบว่า ไม่สามารถเรียกคืนหน่วยความจำ (Retrieval) ทั้งสองกลุ่มคำอาจเนื่องมาจากสิ่งเร้าที่ใช้กระตุ้นมีขนาดเล็กเกินไป

โกสวาเด และคณะ (Goswade et al., 2013) ได้ศึกษาการบริหารสายตาร่วมกับการหายใจแบบปราณายามะ กลุ่มตัวอย่าง 60 คน อายุ 18-30 ปี แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกบริหารสายตา วันละครึ่งชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ดังนี้

Kapalbhati ในขณะที่หลับตา ผู้เข้าร่วมได้ฝึกและบริหารกะบังลมโดยหายใจออกอย่างรวดเร็วผ่านจมูกและปล่อยเสียงลมหายใจ หายใจเข้าอย่างเป็นธรรมชาติ กล้ามเนื้อท้องผ่อนคลาย การฝึกชุดนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน แต่ละขั้นประกอบกันประมาณ 20-30 ครั้งต่อนาที หากเหนื่อยก็สามารถพักได้ ผู้เข้าร่วมต้องฝึกอย่างน้อย 2 ครั้งต่อวัน ประมาณ 5-10 นาที แต่ถ้าพบว่าไม่เป็นที่น่าพอใจก็ลองแบบค่อยเป็นค่อยไป เริ่มจากหายใจเข้าออก 15 ครั้ง และเพิ่มไปจนถึง 20 ครั้งต่อวัน โปรแกรมการบริหารสายตานี้ประกอบด้วย 5 ท่าบริหาร ได้แก่

ท่าที่ 1 Palming and Visualization with Kapalbhati ฝ่ามือไปมาเพื่อให้เกิดความร้อนที่ฝ่ามือ หลับตาและใช้ฝ่ามือปิดตาโดยการประสานฝ่ามือไขว้กันวางลงผ่านหน้าผาก การทำเช่นนี้ความอุ่นของฝ่ามือรวมกับการกันแสงจากภายนอกไม่ให้โดนสายตา ช่วยทำให้ตาผ่อนคลาย ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ

ท่าที่ 2 Near and Far Focusing with Kapalbhati ชูนิ้วโป้งขึ้น 2 ข้าง ข้างหนึ่งไว้ห่างจากหน้าประมาณ 7.5 เซนติเมตร อีกข้างหนึ่งห่างประมาณ 1 ช่วงแขน และให้เพ่งเล็งไปที่อันไวด้านหนึ่งค้างไว้ 2 วินาที จากนั้นกระพริบตาและเล็งไปที่อีกอันหนึ่ง ให้ทำซ้ำกลับไปมาหลาย ๆ ครั้ง โดยในขณะที่ทำการบริหารสายตา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ

ท่าที่ 3 Shifting with Kapalbhati ต้องจินตนาการว่ากำลังมองนาฬิกาเรือนใหญ่ มองไปที่จุด 12 นาฬิกา ค้างไว้ 2 วินาที แล้วเปลี่ยนมาจ้องที่ 3 นาฬิกา 6 นาฬิกา 9 นาฬิกา และกลับมาที่ 12 นาฬิกา ตามลำดับ โดยทุกครั้งที่เปลี่ยนจุดให้ค้างไว้ที่จุดนั้น 2 วินาที ทำ 3 ครั้ง จากนั้นให้ทำซ้ำโดยกลับไปด้านหลังทิศทวนเข็มนาฬิกา

ท่าที่ 4 Blinking การกระพริบตาให้สม่ำเสมอ อย่างน้อย 1-2 ครั้งในทุกๆ 10 นาที มันจะช่วยทำความสะอาดและตาจะไม่แห้ง โดยเฉพาะผู้ที่ใส่แว่นหรือคอนแทคเลนส์

ท่าที่ 5 Splashing ทุก ๆ เข้าเวลาอาบน้ำ ให้หลับตา จากนั้นราดน้ำอุ่นที่ตา 20 ครั้ง

แล้วจึงราดด้วยน้ำเย็น 20 ครั้ง ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต

ผลการศึกษา กลุ่มทดลองสามารถลดเวลาปฏิบัติการตอบสนองต่อไฟแดงและไฟเขียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงระบบประสาทการมองเห็น ปรับปรุงระบบประสาทรับสัมผัส (Sensory Motor) ซึ่งส่งผลไปถึงการปรับปรุงระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) ปรับปรุงออกซิเจนในกระแสเลือดซึ่งส่งผลดีต่อเซลล์ประสาท และการที่ต้องจดจ่อต่อลมหายใจและทำการบริหารสหายตา ทำให้สามารถลดความสนใจจากอิทธิพลของตัวกระตุ้นอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ได้ ส่งผลต่อความสงบของจิตใจ และช่วยปรับปรุงความจำขณะคิดให้ดีขึ้น

โนโต และคณะ (Noto et al., 2013) ได้ศึกษาการบริหารสหายตาในพื้นที่กรอบสี่เหลี่ยมถูกนำมาเพื่อปรับปรุงความแม่นยำในการจำภาพตัวอักษร กลุ่มตัวอย่าง 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกการบริหารสหายตาโดยกลอกตาในพื้นที่กรอบสี่เหลี่ยมสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก บนพื้นสีดำจำนวน 8 รูป กำหนดให้กลอกตามแนวลูกศร ใช้เวลา 18.5 นาที ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ให้ดูภาพยนตร์ซีรีส์ 3 ในพื้นที่สีขาว ขนาดของภาพ 50*50 พิกเซลอยู่บนพื้นสีดำใช้เวลา 18.5 นาที ดูภาพยนตร์โดยไม่มีเสียง ประเมินผลการทดลองโดยใช้รูปแบบเรพิด ซีเรียลวิซวล 프리เซนเทชัน (Rapid Serial Visual Presentation: RSVP) ตัวอักษรภาษาอังกฤษ 26 ตัว ถูกสุ่มขึ้นมาชุดตัวอักษร ประกอบด้วยสีและขนาด เวลาแสดงตัวอักษร 15 วินาที พื้นที่ขนาด 30*30 พิกเซล ผลการศึกษาพบว่า การลดลงของเวลาปฏิบัติการทั้งสองกลุ่มก่อนและหลังการทดลองไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการประเมินการมองเห็นและความจำ วัดจากความแม่นยำของการตอบตัวอักษรที่ถูกต้อง พบว่า กลุ่มที่บริหารสหายตาในพื้นที่กรอบสี่เหลี่ยมมีอัตราการตอบตัวอักษรถูกต้องมากกว่า กลุ่มที่ดูภาพยนตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการทดลองนี้สรุปได้ว่าการบริหารสหายตา มีประโยชน์ในการเพิ่มพฤติกรรมการเรียนรู้ของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากกระบวนการของความสนใจ และกระบวนการบำบัดการรับรู้ทางสหายตาที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการรับรู้ช่วยเพิ่มความ สามารถการมองเห็นกับผู้ที่มีภาวะสหายตาสั้น สหายตาเอียง เพิ่มความยืดหยุ่นในการปรับตัวเปลี่ยนแปลงของ วงจรเซลล์ประสาท (Neuron Plasticity) ที่สมองกลีบหน้าผาก (Frontal Lobe) และสมองกลีบกระหม่อม (Parietal Lobe) และซุพีเรียลคอลลิคูลัส (Superior Colliculus) ซึ่งช่วยในการเตรียมความพร้อมการตอบสนองทางระบบประสาทสัมผัสการมองเห็นและช่วยปรับปรุงความจำขณะคิด

โกสวาเด และคณะ (Goswade et al., 2015) ศึกษาผลของปรานายามะและการบริหารสหายตาที่มีต่อการประสานงานของตาและมือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย อายุ 18-30 ปี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองฝึกกายใจปรานายามะโดยเทคนิคपालภาทิ ร่วมกับการบริหารสหายตา ประกอบด้วย 5 ท่าบริหาร ดังนี้ 1) Palming and Visualization with Kapalbhathi 2) Near and Far Focusing with Kapalbhathi 3) Shifting with Kapalbhathi 4) Blinking และ 5) Splashing ฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 2 ครั้ง ประเมินผลโดย

“Corner Finger O” ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์ของการประสานงานของตาและมือดีกว่า ก่อนการทดลองและดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากประโยชน์ของการบริหาร สายตาและการหายใจด้วยเทคนิคปาลภาติช่วยลดความวิตกกังวล ความเครียดทำให้จิตใจผ่อนคลาย สมองผ่อนคลาย ร่างกายจึงเกิดความพร้อมต่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นดีขึ้น

คิม (Kim, 2016) ศึกษาผลของการบริหารสายตาที่มีต่อการลดความอ่อนล้าของดวงตา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล จำนวน 20 คน ในกลุ่มทดลองฝึกบริหารสายตา ครั้งละ 60 นาที สัปดาห์ ละ 2 วัน ฝึก 8 สัปดาห์ ขั้นตอนการฝึกโยคะตามี 8 ขั้นตอน ดังนี้ 1) Palming 2) Blinking 3) Sideways Viewing 4) Font and Sideways Viewing 5) Rotation Viewing 6) Up and Down Viewing 7) Preliminary Nose-Tip Gazing และ 8) Near and Distant Viewing ใช้เวลา 40 นาที และอีก 20 นาที ผ่อนคลายโดย Shavasan ประเมินผลความอ่อนล้าของดวงตาโดยใช้ แบบสอบถามมาตรฐานค่า 7 ระดับ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความอ่อนล้า ของดวงตาลดลงกว่าก่อนการทดลอง อธิบายได้ดังนี้

1. Palming ผ่อนคลายความอ่อนล้าของกล้ามเนื้อลูกตา
2. Blinking กระตุ้นการไหลเวียนของของเหลวที่มาเลี้ยงลูกตา เพิ่มความชุ่มชื้น
3. Sideways Viewing ช่วยผ่อนคลายและประสานการทำงานของกล้ามเนื้อลูกตา มัดด้านข้าง
4. Font and Sideways Viewing ช่วยผ่อนคลายและประสานการทำงานของกล้ามเนื้อ กลอกตามัดตรงกลาง
5. Rotation Viewing คั้นความสมดุลของกล้ามเนื้อรอบดวงตาและปรับปรุง การประสานงานของกล้ามเนื้อตาทุกมัด
6. Up and Down Viewing เพิ่มความสมดุลของกล้ามเนื้อลูกตามัดบนและมัดล่าง
7. Preliminary Nose-Tip Gazing เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อตา
8. Near and Distant Viewing เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อตา

ปาร์ค โอ และมูน (Park, Oh, & Moon, 2016) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการบริหาร สายตา การกระตุ้นด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และการประสานงานของกล้ามเนื้อ กลุ่มทดลองเป็นผู้ป่วยโรค หลอดเลือดสมอง แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 OME: Occular-Motor Exercise (ประกอบด้วย 1: Saccadic Eye Exercise, 2: Smooth Pursuit Exercise, 3: Adaption 1 Exercise, และ 4: Adaption 2 Exercise) กลุ่มที่ 2 FOME ประกอบด้วยกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Fonctional Electrical Stimulating) และ OME กลุ่มที่ 3 POME ประกอบด้วย FOME และPNF (การหมุนศีรษะไปด้านข้าง แต่ต่ายังคงจับจ้องกับวัตถุที่เดิม) ฝึก 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ประเมินผลโดยวิธี The Line Bisection: LBT, Motor Free Visual Test: MVPT และ Catherine Bergego Scale: CBS

ผลการทดลอง ปรากฏว่า การรับรู้ทางการมองเห็นในกลุ่มที่ 1 OME แตกต่างกับก่อนทดลอง บางส่วน กลุ่มที่ 2 FOME การรับรู้ทางการมองเห็นไม่พบความแตกต่างจากก่อนทดลอง แต่พบความแตกต่างของ CBS และกลุ่มที่ 3 POME พบการรับรู้ทางการมองเห็นแตกต่างกับก่อนทดลอง ทั้ง LBT, MVPT และ CBS จะเห็นได้ว่า การบริหารสายตาสามารถช่วยปรับปรุงการรับรู้ทางการมองเห็นในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองให้ดีขึ้น

จากงานวิจัยข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า การบริหารสายตาช่วยให้กล้ามเนื้ออกโลกตาแข็งแรง และอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ทำงานประสานกันมากขึ้น นอกจากนี้การบริหารสายตาช่วยปรับปรุงระบบการมองเห็น ปรับปรุงระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) ระบบประสาทรับความรู้สึก (Sensory Motor) เป็นการฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อตาให้ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจ จากการทำงานดังกล่าวช่วยในการเชื่อมต่อการทำงานกับสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับการคัดกรองสัญญาณต่าง ๆ การเห็นภาพ การจำภาพ การรับรู้ความรู้สึก การรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย การประมวลผลข้อมูล นอกจากนี้ยังช่วยลดอิทธิพลของตัวกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการของความตั้งใจ (Attention) และการเพิ่มกิจกรรมการทำงานทำให้มีปริมาณปรับปรุงออกซิเจนและระบบการไหลเวียนเลือด (Circulatory System) ไปเลี้ยงสมองบริเวณที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น ส่วนบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสายตาอย่างรวดเร็ว ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาบริเวณคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) แอนทีเรียพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Anterior Prefrontal Cortex) เลทเทอลอินทราพาราไรเอเรีย (Intraparietal Area) มีเดียเทมเพอโรลโลบ (Median Temporal Lobe) ระบบการมองเห็น วิซุโอมอเตอร์ (VisuoMotor) ฟรอนทัลอายฟิลด์ (Frontal Eye Field) ซัพพริเมนทารีอายฟิลด์ (Supplementary Eye Field) คิวเนียส (Cuneus) คิวเนียส (Cuneus) แอนทีเรียและโพสทีเรียซิงกูเลท (Anterior and Posterior Cingulate) และสมองน้อย (Cerebellum) จากบริเวณสมองส่วนย่อยพอจะสรุปเป็นสมองส่วนหลักได้แก่ สมองกลีบหน้า (Frontal Lobe) สมองกลีบกระหม่อม (Parietal Lobe) สมองกลีบขมับ (Temporal Lobe) สมองกลีบหลัง (Occipital Lobe) สมองส่วนซิงกูเลท (Cingulate) และสมองน้อย (Cerebellum) ซึ่งเป็นบริเวณสมองที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ขององค์ประกอบด้านการเชื่อมโยง และบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive) สามารถทำให้เกิดความจำขณะคิดเพิ่มขึ้น

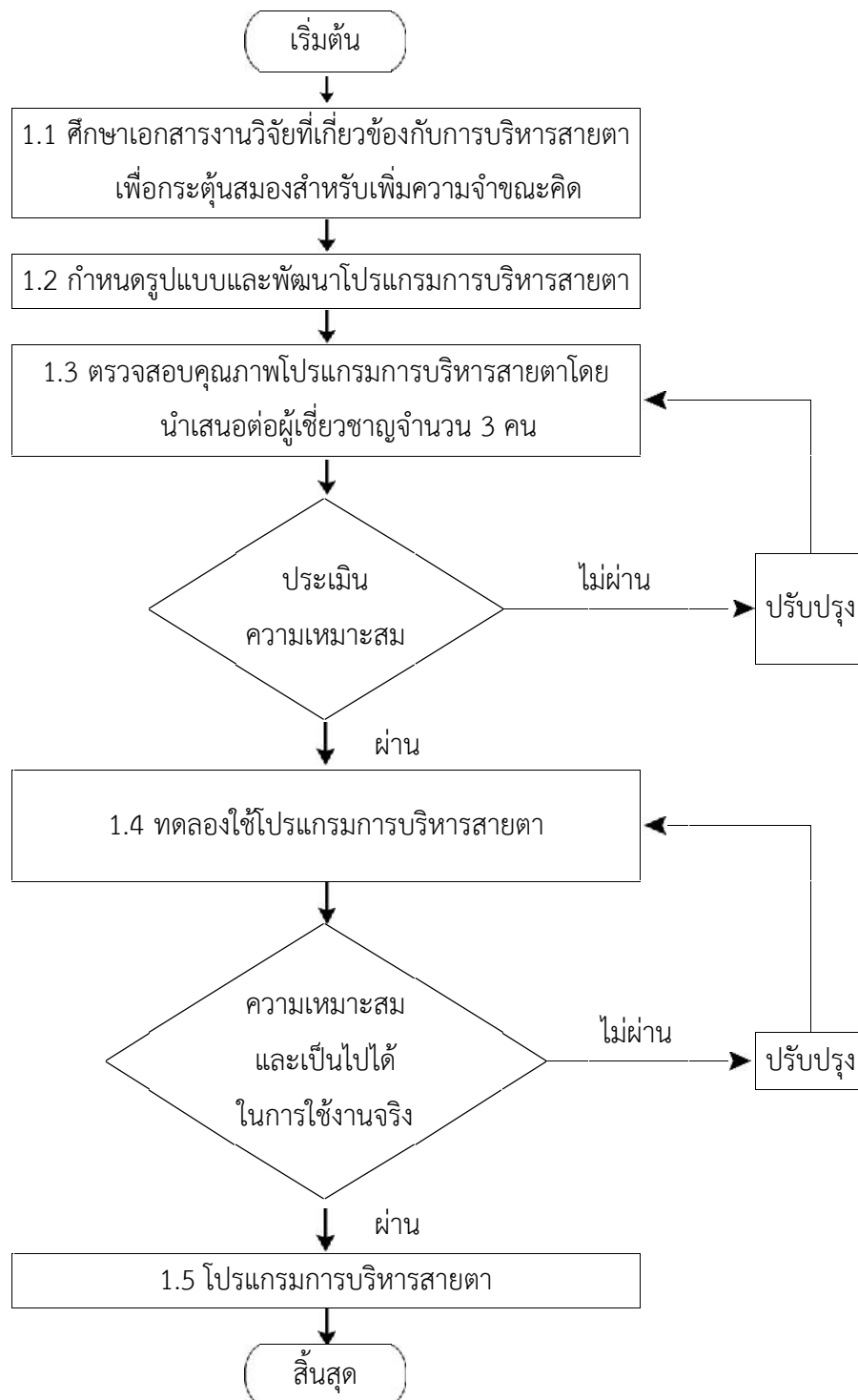
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อสร้างกิจกรรมทดสอบความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และศึกษาผลของโปรแกรมการบริหารสายตาที่มีต่อการเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็น เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ได้รับวิธีการเพิ่มความจำระยะคิดที่แตกต่างกัน มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

- ตอนที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น
- ตอนที่ 2 การสร้างโปรแกรมวัดความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น
- ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความจำระยะคิดก่อนกับหลังใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

ตอนที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่
ตอนต้น



ภาพที่ 11 การพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น

การพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น มีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสายตาเพื่อการกระตุ้นสมองสำหรับเพิ่มความจำขณะคิด โดยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศ ผลปรากฏว่า มีการศึกษาเพื่อการบำบัดรักษาในผู้ป่วยที่มีปัญหาทางสุขภาพจิต หรือในผู้ที่มีสุขภาพดี มีการศึกษา ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ มีการศึกษาด้วยวิธีการกลอกลูกตาในแนวนอน กลอกลูกตาแนวตั้ง การบริหารสายตาในพื้นที่สี่เหลี่ยมที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ หรือเป็นชุดฝึกโปรแกรมการบริหารสายตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ มีผลการศึกษาที่ยืนยันได้ว่าการบริหารสายตาส่งผลทำให้เกิดการกระตุ้นบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำหลายส่วน อีกทั้งยังกระตุ้นปฏิสัมพันธ์บริเวณสมองทั้งสองซีก (Parker & Dagnall, 2012; Proper et al., 2007; Parker et al., 2009; Nieuwenhuis et al., 2012; Goswade et al., 2013; Alkan et al., 2011; Rosano et al., 2002; Noto et al., 2013) จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าว พบว่า การบริหารสายตา มีผลต่อการเพิ่มความจำขณะคิด

2. กำหนดรูปแบบและพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตา

โปรแกรมการบริหารสายตาที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์จาก 2 แนวคิด กล่าวคือ แนวคิดที่ 1 ของโกสวาเด และคณะ (Goswade et al., 2013) ใช้กลอกลูกตาอย่างรวดเร็วไปในทิศทางเดียวกันร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhati) 2 ครั้งต่อวินาที ประกอบด้วย 5 ท่าการบริหาร และแนวคิดที่ 2 ใช้ท่าการบริหารสายตาตามแนวนอนซ้ายขวาอย่างรวดเร็ว 2 ครั้งต่อวินาที ของปาร์คเกอร์ และแดกนอล (Parker & Dagnall, 2012) พรอพเพอร์ และคณะ (Proper et al., 2007) ปาร์คเกอร์ และคณะ (Parker et al., 2009) นิวเวินฮีสท์ และคณะ (Nieuwenhuis et al., 2012) อัลคาน และคณะ (Alkan et al., 2011) โรโซโน และคณะ (Rosano et al., 2002) ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์แนวคิดการหายใจแบบกपालภาติใช้ร่วมกับการบริหารสายตาอย่างรวดเร็ว ที่ช่วยลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จึงทำให้มีปริมาณของออกซิเจนในระบบไหลเวียนบริสุทธิ์มากขึ้น ส่งผลดีต่อระบบการไหลเวียนเลือด (Circulatory System) ที่ใช้ในการขนส่งสามารถนำพา โปรตีน ไชมัน น้ำตาล และเกลือแร่ ไปเลี้ยงเซลล์ประสาทบริเวณที่ทำกิจกรรมช่วยทำให้การส่งผ่านข้อมูล และเอื้อต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ประสาทได้ดีขึ้นการประมวลผลเร็วขึ้น ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ การทำกิจกรรมให้กับสมองทั้งสองซีก ช่วยกระตุ้นการทำกิจกรรมของสมองตั้งแต่กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) กลีบสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) กลีบสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) กลีบสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) สมองส่วนซิงกูเลท (Cingulate) และสมองน้อย (Cerebellum) เป็นการฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อตาให้ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจ จากการทำงานดังกล่าวเป็นบริเวณสมองที่ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการคัดกรองสัญญาณต่าง ๆ การรับรู้ความรู้สึก การรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย การประมวลผลข้อมูล การคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ สถิติปัญญา

ความตั้งใจ การบริหารสายตาอย่างรวดเร็วจึงเป็นการช่วยส่งเสริมให้โครงสร้างของสมองบริเวณที่เกี่ยวข้องเกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเซลล์ประสาท (Synaptogenesis) ในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งเป็นบริเวณสมองที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่การเชื่อมโยงและการบริหารจัดการสมอง (Central Executive) สามารถทำให้เกิดความจำขณะคิดเพิ่มขึ้น จึงได้พัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาประกอบด้วย 6 ท่าการบริหาร ดังนี้

ตารางที่ 1 ท่าการบริหารสายตา แนวคิด และการกระตุ้นการทำงานของสมอง

ท่าการบริหารสายตา	แนวคิด	การกระตุ้นการทำงานของสมอง
1. ฝ่ามือและอุ้งมือวางตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Palming and Visualization with Kapalbhati)	-กระบวนการของความสนใจ -กระตุ้นระบบไหลเวียนเลือดและปริมาณออกซิเจน (Goswade et al., 2013)	ระบบประสาทส่วนกลาง -กลีบสมองส่วนหน้า -สมองน้อย
2. มองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกล ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Near Far Focusing with Kapalbhati)	-กระบวนการของความสนใจ -กระตุ้นระบบไหลเวียนเลือดและปริมาณออกซิเจน (Goswade et al., 2013)	ระบบประสาทส่วนกลาง -คอร์ปัสแคลโลซัม -กลีบสมองส่วนหน้า -กลีบสมองส่วนกระหม่อม -กลีบสมองส่วนขมับ -กลีบสมองส่วนหลัง -สมองส่วนซิงกูเลท -สมองน้อย
3. จินตนาการว่ามองนาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Shifting with Kapalbhati)	-กระบวนการของความสนใจ -กระตุ้นระบบไหลเวียนเลือดและปริมาณออกซิเจน (Goswade et al., 2013)	ระบบประสาทส่วนกลาง -คอร์ปัสแคลโลซัม -กลีบสมองส่วนหน้า -กลีบสมองส่วนกระหม่อม -กลีบสมองส่วนขมับ -กลีบสมองส่วนหลัง -สมองส่วนซิงกูเลท -สมองน้อย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ท่าการบริหารสายตา	แนวคิด	กระตุ้นการทำงานสมอง
4. กลอกตาแนวนอนซ้ายขวา ร่วมกับการหายใจ แบบกपालภาติ (Horizontal with Kapalbhati)	-กระบวนการของความสนใจ -กระตุ้นระบบไหลเวียนเลือด และปริมาณออกซิเจน (Goswade et al.2013; Parker, & Dagnall, 2012)	ระบบประสาทส่วนกลาง -คอร์ปัสแคลโลซัม -กลีบสมองส่วนหน้า -กลีบสมองส่วนกระหม่อม -กลีบสมองส่วนขมับ -กลีบสมองส่วนหลัง -สมองส่วนซิงกูเลท -สมองน้อย
5. กระพริบตา (Blinking)	-ดวงตาอ่อนคลาย (Goswade et al., 2013)	กระตุ้นการไหลเวียนของ ของเหลวที่มาเลี้ยงลูกตา เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับดวงตา
6. ราดน้ำอุ่นและน้ำเย็น (Splashing)	-กระตุ้นระบบไหลเวียนโลหิต (Goswade et al., 2013)	เพิ่มความกระฉับกระเฉง ให้กับให้กับเส้นเลือดและ ประสาทบริเวณรอบดวงตา และใบหน้า

โปรแกรมการบริหารสายตาฝึกวันละ 2 ครั้ง ช่วงเช้า และช่วงเย็นครั้งละ 15 นาที นอกจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นการศึกษาทางทฤษฎีแล้ว เพื่อให้การทดลองของงานวิจัยที่ศึกษามีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ไปขอฝึกปฏิบัติการหายใจแบบกपालภาติที่สถาบันโยคะวิชาการ มูลนิธิหมอชาวบ้าน เพื่อขอเข้ารับการฝึกการหายใจแบบกपालภาติจากครูกี คงภักดีพงษ์ ได้ให้ความอนุเคราะห์ ให้ครูสมเจษฎ์ อินทกาญจน์ เป็นผู้สอน และฝึกปฏิบัติการหายใจแบบกपालภาติ ณ สตูดิโอโยคะเรือนกัลยา คอมมูนิตีมอลล์ รังสิต ปทุมธานี

3. ตรวจสอบคุณภาพโปรแกรมการบริหารสายตา

เมื่อได้โปรแกรมการบริหารสายตาที่ช่วยเพิ่มความจำขณะคิดในผู้ใหญ่ตอนต้น จึงนำโปรแกรมการบริหารสายตาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาและสำนวนภาษาของข้อความ ปรับปรุงแก้ไขและนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมการบริหารสายตาที่ช่วยเพิ่มความจำขณะคิดในผู้ใหญ่ตอนต้น จากนั้นจึงนำโปรแกรมการบริหารสายตาไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ประกอบด้วย

1. รศ. ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล

อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2. ดร.ปรัชญา แก้วแก่น

อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3. ดร.ทัศนีย์ เชื้อมทอง

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลชลบุรี จังหวัดชลบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา

ใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยนำผลมาประเมินเพื่อแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

5 หมายถึง โปรแกรมการบริหารสายตามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง โปรแกรมการบริหารสายตามีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง โปรแกรมการบริหารสายตามีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง โปรแกรมการบริหารสายตามีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง โปรแกรมการบริหารสายตามีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินเป็นรายข้อคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยโดยนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ประเมิน

(David & Robert, 2007, pp. 175-176)

คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก


คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ดังตัวอย่างตารางที่ 3 การพิจารณาพิจารณาความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางการพิจารณาความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา

การปฏิบัติกิจกรรม	ทำการบริหาร สายตา	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
<p>1.ทำถู่ฝ่ามือและอบอุ่นดวงตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Palming and Visualization with Kapalbhathi)</p> <p>1.1 ถู่ฝ่ามือไปมาอย่างรวดเร็ว 36 ครั้ง นับจำนวนครั้งในใจ</p> <p>1.2 ใช้ฝ่ามือปิดตาทั้งสองข้างโดยให้มือขวาทับมือซ้ายไม่กดทับสันจมูก จากนั้นแก้มวงกลมเนื้อหน้าท้องส่วนกลางส่วนล่าง และตั้งใจหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที จำนวน 10 ครั้ง</p> <p>1.3 เอามือลงวางไว้เหนือเข้าและพักโดยการหายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง</p> <p>1.4 ทำซ้ำตั้งแต่ 1.1-1.4 อีก 1 รอบ</p>						

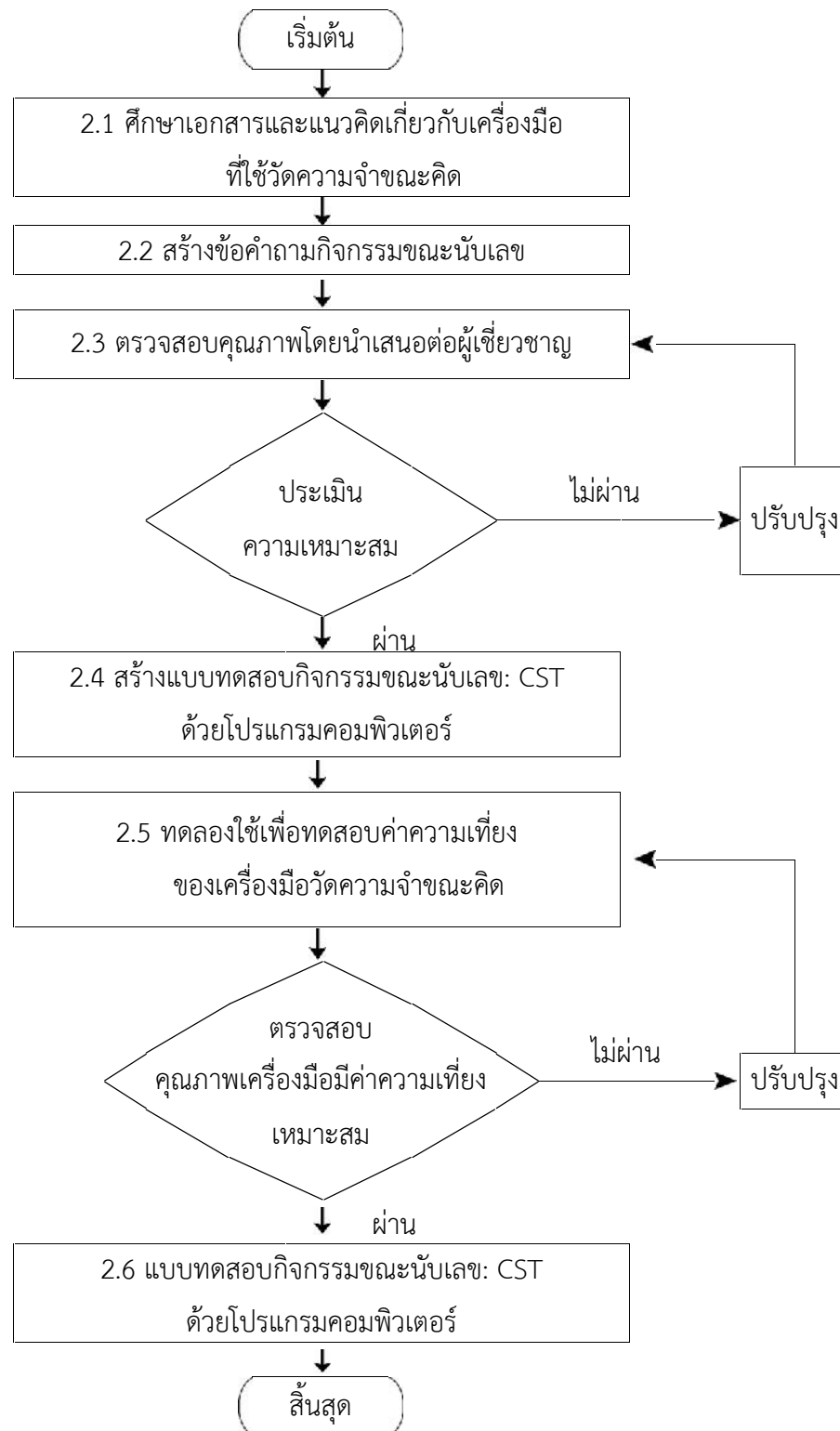
ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ประเมินความถูกต้องของเนื้อหา ระยะเวลาการฝึก วิธีการฝึก ตลอดจนการใช้ภาษา มีคะแนนความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตาในแต่ละข้ออยู่ในระดับเหมาะสมมากถึงระดับเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก ก5) และมีข้อเสนอแนะให้เขียนขั้นตอนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 และ 2 กับขั้นตอนการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ถึง 8 ให้เขียนรวมเป็นตารางเดียวกัน และปรับข้อความเพิ่มเติมเฉพาะส่วนที่แตกต่างของระยะการฝึกไว้นอกตารางการฝึก การใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและกระชับในขั้นตอนการหายใจแบบกपालภาติ ตลอดจนการปรับภาษาเฉพาะบางคำ “ไม่แน่นจนเกินไป” เปลี่ยนเป็น “ไม่เกร็งกล้ามเนื้อ” ปรับการอธิบายการจินตนาการว่ามองนาฬิกาเรือนใหญ่ที่ 12, 3, 6 และ 9 นาฬิกา” ปรับเป็น “เหลือบตาขึ้นด้านบนสุดที่ 12 นาฬิกา, เหลือบตาวนไปด้านขวาสุดที่ 3 นาฬิกา, เหลือบตาวนไปด้านล่างสุดที่ 6 นาฬิกา และเหลือบตาวนไปด้านซ้ายสุดที่ 9 นาฬิกา” ปรับการอธิบาย “การหายใจเข้าและออกอย่างช้า ๆ” ปรับเป็น “หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง” อุดหนุนของน้ำ ปรับโดยการเพิ่มอัตราส่วนการผสมน้ำดังนี้ น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 37.5 องศาเซลเซียส อัตราส่วนการผสมน้ำอุ่นใช้น้ำเดือดปริมาตร 150 มิลลิลิตร

(ใช้ขวดเครื่องดื่มชูกำลังในการตวง) กับน้ำเย็นปริมาตร 1,500 มิลลิลิตร (ใช้ขวดน้ำดื่มในการตวง) ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คนมาแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมการบริหารสายตา และนำโปรแกรมการบริหารสายตาที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำไปทดลองใช้

4. ทดลองใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

นำโปรแกรมการบริหารสายตาไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน ที่โรงพยาบาลท่าตะเียบ อำเภอท่าตะเียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา ระหว่างวันที่ 3-4 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 ผู้วิจัยได้ทดลองนำฝึกวันละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 2 วัน โดยวันแรก นำฝึกการหายใจแบบกपाल ภาติ 1 ครั้งต่อวินาที และนำฝึกทำการบริหารสายตา ส่วนวันที่สองทบทวนการหายใจแบบกपालภาติ และทบทวนทำการบริหารสายตา จากนั้นจึงนำฝึกการบริหารสายตาร่วมกับการหายใจแบบกपाल ภาติที่ 1 ครั้งต่อวินาที ตามโปรแกรมการบริหารสายตาที่สร้างไว้ ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิบัติตามที่ผู้วิจัยนำฝึกตามได้ทุกขั้นตอน

ตอนที่ 2 การสร้างโปรแกรมวัดความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น



ภาพที่ 12 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมวัดความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น

1. ศึกษาเอกสารและแนวคิดเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้วัดความจำขณะคิด

โปรแกรมวัดความจำขณะคิดเป็นแบบทดสอบความจำขณะคิดบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถบันทึกคะแนนคำตอบและเวลาปฏิบัติการของความจำขณะคิด เครื่องมือที่ใช้วัดความจำขณะคิดเป็นกิจกรรมทดสอบเพื่อประเมินความจำขณะคิด ใช้หลักการทำงานของสมอง 2 อย่าง ในเวลาเดียวกันคือการจัดเก็บข้อมูลร่วมกับการดำเนินการของข้อมูล โดยกำหนดกิจกรรมที่ใช้วัดความจำขณะคิด ได้แก่ กิจกรรมขณะอ่าน (Reading Span Task) กิจกรรมขณะคำนวณ (Operation Span Task) ที่อัญชญา จุลศิริ และเสรี ชัดแจ้ง (2556) ได้พัฒนาขึ้นจากแนวคิดของแกรบเนอร์ และคณะ กิจกรรมขณะนับเลข แบ่งเป็น 4 ระดับ ๆ ละ 5 ข้อ โดยนับจำนวนของตัวเลขตามคำสั่ง และจำคำตอบเพื่อไว้ตอบภายหลังตั้งแต่ 2 ตัว ถึง 5 ตัว เริ่มจากมองกากบาทนาน 4,000 มิลลิวินาที อ่านคำสั่ง 3,000 มิลลิวินาที นับเลข 7,000 มิลลิวินาที คิดคำตอบและพิมพ์คำตอบ ใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป ดังนั้นการประเมินความจำขณะคิดด้วยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขจึงต้องมีการปรับระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินของการทำกิจกรรมขณะนับเลข ซึ่งงานวิจัยนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้ใหญ่ที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี ผู้วิจัยจึงใช้ระยะเวลาในการทำกิจกรรมขณะนับเลขตามแนวคิดของ แกรบเนอร์และคณะ (Grabner et al., 2004) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของสมองเมื่อมีองค์ความรู้มากขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 18-52 ปี อายุเฉลี่ย 30.49 ปี วัดความจำขณะคิดจากการคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีช่วงอายุใกล้เคียงกันกับงานวิจัยนี้ สรุปว่า กิจกรรมขณะนับเลขสร้างจากรูปแบบอัญชญา จุลศิริ และเสรี ชัดแจ้ง (2556) และปรับระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลขตามแนวคิดของแกรบเนอร์และคณะ (Grabner et al., 2004) โดยผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามชุดใหม่ จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบกิจกรรมขณะนับเลข แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ๆ ละ 5 ข้อ ระดับที่ 1 จำ 2 จำนวน ระดับที่ 2 จำ 3 จำนวน ระดับที่ 3 จำ 4 จำนวน ระดับที่ 4 จำ 5 จำนวน โดยมีลำดับของกิจกรรมดังนี้ กิจกรรมดึงความสนใจ กิจกรรมนับเลข กิจกรรมคิดคำตอบ และ กิจกรรมพิมพ์คำตอบ

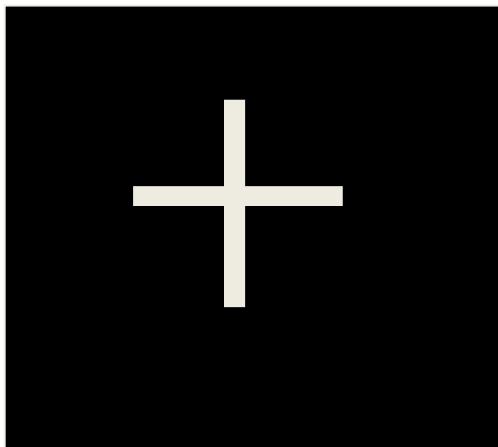
การให้คะแนนความถูกต้อง คิดจากอัตราส่วนของจำนวนที่ตอบได้ถูกต้องในข้อนั้น ๆ คือ ถ้าตอบจำนวนที่จำได้ถูกต้องทั้งหมด คะแนนเท่ากับ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบจำนวนที่ต้องจำได้ถูกต้องบางส่วน จะได้คะแนนลดลงตามสัดส่วน เช่น จำนวนที่ต้องจำมี 4 ตัว แต่ตอบได้ถูกต้องเพียง 2 ตัว ก็จะได้คะแนนเท่ากับ .5 คะแนน หรือ จำนวนที่ต้องจำมี 2 ตัว แต่ตอบได้ถูกต้องเพียง 1 ตัว ก็จะได้คะแนนเท่ากับ .5 คะแนนเช่นเดียวกัน หลังจากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้ทุกข้อมารวมกัน

2. สร้างข้อคำถามกิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task)

แบบทดสอบกิจกรรมขณะนับเลขใช้ประเมินความจำขณะคิดที่ตามแนวคิดดังกล่าวข้างต้น จำนวน 20 ข้อคำถาม จากนั้นจึงนำข้อคำถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา โดยมีรายละเอียดของข้อ

คำถามการทำกิจกรรมขณะนับเลขดังนี้

2.1 กิจกรรมการดึงความสนใจจะมีเครื่องหมายกากบาทสีขาวบนพื้นสีดำ ดังแสดง
ในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการดึงความสนใจของกิจกรรมขณะนับเลข

2.2 กิจกรรมการอ่านคำสั่ง จะมีคำสั่งให้นับสิ่งเรา 4 คำสั่ง ได้แก่ นับเลขคู่สีน้ำเงิน
นับเลขคี่สีน้ำเงิน นับเลขคู่สีแดง นับเลขคี่สีแดง ในแต่ละข้อคำถามจะมีเพียง 1 คำสั่งเท่านั้น
ดังแสดงในภาพที่ 14

นับเลขคู่สีน้ำเงิน

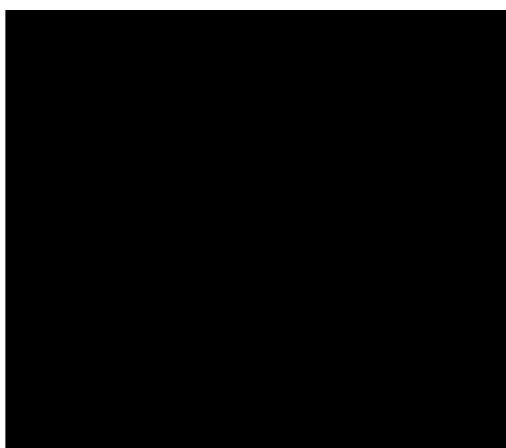
ภาพที่ 14 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการอ่านคำสั่งของกิจกรรมขณะนับเลข

2.3 กิจกรรมการนับเลข เป็นตัวเลขหลักเดียวตั้งแต่เลข 2 ถึง 7 มีสีแดงและสีน้ำเงินปะปนกัน จำนวน 10 ตัว โดยมีจำนวนภาพตามระดับดังนี้ ระดับที่ 1 จำนวน 2 ภาพ ระดับที่ 2 จำนวน 3 ภาพ ระดับที่ 3 จำนวน 4 ภาพ และระดับที่ 4 จำนวน 5 ภาพ ตัวอย่างกิจกรรมขณะนับเลขดังแสดงในภาพที่ 15

นับเลขคู่สีน้ำเงิน			
6	4	2	
5	2	7	4
3	5	6	

ภาพที่ 15 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการนับเลขของกิจกรรมขณะนับเลข

2.4 กิจกรรมการคิดคำตอบจะปรากฏภาพสีดำเป็นช่วงที่คิดทวนคำตอบดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการคิดคำตอบของกิจกรรมขณะนับเลข

2.5 การพิมพ์คำตอบหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างนี้ถึงคำตอบแล้ว เมื่อปรากฏหน้าจอนี้ กลุ่มตัวอย่างต้องพิมพ์ตัวเลขใส่ลงในช่องคำตอบ ดังแสดงในภาพที่ 17

ภาพที่ 17 ลักษณะหน้าต่างแสดงตัวอย่างการพิมพ์คำตอบของกิจกรรมขณะนับเลข

การตรวจสอบคุณภาพกิจกรรมขณะนับเลขเพื่อประเมินความจำเพาะคิด ดังนี้ ผู้วิจัย สร้างข้อคำถามของกิจกรรมขณะนับเลขและนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ ความเหมาะสม จากนั้นจึงนำข้อคำถามของกิจกรรมขณะนับเลขไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ประกอบด้วย

1. รศ. ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล
อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2. ดร.ปรัชญา แก้วแก่น
อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3. ดร.ทัศนีย์ เชื่อมทอง
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลชลบุรี จังหวัดชลบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ประเมินเพื่อให้คะแนนความสอดคล้องข้อคำถามของกิจกรรม ขณะนับเลขกับนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยกำหนดความคิดเห็นเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง ข้อคำถามของกิจกรรมขณะนับเลขไม่สอดคล้องกับนิยาม
เชิงปฏิบัติการ

ระดับ 2 หมายถึง ข้อคำถามของกิจกรรมขณะนับเลขต้องปรับปรุงเป็นอย่างมาก
จึงจะสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

ระดับ 3 หมายถึง ข้อคำถามของกิจกรรมขณะนับเลขต้องปรับปรุงเล็กน้อยจึงจะ

สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

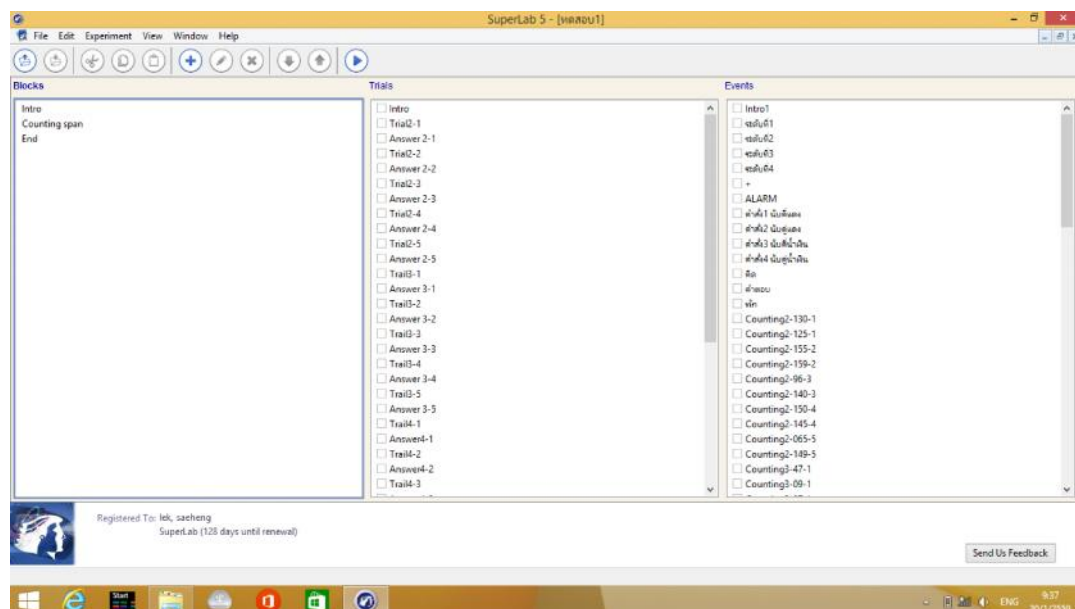
ระดับ 4 หมายถึง ข้อคำถามของกิจกรรมขณะนับเลขสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

3. ตรวจสอบคุณภาพโดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำข้อคำถามทั้ง 20 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไข (ภาคผนวก ก2) จากนั้นจึงนำข้อคำถามเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ได้ตรวจสอบข้อคำถามกิจกรรมขณะนับเลข โดยผู้เชี่ยวชาญทุกคนมีความคิดเห็นในระดับ 4 ไม่มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไข (ภาคผนวก ก4)

4. สร้างแบบทดสอบกิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

นำข้อคำถามกิจกรรมขณะนับเลข จำนวน 20 ข้อ ไปสร้างเป็นกิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task) โดยใช้โปรแกรม SuperLab 5 ซึ่งสามารถบันทึกคำตอบ และเวลาปฏิบัติการตอบสนอง ดังแสดงตัวอย่างหน้าต่างของโปรแกรม SuperLab 5 ที่ใช้สร้างกิจกรรมขณะนับเลข ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ตัวอย่างกิจกรรมขณะนับเลขที่สร้างโดยใช้โปรแกรม SuperLab 5

กิจกรรมขณะนับเลขสร้างในคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม SuperLab 5 จำนวน 20 ข้อ กิจกรรมขณะนับเลข แบ่งเป็น 4 ระดับ ๆ ละ 5 ข้อ โดยให้นับจำนวนของตัวเลขตามคำสั่งและจำ

คำตอบเพื่อไว้ตอบภายหลังระดับที่ 1 จำ 2 จำนวน ระดับที่ 2 จำ 3 จำนวน ระดับที่ 3 จำ 4 จำนวน และระดับที่ 4 จำ 5 จำนวน โดยกิจกรรมขณะนับเลขมีขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้

กิจกรรมดึงความสนใจ มองที่กากบาทนาน 4,000 มิลลิวินาที ตามด้วยสัญญาณเสียง “ปิ๊บ” นาน 1,000 มิลลิวินาที

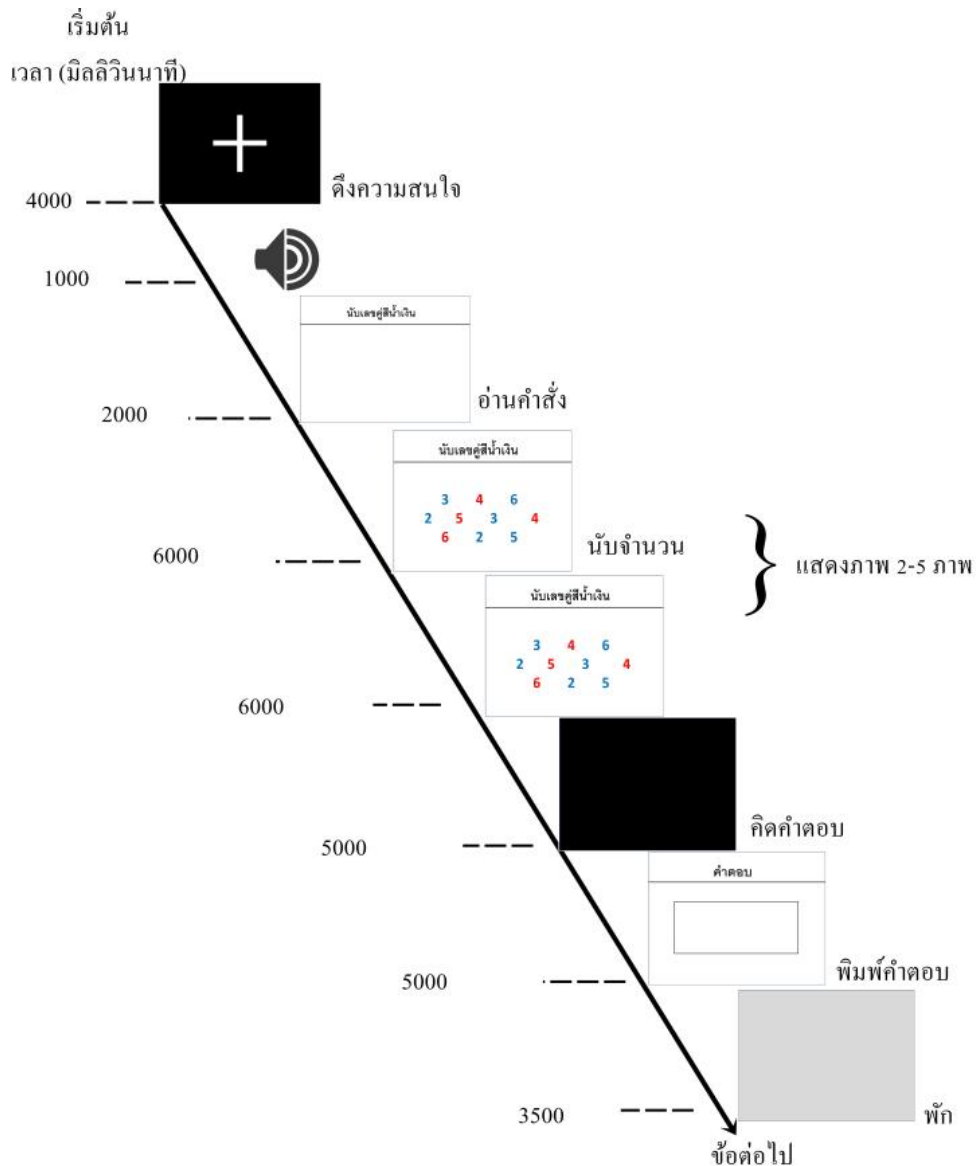
กิจกรรมการอ่านคำสั่ง 2,000 มิลลิวินาที จะมีคำสั่งให้นับสิ่งเร้า 4 คำสั่ง ได้แก่ คำสั่ง นับเลขคู่สีน้ำเงิน นับเลขคี่สีน้ำเงิน นับเลขคู่สีแดง และนับเลขคี่สีแดง ในแต่ละข้อคำถามจะมีเพียง 1 คำสั่ง กลุ่มตัวอย่างต้องอ่านคำสั่งให้เร็วที่สุด

กิจกรรมการนับเลข จะปรากฏภาพตัวเลขจำนวน 2- 5 ภาพ หน้าจอประกอบด้วยคำสั่ง และตัวเลขปรากฏบนจอเป็นตัวเลขหลักเดียวตั้งแต่เลข 2 ถึง 7 มีสีแดงและสีน้ำเงินปนกัน จำนวน 10 ตัว กลุ่มตัวอย่างต้องนับจำนวนสิ่งเร้าตามคำสั่งให้เร็วที่สุดแล้วจำคำตอบของตัวเลขที่นับไว้เพื่อตอบในภายหลัง กลุ่มตัวอย่างมีเวลาในการนับเลขภาพละ 6,000 มิลลิวินาที โดยแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ๆ ละ 5 ข้อ

กิจกรรมการคิดคำตอบ หลังจากนับสิ่งเร้าครบตามจำนวนของภาพที่ต้องจำแล้ว ก็จะปรากฏหน้าจอสีดำให้เห็นบนคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างมีเวลาในกิจกรรมการคิดคำตอบ 5,000 มิลลิวินาที กลุ่มตัวอย่างต้องคิดคำตอบตามจำนวนของคำสั่งทั้งหมดที่นับได้และต้องเรียงคำตอบตามลำดับ ให้เร็วที่สุด

กิจกรรมการพิมพ์คำตอบ หลังจากนั้นกลุ่มตัวอย่างต้องพิมพ์คำตอบตามคำตอบที่คิดไว้ และพิมพ์คำตอบลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างมีเวลาในกิจกรรมการพิมพ์คำตอบ 5,000 มิลลิวินาที กลุ่มตัวอย่างต้องพิมพ์คำตอบให้เร็วที่สุด

เมื่อก่อนกลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมขณะนับเลขเสร็จในแต่ละข้อจะมีเวลาพัก 3,500 มิลลิวินาที จึงจะเริ่มทำกิจกรรมข้อถัดไปจนครบ 20 ข้อ ดังภาพตัวอย่างลำดับเหตุการณ์การทำกิจกรรมขณะนับเลขนำกิจกรรมขณะนับเลขเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ ดังภาพตัวอย่างลำดับเหตุการณ์ของกิจกรรมขณะนับเลข

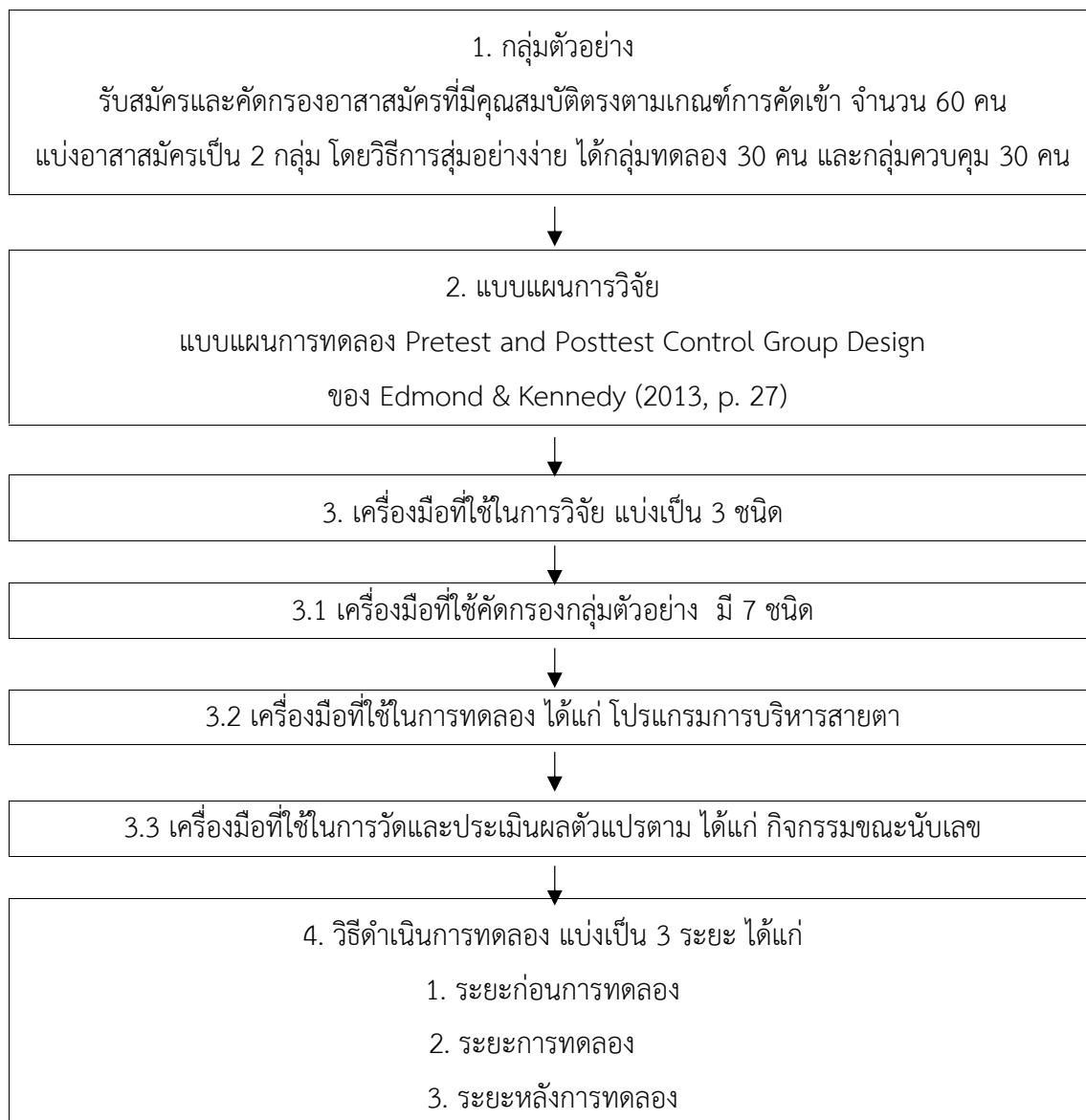


ภาพที่ 19 ตัวอย่างลำดับเหตุการณ์ของกิจกรรมขณะนับเลข

5. ทดลองใช้เพื่อทดสอบหาค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดความจำขณะคิด

ผู้วิจัยนำกิจกรรมขณะนับเลขที่ทดสอบทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ และนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้ใหญ่ออนต้นที่โรงพยาบาลท่าตะเกรา อำเภوتاตะเกรา จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน ระหว่างวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2558 ถึง 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 ได้ผลการทดสอบค่าเฉลี่ย ระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลขจากการทดลองใช้ (ภาคผนวก ก8) และนำผลการทดสอบมา วิเคราะห์ หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของกิจกรรมขณะนับเลขทั้งฉบับโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .80

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความจำเพาะคิดก่อนกับหลังใช้โปรแกรมการบริหารสายตา



ภาพที่ 20 ขั้นตอนการเปรียบเทียบความจำเพาะคิดก่อนกับหลังใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

1. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นผู้ใหญ่ตอนต้น อายุระหว่าง 20-40 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง เป็นสมาชิกชมรมออกกำลังกายเขตเทศบาล ตำบลคูยายหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 60 คน ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกที่ผู้วิจัยกำหนด โดยมีวิธีเลือก

กลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. คัดกรองอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด โดยให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล และมีเกณฑ์การคัดเลือกเข้าดังนี้
 - 1.1 เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี ไม่มีประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ อาการนำในหูไม่เท่ากัน
 - 1.2 ไม่มีภาวะสมองเสื่อม
 - 1.3 ไม่มีภาวะซึมเศร้า
 - 1.4 ถนัดมือขวา
 - 1.5 ไม่มีภาวะติดติดยาเสพติด
 - 1.6 ไม่มีภาวะติดแอลกอฮอล์
 - 1.7 การมองเห็นเป็นปกติ
 - 1.8 เต็มใจและยินดีให้ความร่วมมือเข้าร่วมการทดลองในครั้งนี้
2. คัดเลือกอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 60 คน และลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
3. สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีจับฉลากแบบไม่คืนที่ กลุ่มละ 30 คน

2. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบแผนการทดลอง Pretest and Posttest Control Group Design ของ Edmond & Kennedy (Edmond & Kennedy, 2013, p. 27) โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุมวัดก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อนทดลอง	สิ่งทดลอง	วัดหลังทดลอง
1	O1	X	O2
2	O1	-	O2



เวลา

- 1 แทน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง (E)
- 2 แทน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุม (C)

○1 แทน การวัดค่าข้อมูลตัวแปรตาม ได้แก่ ความจำขณะคิดโดยวัดจากคะแนน ความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยาจากข้อที่ได้คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข ก่อนการทดลอง

○2 แทน การวัดค่าข้อมูลตัวแปรตาม ได้แก่ ความจำขณะคิดโดยวัดจากคะแนน ความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยาจากข้อที่ได้คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข หลังการทดลอง

X แทน การให้สิ่งทดลองกับกลุ่มทดลอง ได้แก่ การใช้โปรแกรมการบริหาร สายตา

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้คัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลตัวแปรตาม

3.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองกลุ่มตัวอย่าง มี 7 ชนิด ได้แก่

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ประวัติ การเจ็บป่วย

3.1.2 แบบทดสอบสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542 (MMSE-Thai 2002) (คณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542, 2543) เป็นแบบ คัดกรองเพื่อตรวจหาความบกพร่องในการทำงานของสมองด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Impairment) ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ การรับรู้ (Orientation) การจดจำ (Registration) ความเข้าใจ (Attention) การคำนวณ (Calculation) การระลึกได้ (Recall) และการใช้ภาษา (Language) ซึ่งสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ร่วมกับ คณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทยจัดทำขึ้นโดยแปลมาจาก แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (Mini-Mental State Examination: MMSE) ที่ฟอลสเทน และคณะ (Folstein et al.) พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1975 มีข้อคำถาม 11 ข้อ คิดคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน นำไปใช้กับผู้สูงอายุ 4 ภูมิภาค จำนวน 8 จังหวัด แบ่งผู้สูงอายุปกติไม่ได้เรียนหนังสือ จำนวน 95 คน กลุ่มผู้สูงอายุเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 377 คน และกลุ่มผู้สูงอายุเรียนสูงกว่าชั้น ประถมศึกษา จำนวน 142 คน ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบสภาพสมอง เบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542 กับแบบทดสอบสภาพสมองของไทย (Thai Mini-Mental State Examination: TMSE) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้คัดกรองเพื่อตรวจหาความบกพร่องในการทำงานของ สมองเช่นเดียวกัน ปรากฏว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $<.01$ มีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficients) เท่ากับ .90 แปลผล แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542 ตามระดับการศึกษา ดังนี้

กลุ่มผู้สูงอายุปกติไม่ได้เรียนหนังสือมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 18.2 ± 4 มีจุดตัด (Cut Off Point) อยู่ที่ ≤ 14 จากคะแนนเต็ม 23 คะแนน โดยตัดข้อคำถามที่ไม่สามารถทำได้ออก 3 ข้อ คือ ข้อ 4 การคำนวณหรือการสะกดถอยหลัง ข้อ 9 ให้อ่านและทำตาม และข้อ 10 ให้เขียนประโยค ดังนั้นในการคัดกรองภาวะสมองเสื่อม หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนน ≤ 14 น่าจะมีแนวโน้มภาวะสมองเสื่อม โดยแบบทดสอบมีความไว (Sensitivity) ร้อยละ 35.4 ความจำเพาะ (Specificity) ร้อยละ 81.1 และมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ร้อยละ 56.3

กลุ่มผู้สูงอายุปกติเรียนระดับประถมศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 23.4 ± 3.7 มีจุดตัด อยู่ที่ ≤ 17 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

ดังนั้นในการคัดกรองภาวะสมองเสื่อม หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนน ≤ 17 น่าจะมีแนวโน้มภาวะสมองเสื่อม โดยแบบทดสอบมีความไว ร้อยละ 56.6 ความจำเพาะ ร้อยละ 93.8 และมีประสิทธิภาพ ร้อยละ 76.3

กลุ่มผู้สูงอายุปกติเรียนระดับสูงกว่าประถมศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 27.2 ± 2.4 มีจุดตัดอยู่ที่ ≤ 22 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

ดังนั้นในการคัดกรองภาวะสมองเสื่อม หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนน ≤ 22 น่าจะมีแนวโน้มภาวะสมองเสื่อม โดยแบบทดสอบมีความไว ร้อยละ 92.0 ความจำเพาะ ร้อยละ 92.6 และมีประสิทธิภาพ ร้อยละ 92.4

3.1.3 แบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9) (Lortrakul, Sumrithe, & Saipanish, 2008) เป็นแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า ประกอบด้วย 9 คำถามที่มีพื้นฐานมาจากเกณฑ์การวินิจฉัยโรคทางจิตเวช DSM-IV ซึ่งจะอ้างอิงถึงอาการของผู้ป่วยในระหว่าง 2 อาทิตย์ก่อนตอบคำถาม คะแนนของข้อคำถามแต่ละข้อมี 4 ระดับ คือ ไม่มีเลย (คะแนน = 0) มีบางวันไม่บ่อย (คะแนน = 1) มีค่อนข้างบ่อย (คะแนน = 2) และมีเกือบทุกวัน (คะแนน = 3) มีค่าคะแนนรวมตั้งแต่ 0-27 คะแนน แปลโดยมาโนช หล่อตระกูล สุจิตา สัมฤทธิ์ และรัตนา สายพานิช นำไปทดลองใช้กับผู้รักษาที่แผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลรามาริบัติ จำนวน 1,000 คน มีค่าความเที่ยงที่วิเคราะห์ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ .79 และมีความสัมพันธ์กับมาตรวัดการประเมินค่าภาวะซึมเศร้าแฮมมิลตัน (HAM-D) เท่ากับ .56 ($P < .001$)เมื่อใช้จุดตัดมากกว่าหรือเท่ากับ 9 เป็นผู้ที่มีการซึมเศร้า แบบสอบถามนี้มีความไวร้อยละ 84 ความจำเพาะ ร้อยละ 77

3.1.4 แบบประเมินความถนัดการใช้มือของเอ็ดินเบอร์ก (Edinburg Handedness Involuntary) มีการพัฒนาโดยโอดฟิลด์ (Oldfield, 1971) เป็นแบบประเมินความชอบในการใช้มือเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีจำนวน 20 ข้อ คะแนนรวม ความถนัดมือมีมือขวาตั้งแต่

52 เพอร์เซ็นต์ขึ้นไป

3.1.5 แบบทดสอบสำหรับประเมินภาวะติดนิโคติน (FTND) เป็นแบบประเมินตนเองที่พัฒนาตามแนวความคิดการพึ่งนิโคติน โดยฟาเกอร์สตอม (Fagerstrom) ในปี ค.ศ. 1978 ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ จำนวน 8 ข้อ มีผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) ต่ำ (.51-.55) ดังนั้นฟาเกอร์สตอมและชไนเดอร์ (Fagerstrom & Schneider) จึงปรับแบบประเมินสถานะการติดนิโคตินใหม่ ประกอบด้วยข้อคำถาม 6 ข้อ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .61 ผู้ที่ได้คะแนน <3 เป็นผู้ที่มีสถานะติดนิโคตินต่ำ

3.1.6 แบบประเมินสำหรับประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์ (AUDIT) เป็นแบบประเมินผู้ติดแอลกอฮอล์เบื้องต้น พัฒนาโดยนักวิจัยจากองค์การอนามัยโลก 10 ชาติ ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ 10 มีค่าความเที่ยงจากการวิเคราะห์ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ .77 (Schmidt, Barry, & Fleming, 1995) วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงด้วยการทดสอบซ้ำได้เท่ากับ .90 ผู้ที่ได้คะแนน <7 เป็นผู้ที่มีภาวะติดแอลกอฮอล์ต่ำ

3.1.7 แผ่นทดสอบการวัดระดับการมองเห็น (Snellen's Chart) โดยให้กลุ่มตัวอย่างอ่านตัวเลขบนแผ่นวัดสายตา (Snellen's Chart) ระยะห่างประมาณ 6 เมตร กรณีที่ผู้ทดสอบสวมแว่นให้สามารถสวมแว่นตาขณะทำการวัดระดับการมองเห็น ค่าระดับสายตาที่ 6/6 เป็นค่าสายตาที่กลุ่มตัวอย่างเห็นชัดระดับ 6 เมตร (สมสงวน อัญคุณ และคณะ, 2556, หน้า 35)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมการบริหารสายตา (Eye exercise training program)

เป็นโปรแกรมที่ใช้การบริหารสายตาอย่างรวดเร็วทิศทางเดียวกันร่วมกับการหายใจแบบกपालาตี (Kapalbhati) 1-2 ครั้งต่อวินาที ใช้ระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน วันละ 2 ครั้ง ช่วงเช้า และช่วงเย็น ครั้งละประมาณ 15 นาที

3.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลตัวแปรตาม ได้แก่ กิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task)

โปรแกรมวัดความจำขณะคิด เป็นแบบทดสอบความจำขณะคิด โดยใช้การทำกิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task) ประกอบด้วยกิจกรรมขณะอ่าน (Reading Span Task) และกิจกรรมขณะคำนวณ (Operation Span Task) แบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ที่สร้างจากโปรแกรม SuperLab 5 บนหน้าจอกอมพิวเตอร์ สามารถบันทึกคะแนนคำตอบและเวลาปฏิกริยา

4. วิธีดำเนินการทดลอง แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะก่อนการทดลอง ระยะการทดลอง และระยะหลังการทดลอง

4.1 ระยะเวลาการทดลอง

4.1.1 ผู้วิจัยทำหนังสือถึงหัวหน้าศูนย์สุขภาพชุมชนคูยายหมี่ ตำบลคูยายหมี่ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้สมาชิกชมรมออกกำลังกายที่เป็นผู้ใหญ่ตอนต้นให้เข้าร่วมโครงการวิจัย (ภาคผนวก ข1)

4.1.2 ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มสมาชิกชมรมออกกำลังกาย วันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2558 ณ ห้องประชุมโรงพยาบาลสนามชัยเขต ตำบลคูยายหมี่ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการทำวิจัย ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการทำวิจัย พร้อมทั้ง สอบถามความสมัครใจ รับสมัครอาสาสมัคร และให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสำรวจความถนัดการใช้มือ ผู้วิจัยสอบถามอาสาสมัครเรื่องการสูบบุหรี่และสอบถามเรื่องการดื่มแอลกอฮอล์ เพื่อคัดกรองอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ได้อาสาสมัคร จำนวน 62 คน และนัดอาสาสมัครกลุ่มนี้เพื่อคัดกรองคุณสมบัติความสารถทางสมองกับประเมินภาวะซีมเศร้าโดยพยาบาลวิชาชีพเฉพาะทางด้านจิตเวช และประเมินการมองเห็นกับพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอกในวันถัดไป

4.1.3 วันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2558 ดำเนินการคัดกรองอาสาสมัคร จำนวน 62 คน ที่โรงพยาบาลสนามชัยเขต โดยผู้วิจัยได้เรียนเชิญพยาบาลวิชาชีพเฉพาะทางด้านจิตเวชแผนกคลินิกพิเศษ และพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลสนามชัยเขต ดำเนินการคัดกรองครั้งนี้ พยาบาลวิชาชีพเฉพาะทางด้านจิตเวช ประเมินความสามารถทางสมองด้วยแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย ประเมินภาวะซีมเศร้าด้วยแบบสอบถามผู้ป่วย 9 ข้อ และพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอกประเมินการมองเห็นด้วยสแนลเลนชาร์ต (Snellen's Chart) ได้ผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน

4.1.4 ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีจับฉลากแบบไม่คืนที่ กลุ่มละ 30 คน ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการทำวิจัยแก่กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มพร้อมทั้งแจกตารางวัน/เวลา เพื่อดำเนินการทดสอบความจำขณะคิด (ภาคผนวก ค1-2)

4.1.5 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มทดลอง 30 คน ออกเป็น 2 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 15 คน พร้อมทั้งแจกตารางนัดฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา (ภาคผนวก ค3)

4.1.6 ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์เกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 60 คน และลงนามยินยอมในหนังสือการพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัย

4.1.7 ทำการทดสอบความจำขณะคิดก่อนใช้โปรแกรมการบริหารสายตา โดยการประเมินความจำขณะคิดด้วยกิจกรรมขณะนับเลขทางหน้าจคอมพิวเตอร์ กับกลุ่มตัวอย่างที่

เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ที่โรงพยาบาลสนามชัยเขต ระหว่างวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2558 – 1 กันยายน พ.ศ. 2558 ดังรายละเอียดในภาคผนวก (ภาคผนวก ค1) ซึ่งผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมขณะนับเลขให้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคลด้วยโปรแกรมนำเสนองาน Microsoft Power Point เป็นสไลด์ที่อธิบายวิธีการทำกิจกรรมขณะนับเลข ตลอดจนให้กลุ่มตัวอย่างได้ซักถามข้อสงสัยพร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างลองทดสอบด้วยชุดแบบฝึกทักษะกิจกรรมขณะนับเลขที่สร้างจากโปรแกรม SuperLab 5 จำนวน 5 ข้อ ก่อนทำแบบทดสอบชุดจริง ซึ่งเป็นแบบทดสอบคนละชุดกับแบบทดสอบจริง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความคุ้นเคยและเข้าใจการทำกิจกรรมขณะนับเลขทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบจริง จำนวน 20 ข้อ เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้ทำการเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

4.2 ระยะเวลาทดลอง ดำเนินการดังนี้

4.2.1 กลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการบริหารสายตาผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการสาธิตและฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการบริหารสายตา ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางการนัดฝึกปฏิบัติโปรแกรมการบริหารสายตา

วัน เดือน ปี	เวลา	สัปดาห์	กลุ่ม	กิจกรรม
2 ก.ย. 58	13.00 - 15.00	1	1	-สาธิตและฝึกปฏิบัติ เทคนิคการหายใจ
	16.00 - 18.00	1	2	แบบกपालาภาติ 1 ครั้งต่อวินาที และฝึก
	16.00 - 18.00	1	2	โปรแกรมการบริหารสายตา -แจกคู่มือโปรแกรมการบริหารสายตาเพื่อให้กลุ่มทดลองได้ฝึกตามโปรแกรมการบริหารสายตา และสามารถนำไปฝึกด้วยตนเองที่บ้านอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและช่วงเย็นตามคู่มือการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา (ภาคผนวก ก3) และแบบบันทึกการเก็บข้อมูลการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา (ภาคผนวก ค4)

ตารางที่ 5 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	เวลา	สัปดาห์	กลุ่ม	กิจกรรม
3 ก.ย. 58	13.00 - 15.00	1	1	ทบทวนการหายใจแบบกपालภาติ 1 ครั้งต่อ
	16.00 - 18.00	1	2	วินาที ทบทวนทำการบริหารสายตา หลังจาก นั้นผู้วิจัยนำฝึกการบริหารสายตาร่วมกับ การหายใจแบบกपालภาติตามโปรแกรม การบริหารสายตา
10 ก.ย. 58	16.00 - 16.30	2	1	ทบทวนฝึกการหายใจแบบกपालภาติ 1 ครั้งต่อ
	17.00 - 17.30	2	2	วินาที
17 ก.ย. 58	16.00 - 17.00	3	1	สาธิตและฝึกปฏิบัติ เทคนิคการหายใจ
	17.00 - 18.00	3	2	แบบกपालภาติ 2 ครั้งต่อวินาที และฝึก การบริหารสายตาร่วมกับการหายใจ แบบกपालภาติ
24 ก.ย. 58	16.00 - 16.30	4	1	ฝึกการบริหารสายตาร่วมกับหายใจ
	17.00 - 17.30		2	แบบกपालภาติ 2 ครั้งต่อวินาที
1 ต.ค. 58	16.00 - 16.30	5	1	ฝึกการบริหารสายตาร่วมกับหายใจ
	17.00 - 17.30		2	แบบกपालภาติ 2 ครั้งต่อวินาที
8 ต.ค. 58	16.00 - 16.30	6	1	ฝึกการบริหารสายตาร่วมกับหายใจ
	17.00 - 17.30		2	แบบกपालภาติ 2 ครั้งต่อวินาที
15 ต.ค. 58	16.00 - 16.30	7	1	ฝึกการบริหารสายตาร่วมกับหายใจ
	17.00 - 17.30		2	แบบกपालภาติ 2 ครั้งต่อวินาที
22 ต.ค. 58	16.00 - 16.30	8	1	ฝึกการบริหารสายตาร่วมกับหายใจ
	17.00 - 17.30		2	แบบกपालภาติ 2 ครั้งต่อวินาที

การติดตามปัญหาอุปสรรค พบว่า กลุ่มทดลองฝึกไม่ครบ 2 ครั้ง/วัน แต่สามารถฝึก
ได้ครบ 5 วัน/สัปดาห์

ผลสรุปการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตาในกลุ่มทดลองพบว่ากลุ่มทดลองสามารถ
ฝึกได้อย่างต่อเนื่องตลอด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน แต่ฝึกไม่ครบวันละ 2 ครั้ง โดยสามารถสรุป
จำนวนครั้งได้ดังนี้ ฝึกได้ 75 ครั้ง จำนวน 8 คน, ฝึก 72 ครั้ง จำนวน 6 คน, ฝึก 70 ครั้ง จำนวน

5 คน, ฝึก 68 ครั้ง จำนวน 4 คน, ฝึก 65 ครั้ง จำนวน 3 คน, ฝึก 61 ครั้ง จำนวน 2 คน, ฝึก 60 ครั้ง, จำนวน 2 คน

2) กลุ่มควบคุมใช้ชีวิตตามปกติ ไม่ได้ใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

4.3 ระยะเวลาหลังการทดลอง

4.3.1 ประเมินความจำขณะคิดด้วยกิจกรรมขณะนับเลขทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ที่โรงพยาบาลสนามชัยเขต โดยทำการทดสอบตั้งแต่วันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2558 – 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 (ภาคผนวก ค2) โดยผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมขณะนับเลขให้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนทดสอบด้วยชุดแบบฝึกทักษะกิจกรรมขณะนับเลข จำนวน 5 ข้อ ก่อนทำแบบทดสอบชุดจริง จำนวน 20 ข้อ

4.3.2 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมขณะนับเลข (ภาคผนวก ค5) และตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมขณะนับเลข เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากวิทยาลัยวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อขอความอนุเคราะห์จากหน้าศูนย์สุขภาพชุมชนคูยายหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอเข้าคัดกรองอาสาสมัครเพื่อประเมิน ภาวะสมองเสื่อม ภาวะซึมเศร้า การติดแอลกอฮอล์ การติดบุหรี่ ความถนัดการใช้มือ และการมองเห็น ระหว่างวันที่ 26-27 สิงหาคม พ.ศ. 2558

2. ให้กลุ่มตัวอย่างลงนามยินยอมในแบบฟอร์มแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย โดยผู้วิจัยอธิบาย ขั้นตอน วิธีการศึกษาและวิธีปฏิบัติตนขณะเข้าร่วมวิจัย ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

3. การทดสอบความจำขณะคิดครั้งที่ 1 จากการทำกิจกรรมขณะนับเลขทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ระหว่างวันที่ 28 สิงหาคม – 1 กันยายน พ.ศ. 2558 ณ โรงพยาบาลสนามชัยเขต โดยข้อมูลที่บันทึกได้นำไปใช้ในการวิเคราะห์ความถูกต้องในการตอบ และเวลาปฏิกิริยา

4. นักวิจัยดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการบริหารสายตาในกลุ่มทดลองโดยแบ่งการฝึกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ระหว่างวันที่ 2 กันยายน – 22 ตุลาคม 2558 โดยมีการฝึก จำนวน 9 ครั้ง กลุ่มทดลองต้องฝึกเองที่บ้านและบันทึกข้อมูลการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตาลงในแบบบันทึกเป็นเวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์

5. การทดสอบความจำขณะคิดจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ทำการทดสอบระหว่างวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2558 – 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ณ โรงพยาบาลสนามชัยโดยข้อมูลที่บันทึกได้นำไปใช้ในการวิเคราะห์ความ

ถูกต้องในการตอบและเวลาปฏิกริยา ต่อไป

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการจริยธรรมของวิทยาลัยวิทยาการวิจัย การวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอบถามความ สัมครใจในการเข้าเพื่อทำวิจัยนี้ โดยมีการชี้แจงถึง ชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ ระยะเวลา ขั้นตอนการทำ วิจัย ประโยชน์และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการทำวิจัย ผู้เข้าร่วมงานวิจัยสามารถบอกเลิกการเข้า ร่วมงานวิจัยเมื่อใดก็ได้ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าใจจึงได้ลงนามให้คำยินยอมเพื่อเข้าร่วมงานทำวิจัย ข้อมูล ส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการทำวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะผลสรุป การวิจัยในภาพรวม มีการนำไปใช้เฉพาะทางการศึกษาในเชิงวิชาการเท่านั้น

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง ใช้สถิติสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระ ต่อกัน (Dependent t-test)
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยาจากข้อที่ได้คะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรม ขณะนับเลขที่ใช้วัดความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง ใช้สถิติ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent t-test)
4. เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกริยาจากข้อที่ได้คะแนนความถูกต้อง ของการทำกิจกรรมขณะนับเลขที่ใช้วัดความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One-Way MANOVA)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อสร้างกิจกรรมทดสอบความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และศึกษาผลของโปรแกรมการบริหารสายตาที่มีต่อการเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น ในประเด็น เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ได้รับวิธีการเพิ่มความจำระยะคิดที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น

ตอนที่ 2 ผลการสร้างโปรแกรมวัดความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 3 ผลของโปรแกรมการบริหารสายตาที่มีต่อการเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น ได้แก่

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา
3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา
4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้น ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนผู้ใหญ่ตอนต้นที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Max	หมายถึง	ค่าสูงสุดของชุดข้อมูล
Min	หมายถึง	ค่าต่ำสุดของชุดข้อมูล
df	หมายถึง	องศาความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
t	หมายถึง	ค่าสถิติที
p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็น
SS	หมายถึง	ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Squares)
F	หมายถึง	ค่าสถิติเอฟ (F-test)
η^2	หมายถึง	อีตา สแควร์

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น

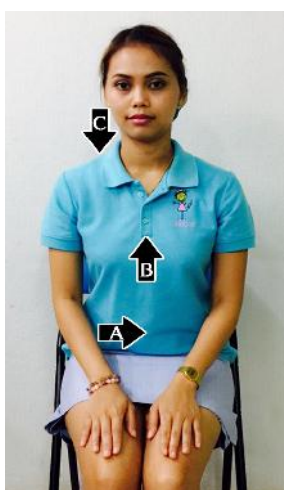
โปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น พัฒนาขึ้นจาก 2 แนวคิด แนวคิดที่ 1 ของโกสวาเด และคณะ (Goswade et al., 2013) เป็นท่าการบริหารสายตา โดยการกลอกลูกตาอย่างรวดเร็วในทิศทางเดียวกันร่วมกับการหายใจแบบกपालภาทิ (Kapalbhati) 2 ครั้งต่อวินาที ประกอบด้วย 5 ท่าการบริหาร ได้แก่ 1) Palming and Visualization with Kapalbhati 2) Near and Far Focusing with Kapalbhati 3) Shifting with Kapalbhati 4) Blinking 5) Splashing และแนวคิดที่ 2 ของปาร์คเกอร์ และแดกนอล (Parker & Dagnall, 2012) ใช้การบริหารสายตาแนวนอนซ้ายขวาอย่างรวดเร็ว 2 ครั้งต่อวินาที ใช้เวลา 30 วินาที บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยประยุกต์รวมจาก 2 แนวคิดนี้จึงได้โปรแกรมการบริหารสายตา ประกอบด้วย 6 ท่าบริหาร และผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตาจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับเหมาะสมมาก แสดงว่าโปรแกรมการบริหารสายตามีความเหมาะสมที่ใช้เป็นกิจกรรมในการพัฒนาความจำระยะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น ดังรายละเอียดของโปรแกรมการบริหารสายตา ดังนี้

วิธีปฏิบัติการบริหารหายใจแบบกपालภาทิ (Kapalbhati) ในท่าเตรียมตัว นั่งบนเก้าอี้ลำตัวตั้งตรง ผ่อนคลายไม่นั่งพิงพนักเก้าอี้ มือทั้งสองข้างวางไว้เหนือเข่า เท้าวางบนพื้น ยกทรวงอก ขึ้นเล็กน้อย

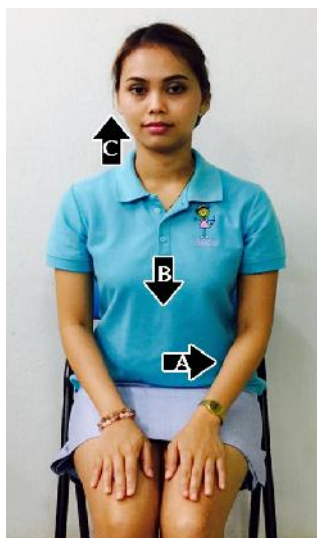


ภาพที่ 21 ท่าเตรียมตัว นั่งหลังตรง ผ่อนคลาย ยกทรงอกเล็กน้อย

วิธีการหายใจแบบपालภาติ (Kapalbhati) A แขนวักล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลางและส่วนล่างเข้าโดยเร็ว จากนั้น B กระบังลมจะขยับขึ้นเพราะการแขม่วท้องขึ้น และตั้งใจจดจ่อกับการหดตัวของยกขึ้นของผนังกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน กระบวนการดังกล่าวจะช่วยเพิ่มแรงดันของลมหายใจออก C โดยหายใจออกอย่างรวดเร็วด้วยความถี่ 2 ครั้งต่อวินาที นับเป็น 1 รอบการหายใจ ดังภาพที่ 23 หลังจากนั้นเป็นการหายใจเข้าตามธรรมชาติ C กระบังลมจะตกลงมา B ผนังกล้ามเนื้อหน้าท้องจะผ่อนคลาย A ดังภาพที่ 24 (สถาบันโยคะวิชาการ, 2014, หน้า 15; ปารมานันท์ อัศคราวาล, สถาบันโยคะวิชาการ, ผู้แปล, 2557, หน้า 32; แพทย์พงษ์ วรพงศ์พิเชษฐ, 2550, หน้า 49)



ภาพที่ 22 หายใจออก: A แขนวักล้ามเนื้อหน้าท้อง B กระบังลมจะขยับขึ้นเพราะการแขม่วท้อง C ลมหายใจออก



ภาพที่ 23 หายใจเข้า: A คลายกล้ามเนื้อหน้าท้อง B กระบังลมตกลงเพราะการคลายช่องท้อง
C ลมหายใจเข้า

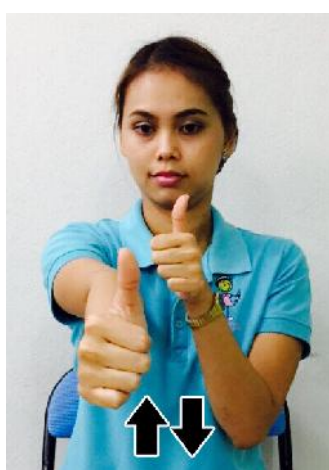
การฝึกแบ่งออกเป็น 2 ระยะดังนี้ ระยะแรกการฝึกสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ใช้ความถี่ที่ใช้ในการหายใจออก 1 ครั้งต่อวินาที และระยะที่สองการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ถึง 8 ใช้ความถี่การหายใจออก 2 ครั้งต่อวินาที โดยมีท่าการบริหารสัปดาห์ 6 ท่า ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ท่าที่ 1 ฝ่ามือและอุ้งมือวางตรงกลางหน้าอก (Palming and Visualization with Kapalbhathi) นั่งบนเก้าอี้ลำตัวตั้งตรง ผ่อนคลาย ไม่นั่งพิงพนักเก้าอี้ มือทั้งสองข้างวางไว้เหนือเข่า เท้าวางบนพื้น แล้วยกทรงอกขึ้นเล็กน้อย หลับตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง ฝ่ามือไปมาเพื่อให้เกิดความร้อนนับจำนวนครั้งในใจ 36 ครั้ง (Kazuhiro Hombé, ต้องตา ขวาลดิฐ, ผู้แปล, 2556, หน้า 124) จากนั้นใช้ฝ่ามือปิดตาโดยการประสานฝ่ามือไขว้กันวางลงผ่านหน้าผาก การทำเช่นนี้ความอุ่นของฝ่ามือรวมกับการกันแสงจากภายนอกไม่ให้โดนสายตาช่วยทำให้ตาผ่อนคลาย ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาทิ (Kapalbhathi) 10 รอบการหายใจ (นับจำนวนรอบในใจ 1 ถึง 10) ความถี่การหายใจออก 1-2 ครั้งต่อวินาที เมื่อครบจึงพักโดยเอามือลงวางไว้เหนือเข่า และพักโดยการหายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง ทำซ้ำ อีก 1 รอบ ดังภาพที่ 24



ภาพที่ 24 ทำอุมมือและอบอุณดวงตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ

ทำที่ 2 มองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกลร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Near and Far Focusing with Kapalbhathi) ค่อย ๆ ลืมตา แล้วชูนิ้วโป้งขึ้น 2 ข้าง ข้างหนึ่งไว้ห่างจากหน้าประมาณ 7.5 ซม. อีกข้างหนึ่งห่างประมาณ 1 ช่วงแขน และให้เพ่งเล็งไปที่อันใกล้ก่อน ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhathi) จากนั้นกะพริบตาพร้อมกับร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhathi) และเล็งไปที่นิ้วโป้งอันไกลร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhathi) ความถี่ การหายใจออก 1-2 ครั้งต่อวินาที จำนวน 10 รอบการหายใจ พัก 1 นาที โดยการเอามือลงวางไว้เหนือเข่า หลังตาหายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง ทำซ้ำอีก 1 รอบ ดังภาพที่ 25



ภาพที่ 25 ทำมองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกลร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ

ท่าที่ 3 จินตนาการว่ามองนาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Shifting with Kapalbhati) การฝึกทำนี้ผู้เข้าร่วมต้องจินตนาการว่ากำลังมองนาฬิกาเรือนใหญ่ให้กลุ่มทดลองเหลือบตาขึ้นด้านบนสุดที่ 12 นาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ เปลี่ยนมาเหลือบตาขวาด้านล่างสุดที่ 3 นาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ เปลี่ยนมาเหลือบตาขวาด้านล่างสุดที่ 6 นาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ เปลี่ยนมาเหลือบตาขวาด้านล่างสุดที่ 9 นาฬิกา และเปลี่ยนมาเหลือบตาขึ้นด้านบนสุดที่ 12 นาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ ความถี่การหายใจออก 1-2 ครั้งต่อวินาที ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาจำนวน 3 รอบ พัก 1 นาที โดยการหลับตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง จากนั้นทำซ้ำโดยกลับไปด้านทางทิศทวนเข็มนาฬิกา อีก 3 รอบ พักโดยการหลับตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง ดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 ท่าจินตนาการว่ามองนาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ

ท่าที่ 4 กลอกตาแนวนอนซ้ายขวาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Horizontal with Kapalbhati) ชูนิ้วโป้งทั้งสองข้างห่างกันประมาณ 1 ช่วงแขน จากนั้นเล็งไปที่นิ้วโป้งข้างซ้ายก่อน ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhati) จากนั้นจากนั้นให้กลอกตาไปที่นิ้วโป้งข้างขวาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhati) ความถี่การหายใจออก 1-2 ครั้งต่อวินาที จำนวน 10 รอบ การหายใจ จึงพักโดยการหลับตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง ทำซ้ำอีก 1 รอบ ดังภาพที่ 27



ภาพที่ 27 ท่ากโลกตาแนวนอนซ้ายขวาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ

ท่าที่ 5 กระพริบตา (Blinking) การกระพริบตาให้สม่ำเสมอ อย่างน้อย 1 ครั้ง ในทุก ๆ 10 นาที มันจะช่วยทำความสะอาดและตาจะไม่แห้ง

ท่าที่ 6 ราดน้ำอุ่นและน้ำเย็น (Splashing) ทุก ๆ เข้าเวลาอาบน้ำ ให้หันหลังจากนั้นราดน้ำอุ่นที่ตา 20 ครั้ง แล้วจึงราดด้วยน้ำเย็น 20 ครั้ง ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตและระบบประสาท จากการทบทวนวรรณกรรมของโคเครน (Cochrane, 2004) ทางเลือกการรักษาและการบำบัดด้วยน้ำ อุณหภูมิของน้ำเย็นอยู่ที่อยู่ระหว่าง 12-15 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของน้ำอุ่นที่ใช้บำบัดอยู่ระหว่าง 37-43 องศาเซลเซียส โดยในงานวิจัยนี้ใช้น้ำที่อุณหภูมิ 37.5 องศาเซลเซียส อัตราส่วนการผสมน้ำอุ่น ใช้น้ำเดือดปริมาตร 150 มิลลิลิตร (ใช้ขวดเครื่องดื่มชูกำลังในการตวง) กับน้ำเย็นปริมาตร 1,500 มิลลิลิตร (ใช้ขวดน้ำดื่มในการตวง)

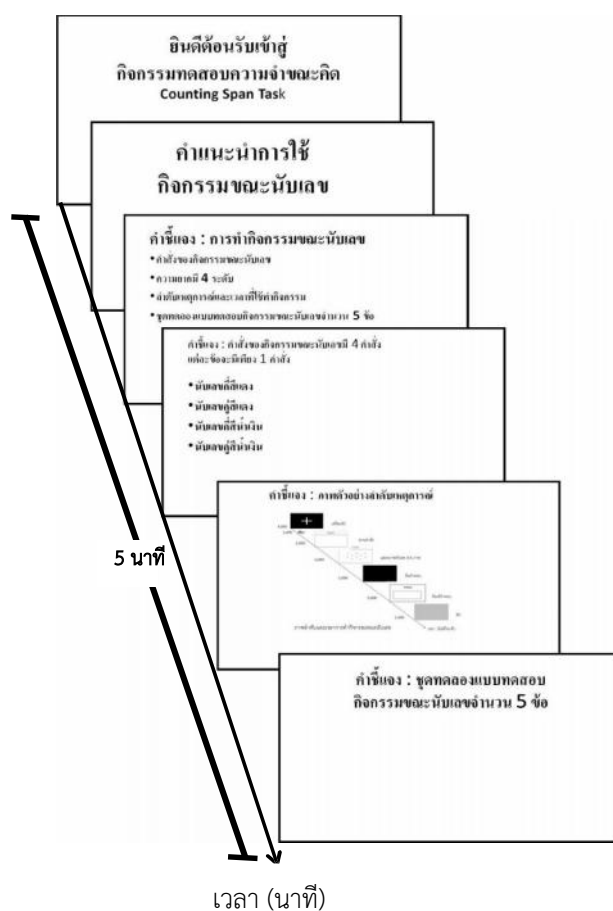
โปรแกรมการบริหารสายตานิ แบ่งการฝึกออกเป็น 2 ระยะ การฝึกระยะที่ 1 สัปดาห์ที่ 1 และ 2 ใช้ความถี่การหายใจออกและกลอกลูกตาที่ 1 ครั้ง ต่อวินาที ส่วนการฝึกสัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไปใช้ความถี่การหายใจออกและกลอกลูกตาที่ 2 ครั้ง ต่อวินาที (ตามคู่มือการฝึกในภาคผนวก ก3)

ตอนที่ 2 ผลการสร้างกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน วิเคราะห์หาค่าความตรง ได้ค่า CVI เท่ากับ 1 และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าเท่ากับ .80 สรุปได้ว่า ผลของการสร้างกิจกรรมขณะนับเลขแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการสร้างส่วนคำชี้แจง 2) ผลการสร้างส่วนกิจกรรม

การทดสอบชุดทดลอง 3) ผลการสร้างส่วนกิจกรรมการทดสอบชุดจริง

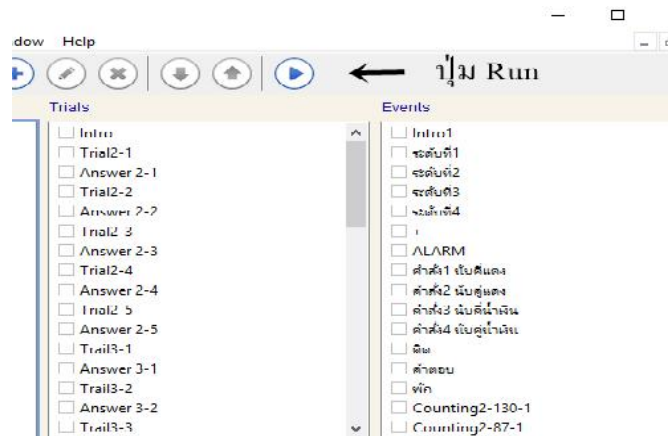
1) ผลการสร้างส่วนคำชี้แจง สำหรับแสดงคำชี้แจงวิธีการทำกิจกรรมขณะนับเลข สร้างจากไฟล์ Power Point เป็นการอธิบายถึง ส่วนประกอบของกิจกรรมขณะนับเลข ได้แก่ คำสั่ง ระดับความยากของกิจกรรม จำนวนของข้อคำถาม ระยะเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบาย พร้อมภาพประกอบ ใช้เวลาอธิบายประมาณ 5 นาที ดังแสดงในภาพที่ 28



ภาพที่ 28 ผังการทำงานส่วนคำชี้แจงการทำกิจกรรมขณะนับเลข

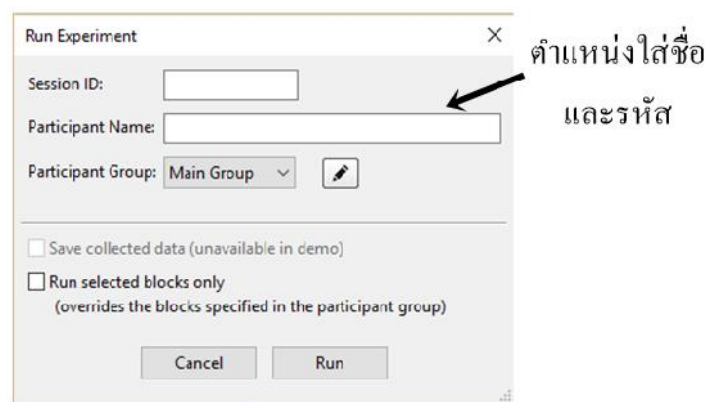
2) ผลการสร้างชุดทดลองส่วนกิจกรรมการทดสอบ มีจำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามคนละชุดกับแบบทดสอบชุดจริง และมีลักษณะลำดับเหตุการณ์เหมือนแบบทดสอบชุดจริง สำหรับการฝึกทักษะและความเข้าใจให้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนใช้ชุดทดสอบจริง ดังแสดงในภาพที่ 29

1.2 หน้าจอเริ่มการทำกิจกรรม โดยการคลิกปุ่ม Run ดังภาพที่ 31



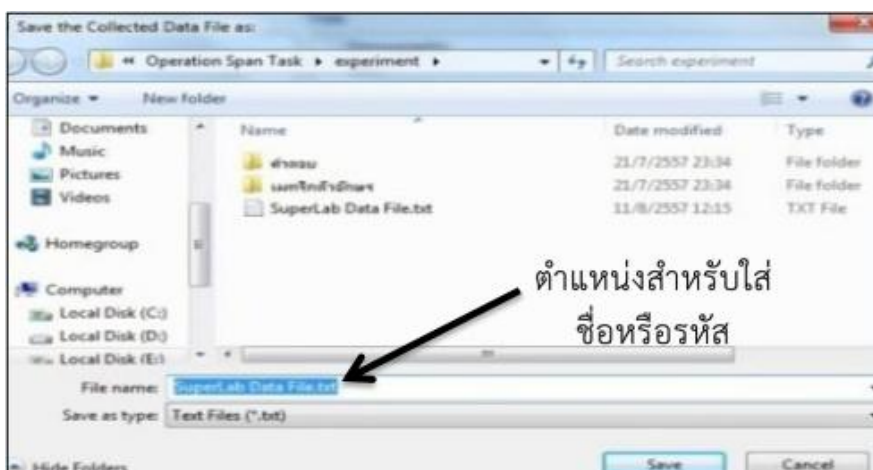
ภาพที่ 31 แสดงปุ่ม Run สำหรับเริ่มต้นทำกิจกรรม

1.3 หน้าจอสำหรับใส่ชื่อและรหัสผู้ทำแบบทดสอบ ดังภาพที่ 32



ภาพที่ 32 หน้าจอสำหรับใส่ชื่อและรหัสผู้ทำแบบทดสอบ

1.4 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ
ดังภาพที่ 33



ภาพที่ 33 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ

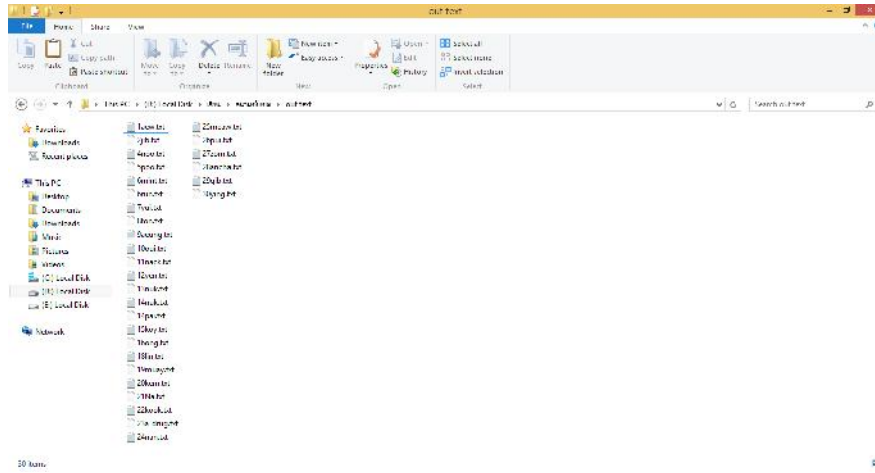
2) ส่วนกิจกรรมการทดสอบ เป็นหน้าจอการทำกิจกรรม จำนวน 20 ข้อ มีลักษณะของกิจกรรมดังนี้

2.1 กิจกรรมขณะนับเลข แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ๆ ละ 5 ข้อ กิจกรรมขณะนับเลขระดับที่ 1 นับตัวเลขตามคำสั่งแล้วจำคำตอบเพื่อไว้ตอบภายหลัง 2 จำนวน กิจกรรมขณะนับเลขระดับที่ 2 จำคำตอบ 3 จำนวน กิจกรรมขณะนับเลขระดับที่ 3 จำคำตอบ 4 จำนวน และกิจกรรมขณะนับเลขระดับที่ 4 จำคำตอบ 5 จำนวน โดยแสดงระดับความยาก ดังนี้

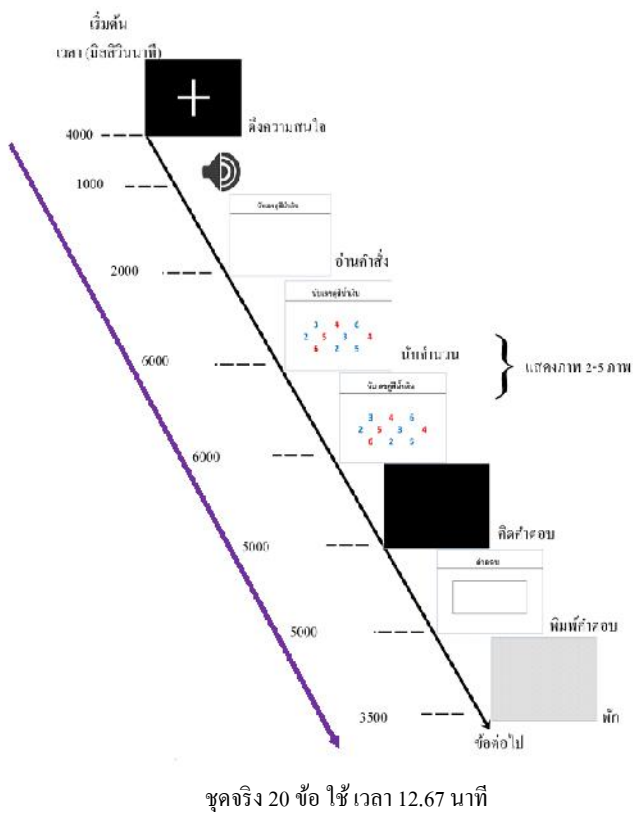
ระดับที่ 1 จำ 2 จำนวน จะปรากฏภาพให้นับเลขตามคำสั่ง 2 ตัว จำนวน 5 ข้อ
 ระดับที่ 2 จำ 3 จำนวน จะปรากฏภาพให้นับเลขตามคำสั่ง 3 ตัว จำนวน 5 ข้อ
 ระดับที่ 3 จำ 4 จำนวน จะปรากฏภาพให้นับเลขตามคำสั่ง 4 ตัว จำนวน 5 ข้อ
 ระดับที่ 4 จำ 5 จำนวน จะปรากฏภาพให้นับเลขตามคำสั่ง 5 ตัว จำนวน 5 ข้อ

2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมย่อยในแต่ละข้อ ได้แก่ อ่านคำสั่ง 2,000 มิลลิวินาที นับเลข 6,000 มิลลิวินาที คิดคำตอบ 5,000 มิลลิวินาที และพิมพ์คำตอบ 5,000 มิลลิวินาที

2.3 ส่วนบันทึกผลการทดสอบ ประมวลผลด้วยโปรแกรม Cedrus Data Viewer การแสดงผลในส่วนนี้เป็นส่วนที่โปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 5 สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติก่อนเริ่มการทำกิจกรรมในลักษณะของ Text File และจัดเก็บใน Folder ตำแหน่งเดียวกันแต่ละกิจกรรม ตามชื่อที่กรอกในส่วนเริ่มต้น ดังภาพที่ 34 และลำดับเหตุการณ์การใช้ระยะเวลาทำกิจกรรมขณะนับเลขชุดจริง จำนวน 20 ข้อ ดังภาพที่ 35



ภาพที่ 34 โปรแกรม Cedrus Data Viewer สำหรับใช้ในการแสดงผลการประเมิน



ชุดจริง 20 ข้อ ใช้ เวลา 12.67 นาที

ภาพที่ 35 การใช้ระยะเวลาการทำการกิจกรรมขณะนับเลขชุดจริง

ตอนที่ 3 ผลของโปรแกรมการบริหารสายตาคือมีต่อการเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ ตอนต้น

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 60 คน โดยเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน รายละเอียดทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		รวม (n=60)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ						
ชาย	4	13.30	0	0	4	6.67
หญิง	26	86.70	30	100	56	93.33
อายุ						
20-24 ปี	4	13.33	3	10	7	11.67
25-29 ปี	14	46.67	11	36.66	25	41.67
30-34 ปี	6	20	8	26.67	14	23.33
35-40 ปี	6	20	8	26.67	14	23.33
อายุเฉลี่ย (M)	29.53	-	30.57	-	30.05	-
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	5.71	-	5	-	5.36	-
อายุต่ำสุด (Min)	22	-	23	-	22	-
อายุสูงสุด (Max)	40	-	40	-	40	-
อาชีพ						
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	19	63.30	17	56.70	36	60
พนักงานบริษัท/โรงงาน	2	6.70	7	23.30	9	15
อื่นๆ	9	30	6	20	15	25

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		รวม (n=60)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับการศึกษาสูงสุด						
ประถมศึกษา	0	0	2	6.70	2	3.33
มัธยมศึกษา	2	6.70	3	10	5	8.33
อนุปริญญา	10	33.30	3	10	13	21.67
ปริญญาตรี	17	56.70	21	70	38	63.33
สูงกว่าปริญญาตรี	1	3.30	1	3.30	1	3.33
ประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ						
มี						
ไม่มี	30	100	30	100	60	100
ประวัติการเจ็บป่วยด้วยอาการน้ำในหูไม่เท่ากัน						
มี						
ไม่มี	30	100	30	100	60	100
โรคประจำตัว						
มี						
ไม่มี	30	100	30	100	60	100
การสูบบุหรี่						
สูบบุหรี่						
ไม่สูบบุหรี่	30	100	30	100	60	100
การดื่มแอลกอฮอล์						
ดื่มแอลกอฮอล์						
ไม่ดื่มแอลกอฮอล์	30	100	30	100	60	100

จากตารางที่ 6 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 93.33 และเป็นเพศชาย ร้อยละ 6.67 โดยในกลุ่มทดลองเป็นเพศหญิง ร้อยละ 86.70 และเป็นเพศชาย ร้อยละ 13.30 ส่วนในกลุ่มควบคุมสมาชิกทุกคนเป็นเพศหญิง

กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 30.05 ปี อายุต่ำสุด 22 ปี อายุสูงสุด 40 ปี โดยอายุระหว่าง 25-29 ปี มากที่สุด ร้อยละ 41.67 ปี รองลงมาคืออายุระหว่าง 30-34 ปี ร้อยละ 23.33 และอายุ 35-40 ปี ร้อยละ 23.33 ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ย 29.53 ปี อายุต่ำสุด 22 ปี อายุสูงสุด 40 ปี โดยอายุระหว่าง 25-29 ปี มากที่สุด ร้อยละ 46.67 ปี รองลงมาคืออายุระหว่าง 30-34 ปี และอายุ 35-40 ปี ร้อยละ 20 ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 30.57 ปี อายุต่ำสุด 23 ปี อายุสูงสุด 40 ปี โดยอายุระหว่าง 25-29 ปี มากที่สุด ร้อยละ 36.66 ปี รองลงมาคืออายุระหว่าง 30-34 ปี ร้อยละ 26.67 และอายุ 35-40 ปี ร้อยละ 26.67 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างมีอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 60 รองลงมาคืออาชีพอื่น ๆ ร้อยละ 25 และอาชีพพนักงานบริษัท/โรงงาน ร้อยละ 15 ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองมีอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 63.30 รองลงมาคืออาชีพอื่น ๆ ร้อยละ 30 และอาชีพพนักงานบริษัท/โรงงาน ร้อยละ 6.70 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมมีอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 56.70 รองลงมาคืออาชีพพนักงานบริษัท/โรงงาน ร้อยละ 23.30 และอาชีพอื่น ๆ ร้อยละ 20 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างมีระดับการศึกษาปริญญาตรีมากที่สุด ร้อยละ 63.33 รองลงมาคือระดับการศึกษาอนุปริญญา ร้อยละ 21.67 และระดับการศึกษามัธยมศึกษา ร้อยละ 8.33 ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองมีระดับการศึกษาปริญญาตรีมากที่สุด ร้อยละ 56.70 รองลงมาคือระดับการศึกษาอนุปริญญา ร้อยละ 33.30 และระดับการศึกษามัธยมศึกษา ร้อยละ 6.70 ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุมมีระดับการศึกษาปริญญาตรีมากที่สุด ร้อยละ 70 รองลงมาคือระดับการศึกษาอนุปริญญา ร้อยละ 10 และระดับการศึกษามัธยมศึกษา ร้อยละ 10 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างทุกคนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยด้วยอาการน้ำในหูไม่เท่ากัน ไม่มีโรคประจำตัว ไม่สูบบุหรี่ และไม่ดื่มแอลกอฮอล์

ตารางที่ 7 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของกลุ่มตัวอย่าง
จำแนกตามการประเมินและการคัดกรอง

ผลการประเมินจาก แบบทดสอบ และการคัดกรอง	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		รวม (n=60)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
คะแนนจากแบบทดสอบ						
สภาพสมองเบื้องต้น						
23-26 คะแนน	3	10	9	30	12	20
27-30 คะแนน	27	90	21	70	48	80
คะแนนเฉลี่ย (M)	28.87	-	28.10	-	28.49	-
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	1.46	-	1.82	-	1.64	-
คะแนนต่ำสุด (Min)	25	-	25	-	25	-
คะแนนสูงสุด (Max)	30	-	30	-	30	-
คะแนนจากแบบสอบถาม						
ผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9)						
0-4 คะแนน	9	30	6	20	15	25
5-9 คะแนน	21	70	24	80	45	75
คะแนนเฉลี่ย (M)	5	-	5.4	-	5.2	-
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	2.30	-	2.21	-	2.26	-
คะแนนต่ำสุด (Min)	0	-	0	-	0	-
คะแนนสูงสุด (Max)	7	-	7	-	7	-
คะแนนจากการประเมิน						
ความถนัดการใช้มือ						
มือขวา	30	100	30	100	60	100
มือซ้าย						
การประเมินการมองเห็น						
ปกติ	30	100	30	100	60	100
ไม่ปกติ						

จากตารางที่ 7 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น 28.49 คะแนน คะแนนสูงสุด 30 คะแนน คะแนนต่ำสุด 25 คะแนน ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในช่วง 27-30 คะแนน ร้อยละ 80 และคะแนนช่วง 23-26 คะแนน ร้อยละ 20 ตามลำดับ โดยในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น 28.87 คะแนน คะแนนสูงสุด 30 คะแนน คะแนนต่ำสุด 25 คะแนน ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในช่วง 27-30 คะแนน ร้อยละ 90 และคะแนนช่วง 23-26 คะแนน ร้อยละ 10 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น 28.10 คะแนน คะแนนสูงสุด 30 คะแนน คะแนนต่ำสุด 25 คะแนน ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในช่วง 27-30 คะแนน ร้อยละ 70 และคะแนนช่วง 23-26 คะแนน ร้อยละ 30 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9) เท่ากับ 5.20 คะแนน คะแนนสูงสุด 7 คะแนน คะแนนต่ำสุด 0 คะแนน ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในช่วง 5-9 คะแนน ร้อยละ 75 และคะแนนช่วง 0-4 คะแนน ร้อยละ 25 ตามลำดับ โดยในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9) เท่ากับ 5 คะแนน คะแนนสูงสุด 7 คะแนน คะแนนต่ำสุด 0 คะแนน ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในช่วง 5-9 คะแนน ร้อยละ 70 และคะแนนช่วง 0-4 คะแนน ร้อยละ 30 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9) เท่ากับ 5.40 คะแนน คะแนนสูงสุด 7 คะแนน คะแนนต่ำสุด 0 คะแนน ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในช่วง 5-9 คะแนน ร้อยละ 80 และคะแนนช่วง 0-4 คะแนน ร้อยละ 20 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างทุกคนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทุกคนถนัดมือขวา และมีการมองเห็นเป็นปกติ

เนื่องจากการศึกษาที่ พบว่า อายุ สภาพสมองเบื้องต้น และภาวะซึมเศร้าเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาได้ ผู้วิจัยจึงนำเสนอการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอายุ ค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น และค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบทดสอบสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9) ด้วยสถิติ t-test แบบสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย อายุ สภาพสมองเบื้องต้นและสุขภาพผู้ป่วยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		Mean Difference	df	t	p
	(n=30)		(n=30)					
	M	SD	M	SD				
อายุ (ปี)	29.53	5.71	30.57	5.00	1.03	58	.75	.46
สภาพสมองเบื้องต้น (คะแนน)	28.87	1.46	28.10	1.83	-.77	58	-.18	.08
สุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (คะแนน)	5.00	2.30	5.40	2.21	.08	58	.69	.50

* $p < .05$

จากตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยอายุ ค่าเฉลี่ยสภาพสมองเบื้องต้นและค่าเฉลี่ยสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9) ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยอายุระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาไม่แตกต่างกัน ($t = .75, p = .46$) ค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบทดสอบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาไม่แตกต่างกัน ($t = -.18, p = .08$) และค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9) ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาไม่แตกต่างกัน ($t = .69, p = .50$)

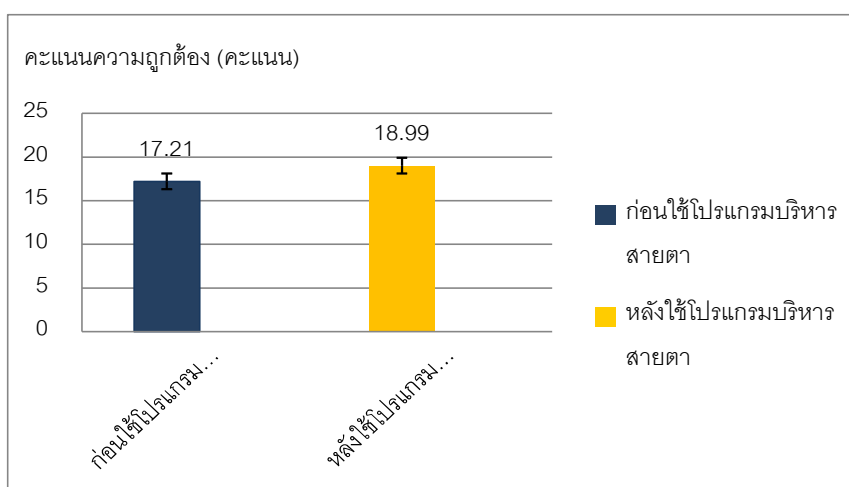
2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา โดยนำเสนอค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาด้วยสถิติ Dependent t-test แบบสองกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนความถูกต้องในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการบริหารสายตา		หลังการบริหารสายตา	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
คะแนนความถูกต้อง (คะแนน)	17.21	2.39	18.99	1.82

จากตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาปรากฏว่า กลุ่มทดลองก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง 17.21 คะแนน ภายหลังกการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาผู้ใหญ่ตอนต้นเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเป็น 18.99 คะแนน แสดงดังภาพที่ 36



ภาพที่ 36 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง

ระยะเวลา (นาที)	<i>M</i>	<i>SD</i>	Mean Difference	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนทดลอง	17.21	2.39	-1.78	29	-6.81*	.00
หลังทดลอง	18.99	1.82				

* $p < .05$

จากตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาผู้ใหญ่ตอนต้น เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 คือ ผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

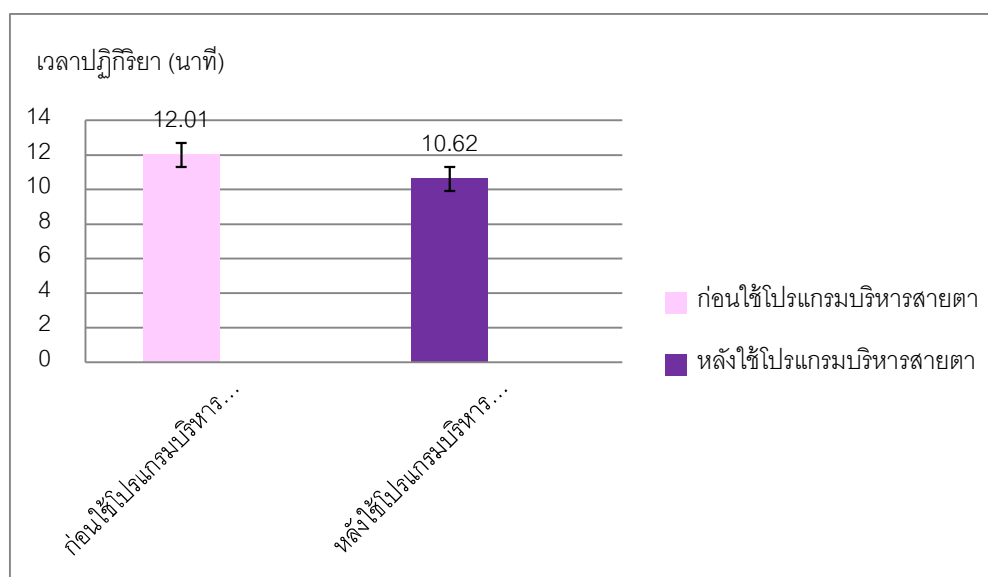
3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา โดยนำเสนอค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาด้วยสถิติ Dependent t-test แบบสองกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เวลาปฏิกิริยาในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการบริหารสายตา		หลังการบริหารสายตา	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
เวลาปฏิกิริยา (นาที)	12.01	1.18	10.62	1.38

จากตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติงานของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา ปรากฏว่า ก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตามีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติงาน 12.01 นาที ภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาผู้ใหญ่ตอนต้นเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติงานน้อยลงเป็น 10.62 นาที แสดงดังภาพที่ 37



ภาพที่ 37 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติงานในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติงานในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง

ระยะเวลา	<i>M</i>	<i>SD</i>	Mean Difference	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนทดลอง	12.01	1.18	1.39	29	9.75*	.00
หลังทดลอง	10.62	1.38				

* $p < .05$

จากตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติงานของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา ปรากฏว่า

กลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตามีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาน้อยกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 คือ ผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาน้อยกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

ผลการเปรียบเทียบความจำขณะคิดที่วัดจากค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขระหว่างกลุ่มทดลองหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กับกลุ่มควบคุมโดยนำเสนอค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิริยาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาและผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิริยาระหว่างกลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตากับกลุ่มควบคุมด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One-Way MANOVA)

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิริยาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง

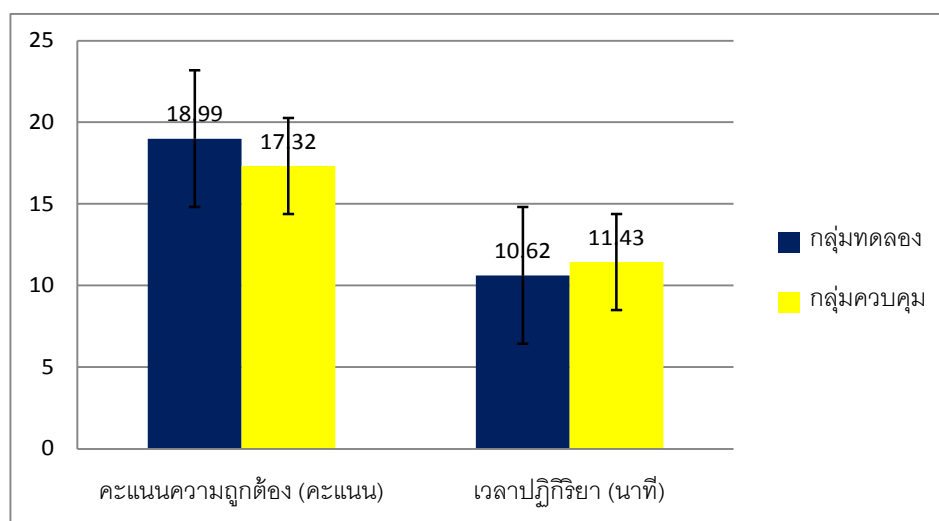
ตัวแปร	ระยะเวลา	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)		รวม (n=60)	
		M	SD	M	SD	M	SD
คะแนนความถูกต้อง (คะแนน)	ก่อนการทดลอง	17.21	2.39	17.45	1.44	17.33	1.96
	หลังการทดลอง	18.99	1.82	17.32	1.67	18.16	1.74
เวลาปฏิริยา (นาทีก)	ก่อนการทดลอง	12.01	1.18	11.92	.89	11.97	1.04
	หลังการทดลอง	10.62	1.38	11.43	1.18	11.02	1.34

จากตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขเท่ากับ 17.21 คะแนน กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขเท่ากับ 17.45 คะแนน แต่หลังจากที่กลุ่ม

ทดลองใช้โปรแกรมการบริหารสายตาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องในการตอบเพิ่มขึ้นเท่ากับ 18.99 คะแนน ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องในการตอบเท่ากับ 17.32 คะแนน

ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาจากการทำกิจกรรมขณะนับเลข กลุ่มทดลองก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตามีค่าเท่ากับ 12.01 นาที กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาเท่ากับ 11.92 นาที ภายหลังจากการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาเป็นเวลา 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาลดลงเหลือ 10.62 นาที ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาเท่ากับ 11.43 นาที

เมื่อนำค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา มาจัดทำเป็นกราฟค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา จากการทำกิจกรรมขณะนับเลขของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา แสดงดังภาพที่ 38



ภาพที่ 38 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิบัติกริยาในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One-Way MANOVA) ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนของตัวแปรความจำขณะคิดระหว่าง
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

Box's M test of Equality of Covariance Matrices	Value
Box'M	13.55
<i>F</i>	1.25
<i>df1</i>	10
<i>df2</i>	16082.87
<i>Sig.</i>	.25

จากตารางที่ 14 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One-Way MANOVA) จากผลการทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมของตัวแปรตามความจำขณะคิด ได้แก่ คะแนนความถูกต้องของการทำการทำกิจกรรมขณะนับเลข และเวลาปฏิบัติการของการทำกิจกรรมขณะนับเลขโดยใช้สถิติทดสอบ Box's M test of Equality of Covariance Matrices ปรากฏว่า สถิติทดสอบ Box's M เท่ากับ 13.55 ให้ค่าสถิติทดสอบ *F* เท่ากับ 1.25 ค่า *p* เท่ากับ .25 ปรากฏว่า ค่าความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นจึงสามารถทดสอบสมมติฐานด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One-Way MANOVA) ได้

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความแปรปรวนของตัวแปรความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลอง
กับกลุ่มควบคุม

ตัวแปรความจำขณะคิด	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>P</i>
คะแนนความถูกต้อง	.01	1	58	.96
เวลาปฏิบัติการ	.19	1	58	.67

* $p < .05$

จากตารางที่ 15 ผลการทดสอบความแปรปรวนหรือการกระจายของข้อมูลของตัวแปรความจำขณะคิด ได้แก่ คะแนนความถูกต้อง และเวลาปฏิบัติการโดยใช้สถิติ Lervene's test of

equality of error variance ปรากฏว่า ความแปรปรวนของคะแนนความถูกต้องให้ค่า p เท่ากับ .96 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) สรุปได้ว่าความแปรปรวนของคะแนนความถูกต้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ความแปรปรวนของเวลาปฏิกิริยาให้ค่า p เท่ากับ .67 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) สรุปได้ว่าความแปรปรวนเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิเคราะห์ ปรากฏว่า การทดสอบความแปรปรวนของความจำของตัวแปรความจำขณะคิด ได้แก่ ตัวแปรคะแนนความถูกต้อง และตัวแปรเวลาปฏิกิริยา เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น สามารถวิเคราะห์ผลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณได้ ดังนี้

ตารางที่ 16 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามความจำขณะคิด

Bartlett's Test of Sphericity	Value
Likelihood Ratio	.00
Approx. Chi-Square	132.96
<i>df</i>	9
<i>p-value</i>	.00*

* $p < .05$

จากตารางที่ 16 ปรากฏว่า การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามความจำขณะคิด ได้แก่ คะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยา โดยวิธี Bartlett's Test of Sphericity ปรากฏว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า ตัวแปรความจำขณะคิดที่วัดจาก คะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยามีความสัมพันธ์กันจึงสามารถทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One-Way MANOVA) ได้

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลอง
กับกลุ่มควบคุม

Statistic Test	Value	F	Hypothesis df	Error df	p	η^2	Observe power
Wilks' Lambda	.45	16.74	4.00	55.00	.00*	.55	1.00

* $p < .05$

จากตารางที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียวของความจำขณะคิดจากคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เมื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรโปรแกรมการบริหารสายตาแล้ว กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของความจำขณะคิดจากคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยาหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่า Wilks' Lambda เท่ากับ .45 ค่าองศาอิสระเท่ากับ 4 และค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 มีค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Effect Size) อีทา สแควร์ (η^2) ของคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมเท่ากับ .55 อยู่ในระดับมาก (Tabachnick & Fidell, 2013, p. 55) ค่า Observed Power เท่ากับ 1 หมายความว่า ผลการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนตัวอย่างและขนาดของอิทธิพลของความแตกต่างเพียงพอต่อการส่งผลให้มีนัยสำคัญทางสถิติจริง (Hair, Babin, & Anderson, 2010, p. 466) ผู้วิจัยจึงทดสอบตัวแปรเดียว (Univariate Test) แสดงดังตารางที่ 17

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรเดียวของความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	ตัวแปรตาม	Type III Sum of Square	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2	Observe power
ระหว่างกลุ่ม	คะแนน	49.14	1	42.24	44.19	.00*	.44	1
	เวลา	11.92	1	16.92	18.71	.00*	.25	.99
Error	คะแนน	63.39	57	2.35				
	เวลา	36.11	57	1.65				
Total	คะแนน	19953.85	60					
	เวลา	7396.33	60					

* $p < .05$

จากตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวเดียวของความจำขณะคิด ได้แก่ คะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมภายใต้การควบคุมตัวแปรการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา ปรากฏว่า เมื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรโปรแกรมการบริหารสายตาหลังการทดลองแล้ว กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Effect Size) อีทา สแควร์ (η^2) ของความจำขณะคิดจากคะแนนความถูกต้อง และเวลาปฏิกิริยา เท่ากับ .44 และ .25 อยู่ในระดับมาก และระดับปานกลางตามลำดับ (Tabachnick & Fidell, 2013, p. 55) ค่า Observed Power เท่ากับ 1 และ .99 หมายความว่า ผลการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนตัวอย่างและขนาดของอิทธิพลของความแตกต่างเพียงพอต่อการส่งผลให้มีความสำคัญทางสถิติจริง (Hair, Babin, & Anderson, 2010, p. 466) เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 คือ ผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขดีกว่ากลุ่มควบคุมหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำ
ขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อสร้างกิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่
ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลา
ปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้
โปรแกรมการบริหารสายตา และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา
ของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ได้รับวิธี
การเพิ่มความจำขณะคิดที่ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกชมรมออกกำลังกายเขตเทศบาล
ตำบลคู้ายามี่ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 60 คน ตามเกณฑ์การคัดเลือก สุ่มเข้า
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบบแผนการทดลอง เป็นแบบ 2 กลุ่มวัดก่อน
และหลังการทดลอง ดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 26 สิงหาคม – 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ตัวแปร
ที่ศึกษาประกอบด้วยตัวแปรทดลองได้แก่โปรแกรมการบริหารสายตา ตัวแปรตามได้แก่วิธีการเพิ่ม
ความจำขณะคิดประเมินจากค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาจากการทำ
กิจกรรมขณะนับเลข เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้ามี 7 ชนิด เครื่องมือที่ใช้ใน
การทดลองได้แก่ โปรแกรมการบริหารสายตา และเครื่องมือที่ใช้ประเมินความจำขณะคิดได้แก่
กิจกรรมขณะนับเลข (Counting Span Task) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ
ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที่ใช้สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน
(Dependent t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One-Way MANOVA)

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะของโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับเพิ่มความจำขณะคิด ใช้ทำการบริหาร
สายตาร่วมกับหายใจแบบกपालาติ ประกอบด้วย 6 ท่าการบริหาร ได้แก่ 1) ท่าถูฝ่ามือและอบอุ่น
ดวงตาร่วมกับการหายใจแบบกपालาติ 2) ท่ามองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกลร่วมกับการหายใจแบบก
पालาติ 3) ท่าจินตนาการมองนาฬิการ่วมกับการหายใจแบบกपालาติ 4) ท่ากลอกตาแนวนอนซ้าย
ขวาร่วมกับการหายใจแบบกपालาติ 5) กระพริบตา 6) ภาคน้ำอุ่นและน้ำเย็น
2. กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิดที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 3
ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนคำชี้แจง 2) กิจกรรมขณะนับเลขชุดทดลองใช้ จำนวน 5 ข้อ 3) กิจกรรมนับเลข

ชุดจริง จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 4 ระดับ ๆ ละ 5 ข้อ ระดับที่ 1 จำนวน ระดับที่ 2 จำนวน ระดับที่ 3 จำนวน ระดับที่ 3 จำนวน ระดับที่ 4 จำนวน และระดับที่ 4 จำนวน ระดับที่ 5 จำนวน

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตามีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา ปรากฏว่า กลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้นระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาคือมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการอภิปรายการวิจัยเป็น 5 ประเด็น ดังนี้

1. การพัฒนาโปรแกรมการบริหารสายตาสำหรับการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้ใหญ่ตอนต้นพัฒนาจาก 2 แนวคิดหลัก ได้แก่ แนวคิดการบริหารสายตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhati) ของโกสวาเด และคณะ (Goswade, Shende, & Kashalikar, 2013) และแนวคิดการบริหารสายตาแนวนอนซ้ายขวา (Parker & Dagnall, 2012) จึงได้โปรแกรมการบริหารสายตาประกอบด้วย 6 ท่าการบริหาร ได้แก่ 1) ท่าอุ้งมือและอุ้งเท้าตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ 2) ท่ามองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกลร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ 3) ท่าจินตนาการมองนาฬิกา ร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ 4) ท่ากลอกตาแนวนอนซ้ายขวาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ 5) กระพริบตา 6) ภาคน้ำอุ่นและน้ำเย็น โดยฝึกวันละประมาณ 15 นาที วันละ 2 ครั้ง ช่วงเช้าและช่วงเย็น สัปดาห์ละ 5 วัน อย่างต่อเนื่อง ความถี่ที่ใช้ในการกลอกลูกตาและการหายใจที่ 1-2 ครั้งต่อวินาที เป็นการฝึกกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลอกตา และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจให้ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจอย่างต่อเนื่อง มีจังหวะของการกลอกลูกตาร่วมกับการควบคุมลมหายใจออก 1-2 ครั้งต่อวินาที ลักษณะของการกลอกลูกตาไปในทิศทางเดียวกันอย่างรวดเร็ว (Saccadic Conjugate Movement) โดยมีทิศทางการกลอกตาแนวนอนซ้ายขวา ทิศทางแบบหมุนลูกตา และทิศทางใกล้ไกล

มีศูนย์ควบคุมการสั่งการระดับความรู้ตัวจากเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) โปรแกรมการบริหารสายตาคือช่วยกระตุ้นปฏิสัมพันธ์ของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในระดับเหมาะสมมาก และเมื่อนำไปทดลองใช้โปรแกรมนี้สามารถฝึกได้จริง

2. กิจกรรมทดสอบความจำขณะคิด ได้แก่ กิจกรรมขณะนับเลข ใช้หลักการทำงานของสมองสองอย่างในเวลาเดียวกัน ประกอบด้วย กิจกรรมขณะอ่านและกิจกรรมขณะคำนวณ ที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 5 สามารถบันทึกคำตอบและเวลาปฏิกริยา โดยใช้แนวคิดของ อัญชญา จุลศิริ และเสรีชัดแจ่ม (2556) มีข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ และมีการปรับระยะเวลาตามแนวคิดของแกรบเนอร์และคณะ (Grabner et al., 2004) จำแนกเป็น 4 ระดับ ๆ ละ 5 ข้อ ได้แก่ กิจกรรมขณะนับเลขระดับที่ 1 จำ 2 ตัวเลข กิจกรรมขณะนับเลขระดับ ที่ 2 จำ 3 ตัวเลข กิจกรรมขณะนับเลขระดับที่ 3 จำ 4 ตัวเลข กิจกรรมขณะนับเลขระดับที่ 4 จำ 5 ตัวเลข

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญได้ค่า CVI เท่ากับ 1 และตรวจสอบคุณภาพโดยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าเท่ากับ .80 มีค่าความเที่ยงสูง แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสม

3. กลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาคือค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากโปรแกรมการบริหารสายตาคือช่วยเพิ่มกิจกรรมการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) ระบบประสาทการมองเห็น ไปจนถึงสมองส่วนรับภาพรวมถึงระบบประสาทอื่นๆ ดังนี้ โปรแกรมบริหารสายตาใช้การควบคุมกล้ามเนื้ออกนอกลูกตา (Extraocular Muscles) ทั้ง 6 มัด ให้ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary Control) ไปควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) ที่ควบคุมโดยระบบประสาทซิมพาเธติก (Sympathetic System) และพาราซิมพาเธติก (Parasympathetic System) โดยการกลอกลูกตาไปในทิศทางเดียวกันอย่างรวดเร็ว (Saccadic Conjugate Movemevt) โดยมีทิศทางการกลอกตาแนวอนซ้ายขวา ทิศทางแบบหมุนลูกตาและทิศทางใกล้เคียงมีศูนย์ควบคุมการสั่งการระดับความรู้ตัวจากเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) เป็นบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำและพฤติกรรมกรรมการแสดงออกและควบคุมการปรับการเคลื่อนไหวโดยสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) ระบบประสาทที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตา คือเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 (Ocularmotor) คู่ที่ 4 (Trochlear) และคู่ที่ 6 (Abducen) เมื่อมีการเคลื่อนไหวลูกตาจึงเกิดศักย์ทำงาน (Action Potential) ส่งสัญญาณไปข้างเดียวกันและส่งสัญญาณข้ามแนวกลางสมองไปด้านตรงข้ามบริเวณสมองส่วนมิดเบรน (Midbrain) ในการควบคุมการทำหน้าที่การเคลื่อนไหวลูกตาแบบเร็ว (Saccadic)

และยังส่งคำสั่งไปที่บริเวณก้านสมอง (Brainstem) และสมองน้อย (Cerebellum) (Alkan et al., 2011, p. 1) นอกจากนี้การนำแบ่งสัญญาณส่วนบนวิ่งผ่านสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) และส่วนที่อยู่ด้านล่างจะวิ่งอ้อมสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ไปสิ้นสุดบริเวณที่สมองส่วนหลัง (Occipital Lobe)

โปรแกรมการบริหารสายตาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำหลายบริเวณ ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของซามาราและคณะกลุ่มตัวอย่างการบริหารสายตาเพียงครั้งเดียวใช้เวลา 30 วินาที พบว่าการจำกลุ่มคำที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติก่อนและหลังการบริหารสายตาไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าการจำกลุ่มคำที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Samara et al., 2011, p. 1) แต่สอดคล้องกับการศึกษาของปาร์คเกอร์และแดกนอล พบว่าการบริหารสายตาแนวนอนช่วยชดเชยการจำคำที่ผิดพลาดทำให้สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาได้รับการกระตุ้นการทำงานกิจกรรมร่วมกันเพิ่มขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารของเซลล์ประสาทของสมองทั้งสองซีกที่บริเวณคอปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) (Parker & Dagnall, 2012, pp. 244) ปฏิสัมพันธ์ของสมองทั้งสองซีกมีความสำคัญต่อการเรียกคืนความจำที่อยู่ในความจำระยะยาวออกมาใช้ จากการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง อีอีจี (EEG) พบว่า มีการทำงานของบริเวณกลีบสมองส่วนหน้า และกลีบสมองส่วนกระหม่อม (Frontal and Parietal Lobe) (Summerfield & Mangels, 2004, p. 121) สอดคล้องกับการศึกษาของคริสมันด์และคณะ พบว่า หลังจากการบริหารสายตา มีการเปลี่ยนแปลงกับขนาดของคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) (Christman, Gerve, Proper, & Phaneuf, 2003) นอกจากนี้ฮาร์ตันและคณะ ได้ศึกษาภาพถ่ายสมอง เอ็มอาร์ไอ (MRI) ในคนที่ถนัดมือขวา พบว่า ความตั้งใจและความสามารถในการควบคุมการทำหน้าที่ของการบริหารจัดการของสมองมีความสัมพันธ์กับขนาดของคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) ของบริเวณสมองกลีบหน้า (Frontal Lobe) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Horton, Crawford, & Harrington, 2004, p. 1745)

โปรแกรมการบริหารสายตาเป็นการฝึกการควบคุมการกลอกตาให้ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจช่วยเพิ่มการทำงานกิจกรรมสมองหลายบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำและเพิ่มกิจกรรมการทำงานร่วมกันของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา โดยประเมินจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขในกลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง

4. กลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาน้อยกว่าเมื่อเทียบกับก่อนการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อธิบายได้ว่าสมองสามารถส่งถ่ายข้อมูลประมวลผลและส่งต่อข้อมูลได้รวดเร็วกว่าเดิม โดยปกติระบบของการหายใจของเราสามารถสั่งการได้จากระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic System)

ในขณะที่เดียวกันก็สามารถควบคุมการหายใจด้วยระบบประสาทสั่งการ (Voluntary Control) งานวิจัยนี้ใช้การฝึกควบคุมลมหายใจด้วยระบบประสาทสั่งการ (Voluntary Control) ซึ่งการควบคุมลมหายใจ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับระบบประสาทอัตโนมัติ การควบคุมลมหายใจยังไปเกี่ยวข้องกับกลไก ทางอารมณ์ช่วยให้เกิดอารมณ์ที่สงบ ผ่อนคลาย เป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อสมองและจิตใจสอดคล้องกับงานวิจัยของโกสวาเดและคณะ พบว่าโปรแกรมการบริหารสายตาร่วมกับการหายใจ แบบกपालาติสามารถลดเวลาปฏิบัติการตอบสนองในกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Gosewade et al., 2013) เนื่องจากการหายใจช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณรอบ ๆ ปอด กล้ามเนื้อซี่โครงและกล้ามเนื้อกระบังลม ช่วยทำให้ปอดเกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซได้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้ระบบไหลเวียนของเลือดทำงานได้ดี เลือดสามารถนำพาโปรตีน ไขมัน น้ำตาล และเกลือไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ส่งผลดีต่อกระบวนการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ (Neurogenesis) และยังช่วยให้มีสุขภาพดี (Malati & Parurkar, 1988, p. 112) นอกจากนี้ยังช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตที่ไปเลี้ยงเซลล์ประสาทมากขึ้นมีผลต่ออารมณ์และภาวะจิตใจที่สงบ เมื่อระบบประสาทผ่อนคลายทำให้สมองเกิดภาวะตื่นตัว การทำงานของระบบการรับประสาทสัมผัสทางกาย (Somatosensory) ทำงานได้ดีขึ้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) การประมวลผลดีขึ้น เร็วขึ้น จึงทำให้เวลาปฏิบัติการตอบสนองลดลง (Chavan, 2013, pp. 7-8; Bhavanani, Ramathan, & Harichandarkumar, 2012, pp. 178-179)

จึงกล่าวได้ว่าจากการที่เซลล์ประสาทมีระบบไหลเวียนโลหิตที่ดีขึ้นช่วยให้ระบบการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ อารมณ์และจิตใจที่สงบสมองเกิดภาวะตื่นตัวทำให้เกิดความพร้อมสำหรับการตอบสนองในการทำงานมากขึ้น โดยประเมินจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขในกลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยาน้อยกว่าก่อนการทดลอง

5. กลุ่มทดลองภายหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตามีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง และค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยาดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากโปรแกรมการบริหารสายตา ประกอบด้วยการกลอกลูกตาอย่างรวดเร็วในทิศทางเดียวกัน ได้แก่ ทิศทางแนวนอนซ้ายขวา ทิศทางแบบหมุนลูกตา ทิศทางใกล้ไกล และฝึก ร่วมกับการหายใจแบบกपालาติ ซึ่งทั้งการกลอกลูกตาและการหายใจแบบกपालาติ ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) โดยเป็นการฝึกให้ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary Control) โดยมีศูนย์สั่งการที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) ไปควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) กล้ามเนื้อระบบหายใจและกล้ามเนื้อการกลอกตา สามารถสั่งการได้จากระบบระบบประสาทอัตโนมัติ และในขณะที่เดียวกัน

สามารถควบคุมด้วยระบบประสาทสั่งการ (Voluntary Control) ซึ่งการควบคุมการกลอกลูกตา และการหายใจมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งผลจากการควบคุมนี้ยังไปเกี่ยวข้องกับกลไกทางอารมณ์ ช่วยให้เกิดอารมณ์ที่สงบ มีสมาธิ ผ่อนคลายส่งผลดีต่อการสร้างและหลังของสารสื่อประสาท อีกทั้งการหายใจมีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของจุดประสานประสาท (Synapse) กล่าวคือการหลั่งสารเคมีจากจุดประสานประสาทเวสติเคิล (Synapse Vesicles) เนื่องจากจุดประสานประสาท (Synapse) ต้องการออกซิเจนมาเลี้ยงมาก นอกจากนี้หากพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงการหายใจมีผลต่อการกระตุ้นสมองบริเวณฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และสมองส่วนซิงกูเลทไจรัส (Cingulate Gyrus) ดังนั้นโปรแกรมการบริหารสายตาจึงเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อสมองและจิตใจ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการเพิ่มกิจกรรมการทำงานสมองหลายบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำให้ทำงานสัมพันธ์กันมากขึ้น

ภายหลังที่กลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการบริหารสายตาทำให้มีความจำขณะคิดดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของโนโตและคณะ (Noto et al., 2013, p. 1) พบว่ากลุ่มทดลองหลังการบริหารสายตาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ประเมินผลความจำโดยใช้แบบทดสอบเรพิดวิซวลพรีเซนเตชัน (Rapid Visual Presentation: RSVP) กลุ่มทดลองมีความแม่นยำของการจำตัวอักษรเพิ่มขึ้นและเวลาปฏิกริยาน้อยลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้พรอเพอร์และคณะ (Proper et al., 2007, pp. 787-788) ได้ศึกษาการทำงานของสมองจากคลื่นไฟฟ้าสมอง อีอีจี (EEG) ในขณะที่บริหารสายตาพบว่าการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณกลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) และบริเวณคอร์ปัสแคลโลซัม (Corpus Callosum) ส่วนอัลคานและคณะ (Alkan et al., 2011, pp. 1-14) ศึกษาภาพถ่ายเพทสแกน (Positron Emission Tomography: PET Scan) และภาพถ่ายแม่เหล็กเอ็มพีเอ็มอาร์ไอ (fMRI) การทำหน้าที่ของสมองขณะที่บริหารสายตา พบว่า มีการหนาตัวของเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณกลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) กลีบสมองกระหม่อม (Parietal Lobe) สมองส่วนซิงกูเลท (Cingulate) และสมองน้อย (Cerebellum) จะเห็นได้ว่าโปรแกรมการบริหารสายตาช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองหลายบริเวณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณกลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) กลีบสมองกระหม่อม (Parietal Lobe) ซึ่งเป็นบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องในการทำหน้าที่การเชื่อมโยงและการบริหารจัดการข้อมูล (Central Executive) ของความจำขณะคิด ทำให้กระบวนการทำงานของสมองสามารถประมวลผลได้ดีขึ้นและรวดเร็วขึ้น ตั้งแต่การลงทะเบียนข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลและการเรียกคืนความจำออกมาใช้ ดังนั้นในกลุ่มทดลองจึงมีผลของคะแนนความถูกต้องจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขสูงกว่ากลุ่มควบคุมและเวลาปฏิกริยาน้อยกว่ากลุ่มควบคุมสอดคล้องกับการศึกษาของบรุนและคณะ (Brunye, Mahoney, Augustyn, & Taylor, 2009, pp. 286-287) พบว่าการบริหารสายตาสามารถเพิ่มกิจกรรมการเชื่อมโยงของสมองทั้งสองซีก

ที่มีบทบาทสำคัญต่อการบริหารจัดการข้อมูลโดยกลุ่มทดลองมีอัตราการตอบที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นและเวลาปฏิกริยาการตอบสนองลดลง แต่การบริหารสายตายังมีข้อขัดแย้งจากการศึกษาของนาโวโรและคณะ (Navarro et al., pp. 983) พบว่า กลุ่มตัวอย่างบริหารสายตาเพียงครั้งเดียวจึงยังไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อความจำขณะคิด

งานวิจัยนี้ โปรแกรมการบริหารสายตาประกอบด้วยการบริหารสายตาร่วมกับการหายใจแบบกपालภาติ เป็นโปรแกรมที่มีประโยชน์ต่อร่างกายและจิตใจ จากรายงานการวิจัยของชวาน (Chavan, 2013, p. 1) พบว่าในกลุ่มทดลองที่อายุระหว่าง 12-14 ปี ฝึกการหายใจแบบกपालภาติเป็นเวลา 6 สัปดาห์ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับระบบหายใจ กล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อรอบ ๆ ปอด ทำให้สมองปลอดโปร่ง มีสมาธิและจิตใจที่สงบ ลดความวิตกกังวลและทัศนคติเชิงบวกเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของโกสวาเดและคณะ (Gosewade et al., 2015) พบว่าการบริหารสายตาร่วมกับการหายใจกपालภาติในกลุ่มทดลองที่มีอายุระหว่าง 18-30 ปี ฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สมองเกิดภาวะตื่นตัว มีสมาธิ ลดความวิตกกังวลปรับปรุงการทำงานความจำให้ดีขึ้น สามารถเพิ่มความสัมพันธ์และทักษะการทำงานงานของตาและมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสตนเคกและคณะ (Stancak et al., 1991, p. 182) ศึกษาภาพถ่ายคลื่นไฟฟ้าสมองอีอีจี (EEG) พบว่าในขณะที่ฝึกหายใจแบบกपालภาติพบการทำงานของกลีบสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) และกลีบสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) ศรีนีวาซาน (Srinivasan, 1991; Jeath, Edry, & Barnes, 2006) ศึกษาจากคลื่นไฟฟ้าสมอง อีอีจี (EEG) ในขณะที่ฝึกหายใจพบว่าบริเวณสมองที่มีกิจกรรมได้แก่ บริเวณกลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) ของสมองทั้งสองซีก นอกจากนี้การหายใจยังช่วยให้อัตราการไหลเวียนของเลือดออกซิเจนไปเลี้ยงสมองดีขึ้น สมองปลอดโปร่ง มีสมาธิและการรับรู้สติ อีกทั้งยังเพิ่มการการสร้างและหลั่งของสารสื่อประสาทเพิ่มขึ้นทำให้การส่งข้อมูลข่าวสารได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ จากการศึกษาของทอเบิร์ตและคณะ (Taubert et al., 2010) พบว่าในสัปดาห์ที่ 6 มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการเชื่อมต่อเส้นใยเซลล์ประสาท ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของทาเคชิ และคณะ (Takeuchi et al., 2010) พบการเพิ่มกิจกรรมให้กับเซลล์ประสาท ทำให้มีการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงของจุดเชื่อมต่อสัญญาณ (Synaptic Plasticity) ในการเชื่อมต่อสัญญาณของวงจรเซลล์ประสาท ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อโครงสร้างของเซลล์ประสาท

จากผลการวิจัยนี้ ปรากฏว่า โปรแกรมการบริหารสายตาส่งผลต่อการเพิ่มกิจกรรมการทำงานสมองหลายบริเวณที่เกี่ยวข้องกับความจำมีการทำงานที่สัมพันธ์กันมากขึ้น อีกทั้งยังส่งผลต่ออารมณ์ที่ทำให้มีสมาธิและการรับรู้สติที่ดีขึ้น โดยประเมินจากค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยาจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขในกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่าความจำขณะคิดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่ความจำ

ขณะคิดมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงอายุ (Wang et al., 2011, p. 210) สมองของมนุษย์มีความยืดหยุ่นและปรับตัวได้ (Plasticity) จึงควรหาวิธีการเพื่อพัฒนาเซลล์ประสาทก่อนที่จะเกิดภาวะสมองเสื่อม โปรแกรมการบริหารสายตา จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงควรบริหารสายตาให้สม่ำเสมอเพื่อพัฒนาสมองและอารมณ์เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตประจำวันอย่างมีคุณภาพตลอดไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยกลุ่มทดลองมีความจำขณะคิดเพิ่มขึ้น หลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา ดังนั้นควรจัดอบรมวิทยากร แกนนำ เพื่อเป็นการเผยแพร่โปรแกรมการบริหารสายตา และเป็นการขยายผลการใช้โปรแกรมในการส่งเสริมสมรรถนะของสมองและป้องกันภาวะสมองเสื่อมก่อนเข้าสู่วัยอันควร
2. สถาบันการศึกษาสามารถนำผลการวิจัย โปรแกรมการบริหารสายตา ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ ในการเพิ่มสมรรถนะของสมอง
3. ผู้บริหารด้านสาธารณสุขในระดับต่าง ๆ สามารถนำผลการศึกษาวินิจฉัยเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายด้านการส่งเสริมสุขภาพ การรักษาพยาบาล และฟื้นฟูความจำ
4. นักวิจัยและผู้สนใจสามารถประยุกต์โปรแกรมการบริหารสายตาเพื่อศึกษาความสามารถของสมองในด้านอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการบริหารสายตาแยกตามเพศ และอายุ
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบในแต่ละท่าการบริหารของโปรแกรมการบริหารสายตาในการเพิ่มความจำขณะคิด
3. ควรศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง อีอีจี (EEG) ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542. (2543).
โครงการสำรวจสภาวะสมองเสื่อมผู้สูงอายุไทย 2543. สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ
กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.
- คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล (2551).
สรีรวิทยา 2 (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราช
พยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- คินดงชอบ และยุคนคังจา. (2555). *ดวงตาสดใสสายตาดูได้ใน 5 นาที* (วิภาพร พูลสวัสดิ์, ผู้แปล).
กรุงเทพฯ: ในเครือบริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด มหาชน.
- ชมนาด วรรณพรศิริ และวราภรณ์ สัตยวงศ์. (2551). *การพยาบาลผู้ใหญ่ที่มีปัญหาในระบบ
ต่าง ๆ ของร่างกาย: การประยุกต์ใช้แบบแผนสุขภาพเล่ม (2 เล่ม)*. กรุงเทพฯ:
บริษัทธนาเพชรจำกัด.
- ปารมานันท์ อัครควาล. (2557). *อาสนะ ปริมาณยามะ และ กริยา* (สถาบันโยคะวิชาการ, ผู้แปล).
กรุงเทพฯ: สถาบันโยคะวิชาการมูลนิธิหมอชาวบ้าน.
- ประพันธ์ศิริ สุเรารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. 5. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิค
พริ้นติ้ง
- แพทย์พงษ์ วรพงษ์พิเชฐ. (2550). *โยคะเพื่อพัฒนาร่างกายและจิตใจ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:
บริษัทแอกทีฟ พริ้นท์ จำกัด.
- มิชัย ศรีใส. (2554). *ประสาทกายวิภาคศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: Year Book
Publisher Co.ltd.
- ราตรี สุดทรง และวีระชัย สิงหนิยม. (2550). *ประสาทสรีรวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา เหลืองรัตนมาศ, และเสรี ชัดแฉ้ม. (2556). ผลการออกกำลังกายบนลู่วิ่งไฟฟ้าที่มีต่อ
เข่าปัญญาเชิงเคลื่อนไหวและหน้าที่บริหารจัดการของสมองในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น:
กรณีศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 10(2), 17-32.
- วรากร เกรียงไกรศักดิ์ดา และเสรี ชัดแฉ้ม. (2555). การประยุกต์ทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ในการ
พัฒนาโปรแกรมการฝึกสมอง สำหรับฟื้นฟูความจำในผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มต้น.
วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา, 10(1), 11-25.

- ศรีขมา กาญจนสิงห์ และสุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล. (2557). ผลการฝึกความจำด้วยวิธีการเรียนรู้อย่างมีความหมายร่วมกับการตอกย้ำความจำต่อความสามารถจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 3. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 11(2), 86-95.
- สกวรัตน์ คุณาวิศรุต. (2556). *กายวิภาคและสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อนอกลูกตา (Anatomy and physiology of extraocular muscle)*. วันที่ค้นข้อมูล 1 ธันวาคม 2557 เข้าถึงได้จาก <http://haamor.com/th/>.
- สถาบันโยคะวิชาการ มูลนิธิหมอชาวบ้าน. (2014). *ปรานายามะชั้นพื้นฐาน*. ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2557, จาก <http://www.thaiyogainstitute.com/>.
- สมสงวน อัญญกุล, นภาพร ตนานุวัฒน์, และเกษรา พัฒพิบูลย์. (2556). *โรคตาที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2556* (พิมพ์ครั้งที่ 2). เชียงใหม่: บริษัทวิทอินดีไซน์ จำกัด.
- สวามีกุลวัลยพันธ์. (2557). *อาสนะ* (สถาบันโยคะวิชาการ, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: สถาบันโยคะวิชาการ มูลนิธิหมอชาวบ้าน.
- สันต์ สิงห์กิติ. (2551). *ส่องสมอง มองโลกจิต* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด สามลดา.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2557). *การสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย*. มปป: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.
- สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย. (2552). *รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2*. นนทบุรี: เดอะกราฟิโ ซิเต็มส์ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน และเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 3*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อัครภูมิ จารุกการ และพรพิไล เลิศวิชา. (2551). *สมอง เรียน รู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บริษัท ศิริวัฒนา อินเตอร์พรีนติ้ง จำกัด มหาชน.
- ศรีเรื่อน แก้วก้งวาน. (2553). *จิตวิทยาพัฒนาการทุกช่วงวัย* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด สามลดา.
- อัญชญา จุลศิริ และเสรี ชัดเข้ม. (2556). ผลของการฟังดนตรีไทยเดิมที่พึงพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 11(1), 1-18.
- Alkan, Y., Biswal, B. B., & Alvarez, T. L. (2011). Differentiation between vergence and saccadic functional activity within the Human frontal eye fields and midbrain revealed through fMRI. *PLOS ONE*, 11(6), 1-14.
- Alzheimer's Association. (2014). Alzheimer's association report 2014 Alzheimer's disease facts and figures . *Alzheimer's Dementia*, 10, e47-e92.

- Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science*, *255*, 556-559.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Science*, *4*(11), 829-839.
- Baddeley, A. D., Hitch, G. J., & Allen, R. J. (2009). Working memory and binding in sentence recall. *Journal of Memory and Language*, *61*(3), 438-456.
- Bartzokis, G., Beckson, M., Lu P. H., Nuechterlein, K. H., Edwards, N., & Mintz J. (2011). Age-related changes in frontal and temporal lobe volumes in men. *Arch Gen Psychiatry*, *58*(5), 461-465.
- Bense, S., Janusch, B., Vucurevic, Bauermann, T., Peter, S., Brandt, T., Stoeter, P., & Dieterich, M. (2006). Brainstem and cerebellar fMRI-activation during horizontal and vertical optokinetic stimulation. *Exp Brain Res*, *174*(2), 312-323.
- Bhavanani, A. B., Ramathan, M., & Harichandarkumar, kt. (2012). Immediate effect of mukha bhastrika (a bellows type pranayama) on reaction time in mentally challenged adolescents. *Indian J Physiol Pharmacol*, *56*(2), 174-180.
- Brunye, T. T., Mahoney, C. R., Auguatyn, J. S., & Taylor, H. A. (2009). Horizontal saccadic eye movements enhance the retrieval of landmark shape and location information. *Brain and Cognition*, *70*(3), 279-288.
- Cabeza, R., Jill, k., Locantore, & Anderson, A. D. (2003). Laterlization of prefrontal activity during episodic memory retrival: Evidence for the Production-Monitoring hypothesis. *Journal Of Cognitive Neuroscience*, *15*(2), 249-259.
- Carrillo, M. C., Brashear, H. R., Logovinsky, V., Ryan, J. M., Feldman, H. H., Siemers, E. R., et al. (2013). Can we prevent Alzheimer's disease? Secondary "prevention" trials in Alzheimer's disease. *Alzheimer's Dementia*, *9*, 123-131.
- Chavan, D. (2013). The effect of anulom-vilom and kapalbhati pranayama on positive attitude in school going children. *Edubeam Multidisciplinary-Online Research Journal*, *7*, 1-8.
- Christman, S. D., Gravey, K. J., Propper, R. E., & Phaneuf, K. A. (2003). Bilateral eye movements the retrival of episodic memories. *Neuropsycholog*, *17*(2), 221-229.

- Cochrane, D. J. (2004). Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: A review. *Physical Therapy in Sport, 5*, 26-32.
- Christman, S. D., & Propper, R. E. (2010). An interhemispheric basis for episodic memory: Effects of handedness and bilateral eye movements. In G. Davies & D. Wright (Eds.), *Current issues in applied memory* (pp. 185–205). London: Psychology Press.
- Collette, F., & Linden, M. V. (2002). Brain imaging of the central executive component of working memory. *Neuroscience and Behavioral Review, 26*, 105-125.
- Courchesne, E., Chisum, H. J., Townsend, J., Angilence, C., Cowles, A., Cogwington J., Egaas B., Harwood, M., et al., (2000). Normal brain development and aging: Quantitative analysis at in Vivo MR imaging in healthy volunteer. *Radiology, 216*, 672-682.
- Dash, P. K., Moore, A. N., Kobori, N., & Ranyan, J. D. (2007). Molecular activity underlying working memory. *Learning & Memory, 14(8)*, 554-563.
- Desai, B. P., & Gharote, M. L. (1990). Effect of Kapalabhati on Blood Urea, Creatinine and Tyrosine. *Act Nerv Super, 32(2)*, 95-98.
- Duthey, B. (2013). *Priority Medicine for Europe and the World "A Public Health Approach to Innovation" from Background Paper 6.11 Alzheimer Disease and other Dementias.*
- Edmond, W. A., & Kennedy, T. D., (2013). *An Applied Reference Guide to Research Designs Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods.* Far East Square Singapore: Sage Publications.
- Gogtay, N., Giedd , J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, C., et al. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *PNAS, 101(21)*, 8174-8179.
- Goldstein, E. B. (2008). *Cognitive Psychology Connecting Mind, Research, and Everyday Experience.* U.S.A.: Thomson Wadworth.
- Goswade, N. B., Shende, V., S., & Drugkar, A. (2015). Effect of Pranayama and eye exercises on eye to hand coordination: Study by finger. *J of Evidence Based Med & Hlthcare, 2(42)*, 7400-7406.

- Goswade, N. B., Shende, V. S., & Kashalikar, S. J. (2013). Effect of eye exercise Techniques along with Pranayama on visual reaction. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(9), 1870-1873.
- Grabner, R. H., Fink, A., Stipacek, A., Neuper, C., & Neubauer, A. C. (2004). Intelligence and working memory systems: evidence of neural efficiency in alpha band ERD. *Cognitive Brain Research*, 20(2), 212-225.
- Green, C. S., & Bavelier, D. (2008). Exercise Your Brain: A review of Human Brain Plasticity and training-Induced Learning. *PMC*, 23(4), 692-701.
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010a). ANOVA and MANOVA. In *multivariate data analysis: A global perspective*. (7th ed.). Upper Saddle River: Pearson Education, 439-502.
- Hasselmo, M. E. (2006). The role of acetylcholine in learning and memory. *Neurobiology*, 16(6), 710-715.
- Health, T. D., Kozlowski, L. T., Frecker, R., & Fagerstrom. (1991). The Fagerstrom test for nicotine dependence: A revision of the Fagerstrom tolerance questionnaire. *British journal of Addiction*, 86, 1119-1127.
- Hodgson, T. L., Dittrich W. H., Henderson L., & Kennard C. (1999). Eye movement and spatial working memory in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 37(8), 927-938.
- Horton, J. E., Crawford, H. J., Harrington, G., & Down, H. J. (2004). Increased anterior corpus callosum size associated positively with hypnotizability and the ability to control pain. *Brain*, 127(8), 1741-1747.
- Institute of Physiological Regulations. (1991). Kapalabhati--Yogic Cleaning Exercise. II. EEG. Topography Analysis. Cardiovascular and Respiratory Change, 33(4), 182-189.
- Iwamoto, Y., & Kaku, Y. (2010). Saccade adaptation as a model of learning in voluntary movements. *Exp Brain Res*, 204, 145-162.
- Jaeggi, S.M., Buschkuhl, M., Jonides, J. & Perring, W.J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *PANS*, 105(5), 6829-6833.

- Jerath, R., Edry, J. W., & Barness V. A. (2006). Physiology of long pranayamic breathing: neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. *PubMed*, *67*(3), 566-71.
- Jing, F. & Ian, S. (2008). *Attending to large dynamic display*. Processings of the 2008 Conference on Human Factors in Computer Systems, CHI 2008, Florence, Italy, April 5-10.
- Johnson, D. B., Tierney, M. J., & Sadighi, P. J. (2004). Kapalabhati pranayama: Breath of Fire or Cause of Pneumothorax?:- A Case Report. *Chest*, *125*(5), 1951-1952.
- Joshi, L. N., Joshi, V. D., & Gokhale, L. V. (1992). "Pranayam" practice on breathing rate and *ventricular* functions of lung. *Indian J Physical Pharmocol*, *36*(2), 105-108.
- Joshi, M., & Teller. S. (2009). A Nonrandomized No-Native Comparative Study of the Effect of Kapalabhati and Breath Awareness on Event-Related Potential in Trained Yoga Practitioners. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *15*(3), 281-285.
- Kazuhiro, Hombe. (2556). *บริหารสมองสายตาดูไม่มีเสื่อม* (ต้อตตา ชาวาลดิษฐ์, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: บริษัท ดับบลิวพีเอส (ประเทศไทย จำกัด).
- Kim, S. D. (2016). Effect of yogic eye Exercise on eye fatigue in undergraduate Nursing Students. *PMC*, *28*(6), 1813-1815
- Klyszejko Z., Rahmati M. & Curtis C. E. (2014). Attentional priority determines working memory precision. *Vision Research*, *105*, 70-76.
- Kompus, K., Kalpozos, G., & Westerhasen, R. (2011). The size of the anterior corpus callosum correlates with the strength of hemispheric encoding-retrieval asymmetry in the ventrolateral prefrontal cortex. *Brain Research*, *1419*, 61-67.
- Kumar, K. (2013). Significance of Nadi Sodhan and Kapalabhati on Forced Ventilation Capacity (FVC), Maximum Voluntary Ventilation (MVV) and Picks Expiratory Flow Rate (PEFR). *Indian Journal of Traditional Knowledge*, *12*(2), 342-345.

- Kun Yuan. (2007). *Impact of Computerized Cognitive Training on Working Memory, Fluid Intelligence, and Science Achievement*. Dissertation Abstract, Stanford University.
- Lotrakul, M., Sumrithe, S., & Saipanish, R. (2008). Reliability and validity of the Thai Version of the PHQ-9. *BMC psychiatry*, 8, 46.
- Ma W. J., Husain M., & Bay P. M. (2014). Changing concept of working memory. *Nature Neurosci*, 17(3), 347-356.
- Makovski, T., & Lavidor, M. (2014). Stimulating occipital cortex enhances visual working memory consolidation. *Behavioural Brain Research*, 275, 84-87.
- Malati, A., & Parulkar, V. G. (1989). Effect of yogasnas on the visual and auditory reaction time. *Ind J. Physiol Pharmac*, 33(1), 111-112.
- Navarro, P. N., Marini, A. M., Scott, J., Landin-Romeo, R., & Amann, B. L. (2013). No effects of eye movement desensitization and reprocessing therapy. *Personality and Individual Differences*, 55, 983-988.
- Nieuwenhuis, S., Elzinga, B. M., Ras, P. H., Berends, F., Duijs, P., Samara, Z. et al. (2012). Bilateral saccadic eye movements and tactile stimulation, but not auditory stimulation, enhance memory retrieval. *Brain and Cognition*, 81, 52-56.
- Noto, P. D., Uta S., & DeSouza, J. F. X. (2013). Eye exercises Enhance Accuracy and Letter Recognition, but Not Reaction Time, in a Modified Rapid Serial Visual Presentation Task. *Plos One*, 8(3), 1-9.
- Olivers, C. N. L., Peter J., Houtkamp, R., & Roelfsema, P. R. (2011). Different states in visual working memory: when it guides attention and when it does not. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(7), 327-334.
- Oldfield, R. C. (1972). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuroimage*, 20, 378-384.
- Park, S. E., Oh, D. S., & Moon, S. H. (2016). Effect of Oculo-motor Exercise, Functional Stimulation and Proprioceptive Neuromuscular Stimulation on Visual Perception of Spatial Neglect Patients. *J Phys Ther Sci*, 28(4), 1111-1115.
- Parker, A., Buckley, S., & Dagnall, N. (2009). Reduced misinformation effects saccadic bilateral eye movements. *Brain and Cognition*, 69(1), 89-97.

- Parker, A., & Dagnall, N. (2012). Effect of saccadic bilateral eye movements on memory in children and adults An exploratory study. *Brain and Cognition, 78*, 238-247.
- Poe, G. R., Walsh, C. M., & Bjorness, T. E. (2010). Cognitive neuroscience of sleep. *Progress in Brain Research, 185*, 1–19.
- Propper, R. E., Pierce, J., Geisler, M. W., Christman, S. D., & Bellorado, N. (2007). Effect Of bilateral eye movements on frontal lobe interhemispheric gamma EEG coherence implications for EDMR therapy. *The journal of Nervous and Mental Disease, 195(9)*, 785-788.
- Rosano, C., Krisky, C. M., Welling, J. S., Eddy, W. F., Luna B., Thurlborn, K. R. et al. (2002). Pursuit and saccadic eye movement sub regions in human frontal eye field: A high-resolution fMRI investigation. *Cerebral Cortex, 12(2)*, 107-115.
- Ross, R. G., Harris J. G., Olincy, A., & Radant, A. (2000). Eye movement task measures inhabitation and spatial working memory in adults with schizophrenia, ADHA, and a normal comparison group. *Phychiatry research, 95(1)*, 35-42.
- Samara, Z., Elzinga, B. M., Slagter, H. A., & Nieuwenhuis, S. (2011). Do horizontal saccadic eye movements increase interhemispheric coherence? Investigation of a hypothesized neural mechanism underling EDMR. *Frontiers in Psychiatry, 2*, 1-9.
- Schmidt, A., Barry, K. L., & Fleming, M. F. (1995). Detection of problem drinkers: The Alcohol use disorders identification test (Audit). *Southern Medical Journal, 88(1)*, 52-57.
- Srinivasan, T. M. (1991). Pranayama and brain correlates. *Ancient Science of Life, 10(1)*, 1-6.
- Stancak, A. Jr., Kuna M., Srinivasan., Dostalek C., & Vishnudevananda S. (1991). Kapalbhathi--yogic cleansing exercise. II. EEG topography analysis. *Homeost Health Dis, 33(4)*, 182-189.
- Stancak, A. Jr., Kuna, M., Srinivasan, Vishnudevananda, S., & Dostalek, C. (1991). Kapalabhati--Yogic Cleaning Exercise. I. Cardiovascular and Respiratory Change. *Homeostssis in Health and Disease, 33(3)*, 126-134.

- Summerfield, C., & Mangles, J. A. (2005). Functional coupling between frontal and parietal lobes during recognition memory. *NeuroReport*, *16*(2), 117-122.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Review of univariate and bivariate statistics. In *using multivariate statistics*. (6th ed.). Upper Saddle River: Pearson Education, 33-59.
- Tabachnick, B. G., A., Taki Y., Yokoyama, S., Yomokida Y., Komuro, N. et al. (2010). Training of working memory impacts structural connectivity. *The Journal of Neuroscience*, *30*(9), 3297-3303.
- Takeuchi, H., Sekiguchi, A., Taki Y., Yokoyama, S., Yomokida Y., Komuro, N. et al. (2010). Training of working memory impacts structural connectivity. *The Journal of Neuroscience*, *30*(9), 3297-3303.
- Taubert, M., Drakanski, B., Anwender, A., Muller, K., Horstman, A., Villringer, A. et al. (2010). Dynamic properties of human brain structure: Learning-related changes in cortical areas and associated fiber connection. *The Journal of Neuroscience*, *30*(35), 11670-11677.
- Telles, S., Maharana, K., Balrana, B., & Balkrishna, K. (2011). Effect of High Frequency Yoga Breathing Called Kapalabhati Compared with Breath Awareness on The Degree of Optical Illusion Perceived. *Perception and Motor Skills*, *112*(3), 981-990.
- Theewas, J., Belopolsky, A., & Olivers, C. N. L. (2009). Interactions between working memory, attention and eye movements. *Acta Psychologica*, *132*(2), 106-114.
- Tulbure, B. T., & Sibereseu, I. (2013). Cognitive training enhances working memory capacity in healthy adults a pilot study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *78*, 175-179.
- Wang, M., Gamo, N. J. G., Yang, Y., Jin, L. E., Wang X., Laubach M., Mazer, J. A., Lee D., & Arnstn, A. F. T. (2011). Neuronal basis of age-related working memory decline. *Letter*, *476*, 210-214.

- Winograd-Gurvich, C., Fitzgerald, P.B., Georgiou-Karistianis, N., Millist, L., & White, O. (2008). Inhibitory control and spatial working memory: A saccadic eye movement study of negative symptoms in schizophrenia. *Psychiatry Research, 157(1-3)*, 9-19.
- Xu, J., Kobayashi, S., Yamaguchi, S., Iijima K., Okada K., & Yamashita K. (2000). Gender effects on age-related changes in brain structure. *AJNR Am Neuroradiol, 21(1)*, 112-118.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการตรวจเครื่องมือและการทดลองใช้เครื่องมือ

1. หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย
2. ข้อคำถามแบบทดสอบกิจกรรมขณะนับเลข
3. คู่มือการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา
4. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถามกิจกรรมขณะนับเลข
5. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา
6. แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
7. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
8. ผลการทดสอบหาค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลข



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา โทร. ๒๐๗๗, ๒๐๗๘, ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔
 ที่ ศธ ๖๖๒๘/๐๔พ๖ วันที่ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๘
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย นางสาวเล็ก แซ่เฮ้ง

เรียน ดร. ปรัชญา แก้วแก่น

ด้วย นางสาวเล็ก แซ่เฮ้ง รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๐ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำ ขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในการนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัย และวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ อนุเคราะห์จากท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้ (เอกสารดังแนบ)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปามี)
 คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา



ที่ ศธ ๖๖๒๘/ว ๐๒๖๘

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

๒๑ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน นางทัศนีย์ เชื้อมทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ค่าครองชีพวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเล็ก แซ่เฮ้ง รหัสประจำตัว ๕๖๕๑๐๔๐๐ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติค่าครองชีพวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. กนกพานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในการนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปามี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ ศธ ๖๖๒๘/ว ๐๒๖๔

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

๒๑ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน รศ.ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำโคร่งย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเล็ก แซ่เฮ้ง รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๐ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติคำโคร่งย่อวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเพิ่มความจำ ขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา" ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในกาณ์นี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัย และวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ อนุเคราะห์จากท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

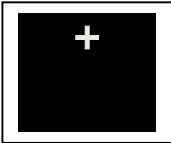
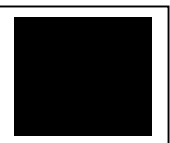
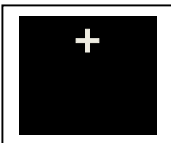

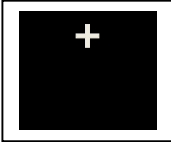

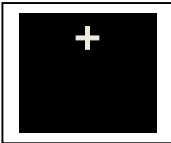
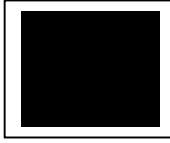
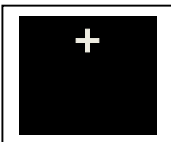

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>

2. ข้อคำถามแบบทดสอบกิจกรรมขณะนับเลข

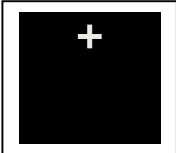

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 1 อ่านและจำ 2 จำนวน

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 1 ให้ทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ โดยนำคำตอบที่ได้ใส่ในช่องคำตอบ จำนวน 5 ข้อ					
ข้อที่ 1 นับเลขคี่สีแดง					
	นับเลขคี่สีแดง	นับเลขคี่สีแดง 2 7 4 3 6 4 5 6 4 2	นับเลขคี่สีแดง 2 7 4 2 6 4 5 3 4 6		คำตอบ
ข้อที่ 2 นับเลขคู่สีแดง					
	นับเลขคู่สีแดง	นับเลขคู่สีแดง 5 7 5 3 6 4 5 3 5 7	นับเลขคู่สีแดง 5 4 4 3 5 7 5 7 2 5		คำตอบ
ข้อที่ 3 นับเลขคี่สีน้ำเงิน					
	นับเลขคี่สีน้ำเงิน	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 5 7 4 3 6 2 5 2 4 6	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 6 3 4 5 6 4 5 2 3 5		คำตอบ
ข้อที่ 4 นับเลขคู่สีน้ำเงิน					
	นับเลขคู่สีน้ำเงิน	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 6 7 5 2 6 4 5 2 3 7	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 6 4 3 5 3 7 5 2 5 3		คำตอบ
ข้อที่ 5 นับเลขคู่สีน้ำเงิน					
	นับเลขคู่สีน้ำเงิน	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 2 3 4 3 6 4 5 2 3 7	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 6 3 4 2 7 2 5 7 3 5		คำตอบ

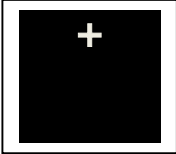

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 2 อ่านและจำ 3 จำนวน

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 2 ให้ทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ โดยนำคำตอบที่ได้ใส่ในช่องคำตอบ จำนวน 5 ข้อ

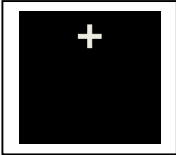

ข้อที่ 6 นับเลขคี่สีแดง

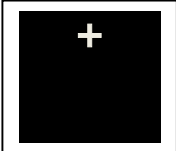
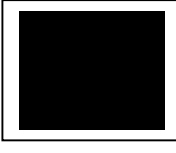
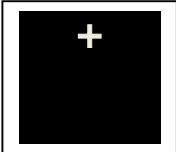
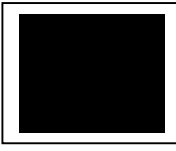
	นับเลขคี่สีแดง	นับเลขคี่สีแดง 2 7 4 3 6 4 5 3 4 2	นับเลขคี่สีแดง 2 6 5 4 2 4 7 6 4 3	นับเลขคี่สีแดง 3 6 2 4 6 7 2 7 3 6
	คำตอบ			

ข้อที่ 7 นับเลขคู่สีแดง

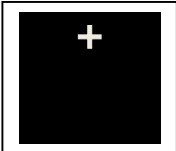
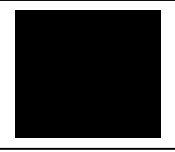
	นับเลขคู่สีแดง	นับเลขคู่สีแดง 7 6 6 3 5 3 5 2 5 7	นับเลขคู่สีแดง 3 7 5 5 7 4 6 6 4 3	นับเลขคู่สีแดง 5 7 2 4 3 7 2 5 3 6
	คำตอบ			

ข้อที่ 8 นับเลขคี่สีน้ำเงิน

	นับเลขคี่สีน้ำเงิน	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 2 7 4 2 6 4 5 3 5 2	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 3 7 5 5 2 4 7 6 2 3	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 3 6 2 2 4 6 2 7 2 6
	คำตอบ			

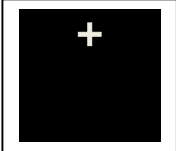
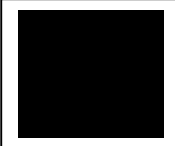
การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 2				
ข้อที่ 9 นับเลขคู่สีน้ำเงิน				
	นับเลขคู่สีน้ำเงิน	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 2 7 4 3 6 5 3 3 7 5	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 2 7 5 5 7 3 6 6 4 3	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 6 5 3 5 6 7 3 7 4 5
	คำตอบ			
ข้อที่ 10 นับเลขคี่สีแดง				
	นับเลขคี่สีแดง	นับเลขคี่สีแดง 3 6 4 3 6 7 5 4 5 2	นับเลขคี่สีแดง 2 6 7 4 3 4 6 6 4 5	นับเลขคี่สีแดง 6 7 2 2 6 7 3 6 4 6
	คำตอบ			

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 3 อ่านและจำ 4 จำนวน

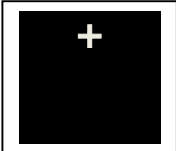
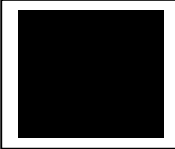
การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 3 ให้ทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ โดยนำคำตอบที่ได้ใส่ในช่องคำตอบ จำนวน 5 ข้อ				
ข้อที่ 11 นับเลขคู่สีน้ำเงิน				
	นับเลขคู่สีน้ำเงิน	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 2 6 4 3 6 5 4 3 7 5	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 5 6 7 4 3 4 6 6 2 3	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 6 7 2 3 6 7 5 7 4 3
นับเลขคู่สีน้ำเงิน 3 7 2 3 6 5 3 5 7 3		คำตอบ		

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 3

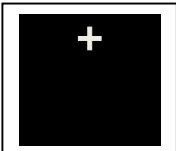
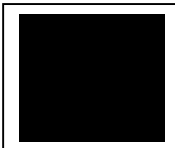
ข้อที่ 12 นับเลขคี่สีแดง

	นับเลขคี่สีแดง	นับเลขคี่สีแดง 2 2 4 3 6 4 5 4 7 3	นับเลขคี่สีแดง 2 6 7 4 2 4 6 5 4 4	นับเลขคี่สีแดง 6 3 2 4 6 7 2 6 5 6
นับเลขคี่สีแดง 6 4 2 5 6 3 2 7 4 5		คำตอบ		

ข้อที่ 13 นับเลขคู่สีแดง

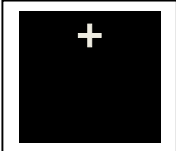
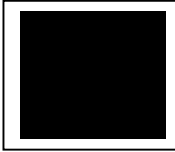
	นับเลขคู่สีแดง	นับเลขคู่สีแดง 3 5 7 4 3 4 6 5 4 3	นับเลขคู่สีแดง 3 7 2 6 5 7 2 7 5 6	นับเลขคู่สีแดง 7 6 4 3 6 3 5 5 3 2
นับเลขคู่สีแดง 4 6 5 3 7 3 5 5 2 7		คำตอบ		

ข้อที่ 14 นับเลขคี่สีน้ำเงิน

	นับเลขคี่สีน้ำเงิน	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 2 3 4 4 2 7 6 5 3 2	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 4 6 2 6 3 2 6 6 4 5	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 4 3 5 4 6 7 2 7 4 5
นับเลขคี่สีน้ำเงิน 3 4 6 2 4 7 2 7 5 4		คำตอบ		

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 3

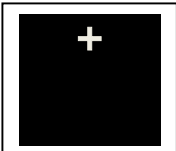
ข้อที่ 15 นับเลขคู่สีน้ำเงิน

	นับเลขคู่สีน้ำเงิน	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 7 5 2 3 5 6 4 5 2 3	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 4 7 5 5 5 7 2 7 5 6	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 7 6 7 3 6 2 5 5 3 3
นับเลขคู่สีน้ำเงิน 3 7 2 5 7 4 6 2 4 7		คำตอบ		

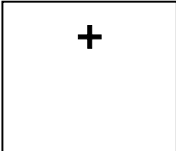
การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 4 อ่านและจำ 5 จำนวน

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 4 ให้ทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ โดยนำคำตอบที่ได้ใส่ในช่องคำตอบ จำนวน 5 ข้อ

ข้อที่ 16 นับเลขคี่สีน้ำเงิน

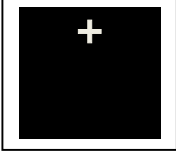

	นับเลขคี่สีน้ำเงิน	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 2 5 4 2 3 4 5 7 4 2	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 5 6 4 3 2 7 4 5 5 3	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 6 5 4 4 5 4 7 3 7 2
นับเลขคี่สีน้ำเงิน 2 7 5 7 4 2 6 6 5 3	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 6 3 5 4 6 7 5 7 4 2		คำตอบ	

ข้อที่ 17 นับเลขคู่สีน้ำเงิน

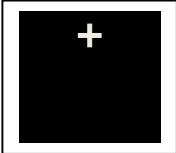

	นับเลขคู่สีน้ำเงิน	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 3 2 4 3 6 7 5 7 4 4	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 5 6 3 3 6 4 4 6 5 3	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 3 7 5 4 2 3 5 3 7 2
นับเลขคู่สีน้ำเงิน 2 3 6 4 3 5 7 6 5 3	นับเลขคู่สีน้ำเงิน 7 4 3 2 3 7 6 7 5 6		คำตอบ	

การทำกิจกรรมขณะนับเลข ระดับที่ 4

ข้อที่ 18 นับเลขคี่สีแดง

	นับเลขคี่สีแดง	นับเลขคี่สีแดง 2 3 5 2 6 4 6 3 4 7	นับเลขคี่สีแดง 5 6 3 2 7 4 6 2 5 4	นับเลขคี่สีแดง 4 2 5 4 7 3 6 7 4 2
นับเลขคี่สีแดง 3 6 2 4 4 2 7 6 5 4	นับเลขคี่สีแดง 5 3 2 4 6 4 5 2 7 4		คำตอบ	

ข้อที่ 19 นับเลขคู่สีแดง

	นับเลขคู่สีแดง	นับเลขคู่สีแดง 3 7 4 3 6 4 5 5 6 4	นับเลขคู่สีแดง 6 6 4 5 6 3 2 4 3 7	นับเลขคู่สีแดง 4 7 3 4 4 2 5 7 6 5
นับเลขคู่สีแดง 2 7 6 4 2 3 7 2 5 3	นับเลขคู่สีแดง 6 4 3 4 3 7 5 7 2 2		คำตอบ	

ข้อที่ 20 นับเลขคี่สีน้ำเงิน

	นับเลขคี่สีน้ำเงิน	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 3 7 2 2 3 4 6 4 3 6	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 5 4 3 3 2 7 4 6 6 3	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 3 5 5 2 4 6 2 4 7 2
นับเลขคี่สีน้ำเงิน 6 3 5 7 4 2 6 5 5 3	นับเลขคี่สีน้ำเงิน 6 3 2 4 6 7 6 7 5 3		คำตอบ	

3. คู่มือการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา

ส่วนที่ 1 คำแนะนำ

สาระสำคัญของการฝึก กระดูกสันหลังต้องตั้งตรง ยึดหน้าท้อง เพื่อลดแรงกดที่อวัยวะต่าง ๆ ในช่องท้อง ทำให้จิตใจปลอดโปร่งปราศจากข้อจำกัดของร่างกาย ข้อพึงระวังการฝึกต้องฝึกแบบค่อยเป็นค่อยไป ฝึกตามขั้นตอนอย่างพึงระวัง ตลอดเวลาของการปฏิบัติควบคุมการใช้พลังงานให้เกิดน้อยที่สุด ไม่ฝืนต่อส่วนใดส่วนหนึ่งหรือระบบใดระบบหนึ่ง ขณะฝึกต้องต้องว่าง หยุดฝึกเมื่อเจ็บไข้ ควรฝึกในที่ ๆ มีอากาศถ่ายเทสะดวก ผู้ที่มีภาวะปอดอ่อนแอไม่ควรฝึก หลังฝึกต้องไม่เกิดความอ่อนล้า อ่อนเพลีย

วิธีการหายใจแบบกपालภาติ (Kapalbhati) แขนงกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลางและส่วนล่างเข้าโดยเร็ว กระบังลมจะขยับขึ้นเพราะการแขม่วท้องขึ้น (การขมิบก้นและแขม่วท้อง) และตั้งใจจดจ่อกับการหดตัวของการยกขึ้นของผนังกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน กระบวนการดังกล่าวจะช่วยเพิ่มแรงดันของลมหายใจออกโดยหายใจออกอย่างรวดเร็วด้วยความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที นับเป็น 1 รอบการหายใจ หลังจากนั้นเป็นการหายใจเข้าตามธรรมชาติ กระบังลมจะตกลงมา ผนังกล้ามเนื้อหน้าท้องจะผ่อนคลาย


สัปดาห์ที่ 1-2 ฝึกหายใจแบบกपालภาติที่ 1 ครั้งต่อวินาที

สัปดาห์ที่ 3-8 ฝึกหายใจแบบกपालภาติที่ 2 ครั้งต่อวินาที



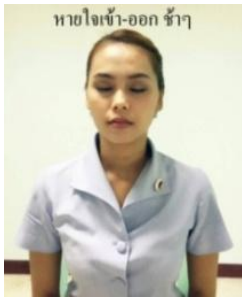
โปรแกรมการบริหารสายตาฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 2 ครั้ง ช่วงเช้าและช่วงเย็น ใช้เวลาครั้งละประมาณ 15 นาที

ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการปฏิบัติ

ตารางที่ 19 การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา

การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา	ภาพประกอบการบริหารสายตา
<p>1. ทำเตรียมตัว</p> <p>1.1 นั่งบนเก้าอี้ลำตัวตั้งตรง ผ่อนคลาย ไม่นั่งพิงพนักเก้าอี้ มือทั้งสองข้างวางไว้เหนือเข่า เท้าวางบนพื้น แล้วยกทรงออกขึ้นเล็กน้อย</p> <p>1.2 หลับตาโดยการปิดเปลือกตาเบา ๆ ไม่เกร็งกล้ามเนื้อหายใจเข้า 4 วินาที หายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง</p>	




ตารางที่ 19

การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา	ภาพประกอบการบริหารสายตา
<p>2. ทำถูฝ่ามือและอบอุ่นดวงตาพร้อมกับการหายใจแบบ กपालภาติ (Palming and Visualization withKapalbhati)</p> <p>2.1 ถูฝ่ามือไปมาอย่างรวดเร็ว 36 ครั้ง นับจำนวนครั้งในใจ</p>	
<p>2.2 ใช้ฝ่ามือปิดตาทั้งสองข้างโดยให้มือขวาทับมือซ้ายไม่กดทับ สันจมูกจากนั้นแก้มวกกลับมาเหนือหน้าท้องส่วนกลาง ส่วนล่าง ตั้งใจหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที หายใจ 10 ครั้ง</p>	
<p>2.3 เอามือลงวางไว้เหนือเข่า และพักโดยการหายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง</p>	
<p>2.4 ทำซ้ำตั้งแต่ 2.1-2.3 อีก 1 รอบ</p>	

ตารางที่ 19 (ต่อ)

การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา	ภาพประกอบการบริหารสายตา
<p>3. ทามองนิ้วโป้งระยะใกล้และไกลพร้อมกับการหายใจ</p> <p>แบบกपालภาติ (Near and Far Focusing with Kapalbhathi)</p> <p>3.1 ค่อย ๆ ลืมตา ชูนิ้วโป้งมือขวายืนตรงไปด้านหน้าห่างจาก ใบหน้าประมาณ 7.5 ซม. ชูนิ้วโป้งมือซ้ายยื่นออกไปสุดแขน จากนั้นแหม่วกลั่มเนื้อหน้าท้องส่วนกลาง ส่วนล่าง และมองไป ที่นิ้วโป้งมือขวาพร้อมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที กระพริบตา 1 ครั้ง มองไปที่นิ้วโป้งมือซ้ายพร้อม กับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที กระพริบตา 1 ครั้ง จำนวน 10 ครั้ง</p>	
<p>3.2 จีงพักโดยการเอามือลงวางไว้เหนือเข้า</p> <p>หลับตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง</p>	
<p>3.3 ทำซ้ำตั้งแต่ 3.1-3.2 อีก 1 รอบ</p>	


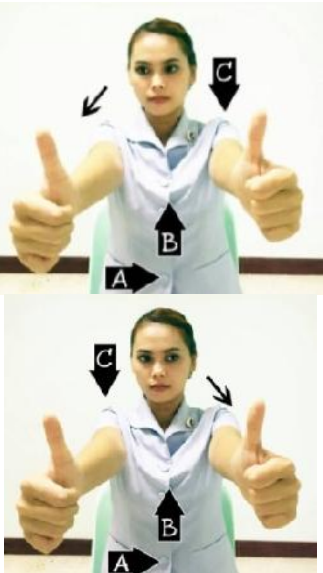
ตารางที่ 19 (ต่อ)

การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา	ภาพประกอบการบริหารสายตา
<p>4 ทำจินตนาการว่ามองนาฬิกาพร้อมกับการหายใจแบบกपालภาทิ (Shifting with Kapalbhati)</p> <p>4.1 ค่อย ๆ ลืมตา เข้มวักกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลาง ส่วนล่าง จากนั้นเหลือบตาขึ้นด้านบนที่ 12 นาฬิกา พร้อมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที</p>	
<p>4.2 เหลือบตาขึ้นไปด้านขวาสุดที่ 3 นาฬิกา พร้อมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที</p>	
<p>4.3 เหลือบตาขึ้นไปด้านล่างสุดที่ 6 นาฬิกา พร้อมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที</p>	

ตารางที่ 19 (ต่อ)

การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา	ภาพประกอบการบริหารสายตา
<p>4.4 เลื่อนตาวนไปด้านซ้ายสุดที่ 9 นาฬิกา พร้อมกับ การหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที</p>	
<p>4.5 เลื่อนตาวนไปด้านบนสุดที่ 12 นาฬิกา พร้อมกับ การหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที จากนั้น พักโดยการหลับตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที หายใจจำนวน 3 รอบตามเข็มนาฬิกา</p>	
<p>4.6 พักโดยการเอามือลงวางไว้เหนือเขา หลับตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง</p>	

ตารางที่ 19 (ต่อ)

การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา	ภาพประกอบการบริหารสายตา
<p>4.6 พักโดยการเอามือลงวางไว้เหนือเข่า หลังตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง</p>	
<p>4.7 ทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 4.1-4.6 แต่ฝึกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา 3 รอบ</p>	
<p>5. ทำกลอกตาแนวนอนซ้ายขวาพร้อมกับการหายใจแบบपालภาติ (Horizontal with Kapalbhati)</p> <p>5.1 ค่อย ๆ ลืมตา ชูนิ้วโป้งและยื่นแขนทั้งสองข้างไปด้านหน้าสุด แขน ความห่างระหว่างนิ้วโป้งทั้งสองข้างห่างกัน 1 ช่วงแขน จากนั้นแก้มวักกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนกลาง ส่วนล่าง และมองไป ที่นิ้วโป้งมือขวาพร้อมกับการหายใจออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที สลับมองไปที่นิ้วโป้งมือซ้ายพร้อมกับการหายใจ ออกอย่างรวดเร็วความถี่ 1-2 ครั้งต่อวินาที หายใจจำนวน 10 ครั้ง</p>	

ตารางที่ 19 (ต่อ)

<p>การปฏิบัติกิจกรรมโปรแกรมการบริหารสายตา</p>	
<p>5.2 จีงพักโดยการเอามือลงวางไว้เหนือเข่า หลับตา หายใจเข้า 4 วินาที และหายใจออก 4 วินาที จำนวน 10 ครั้ง</p>	
<p>5.3 ทำซ้ำตั้งแต่ 5.1-5.2 อีก 1 รอบ</p>	
<p>6. กระพริบตา (Blinking) ควรหลับตาเพียงเบา ๆ อย่างเป็นธรรมชาติไม่เกร็งกล้ามเนื้อ ควรกระพริบตาให้สม่ำเสมออย่างน้อย 1 ครั้งในทุก ๆ 10 นาที</p>	
<p>7. รดน้ำอุ่นและน้ำเย็น (Splashing) ทุก ๆ เช้าเวลาอาบน้ำ รดน้ำอุ่นที่ตา 20 ครั้ง และรดด้วยน้ำเย็น ที่ตา 20 ครั้ง โดยการตักน้ำและชูแขนขึ้นยืดจนสุด หลับตา เยกหน้า เล็กน้อยแล้วจึงรดน้ำ -อัตราส่วนการผสมน้ำอุ่น: ใช้น้ำเดือด 150 ซีซี ผสมกับน้ำเปล่า 1,500 ซีซี จะได้น้ำที่อุณหภูมิประมาณ 37.5 องศาเซลเซียส -อุปกรณ์ที่ใช้ในการตวง ขวดเครื่องตีมชุกำลังปริมาตร150 ซีซี : ขวดน้ำตีมปริมาตร 1,500 ซีซี</p>	

4. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความคำถามกิจกรรมขณะนับเลข

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความคำถามกิจกรรมขณะนับเลข

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ดัชนีความ สอดคล้อง (CVI)	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
2	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
3	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
4	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
5	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
6	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
7	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
8	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
9	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
10	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
11	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
12	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
13	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
14	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
15	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
16	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
17	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
18	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
19	4	4	4	1	สอดคล้องมาก
20	4	4	4	1	สอดคล้องมาก

5. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโปรแกรมการบริหารสายตา

โปรแกรมการบริหารสายตา	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ทำเตรียมตัว					
1.1 การนั่งเก้าอี้	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
1.2 การหายใจขณะพัก	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
2. ทำถูฝ่ามือและอบอุ่นดวงตา					
2.1 การถูฝ่ามือ	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
2.2 การอบอุ่นดวงตา	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
2.3 การหายใจขณะพัก	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
3. ทำมองนิ้วโป้งระยะใกล้ไกล					
3.1 การมองนิ้วโป้งใกล้ไกล	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
3.2 การหายใจขณะพัก	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
3.3 การทำซ้ำ	3	5	5	4.33	เหมาะสมมาก
4. ทำจินตนาการว่ามองนาฬิกา					
4.1 การเหลือบตาวนที่ 12 นาฬิกา	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
4.2 การเหลือบตาวนที่ 3 นาฬิกา	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
4.3 การเหลือบตาวนที่ 6 นาฬิกา	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
4.4 การเหลือบตาวนที่ 9 นาฬิกา	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
4.5 การเหลือบตาวนที่ 12 นาฬิกา	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
4.6 การหายใจขณะพัก	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
4.7 การทำซ้ำ	3	5	5	4.33	เหมาะสมมาก

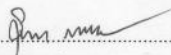
ตารางที่ 21 (ต่อ)

โปรแกรมการบริหารสายตา	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5. ท่ากโลกตาแนวนอนซ้ายขวา					
5.1 การมองนิ้วโป้งซ้ายขวา	3	4	5	4	เหมาะสมมาก
5.2 การหายใจขณะพัก	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก
5.3 การทำซ้ำ	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. ท่ากระพริบตา	3	4	5	4	เหมาะสมมาก
7. ท่ารดน้ำอุ่นและน้ำเย็น	4	4	5	4.33	เหมาะสมมาก



แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์
 ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) การเพิ่มความจำขณะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา
 ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) ENHANCING WORKING MEMORY IN EARLY ADULTHOOD USING EYES EXERCISE TRAINING PROGRAM
๒. คือนิสิต (นาย, นาง, นางสาว): เล็ก แซ่เฮ้ง
 หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (M.Sc.) สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา
 ภาคปกติ ภาคพิเศษ
 รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๐ คณะ/วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
๓. หน่วยงานที่สังกัด: วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
๔. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์:
 คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้พิจารณารายละเอียดวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวข้างต้นแล้ว ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง
- ๑) การเคารพในศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างการวิจัย
 - ๒) วิธีการที่เหมาะสมในการได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed consent) รวมทั้งการป้องกันสิทธิประโยชน์ และรักษาความลับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
 - ๓) การดำเนินการวิจัยอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็สิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต
- คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มีมติเห็นชอบ ดังนี้
- (✓) รับรองโครงการวิจัย
 () ไม่รับรอง
๕. วันที่ให้การรับรอง: ๒๗ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

ลงนาม..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานิ)
 ประธานกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
 คณะบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
 วันที่ ๒๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘



ที่ ศร ๖๖๒๘/๐๒๘๖๓

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

๒๖ มิถุนายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลท่าตะเกียบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเล็ก แซ่เฮ้ง รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๐ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “การเพิ่มความจำเพาะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา” ซึ่งอยู่ในความ
ควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์
เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยจากผู้ใหญ่ตอนต้น อายุระหว่าง ๒๐-๒๕ ปี จำนวน
๓๐ คน โดยผู้วิจัยขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๘
ถึงวันที่ ๔ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปามี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

http ://www.rmcs.buu.ac.th

8. ผลการทดสอบหาค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลข

ตารางที่ 22 ผลการทดสอบหาค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลข

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำกิจกรรมขณะนับเลขของผู้ใหญ่ตอนต้น (มิลลิวินาที)												
กิจกรรม	ระดับที่ 1			ระดับที่ 2			ระดับที่ 3			ระดับที่ 4		
	Min	Max	Mean	Min	Max	Mean	Min	Max	Mean	Min	Max	Mean
การอ่านคำสั่ง	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
การนับเลข	2566	6000	5610	3304	6000	5718	1788	6000	5742	3199	6000	5770
การคิดคำตอบ	764	5000	3675	721	5000	3791	611	5000	3779	630	5000	3886
การพิมพ์คำตอบ	523	5000	1657	459	5000	2220	335	5000	1618	464	5000	2081

ภาคผนวก ข

การคัดกรองและเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรอง

1. หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
2. ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
3. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล
4. แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542
5. แบบทดสอบสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9)
6. แบบทดสอบความถนัดการใช้มือของเอตินเบอร์ก
7. แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินภาวะติดนิโคติน
8. แบบประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์
9. แผ่นทดสอบการวัดระดับสายตา Snellen's Chart



ที่ ศธ ๖๖๒๘/๐๓๗๑

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

๒๔ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน หัวหน้าศูนย์สุขภาพชุมชนคู่มือ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเล็ก แซ่เฮ้ง รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๐ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “การเพิ่มความจำเพาะของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา” ซึ่งอยู่ในความ
ควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์
เก็บรวบรวมข้อมูลจากอาสาสมัครที่เป็นสมาชิกของชมรมออกกำลังกาย ซึ่งเป็นผู้ใหญ่ตอนต้น อายุระหว่าง
๒๐-๔๐ ปี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปามี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเพิ่มความจำเพาะคิดของผู้ใหญ่ตอนต้นโดยการใช้โปรแกรมการบริหารสายตา

วันที่ให้คำยินยอม วันที่..... เดือน พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม
(.....)

ลงนาม.....พยาน
(.....)

ลงนาม.....ผู้วิจัย
(.....)

3. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หน้าคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. เพศ

ชาย หญิง

2. อายุ ปี (เกิน 6 เดือน นับเป็น 1 ปี)

3. อาชีพ

รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ค้าขาย พนักงานบริษัท/โรงงาน
 เกษตรกรรม อื่นๆ โปรดระบุ.....

4. ระดับการศึกษาสูงสุด

ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา
 ระดับอนุปริญญา ระดับปริญญาตรี
 สูงกว่าระดับปริญญาตรี

5. ท่านมีประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะหรือการเจ็บป่วยทางระบบประสาทหรือไม่

ไม่มี มี โปรดระบุ.....

6. ท่านมีอาการเวียนศีรษะบ้านหมุนร่วมกับการคลื่นไส้อาเจียน หูอื้อ เสียงดังในหู หรือมีอาการตึง ๆ ภายในหู หรือไม่

ไม่มี มี

7. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่

ไม่มี มี โปรดระบุ.....

5. แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542

บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง คะแนน

1. Orientation for Time (5 คะแนน)

(ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)

- 1.1 วันนี้วันที่เท่าไร
- 1.2 วันนี้วันอะไร
- 1.3 เดือนนี้เดือนอะไร
- 1.4 ปีนี้ปีอะไร
- 1.5 ฤดูนี้ฤดูอะไร

2. Orientation for Place (5 คะแนน)

(ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)

กรณีอยู่ที่บ้านของผู้ถูกทดสอบ

- 2.1 สถานที่ตรงนี้เรียกว่าอะไร
- 2.2 ที่นี้หมู่บ้านหรือละแวก/คุ้ม/ย่าน/ถนนอะไร
- 2.3 ที่นี้อยู่ในอำเภอ-เขตอะไร
- 2.4 ที่นี้จังหวัดอะไร
- 2.5 ที่นี้ภาคอะไร

3. Registration for Place (3 คะแนน)

ต่อไปนี้เป็นารทดสอบความจำ ผม (ดิฉัน) จะบอกชื่อของ

3 อย่าง คุณ (.....) ตั้งใจฟังให้ดีนะ เพราะจะบอกเพียง

ครั้งเดียว ไม่มีการบอกซ้ำอีก เมื่อผม (ดิฉัน) พูดจบให้คุณ

(.....) พูดทบทวนตามที่ได้ยิน ให้ครบทั้ง 3 ชื่อ แล้วพยายาม

จำไว้ให้ดี เดี่ยวผม (ดิฉัน) ถามซ้ำ

(ตอบถูก 1 คำ ได้ 1 คะแนน)

- ดอกไม้ แม่น้ำ รถไฟ

4. Attention Calculation (5 คะแนน)

ข้อนี้เป็นการคิดเลขในใจเพื่อทดสอบสมาธิ คุณ(...)คิดเลข

ในใจเป็นไหม? ถ้าตอบคิดเป็นให้ทำข้อ 4.1

ถ้าตอบคิดไม่เป็นให้ทำข้อ 4.2

4.1 “ข้อนี้คิดในใจเอา 100 ตั้ง ลบออกทีละ 7 ไปเรื่อยๆ

ได้ผลลัพธ์เท่าไรครบมา”

.....

ทำทั้งหมด 5 ครั้ง ถ้าลบได้ 1, 2 หรือ 3 แล้วตอบไม่ได้

ก็คิดคะแนนเท่าที่ทำได้ ไม่ต้องย้ายไปทำข้อ

4.2 “ผม (ดิฉัน) จะสะกดคำว่า มะนาว ให้ คุณ(...)

ฟังแล้วให้คุณ(...) สะกดถอยหลังจากพยัญชนะตัวหลัง

ไปตัวแรก คำว่า มะนาว สะกดว่า มอ้า-สระอะ-นอหนู-

.....

สระอะ-วอแหวน ไหนคุณ (...) สะกดถอยหลังให้ฟังซิ”

ว า น ะ ม

5. Recall (3 คะแนน)

“เมื่อสักครู่นี้จำของ 3 อย่าง จำได้ไหมมีอะไรบ้าง” (ตอบถูก 1 คำ ได้ 1 คะแนน)

ดอกไม้

แม่น้ำ

รถไฟ

.....

6. Naming (2 คะแนน)

6.1 ยื่นดินสอให้ผู้ถูกทดสอบและถามว่าเรียกว่าอะไร

“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”

.....

6.2 ชี้นำฟีกาข้อมือให้ผู้ถูกทดสอบและถามว่าเรียกว่าอะไร

“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”

.....

7. Repetition (1 คะแนน)

“ตั้งใจฟังผม (ดิฉัน) นะ เมื่อผม (ดิฉัน) พูดข้อความนี้

แล้วให้คุณ (...) พูดตามผม (ดิฉัน) จะบอกเพียงทีเดียว”

“ใครขายไข่ไก่”

.....

8. Verbal Commond (3 คะแนน)

“ตั้งใจฟังผม (ดิฉัน) นะ จะส่งกระดาษแล้วให้คุณ (...)

รับด้วยมือขวา พับครึ่ง แล้ววางไว้ที่..... (พื้น, โต๊ะ, เติง)

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษเปล่าขนาดประมาณ เอ-4

ไม่มีรอยพับให้ผู้ถูกทดสอบ

รับด้วยมือขวา พับครึ่ง

วางไว้ที่ (พื้น, โต๊ะ, เติง)

.....

9. Written Commond (1 คะแนน)

ต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่เขียนเป็นตัวหนังสือ ต้องให้คุณ(....)

อ่าน แล้วทำตาม คุณ(....) จะอ่านออกเสียง

หรืออ่านในใจก็ได้ผู้ทดสอบแสดงกระดาษที่เขียนว่า

“หลับตา” หลับตาได้

.....

10. Writing (1 คะแนน)

ข้อนี้เป็นคำสั่ง “ให้คุณ (...) เขียนข้อความอะไรก็ได้

ที่อ่านแล้วรู้เรื่องหรือมีความหมายมา 1 ประโยค”

ประโยคมีความหมาย

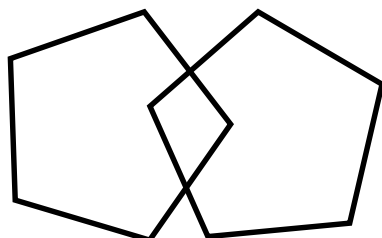
.....

11. Visuoconstruction (1 คะแนน)

ข้อนี้เป็นคำสั่ง “จงวาดภาพให้เหมือนภาพตัวอย่าง”

(ในที่ว่างด้านข้างของภาพตัวอย่าง

.....



คะแนนรวม

.....

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

ลงชื่อผู้ทำการทดสอบวันที่.....เดือน.....พ. ศ.....

จุดตัด (Cut off Point) สำหรับคะแนนที่สงสัยภาวะสมองเสื่อม (Cognitive Impliment)

ระดับการศึกษา	คะแนน	
	จุดตัด	เต็ม
ผู้ใหญ่ปกติ ระดับสูงกว่าประถมศึกษา	≥ 22	30

5. แบบทดสอบสุขภาพผู้ป่วย 9 ข้อ (PHQ-9)

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

ลงชื่อผู้ทำการทดสอบวันที่.....เดือน.....พ. ศ.

คำชี้แจง ในช่วง 2 สัปดาห์ ที่ผ่านมา ท่านมีอาการดังต่อไปนี้บ่อยแค่ไหน

(ทำเครื่องหมาย “/” ลงในช่อง ในช่องตรงกับความคิดเห็นของท่าน)

รายการ	ไม่เลย	มีบางวัน ไม่บ่อย	มีค่อนข้างบ่อย	มีเกือบ ทุกวัน
1. เบื่อ ทำอะไรๆ ก็ไม่เพลิดเพลิน				
2. ไม่สบายใจ ซึมเศร้า หรือท้อแท้				
3. หลับยาก หรือหลับๆ ตื่นๆ หรือหลับมากเกินไป				
4. เหนื่อยง่ายหรือไม่ค่อยมีแรง				
5. เบื่ออาหาร หรือกินมากเกินไป				
6. รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง-คิดว่าตัวเองล้มเหลว หรือเป็นคนทำให้ตัวเองหรือครอบครัวผิดหวัง				
7. สมาธิไม่ดีเวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟัง วิทยุหรือทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ				
8. พุดหรือทำอะไรเข้าใจช้าจนคนอื่นมองเห็น หรือกระสับกระส่ายจนท่านอยู่ไม่นิ่ง เหมือนเคย				
9. คิดทำร้ายตนเอง หรือคิดว่าถ้าตาย ใดๆ ไป เสียคงจะดี				

6. แบบทดสอบความถนัดการใช้มือของเอ็ดวินเบอร์ก

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

ลงชื่อผู้ทำการทดสอบวันที่.....เดือน.....พ. ศ.

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (X) ลงในช่องว่างที่ตรงกับการใช้มือของท่านในแต่ละกิจกรรมต่อไปนี้

กิจกรรม	มือข้างที่ใช้ทำกิจกรรม	
	ซ้าย	ขวา
1.ท่านใช้มือข้างใดเขียนหนังสือ		
2.ท่านใช้มือข้างใดวาดรูป		
3.ท่านใช้มือข้างใดจับยางลบในขณะที่ลบคำผิด		
4.ท่านใช้มือข้างใดขว้างลูกบอลหรือโยนวัตถุ		
5.ท่านใช้มือข้างใดจับกรรไกรเวลาตัดผ้าหรือตัดกระดาษ		
6.ท่านใช้มือข้างใดจับหวีเพื่อหวีผม		
7.ท่านใช้มือข้างใดจับแปรงสีฟันในขณะที่แปรงฟัน		
8.ท่านใช้มือข้างใดจับช้อนรับประทานอาหารในขณะที่		
9.ท่านใช้มือข้างใดจับค้อนขณะที่ตอกตะปู		
10.ท่านใช้มือข้างใดจับไขควงขณะที่ขันสกรูหรือนอต		
11.ท่านใช้มือข้างใดเล่นเทนนิส/ปิงปอง/แบดมินตัน		
12.ท่านใช้มือข้างใดจับมีดขณะหั่น (เนื้อ,ผัก)		
13.ท่านใช้มือข้างใดจับไม้กวาดขณะกวาดบ้าน		
14.ท่านใช้มือข้างใดจับฟองน้ำขณะล้างจาน		
15.ท่านใช้มือข้างใดจับในขณะที่ปิดฝู้น		
16.ท่านใช้มือข้างใดเปิดกล่อง		
17.ท่านใช้มือข้างใดใช้เข็มเย็บผ้า		
19.ท่านใช้มือข้างใดจับก้านไม้ขีดไฟเมื่อจุดไฟ		
20.ท่านใช้มือข้างใดแจกไฟ		

7. แบบทดสอบฟาเกอร์สตรอมสำหรับประเมินภาวะติดนิโคติน

ชื่อผู้ถูกประเมิน(นาย,นาง,นางสาว)นามสกุล.....อายุ.....ปี
 ลงชื่อผู้ทำการทดสอบวันที่.....เดือน.....พ. ศ.
 คำชี้แจง โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง โดยทำเครื่องหมาย ล้อมรอบคำตอบที่ตรงกับตัวคุณมากที่สุด

1. คุณสูบบุหรี่มวนแรกหลังตื่นนอนเมื่อใด
 - ก. สูบทันทีหลังตื่นนอนหรือภายในเวลาไม่เกิน 5 นาที
 - ข. สูบทันทีหลังตื่นนอนเกิน 5 นาที แต่ไม่เกินครึ่งชั่วโมง
 - ค. สูบทันทีหลังตื่นนอนเกินครึ่งชั่วโมง แต่ไม่เกิน 1 ชั่วโมง
 - ง. สูบทันทีหลังตื่นนอนเกิน 1 ชั่วโมง
2. คุณรู้สึกอย่างไรหากไม่สามารถสูบบุหรี่ได้ในที่ที่ห้ามสูบบุหรี่เป็นระยะเวลานาน เช่นในห้องสมุด
 - ก. หงุดหงิด อึดอัด
 - ข. เฉยๆ
3. ในแต่ละวัน บุหรี่มวนใดที่คุณคิดว่า ถ้าไม่ได้สูบแล้วจะหงุดหงิดมากที่สุด
 - ก. มวนแรกที่คุณสูบในตอนเช้า
 - ข. มวนไหนๆ ก็เหมือนกัน
4. โดยปกติคุณสูบบุหรี่วันละกี่มวน
 - ก. มากกว่า 31 มวนขึ้นไป
 - ข. 21- 30 มวน
 - ค. 11- 20 มวน
 - ง. ไม่เกิน 10 มวน
5. โดยเฉลี่ยคุณสูบบุหรี่มากที่สุดในช่วง 2-3 ชั่วโมงแรกหลังตื่นนอนมากกว่าช่วงอื่น ๆ ของวันใช่หรือไม่
 - ก. ใช่
 - ข. ไม่ใช่
6. ขณะเมื่อคุณป่วยต้องนอนอยู่บนเตียงเกือบตลอดเวลา คุณต้องการสูบบุหรี่หรือไม่
 - ก. ต้องการ
 - ข. ไม่ต้องการ

8. แบบประเมินภาวะติดแอลกอฮอล์

ชื่อผู้ถูกประเมิน(นาย,นาง,นางสาว)นามสกุล.....อายุ.....ปี
 ลงชื่อผู้ทำการทดสอบวันที่.....เดือน.....พ. ศ.
 คำชี้แจง โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง โดยทำเครื่องหมาย ล้อมรอบคำตอบ
 ที่ตรงกับตัวคุณมากที่สุด

1. คุณดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์บ่อยแค่ไหน ?		
(o) ไม่เคยเลย	(1) เดือนละครั้งหรือน้อยกว่า	(2) 2-4 ครั้ง/เดือน
(3) 2-4 ครั้ง/สัปดาห์	(4) 4 ครั้ง/สัปดาห์หรือมากกว่า	
2. ในวันที่คุณดื่มตามปกตินั้น คุณดื่มกี่มาตรฐาน ?		
(o) 1 หรือ 2	(1) 3 หรือ 4	(2) 5 หรือ 6
(3) 7 ถึง 9	(4) 10 หรือมากกว่า	
3. คุณดื่ม 6 ต้มมาตรฐานหรือมากกว่าในคราวเดียวกัน ?		
(o) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	
4. ในช่วงปีที่แล้วมีบ่อยครั้งแค่ไหนที่พบว่าเมื่อคุณได้เริ่มต้นดื่มแล้วคุณจะไม่สามารถหยุดดื่มได้เลย ?		
(o) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	
5. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่การดื่มของคุณเป็นสาเหตุทำให้คุณไม่สามารถทำในสิ่งต่างๆ ที่ตามปกติแล้วคุณเคยทำได้มาก่อน ?		
(o) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	
6.เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่คุณต้องการดื่มในตอนเช้าเพื่อให้คุณรู้สึกดีขึ้นหลังจากได้ดื่มจัด มาก่อนหน้านี้ ?		
(o) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	
(o) ไม่เคยเลย	(1) เคย แต่ไม่ใช่เมื่อปีที่แล้ว	(2) เคย เมื่อปีที่แล้ว
7. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่คุณรู้สึกผิดหรือเกิดความรู้สึกเสียใจภายหลังการดื่มของคุณ ?		
(o) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	

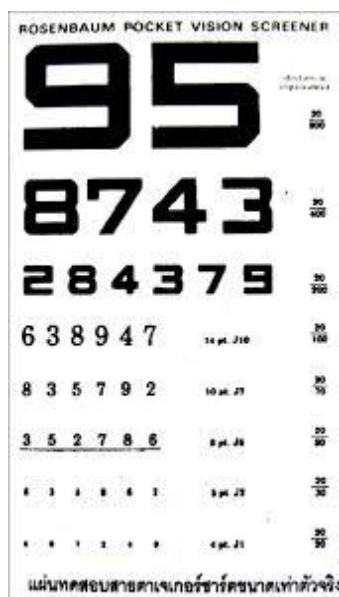
8. เมื่อปีที่แล้ว มีบ่อยครั้งแค่ไหนที่การดื่มของคุณทำให้ไม่สามารถจะจำได้ว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง ในคืนที่ผ่านมา ?		
(๐) ไม่เคยเลย	(1) น้อยกว่าเดือนละครั้ง	(2) เดือนละครั้ง
(3) สัปดาห์ละครั้ง	(4) วันละครั้งหรือเกือบทุกวัน	
9. คุณหรือใครบางคนเคยได้รับบาดเจ็บเนื่องจากการดื่มของคุณหรือไม่ ?		
(๐) ไม่เคยเลย	(1) เคย แต่ไม่ใช่เมื่อปีที่แล้ว	(2) เคย เมื่อปีที่แล้ว
10. เคยมีเพื่อน ญาติพี่น้อง แพทย์ หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอื่นๆ แสดงความห่วงใยเกี่ยวกับการดื่ม ของคุณหรือเคยแนะนำให้คุณลดการดื่มลงบ้างหรือไม่ ?		
(๐) ไม่เคยเลย	(1) เคย แต่ไม่ใช่เมื่อปีที่แล้ว	(2) เคย เมื่อปีที่แล้ว

*1 ดื่มมาตรฐาน = เบียร์ 1 แก้ว (285 ซีซี) หรือไวน์ 1 แก้วเล็ก (100 ซีซี) หรือเหล้า 1 แก้ว (30 ซีซี)

9. แผ่นทดสอบการวัดระดับสายตา Snellen's Chart

ขั้นตอนการประเมินระดับการมองเห็น

1. ให้กลุ่มตัวอย่างยืนห่างจากแผ่นทดสอบสายตา Snellen chart ที่ระยะ 6 เมตร
2. วัดสายตาสีข้าง เริ่มจากตาข้างขวาก่อน ส่วนตาข้างซ้ายให้บังตาข้างซ้ายไว้
3. ให้อ่านตัวเลขตั้งแต่แถวบนสุดจนถึงแถวล่าง หรืออย่างน้อยที่สุด ต้องอ่านให้ถึงแถวที่ 6 อย่างถูกต้อง จึงจะถือว่าเป็นระดับการมองเห็นที่ปกติ และบันทึกข้อมูล เช่น อ่านตัวเลขได้อย่างถูกต้องถึงแถวที่ 6 ให้บันทึกการอ่าน 6/60 เป็นต้น
4. เมื่อวัดตาข้างขวาเสร็จ ให้เปลี่ยนมาวัดตาข้างซ้ายให้บังตาข้างขวาไว้ แล้วปฏิบัติตามข้อ 2 และ 3



ภาพที่ 39 แผ่นวัดระดับสายตา Snellen's Chart

ภาคผนวก ค

ขั้นตอนการทดลอง

1. กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขก่อนการทดลอง
2. กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการทดลอง
3. ตารางนัดฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา
4. แบบบันทึกการเก็บข้อมูลการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา
5. ผลการทดสอบความจำขณะคิดจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขของกลุ่มตัวอย่าง

1. กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขก่อนการทดลอง

ตารางที่ 23 กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขก่อนการทดลอง

ลำดับ	วัน เดือน ปี	ช่วงเวลา	รหัสกลุ่มตัวอย่าง
1	28 สิงหาคม 2558	14.00-14.30 น.	C1
2		14.30-15.00 น.	C2
3		15.00-15.30 น.	C3
4		15.30-16.00 น.	C4
5		16.00-16.30 น.	C5
6		16.30- 17.00 น.	C6
7		17.00-17.30 น.	C7
8		17.30-18.00 น.	C8
9		18.30-19.00 น.	C9
10		19.00-19.30 น.	C10
11		19.30-20.00 น.	C11
12		20.00-20.30 น.	C12
13	29 สิงหาคม 2558	14.00-14.30 น.	C13
14		14.30-15.00 น.	C14
15		15.00-15.30 น.	C15
16		15.30-16.00 น.	C16
17		16.00-16.30 น.	C17
18		16.30- 17.00 น.	C18
19		17.00-17.30 น.	C19
20		17.30-18.00 น.	C20
21		18.30-19.00 น.	C21
22		19.00-19.30 น.	C22
23		19.30-20.00 น.	C23
24		20.00-20.30 น.	C24
25	30 สิงหาคม 2558	14.00-14.30 น.	C25

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลำดับ	วัน เดือน ปี	ช่วงเวลา	รหัสกลุ่มตัวอย่าง
26	30 สิงหาคม 2558	14.30-15.00 น.	C26
27		15.00-15.30 น.	C27
28		15.30-16.00 น.	C28
29		16.00-16.30 น.	C29
30		16.30- 17.00 น.	C30
31		17.00-17.30 น.	E1
32		17.30-18.00 น.	E2
33		18.30-19.00 น.	E3
34		19.00-19.30 น.	E4
35		19.30-20.00 น.	E5
36		20.00-20.30 น.	E6
37	31 สิงหาคม 2558	14.00-14.30 น.	E7
38		14.30-15.00 น.	E8
39		15.00-15.30 น.	E9
40		15.30-16.00 น.	E10
41		16.00-16.30 น.	E11
42		16.30- 17.00 น.	E12
43		17.00-17.30 น.	E13
44		17.30-18.00 น.	E14
45		18.30-19.00 น.	E15
46		19.00-19.30 น.	E16
47		19.30-20.00 น.	E17
48		20.00-20.30 น.	E18
49	1 กันยายน 2558	14.00-14.30 น.	E19

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลำดับ	วัน เดือน ปี	ช่วงเวลา	รหัสกลุ่มตัวอย่าง
50	1 กันยายน 2558	14.30-15.00 น.	E20
51		15.00-15.30 น.	E21
52		15.30-16.00 น.	E22
53		16.00-16.30 น.	E23
54		16.30- 17.00 น.	E24
55		17.00-17.30 น.	E25
56		17.30-18.00 น.	E26
57		18.30-19.00 น.	E27
58		19.00-19.30 น.	E28
59		19.30-20.00 น.	E29
60		20.00-20.30 น.	E30

หมายเหตุ

รหัสกลุ่มตัวอย่าง C1- C30 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบ
ความจำขณะคิดของกลุ่มควบคุมลำดับที่ 1-30

รหัสกลุ่มตัวอย่าง E1- E30 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบ
ความจำขณะคิดของกลุ่มทดลองลำดับที่ 1-30

2. กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการทดลอง

ตารางที่ 24 กำหนดการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขหลังการทดลอง

ลำดับ	วัน เดือน ปี	ช่วงเวลา	รหัสกลุ่มตัวอย่าง
1	31 ตุลาคม 2558	14.00-14.30 น.	C1
2		14.30-15.00 น.	C2
3		15.00-15.30 น.	C3
4		15.30-16.00 น.	C4
5		16.00-16.30 น.	C5
6		16.30- 17.00 น.	C6
7		17.00-17.30 น.	C7
8		17.30-18.00 น.	C8
9		18.30-19.00 น.	C9
10		19.00-19.30 น.	C10
11		19.30-20.00 น.	C11
12		20.00-20.30 น.	C12
13	1 พฤศจิกายน 2558	14.00-14.30 น.	C13
14		14.30-15.00 น.	C14
15		15.00-15.30 น.	C15
16		15.30-16.00 น.	C16
17		16.00-16.30 น.	C17
18		16.30- 17.00 น.	C18
19		17.00-17.30 น.	C19
20		17.30-18.00 น.	C20
21		18.30-19.00 น.	C21
22		19.00-19.30 น.	C22
23		19.30-20.00 น.	C23
24		20.00-20.30 น.	C24
25	2 พฤศจิกายน 2558	14.00-14.30 น.	C25

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลำดับ	วัน เดือน ปี	ช่วงเวลา	รหัสกลุ่มตัวอย่าง
26	2 พฤศจิกายน 2558	14.30-15.00 น.	C26
27		15.00-15.30 น.	C27
28		15.30-16.00 น.	C28
29		16.00-16.30 น.	C29
30		16.30- 17.00 น.	C30
31		17.00-17.30 น.	E1
32		17.30-18.00 น.	E2
33		18.30-19.00 น.	E3
34		19.00-19.30 น.	E4
35		19.30-20.00 น.	E5
36		20.00-20.30 น.	E6
37	3 พฤศจิกายน 2558	14.00-14.30 น.	E7
38		14.30-15.00 น.	E8
39		15.00-15.30 น.	E9
40		15.30-16.00 น.	E10
41		16.00-16.30 น.	E11
42		16.30- 17.00 น.	E12
43		17.00-17.30 น.	E13
44		17.30-18.00 น.	E14
45		18.30-19.00 น.	E15
46		19.00-19.30 น.	E16
47		19.30-20.00 น.	E17
48		20.00-20.30 น.	E18
49	4 พฤศจิกายน 2558	14.00-14.30 น.	E19

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลำดับ	วัน เดือน ปี	ช่วงเวลา	รหัสกลุ่มตัวอย่าง
50	4 พฤศจิกายน 2558	14.30-15.00 น.	E20
51		15.00-15.30 น.	E21
52		15.30-16.00 น.	E22
53		16.00-16.30 น.	E23
54		16.30- 17.00 น.	E24
55		17.00-17.30 น.	E25
56		17.30-18.00 น.	E26
57		18.30-19.00 น.	E27
58		19.00-19.30 น.	E28
59		19.30-20.00 น.	E29
60		20.00-20.30 น.	E30

3. ตารางนัดการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา

ตารางที่ 25-1 ตารางนัดการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา กลุ่มที่ 1

ครั้งที่	สัปดาห์ที่	วันที่	เวลา
1	1	2 กันยายน 2558	13.00-15.00 น.
2	1	3 กันยายน 2558	13.00-15.00 น.
3	2	10 กันยายน 2558	16.00-16.30 น.
4	3	17 กันยายน 2558	16.00-17.00 น.
5	4	24 กันยายน 2558	16.00-16.30 น.
6	5	1 ตุลาคม 2558	16.00-16.30 น.
7	6	8 ตุลาคม 2558	16.00-16.30 น.
8	7	15 ตุลาคม 2558	16.00-16.30 น.
9	8	22 ตุลาคม 2558	16.00-16.30 น.

ตารางที่ 25-2 ตารางนัดการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา กลุ่มที่ 2

ครั้งที่	สัปดาห์ที่	วันที่	เวลา
1	1	2 กันยายน 2558	16.00-18.00 น.
2	1	3 กันยายน 2558	16.00-18.00 น.
3	2	10 กันยายน 2558	17.00-17.30 น.
4	3	17 กันยายน 2558	17.00-18.00 น.
5	4	24 กันยายน 2558	17.00-17.30 น.
6	5	1 ตุลาคม 2558	17.00-17.30 น.
7	6	8 ตุลาคม 2558	17.00-17.30 น.
8	7	15 ตุลาคม 2558	17.00-17.30 น.
9	8	22 ตุลาคม 2558	17.00-17.30 น.

4. แบบบันทึกการเก็บข้อมูลการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา

ตารางที่ 26 ตารางการเก็บข้อมูลการฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา รหัส _____

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในวันและเวลาที่ท่านได้ฝึกโปรแกรมการบริหารสายตา

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี ที่ฝึกบริหารสายตา	เวลาที่ฝึกบริหารสายตา	
		เช้า	เย็น
1	2 กันยายน 59		
	3 กันยายน 59		
	4 กันยายน 59		
	5 กันยายน 59		
	6 กันยายน 59		
	7 กันยายน 59		
	8 กันยายน 59		
2	9 กันยายน 59		
	10 กันยายน 59		
	11 กันยายน 59		
	12 กันยายน 59		
	13 กันยายน 59		
	14 กันยายน 59		
	15 กันยายน 59		
3	16 กันยายน 59		
	17 กันยายน 59		
	18 กันยายน 59		
	19 กันยายน 59		
	20 กันยายน 59		
	21 กันยายน 59		
	22 กันยายน 59		
4	23 กันยายน 59		
	24 กันยายน 59		
	25 กันยายน 59		
	26 กันยายน 59		
	27 กันยายน 59		
	28 กันยายน 59		
	29 กันยายน 59		

ตารางที่ 26 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี ที่ฝึกบริหารสายตา	เวลาที่ฝึกบริหารสายตา	
		เข้า	เย็น
5	30 กันยายน 59		
	1 ตุลาคม 59		
	2 ตุลาคม 59		
	3 ตุลาคม 59		
	4 ตุลาคม 59		
	5 ตุลาคม 59		
	6 ตุลาคม 59		
5	7 ตุลาคม 59		
	8 ตุลาคม 59		
	9 ตุลาคม 59		
	10 ตุลาคม 59		
	11 ตุลาคม 59		
	12 ตุลาคม 59		
	13 ตุลาคม 59		
7	14 ตุลาคม 59		
	15 ตุลาคม 59		
	16 ตุลาคม 59		
	17 ตุลาคม 59		
	18 ตุลาคม 59		
	19 ตุลาคม 59		
	20 ตุลาคม 59		
8	21 ตุลาคม 59		
	22 ตุลาคม 59		
	23 ตุลาคม 59		
	24 ตุลาคม 59		
	25 ตุลาคม 59		
	26 ตุลาคม 59		
	27 ตุลาคม 59		

5. ผลการทดสอบการทำกิจกรรมขณะนับเลขของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 27 ผลการทดสอบความจำขณะคิดจากการทำกิจกรรมขณะนับเลขของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	คะแนนความถูกต้อง (คะแนน)		เวลาปฏิกิริยา (นาที)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
C1	16.36	18.23	12.57	12.57
C2	16.12	17.9	12.67	12.63
C3	16.1	19	11.92	12.37
C4	18.26	17.22	12.63	11.26
C5	18.5	16.06	10.36	12.3
C6	18.3	18.35	10.79	9.18
C7	16.1	17.63	12.41	11.73
C8	14.59	15.05	11.37	10.71
C9	17.27	18.05	12.46	11.04
C10	16.96	18.25	11.45	12.16
C11	17.93	17.79	11.9	10.89
C12	19.07	19.8	12.58	12.03
C13	16.7	16.26	11.53	10.23
C14	19.4	18.2	10.61	10.01
C15	19.4	19.75	12.42	12.02
C16	18.81	18.8	12.57	12.57
C17	17.93	15.9	11.79	11.37
C18	18.23	19.05	12.57	12.56
C19	17.8	18.06	12.6	11.66
C20	19.25	17.43	11.1	10.22
C21	16.24	17.36	12.55	12.49
C22	18.5	17.42	10.27	9.27
C23	13.6	16.06	12.68	10.33
C24	17.25	15.23	12.53	12.48
C25	15.38	16.48	12.68	12.66

ลำดับที่	คะแนนความถูกต้อง (คะแนน)		เวลาปฏิบัติการ (นาที)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
C26	16.69	17.15	12.43	11.81
C27	17.75	16.51	9.34	8.47
C28	17.89	17.9	11.81	11.66
C29	18.45	16.4	12.64	12.26
C30	18.76	17.96	12.39	11.13
E1	15.62	19.6	12.53	11.27
E2	19.55	20	11.97	11.22
E3	16.84	17.6	12.66	9.16
E4	19.6	20	12.53	11.39
E5	16.36	19.46	12.67	11.55
E6	18.53	20	12.49	11.09
E7	18.85	19	12.52	11.74
E8	18.06	18.1	12.58	11.17
E9	17.15	18.48	12.58	11.35
E10	18.01	18.95	12.59	11.38
E11	12.07	17.98	12.68	11.78
E12	8.08	10.06	12.73	11.38
E13	18.1	20	12.49	11
E14	18.04	19	12.36	11.39
E15	17.09	19.4	12.46	10.89
E16	17.86	18.5	12.47	11.23
E17	17.58	18.73	10.61	8.08
E18	19.3	19.4	8.59	7.49
E19	15.44	19.4	12.59	10.98
E20	18.07	18.8	10.77	8.32

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนความถูกต้อง (คะแนน)		เวลาปฏิบัติ (นาที)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
E21	20	20	7.8	6.68
E22	17.76	19.8	12.44	8.65
E23	15.29	18.9	12.08	11.56
E24	16.32	19.6	12.59	10.9
E25	15.21	19.05	12.6	11.98
E26	17.55	20	11.26	10.46
E27	19.5	20	11.75	11.02
E28	19.75	20	11.68	11.31
E29	18.26	20	12.61	10.99
E30	18.18	20	12.57	11.18