

การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการใช้โปรแกรม
บริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ศุภาภรณ์ วงคำชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ศุพากรณ์ วงคำชัย ฉบับนี้แล้ว เห็นควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



.....
(ดร.กนก พานทอง)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



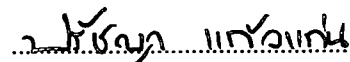
.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดรัมย์)

ประธาน



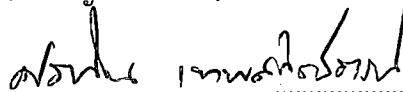
.....
(ดร.กนก พานทอง)

กรรมการ



.....
(ดร.ปรัชญา แก้วแก่น)

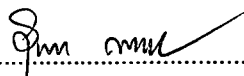
กรรมการ



.....
(ดร.ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์)

กรรมการ

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา



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

วันที่...๑...เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย

และวิทยาการปัญญา

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา โดยเฉพาะ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเมตตาและเอาใจใส่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร. วรากร เกரியงไกรศักดิ์ ในความกรุณาช่วยเหลือแนะนำเรื่องเครื่องมือ และยังให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความตรงของเครื่องมือ ตลอดจนให้คำแนะนำแก้ไขเพิ่มเติม ทำให้เครื่องมือมีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองมะละกอ ที่อนุเคราะห์และสนับสนุนในการเดินทางไปศึกษาที่มหาวิทยาลัยบูรพาครั้งนี้ นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอเมืองสระแก้ว และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุกแห่งที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร. ธวัชชัย ศรีพรงาม สำหรับความเมตตา ในการตอบรับตีพิมพ์งานวิจัย ในวารสารได้ทันเวลา

ท้ายที่สุดขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ สามีและบุตรตลอดจนสมาชิกทุกคนในครอบครัว อันเป็นแรงหนุนที่สำคัญยิ่ง สำหรับความรัก กำลังใจและการช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ปริญาโทรุ่น 56.1 และ 56.2 จากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว สำหรับความเอื้ออาทรและการแบ่งปันน้ำใจที่มีให้ตลอดมา ซึ่งเป็นแรงผลักดัน ให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศุภาภรณ์ วงคำชัย

56910401: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

วท.ม. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: ความจำระยะสั้น/ โรคเบาหวานชนิดที่ 2/ โปรแกรมบริหารสมอง/
นิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ศุภาพรณ์ วงคำชัย: การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ (ENHANCING SHORT TERM MEMORY OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS USING A NEUROBICS EXERCISE BRAIN TRAINING PROGRAM) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: กนก พานทอง, ปร.ด., 148 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) กับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีผล (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ โดยแต่ละระดับ สุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละเท่า ๆ กัน โดยกลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาผู้ใหญ่ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (WAIS III) ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติทดสอบที และสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

ผลการวิจัย ปรากฏว่า

1. กลุ่มทดลองหลังการใช้โปรแกรม มีคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข สูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ก่อนการใช้โปรแกรม พบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน แต่ปรากฏว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานกลุ่มที่มี HbA1c 7.0 - 7.9 % มีคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่กลุ่มที่มี HbA1c ≥ 8 % มีคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. หลังการใช้โปรแกรม พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ปรากฏว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานกลุ่มที่มี HbA1c ≥ 8 % มีคะแนนด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน
4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับการเพิ่มคะแนนความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

56910401: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE

M.Sc. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: SHORT TERM MEMORY/ TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS/

NEUROBICS EXERCISE/ BRAIN TRAINING PROGRAM

SUPAPORN WONGKHAMCHAI: ENHANCING SHORT TERM MEMORY OF
TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS USING A NEUROBICS EXERCISE BRAIN TRAINING
PROGRAM. ADVISORY COMMITTEE: KANOK PANTHONG, Ph.D., 148 P. 2016.

The purpose of this research was to assess the effectiveness of a neurobics exercise brain training program when used with type 2 diabetes mellitus patients, and to study interactions with blood sugar levels. Participating patients were classified by three levels of HbA1c. Within each level, subjects were randomly assigned to control and experimental groups, with the latter given the brain training program. Data were collected using two WAIS-III tests, Digit Span and Digit Symbol, and analyzed using t-tests and analysis of variance methods.

It was found that:

(1) Post-test scores in the experimental groups were significantly higher than pre-test scores at the .05 level on both Digit Span and Digit Symbol.

(2) Before training, there were no pre-test score differences between control and experimental groups on either test. However, patients with HbA1c levels of 7.0 % to 7.9 % did differ in their Digit Symbol scores at the .05 level, while patients with HbA1c levels at 8 % and above showed differences on both tests at the .05 level.

(3) After training, the experimental groups' scores on both tests were significantly higher than the control groups' at the .05 level. However, patients with HbA1c at or above 8 % showed no change in Digit Symbol scores.

(4) The interaction between HbA1C level and test scores was significant at the .05 level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ตอนที่ 1 โรคเบาหวานกับภาวะความจำเสื่อมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ตอนที่ 2 ความจำระยะสั้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
ตอนที่ 3 ทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
ขั้นตอนดำเนินการวิจัย.....	46
กลุ่มตัวอย่าง.....	48
แบบแผนการทดลอง.....	49
วิธีดำเนินการทดลอง.....	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
4 ผลการวิจัย.....	61
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	62
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมอง...	67

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	77
ตอนที่ 4 ผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้นที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2.....	81
5 สรุปและอภิปรายผล.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	86
อภิปรายผลการวิจัย.....	87
ข้อเสนอแนะ.....	90
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	90
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป.....	91
บรรณานุกรม.....	92
ภาคผนวก.....	98
ภาคผนวก ก	99
หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	100
หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย.....	102
แบบรายงานผลจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา.....	105
หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย.....	106
ภาคผนวก ข	111
แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2.....	112
แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย MMSE-Thai 2002.....	113
แบบฟอร์มการตรวจเท้าผู้ป่วยเบาหวาน.....	116
แบบทดสอบสายตา.....	117
ตัวอย่างใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย.....	118
ภาพการดำเนินกิจกรรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2.....	119
ภาคผนวก ค	121
โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	122

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมอง.....	146
ภาพกิจกรรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2.....	147
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	148

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การออกแบบการทดลอง.....	49
2 แบบแผนการทดลองแบบ Factorial Pretest and Posttest Design (Between - Subject).....	49
3 กำหนดวันและเวลาปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	54
4 รายละเอียดการนัดหมาย และขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมของการวิจัย.....	59
5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ.....	62
6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอายุ.....	63
7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสถานภาพสมรส.....	63
8 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับการศึกษา.....	64
9 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอาชีพ.....	65
10 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน.....	65
11 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน.....	66
12 คะแนนการทดสอบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลขและ ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ น้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม บริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	68
13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้าน สัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบ นิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	71
14 คะแนนการทดสอบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลขและ ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ น้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม บริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	73
15 ผลการเปรียบเทียบความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์	76
16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้าน สัญลักษณ์ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อน การใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	78
17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้าน สัญลักษณ์ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลัง การใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ของความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	81
19	ผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมองแบบ นิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขของผู้ป่วย โรคเบาหวานชนิดที่ 2.....	82
20	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ของความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ ตัวเลข (Digit Symbol) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	84
21	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ของความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	84

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เพื่อเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2.....	5
2 ข้อมูลเบาหวานชนิดที่ 1 ของประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้.....	11
3 เปรียบเทียบกลไกการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2.....	11
4 กลไกการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2.....	12
5 เปรียบเทียบกลไกการทำงานของอินซูลินในเซลล์ร่างกายของมนุษย์.....	13
6 ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานต่ออวัยวะสำคัญในร่างกายของผู้ป่วยโรคเบาหวาน.....	15
7 กลไกความเชื่อมโยงของโรคเบาหวานกับภาวะสมองเสื่อม.....	17
8 กลไกการส่งสัญญาณประสาทบกพร่องในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ที่มีภาวะดื้อต่ออินซูลิน.....	18
9 กลไกการเกิดความจำ.....	29
10 ทำบริหารปุ่มสมอง.....	36
11 ระบบ Limbic System.....	38
12 แสดงลำดับการบริหารสมองแบบ Neurobic Exercises.....	42
13 การเปรียบเทียบคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 กลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	70
14 การเปรียบเทียบคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์.....	75
15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับหลังใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ต่อคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข.....	83
16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ต่อคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลข.....	85

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus: DM) เป็นปัญหาทางการแพทย์และสาธารณสุขทั่วโลก เป็นโรคที่นำไปสู่การเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงต่อระบบการทำงานของอวัยวะที่สำคัญในร่างกาย โดยผู้ป่วยจะมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของจอประสาทตา การทำงานของไตผิดปกติ เกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทและสมอง (จิราพร เดชมา, วนิดา ดุรงค์ฤทธิชัย และวิชุดา กิจธรรม, 2556) โรคเบาหวานมี 2 ชนิด คือ โรคเบาหวานชนิดที่ 1 (Type 1 Diabetes Mellitus, T1DM) เป็นโรคเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน สาเหตุเกิดจากภูมิคุ้มกันในร่างกายเข้าทำลายเบต้าเซลล์ที่มีหน้าที่สร้างสารอินซูลินในตับอ่อน ทำให้ตับอ่อนไม่สามารถสร้างอินซูลินได้ พบได้น้อยส่วนใหญ่พบในอายุต่ำกว่า 30 ปี และโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus, T2DM) เป็นโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน หมายความว่า ตับอ่อนของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดนี้ยังสามารถสร้างอินซูลินได้ แต่ร่างกายมีภาวะดื้อต่ออินซูลินพบในผู้ที่มีอายุ 40 ปี ขึ้นไป พบมากถึงร้อยละ 90 ของผู้ป่วยโรคเบาหวานทั้งหมด (Exalto, Whitmer, Kappele, & Biessels, 2012)

สถิติของผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลกจำนวน 382 ล้านคน โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) คาดการณ์เอาไว้ว่าจะมีผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานสูงถึง 592 ล้านคน ในปี ค.ศ. 2035 หรือในประชากร 10 คนจะพบผู้ป่วยโรคเบาหวาน 1 คน ปัจจุบัน พบว่าประชากรมากกว่า 316 ล้านคน มีความเสี่ยงสูงที่จะพัฒนาไปเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สำหรับในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557 มีผู้เสียชีวิตจากโรคเบาหวานทั้งหมด 9,647 ราย หรือเฉลี่ยวันละ 27 คน คิดเป็นอัตราตายด้วยโรคเบาหวาน 14.93 ต่อแสนประชากร และมีจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวานเข้าพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จำนวน 698,720 ครั้ง คิดเป็นอัตราป่วยด้วยโรคเบาหวาน 1,081.25 ต่อแสนประชากร การสำรวจสภาวะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทย จากผลการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551 - 2552 พบว่า ความชุกของโรคเบาหวานในประชากรไทยที่มีอายุ 15 ปี ขึ้นไป มีร้อยละ 6.9 หรือ 3,185,639 คน โดยผู้หญิงมีความชุกสูงกว่าในผู้ชาย พบร้อยละ 7.7 และ 6 ตามลำดับ (นุชรี อาบสุวรรณ และนิตยา พันธุเวชย์, 2557, หน้า 1-4)

โรคเบาหวาน เป็นตัวเชื่อมโยงที่ก่อให้เกิดความเสียหายของหลอดเลือดในสมอง และมีผลต่อการรับรู้ของสมองโดยตรง (Van Den Berg et al., 2010) เป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความเสี่ยงต่อภาวะความจำเสื่อม สูงกว่าคนปกติที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน 1.5 - 2.5 เท่า (Strachan, Reynolds, Marioni, & Price, 2011) และในผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน พบว่า มีความเสี่ยงสูงต่อความบกพร่องทางด้านสติปัญญาและภาวะความจำเสื่อม (Lu, Lin, & Kuo, 2009) โรคเบาหวานยังเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ส่งเสริมให้มีการพัฒนาไปเป็นโรคอัลไซเมอร์ได้ (Takeda et al., 2010) อีกทั้งในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้ (HbA1c > 7%) พบว่ามีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อภาวะความจำเสื่อมเพิ่มมากขึ้น (Bourdel, Mouries, & Helmer, 2010)

ภาวะความจำเสื่อม เป็นภาวะที่เกิดความบกพร่องของเส้นเลือดในสมอง ส่งผลทำให้เซลล์ประสาทเสียหาย หรือการทำงานของจุดประสานในระบบประสาทเสื่อมลง มีการตายของเซลล์สมอง และพบสารอไมลอยด์ (Amyloid) ในสมองผิดปกติ ทำให้สมองเสื่อมสภาพลง ส่งผลให้การเชื่อมต่อในเครือข่ายเส้นประสาทขาดตอน การรับรู้ลดลง สูญเสียศักยภาพในการจดจำและการวินิจฉัยสิ่งต่าง ๆ ผู้ป่วยจะมีอาการจำสิ่งใหม่ ๆ ไม่ได้ สับสนในเรื่องง่าย ๆ บุคลิกภาพเปลี่ยนแปลงไปในทางแย่ลงทุก ๆ ด้าน เช่น พูดจาสื่อสารลำบาก อารมณ์แปรปรวน จำเรื่องที่พูดผ่านไปแล้วไม่ได้ เล่าเรื่องเดิมซ้ำไปซ้ำมา เดินหลงทิศทาง แก้ปัญหาง่าย ๆ ไม่ได้ และไม่สามารถประกอบอาชีพได้ เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้ที่มีภาวะความจำเสื่อมเลวลง แต่ภาวะความจำเสื่อมนี้ สามารถป้องกันและชะลอได้ด้วยการบริหารสมอง เพื่อให้สมองได้ถูกกระตุ้นจากกิจกรรมของโปรแกรมบริหารสมอง โดยการทำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จนเกิดการเชื่อมโยงของสมองส่วนต่าง ๆ ให้มีการทำงานประสานสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ส่งผลโดยตรงกับโครงสร้างของสมอง ทำให้การหลั่งสารโดปามีน (Dopamine) ในสมองเพิ่มขึ้น ซึ่งสารโดปามีนส่งผลต่ออารมณ์ ทำให้มีความรู้สึกตื่นตัว กระฉับกระเฉง มีสมาธิมากขึ้น สามารถช่วยป้องกันไม่ให้สมองเสื่อมก่อนเวลาอันควรได้ (สุขพิชชา ชุ่มเจริญ, 2556, หน้า 3-8)

ความจำ (Memory) มีหลายประเภท เช่น ความจำระยะสั้น (Short Term Memory: STM) ความจำระยะยาว (Long Term Memory: LTM) และความจำอาศัยความรู้สึก (Sensory memory) โดยเฉพาะความจำระยะสั้นมีประโยชน์มากสำหรับการใช้งานเฉพาะหน้า ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีการเชื่อมโยงกับข้อมูลที่สมองต้องรับเข้ามาตลอดเวลา ความจำระยะสั้นมีกลไกการจัดเก็บข้อมูลแต่ละชิ้นแล้วส่งต่อไปยังสมองส่วนที่เกี่ยวข้องในการเก็บความทรงจำต่าง ๆ เรียงตามลำดับความสำคัญของข้อมูลไว้ได้อย่างเป็นระเบียบ หลังจากนั้นจะถูกลืมไปภายในระยะเวลา 15 - 30 วินาที หากไม่มีการทวนซ้ำข้อมูลเดิม ความจำระยะสั้นจะมีกลไกการเปลี่ยนมาเป็นความจำระยะยาวด้วยวิธีการจดจำในสิ่งนั้นบ่อย ๆ แบบเป็นขั้นตอนและอาศัยการทำงานของสมองหลายส่วน โดยเฉพาะสมองส่วนที่เรียกว่า ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจดจำข้อมูลใหม่ ๆ ในชีวิตประจำวัน หากสมองส่วนนี้เสียหายจะทำให้เกิดการสูญเสียความสามารถของการจดจำข้อมูล แต่เซลล์ประสาทในสมองของมนุษย์ สามารถแตกแขนงทดแทนส่วนที่สูญเสียไปได้ หากรู้จักวิธีการใช้สมองอย่างต่อเนื่องด้วยการบริหารสมองอย่างถูกวิธี ทำให้เซลล์สมองเติบโตและแข็งแรงขึ้น ส่งผลให้มีความจำที่ดีขึ้นได้แม้ว่าอายุจะมากขึ้นแล้วก็ตาม (Gerhard et al., 2010)

การบริหารสมองเพื่อฟื้นฟูความจำและป้องกันภาวะสมองเสื่อมมีหลายวิธี Ritchie และคณะได้จัดโปรแกรมการบริหารสมองเพื่อป้องกันและลดอุบัติการณ์ของภาวะสมองเสื่อม พบว่า ผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมมีความจำดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Dias และคณะที่ได้จัดโปรแกรมการสนับสนุนและช่วยเหลือดูแลผู้ป่วยสมองเสื่อมที่บ้าน ส่งผลให้ผู้ป่วยสมองเสื่อมสามารถช่วยเหลือตนเองในการทำกิจวัตรประจำวันได้ดีขึ้นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ Karan และคณะได้จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อช่วยเหลือตนเองของผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อม เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อบำบัดและสร้างการเรียนรู้ให้การดูแลผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมให้สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและช่วยเหลือตนเองได้ พบว่าผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมสามารถดูแลและช่วยเหลือตนเองได้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ (Neurobics Exercise) ที่ประยุกต์มาจากทฤษฎีของการออกกำลังกาย

แบบแอโรบิคส์ ซึ่งเป็นการออกกำลังกาย โดยเน้นการขยับกล้ามเนื้อของร่างกายหลาย ๆ ส่วน มาเป็นการบริหารสมองจากการฝึกประสาทสัมผัสเพื่อไปกระตุ้นเนื้อเยื่อสมองให้มีการขยับและตื่นตัว ส่งผลให้เซลล์ประสาทมีการแตกแขนงมากขึ้น การสื่อสารระหว่างเซลล์ประสาทมีมากขึ้น เกิดการเชื่อมโยงกันในเซลล์ประสาทของสมองทุกส่วน เซลล์สมองมีขนาดโตขึ้น และกระตุ้นการหลั่งสารนิวโรโทรฟินส์ ซึ่งเป็นอาหารของสมองทำให้เซลล์สมองแข็งแรง ส่งผลให้การทำงานของสมองมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เกิดความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทำให้มีความจำและสมาธิดีขึ้น การทำงานขั้นสูงของสมอง ได้แก่ การวิเคราะห์ การคิด การตัดสินใจ การวางแผนและการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ดีขึ้น (Lawrence et al., 1996)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น โดยนำโปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ไปใช้สำหรับป้องกันภาวะความจำเสื่อมในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ซึ่งผู้ป่วยโรคเบาหวานเป็นผู้ที่มีความเสื่อมของอวัยวะสำคัญในร่างกาย ซึ่งเป็นผลมาจากระดับน้ำตาลในเลือดสูง อาทิ มีแผลเรื้อรังที่อวัยวะส่วนปลาย ภาวะไตวาย จอประสาทตาเสื่อมสภาพ และการเสื่อมของเส้นเลือดที่ไปหล่อเลี้ยงสมอง ดังนั้นการป้องกันเพื่อไม่ให้ผู้ป่วยที่มีภาวะเสี่ยงเหล่านี้ต้องกลายเป็นผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมในอนาคตนั้น จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญสำหรับตัวผู้ป่วยและระบบสาธารณสุข เป็นการช่วยลดภาระด้านการดูแลตนเองของผู้ป่วยและญาติ รวมทั้งช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายงบประมาณของชาติได้อีกทางหนึ่ง ถ้าหากผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานสามารถปฏิบัติกิจกรรมโดยการบริหารสมองตามโปรแกรมการบริหารสมอง ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของตนเองอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้สมองยังคงมีประสิทธิภาพดี แข็งแรง ช่วยเพิ่มความจำและชะลอความเสื่อมได้ (นันทิกา ทวิชาชาติ, 2551) ผู้วิจัยจึงได้นำโปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของวารการ เกรียงไกรศักดิ์ (2555) มาประยุกต์ เพื่อเป็นการป้องกันและฟื้นฟูความจำให้กับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ทำให้สมองของผู้ป่วยโรคเบาหวานยังคงมีประสิทธิภาพดี แข็งแรง ช่วยชะลอความเสื่อม ส่งผลให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ใช้โปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้นที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้ได้้นำโปรแกรมการบริหารสมองของวรากร เกรียงไกรศักดิ์ดา (2555) ซึ่งประยุกต์จากทฤษฎีนิวโรบิค เอ็กเซอร์ไซส์ (Lawrence & Rubin, 1999, p. 5) มาใช้เป็นกรอบในการทดลอง โดยโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ สามารถช่วยเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานได้ ประกอบด้วย กิจกรรม 7 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการมองภาพ กิจกรรมการดมกลิ่น กิจกรรมการรับรส กิจกรรมการได้ยิน กิจกรรมการสัมผัสร่างกาย กิจกรรมการคิด และกิจกรรมด้านจิตวิญญาณ โดยมีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรมการมองภาพ (Visual Activity) เพื่อเป็นการกระตุ้นเซลล์สมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ที่มีหน้าที่ในการจำโดยเชื่อมโยงจากการทำงานของสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ด้วยการให้ผู้ป่วยมองภาพในอดีตที่คุ้นเคย (Eric, 1998)

กิจกรรมการรับรส (Gustatory Activity) กระตุ้นเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทสัมผัส จากการรับประทานอาหารหลากหลายรสชาติ ซึ่งสามารถกระตุ้นสมองให้หลั่งสารเอนโดฟิน (Endorphine) และเซโรโทนิน (Serotonin) ทำให้ความจำระยะสั้นดีขึ้น (Ronald, 2008)

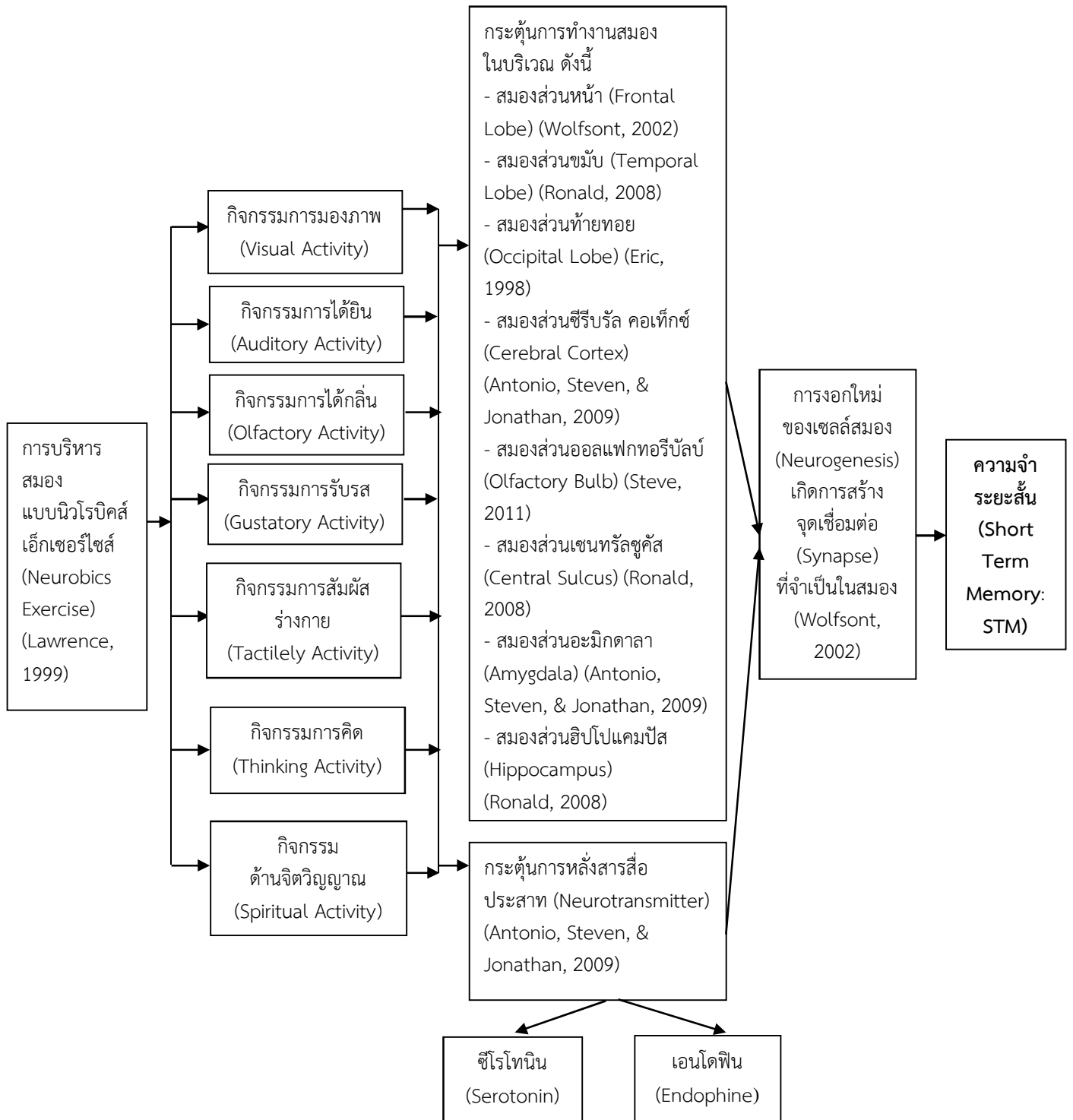
กิจกรรมการได้กลิ่น (Olfactory Activity) ในขณะที่ได้กลิ่น เซลล์รับกลิ่นจะเกิดกระแสประสาทส่งผ่านเส้นประสาทรับกลิ่นไปยังสมองส่วนที่เรียกว่า ออลแฟกทอรีบัลล์ (Olfactory Bulb) แล้วส่งกระแสประสาทไปยังสมองส่วนซีรีบรัม เพื่อแปลผลเป็นกลิ่นต่าง ๆ (Steve, 2011) การได้กลิ่นยังส่งผลต่อสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ทำให้มีการหลั่งสารเอนโดฟิน (Endorphine) จะส่งผลต่อสมองให้มีการเชื่อมโยงเหตุการณ์สถานที่ในอดีตจากความจำที่เก็บไว้ในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ช่วยฟื้นฟูความจำระยะสั้น (Ronald, 2008)

กิจกรรมการได้ยิน (Auditory Activity) การได้ยินเสียงดนตรีที่มีผลทำให้รู้สึกผ่อนคลาย สามารถกระตุ้นเซลล์สมองให้เกิดการเชื่อมโยงในการทำหน้าที่ของสมองส่วนต่าง ๆ ทำให้มีการหลั่งสารเอนโดฟิน (Endorphine) ส่งผลให้ความจำระยะสั้นดีขึ้น (Eric, 1998)

กิจกรรมการสัมผัสร่างกาย (Tactile Activity) การรับประทานสัมผัสต่าง ๆ ของร่างกาย โดยการใช้มือ เพื่อให้ไปกระตุ้นเซลล์ประสาทในบริเวณเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) จะทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทรวดเร็วขึ้น เซลล์สมองมีการแตกกิ่งแขนงมากขึ้น มีการหลั่งสารเอนโดฟิน (Endorphine) และสารซีโรโทนิน (Serotonin) ทำให้มีความจำดีขึ้น (Antonio, Steven, & Jonathan, 2009)

กิจกรรมการคิด (Thinking Activity) การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาต่าง ๆ เกิดขึ้นในสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) (Wolfsont, 2002) ทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลภายในสมองจากหลายทาง เกิดการสร้างจุดเชื่อมต่อ (Synapse) มากขึ้นช่วยให้ความจำดีขึ้น

กิจกรรมด้านจิตวิญญาณ (Spiritual Activity) สมองส่วนอมิกดาลา (Amygdala) ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ถ้าอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายจะทำให้สมองมีการหลั่งสารเอนโดฟิน (Endorphine) และสารซีโรโทนิน (Serotonin) ส่งผลให้มีการเรียนรู้ที่รวดเร็ว ความจำดีขึ้น (Antonio, Steven, & Jonathan, 2009) สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เพื่อเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ในกลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมอง แบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมอง ส่วนผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มควบคุม ที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองก่อนและหลังจะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำระยะสั้นไม่แตกต่างกัน

2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในกลุ่มทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้นมีผลต่อคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ สามารถช่วยฟื้นฟูความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ โดยเฉพาะในกลุ่มทดลองที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดในระดับ 5.0 - 7.9 % และไม่มีผลในการช่วยฟื้นฟูความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดในระดับ HbA1c \geq 8.0 %

2. โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ สามารถช่วยฟื้นฟูความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการใช้โปรแกรมบริหารสมองให้ดีขึ้นได้

3. สามารถใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ไปเป็นทางเลือกสำหรับการกระตุ้นสมอง เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญารูปแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้ ความสนใจ และการตัดสินใจ เป็นต้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุอยู่ระหว่าง 35 - 55 ปี ที่ได้ทำการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานและรับการรักษาเบาหวานจากโรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตของตำบลสระขวัญและเขตของตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว จำนวน 796 คน ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย โดยเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ที่กำหนดไว้

2. โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของ วรากร เกรียงไกรศักดิ์ดา (2555) มาประยุกต์ใช้ในการทดลองนี้ ประกอบไปด้วยกิจกรรม 7 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการมองภาพ กิจกรรมการรับรส กิจกรรมการไต่กลิ่น กิจกรรมการไต่ยีน กิจกรรมการสัมผัสร่างกาย กิจกรรมการคิด และกิจกรรมทางจิตวิญญาณ เพื่อกระตุ้นให้สมองหลาย ๆ ส่วนมีการสื่อสารและเชื่อมโยงระหว่างกันมากขึ้น ส่งผลให้เซลล์ประสาท

หลังสารนิวโรโทรฟินส์ ซึ่งช่วยให้เซลล์สมองมีขนาดโตขึ้น ทำให้เกิดการขยายแขนงของเส้นใยประสาท ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของเครือข่ายในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ซึ่งเป็นสมองส่วนที่ช่วยเรื่องการเรียนรู้ และจดจำ (ลอเรนซ์, อาร์ ชัยเสถียร, ผู้แปล, 2550, หน้า 5)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น มี 2 ตัวแปร ดังนี้

3.1.1 ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำแนกได้ 3 ระดับ ได้แก่

- 1) ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 %
- 2) ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 %
- 3) ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1c \geq 8.0 %

3.1.2 วิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น จำแนกได้ 2 วิธี ได้แก่

- 1) การใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์
- 2) การไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)

นิยามศัพท์เฉพาะ

ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) หมายถึง ปริมาณของน้ำตาลที่เกาะติดอยู่กับ ส่วนประกอบของเม็ดเลือดแดง จำแนกได้ดังนี้

1. ระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % หมายถึง ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีพฤติกรรมการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดีมาก
2. ระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % หมายถึง ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีพฤติกรรมการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดีปานกลาง
3. ระดับ HbA1c \geq 8.0 % หมายถึง ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีพฤติกรรมการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้เลย

โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ (Neurobics Exercise) หมายถึง โปรแกรมบริหารสมองโดยการประยุกต์ทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ (วรากร เกรียงไกรศักดิ์ดา, 2555) มีกิจกรรมกระตุ้นระบบประสาทสัมผัส 5 ด้าน ได้แก่ กิจกรรมการมองเห็น กิจกรรมการรับรส กิจกรรมการได้กลิ่น กิจกรรมการได้ยิน และกิจกรรมการสัมผัสร่างกาย เพื่อให้เกิดการกระตุ้นระบบประสาทและเซลล์สมอง ส่งผลให้มีความจำดีขึ้น ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

1. กิจกรรมการมองเห็น (Visual Activity) หมายถึง การจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยใช้ภาพคนรู้จักในอดีตและสถานที่ในอดีตที่คุ้นเคย ได้แก่ กิจกรรมการมองภาพบุคคลในครอบครัว บอกรายชื่อและแยกเพศของบุคคลในภาพ บอกรายชื่อของสถานที่จากภาพ
2. กิจกรรมการรับรส (Gustatory Activity) หมายถึง การจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยให้ผู้ป่วยได้มีการรับรู้รสชาติจากอาหารที่หลากหลาย ด้วยการรับประทานอาหารที่มีรสชาติ เปรี้ยว หวาน รสขม และอาหารรสเค็ม เพื่อกระตุ้นการทำงานของต่อมรับรสบนลิ้น เชื่อมโยงกับการทำงานของสมอง

3. กิจกรรมการได้กลิ่น (Olfactory Activity) หมายถึง การจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยใช้กลิ่นเพื่อกระตุ้นการทำงานของสมอง ได้แก่ การจัดกิจกรรมการดมกลิ่นสมุนไพร

4. กิจกรรมการได้ยิน (Auditory Activity) หมายถึง การจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการใช้เสียงเพลงดนตรีบรรเลง ได้แก่ กิจกรรมฟังดนตรีบรรเลงที่มีผลทำให้เกิดความผ่อนคลายขณะเข้านอน

5. กิจกรรมการสัมผัสทางร่างกาย (Tactilely Activity) หมายถึง การจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการสัมผัสอวัยวะในร่างกาย มีกิจกรรม ดังนี้

- 1) ทำนวดเพื่อผ่อนคลาย ประกอบด้วย ทำนวดสมอง ทำนวดขมับ ทำนวดใบหู
- 2) ทำบริหารสมอง ประกอบด้วย ทำจับ ทำตัวแอล ทำตะหู่ - จมูก ทำตะหู่

และทำนับ 1 - 10

- 3) ทำผ่อนคลายหลังจากทำการบริหารสมอง

6. กิจกรรมการคิด (Thinking Activity) หมายถึง การจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยวิธีการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่

1) กิจกรรมร้อยลูกปัด โดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แยกสีลูกปัดที่มีสีเดียวกันใส่ไว้ในภาชนะเดียวกัน และร้อยลูกปัดตามสีที่แยกไว้

2) กิจกรรมจัดชุดเครื่องใช้ในบ้านให้เป็นหมวดหมู่เดียวกันและการเตรียมอุปกรณ์ให้ถูกต้องตามการใช้งาน ได้แก่ จับคู่อุปกรณ์ที่ต้องใช้คู่กัน เช่น แปรงสีฟันกับยาสีฟัน หมอนกับผ้าห่ม หวีกับกระจก จานกับช้อน เสื้อกับกางเกง

3) กิจกรรมฝึกการโทรศัพท์ โดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 หาเบอร์โทรศัพท์ที่กำหนดให้ แยกเบอร์มือถือ โทรศัพท์ไปหาลูก สามี/ภรรยา ญาติ และการโทรศัพท์เรียกรถพยาบาล สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง

4) กิจกรรมการนับเงิน ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ฝึกแยกธนบัตรและเหรียญ รวมเงินจากธนบัตรและเหรียญตามจำนวนที่ระบุให้ ทอนเงิน คิดเงินตามที่กำหนด

7. กิจกรรมทางจิตวิญญาณ (Spiritual Activity) หมายถึง การจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการผ่อนคลายอารมณ์ ได้แก่ กิจกรรมการฝึกหายใจอย่างถูกต้อง

การนวดร่างกายเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อ การพบปะพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์

ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus: T₂ DM) หมายถึง ผู้ที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีระดับ HbA_{1c} อยู่ในช่วง 5.0 - 12.0 Mg/Dl อายุระหว่าง 35 - 55 ปี ที่ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานและรับยารักษาเบาหวานที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ในเขตตำบลสระขวัญและเขตตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ซึ่งจำแนกเป็น 3 กลุ่ม (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2557, หน้า 33) ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA_{1c} ระหว่าง 5.0 - 6.9 %
- กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA_{1c} ระหว่าง 7.0 - 7.9 %
- กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA_{1c} ≥ 8.0 %

5. ความจำระยะสั้น (Short Term Memory: STM) หมายถึง ความสามารถในการจดจำข้อมูลหรือตัวเลขให้ได้มากที่สุด ในขณะที่กำลังทำงานหรือขบเคี้ยวของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีระยะเวลาคงอยู่ประมาณ 20 - 30 วินาที โดยไม่มีการทวนซ้ำข้อมูลเดิม สามารถวัดได้จากคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) โดยการใช้แบบทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาผู้ใหญ่ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 พัฒนาโดยเดวิด เวสเลอร์ (David Wechsler)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ใช่โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น ที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 โรคเบาหวานกับภาวะความจำเสื่อมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 2 ความจำระยะสั้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

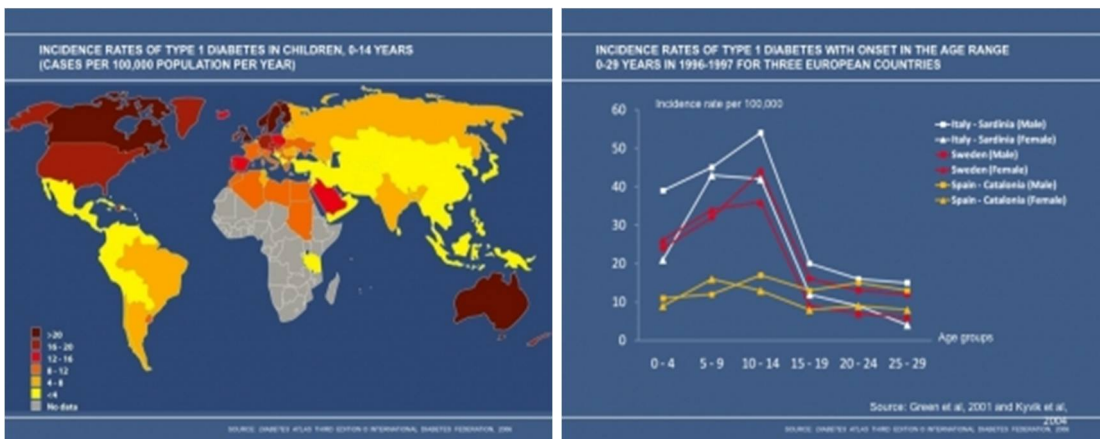
ตอนที่ 3 ทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 โรคเบาหวานกับภาวะความจำเสื่อมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus) เป็นกลุ่มโรคที่เกี่ยวข้องกับการเผาผลาญอาหาร ซึ่งมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานาน น้ำตาลในเลือดสูงก่อให้เกิดอาการปัสสาวะบ่อย กระหายน้ำ และมีความหิวเพิ่มขึ้น โรคเบาหวานเกิดจากตับอ่อนผลิตอินซูลินไม่เพียงพอหรือเซลล์ภายในร่างกายตอบสนองต่ออินซูลินที่ผลิตออกมาไม่เหมาะสม หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง น้ำตาลที่ถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดจะถูกนำไปเปลี่ยนเป็นพลังงานโดยการควบคุมของอินซูลิน เมื่ออินซูลินมีปัญหา ทำให้การดึงน้ำตาลจากอาหารไปใช้มีปัญหาตามมาด้วย จึงทำให้มีน้ำตาลตกค้างในกระแสเลือดมาก เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเบาหวาน สามารถจำแนกโรคเบาหวานออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

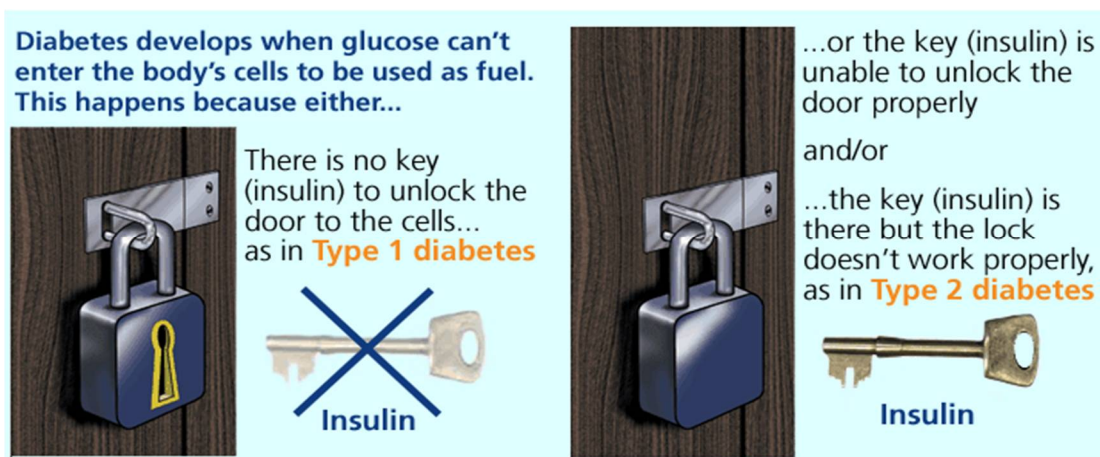
1. โรคเบาหวานชนิดที่ 1 เป็นภาวะของร่างกายจากการมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ (ค่าปกติ 70 - 110 มก./ดล.) เนื่องจากตับอ่อนไม่สามารถผลิตฮอร์โมนอินซูลินได้ จากกลุ่มเซลล์เบต้า ถูกทำลายโดยภูมิคุ้มกันของตัวเองที่ไวเกินไป ปัจจัยที่ทำให้บางคนมีภูมิคุ้มกันไวจนต่อต้านเซลล์เบต้าของตนเองยังไม่ทราบแน่ชัด มีหลักฐานบางอย่างที่บ่งชี้ว่า ไวรัสบางชนิดสามารถกระตุ้นให้เกิดภูมิต่อต้านเซลล์เบต้าได้ เช่น การติดเชื้อหัด เป็นต้น และสมมติฐานอื่นที่เชื่อว่าโปรตีนในอาหารบางชนิดหรือการขาดวิตามินดี เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 1 ในภูมิภาคเอเชีย พบว่า มีความชุกของโรคเบาหวานชนิดที่ 1 น้อยกว่าในภูมิภาคยุโรปมาก สาเหตุของการเกิดโรคเบาหวาน เกิดได้จากหลายกลไก ในประวัติศาสตร์การแพทย์รู้จักโรคเบาหวานที่เกิดจากภูมิคุ้มกันก่อน โดยมักเกิดขึ้นในเด็กเล็ก องค์การอนามัยโลกจึงบัญญัติให้เข้าใจตรงกันทั่วโลกว่า ถ้าผู้ป่วยมีระดับน้ำตาลสูงกว่า

ปกติ โดยไม่มีระดับอินซูลินในเลือดเลย (สามารถวัดระดับอินซูลินได้โดยตรง หรือวัดทางอ้อมโดยวัดระดับ C - Peptide หรือเคยเกิดภาวะเป็นกรด Ketoacidosis) แต่เซลล์ส่วนอื่นของตับอ่อน ได้แก่ เซลล์อัลฟา เซลล์ผลิตน้ำย่อยอาหารปกติดี เรียกเบาหวานแบบนี้ว่า เบาหวานชนิดที่ 1 (T₁ DM)

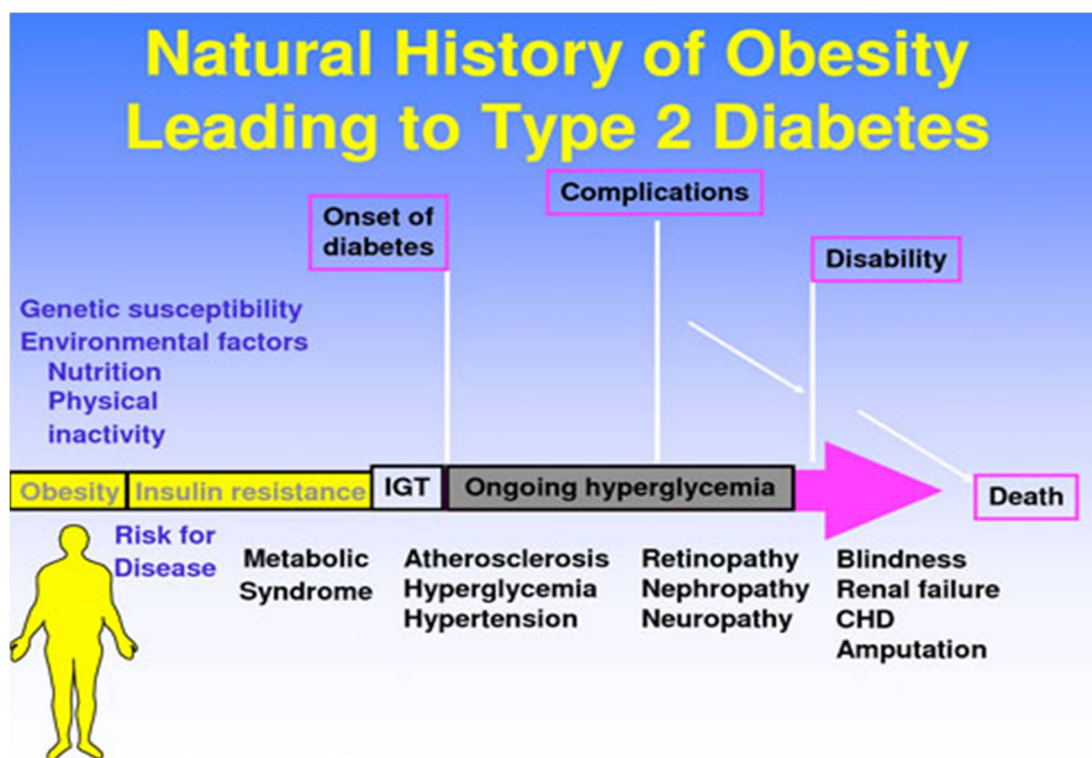


ภาพที่ 2 ข้อมูลเบาหวานชนิดที่ 1 ของประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2558)

2. โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เกิดจากการต่อต้านอินซูลิน คือ สภาวะของเซลล์ไม่สามารถตอบสนองต่ออินซูลินได้อย่างเหมาะสม อาจมีอาการขาดอินซูลินร่วมด้วย เรียกว่า โรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน ส่วนใหญ่เกิดในวัยผู้ใหญ่ สาเหตุหลักเกิดจากการมีน้ำหนักตัวมากเกินไปและการออกกำลังกายไม่เพียงพอ

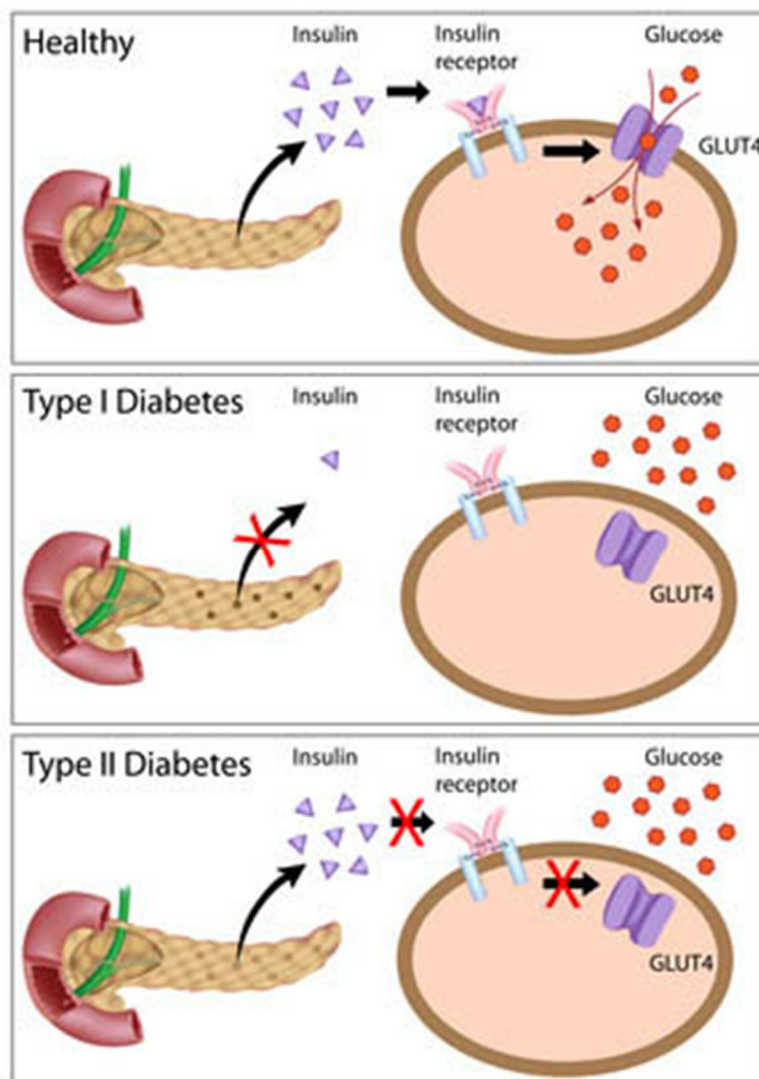


ภาพที่ 3 เปรียบเทียบกลไกการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2558)



ภาพที่ 4 กลไกการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2558)

3. โรคเบาหวานระหว่างตั้งครรภ์ ในสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเบาหวาน มีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของทารกในครรภ์ ในขณะที่เดียวกันก็เพิ่มโอกาสเสี่ยงของการตายและพิการในทารกปรกติกำเนิด นอกจากนี้ยังอาจส่งผลเสียไปจนถึงวัยผู้ใหญ่อีกด้วย การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของการตั้งครรภ์ ทำให้สามารถตรวจพบโรคเบาหวานที่ไม่แสดงอาการก่อนการตั้งครรภ์ที่แฝงอยู่ได้ หรืออาจทำให้เกิดอาการแทรกซ้อนต่าง ๆ ทางหลอดเลือดเพิ่มมากขึ้น โรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ (Gestational Diabetes Mellitus: GDM) หมายถึง การมีความผิดปกติในความทนต่อกลูโคสทุกระดับ ซึ่งเกิดขึ้นหรือสามารถวินิจฉัยได้เป็นครั้งแรกในขณะกำลังตั้งครรภ์ โดยไม่คำนึงถึงว่าผู้ป่วยจะได้รับการรักษาโดยวิธีใดก็ตาม (การควบคุมอาหารหรือการฉีดอินซูลิน) และโรคเบาหวานจะหายหรือไม่หลังจากการตั้งครรภ์สิ้นสุดลง GDM มีความสำคัญในทางคลินิกหลายประการ ได้แก่ เป็นภาวะที่พบบ่อย โดยมีอุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 7 ของสตรีตั้งครรภ์ อุบัติการณ์พบได้ร้อยละ 1 - 14 แตกต่างกันในแต่ละแห่ง และทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในมารดา เช่น ความดันโลหิตสูง อัตราผ่าตัดคลอดเพิ่มขึ้นทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในทารก เช่น ภาวะทารกแรกคลอดตัวโต เพิ่มอัตราการเจ็บป่วยและการตายทารกปรกติกำเนิด (สุรพล พจนสุภาวรรณ, 2555)



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบกลไกการทำงานของอินซูลินในเซลล์ร่างกายของมนุษย์ (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2558)

อาการของโรคเบาหวาน

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวาน จะมีอาการปัสสาวะบ่อยและออกครั้งละมาก ๆ กระหายน้ำทำให้ต้องดื่มน้ำบ่อย หิวบ่อยหรือกินจุแต่น้ำหนักตัวลด อ่อนเพลีย บางคนอาจสังเกตเห็นปัสสาวะมีเม็ดตอม
2. โรคเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน อาการต่าง ๆ มักจะเกิดขึ้นร่วมกับการมีน้ำหนักตัวลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาเพียงสัปดาห์หรือหนึ่งเดือน
3. สำหรับโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน จะมีอาการค่อยเป็นค่อยไปแบบเรื้อรัง ผู้ป่วยส่วนมากมีรูปร่างอ้วน ในเพศหญิงบางรายอาจมาพบแพทย์ด้วยอาการคันช่องคลอดหรือมีตกขาว ในรายที่เป็นไม่มากอาจไม่มีอาการผิดปกติอย่างชัดเจนและตรวจพบโดยบังเอิญจากการตรวจเลือดหรือตรวจปัสสาวะขณะที่ไปพบแพทย์ด้วยโรคอื่น
4. ผู้ป่วยโรคเบาหวาน บางคนมีอาการคันตามตัว เป็นผื่นบ่อย หรือเป็นแผลเรื้อรัง

5. หญิงที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน บางคนอาจคลอดทารกที่มีน้ำหนักแรกคลอดมากกว่าปกติ หรืออาจเป็นโรคครรภ์เป็นพิษ หรือทารกเสียชีวิตก่อนคลอดโดยไม่ทราบสาเหตุ

6. รายที่เป็นโรคเบาหวานมานาน โดยไม่ได้รับการรักษา อาจมาพบแพทย์ด้วยภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ เช่น ชาหรือมีอาการปวดแสบปวดร้อนปลายนิ้วมือนิ้วเท้า ตามัว หรือต้องเปลี่ยนแว่นสายตาบ่อย ๆ ความดันโลหิตสูง เป็นต้น (วรรณิ นิธิยานันท์, 2555)

ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน

โรคแทรกซ้อนที่เกิดจากโรคเบาหวาน สามารถเกิดได้ทุกระบบภายในร่างกาย ได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคแทรกซ้อนทางตา โรคแทรกซ้อนทางไต โรคแทรกซ้อนที่ปลายประสาท โรคหลอดเลือดสมอง ความดันโลหิตสูง โรคในช่องปาก และโรคผิวหนัง

1. โรคหัวใจและหลอดเลือดหัวใจ โรคเบาหวานสามารถจะส่งผลให้หลอดเลือดในร่างกายมีการเสื่อมสภาพทำให้มีการตีบหรือตัน รวมทั้งมักทำให้เกิดไขมันในเส้นเลือด ทำให้เลือดไหลเวียนไปหล่อเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของอวัยวะในร่างกายได้ไม่เต็มที่ โดยเฉพาะหลอดเลือดหัวใจเกิดการอุดตัน อาจส่งผลให้เกิดอาการกล้ามเนื้อหัวใจตาย หรืออาจมีอาการหัวใจล้มเหลวเกิดขึ้นได้

2. โรคแทรกซ้อนทางตา เมื่อระดับน้ำตาลในร่างกายมีมากขึ้น ร่างกายจะทำการขับน้ำตาลส่วนเกินออกไปตามอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย รวมไปถึงเลนส์ตาด้วย ทำให้ผู้ป่วยเกิดโรคเกี่ยวกับดวงตา เช่น ต้อกระจก ต้อหิน จอประสาทตาเสื่อม และอาจจะส่งผลให้จอร์ับภาพเกิดการฉีกขาดหรือแตก ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดตาบอดได้

3. โรคแทรกซ้อนทางไต โรคเบาหวานส่งผลกระทบต่อไตทำให้ไตทำงานหนักมากกว่าปกติ ในช่วงแรกของการเป็นโรคเบาหวาน จะไม่เกิดอาการที่เกี่ยวข้องกับไต แต่เมื่อปล่อยไว้เป็นเวลานาน น้ำตาลที่สูงเกินกว่าปกติในกระแสเลือด จะทำให้การทำงานของระบบกำจัดของเสียในหน่วยไตทำงานบกพร่อง เกิดภาวะไตเสื่อมและมีอาการไตวายตามมาได้

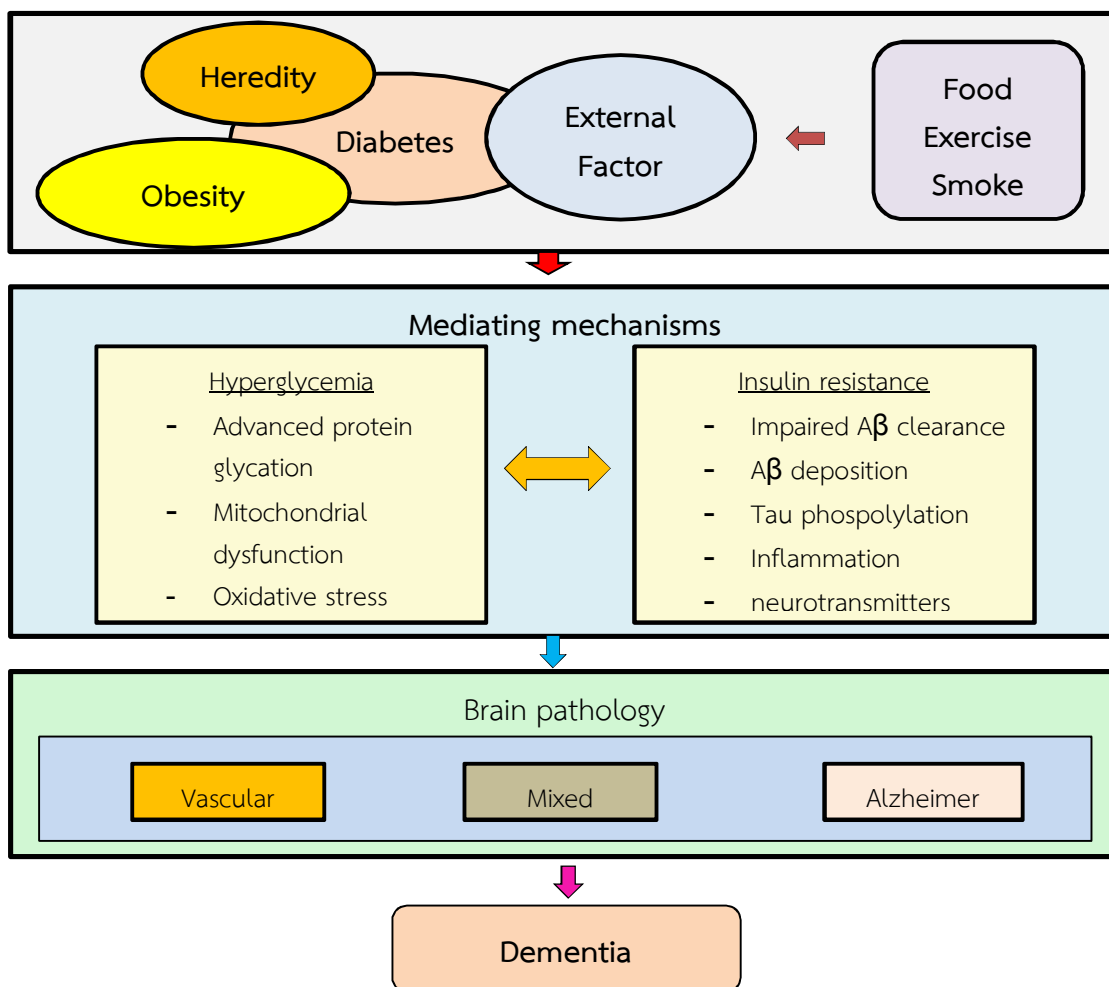
4. โรคแทรกซ้อนที่ปลายประสาท สำหรับโรคแทรกซ้อนที่ปลายประสาทมักจะทำให้ผู้ป่วยมีความรู้สึกชาตามนิ้วมือและนิ้วเท้า โดยเฉพาะที่บริเวณส่วนปลายของนิ้วเท้าจะทำให้มีอาการชาและไม่มีความรู้สึก ทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานเกิดแผลที่เท้าโดยไม่รู้ตัว นอกจากนี้แผลมักจะเกิดการอักเสบ ติดเชื้อและลุกลามรวมทั้งรักษาหายยาก

5. โรคหลอดเลือดในสมอง เกิดจากการที่ป่วยด้วยโรคเบาหวานเป็นระยะเวลาเวลานาน ส่งผลทำให้หลอดเลือดแข็งตัวเสื่อมสภาพ โดยเฉพาะหลอดเลือดที่บริเวณสมอง เมื่อเกิดการแข็งตัว จะทำให้หลอดเลือดเสียหาย การไหลเวียนเลือดบกพร่อง เลือดไปเลี้ยงสมองได้น้อยลง ทำให้ผู้ป่วยเกิดเป็นโรคทางสมองและระบบประสาท พญ.คาทีรินา โรซซาโน แห่งภาควิชา มหาวิทยาลัยพิทสเบิร์ก สหรัฐอเมริกา ได้ทำการศึกษากระบวนการทางความคิด สติปัญญาและการรับรู้ ของผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 1 ที่อยู่ในช่วงอายุวัยกลางคน พบว่า สมองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 1 มีการเสื่อมสภาพและแก่เร็วกว่าสมองของผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคเบาหวานในวัยเดียวกัน ผลของการเอ็กรีย์สมองโดยการใช้วิธี MRIs พบว่า ผู้เข้าร่วมการศึกษาจำนวน 33 % มีผลของการเอ็กรีย์สมองที่แสดงให้เห็นว่าสมองในส่วนสีขาวได้ถูกทำลายตั้งแต่ปริมาณปานกลางไปจนถึงปริมาณมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสมองของผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคเบาหวานที่มีอายุเท่ากัน

โรคเบาหวานเป็นโรคที่นำมาซึ่งภาวะแทรกซ้อนรุนแรงต่ออวัยวะสำคัญในร่างกาย เช่น ตา ไต หัวใจ ระบบไหลเวียนเลือด และโดยเฉพาะภาวะแทรกซ้อนทางสมอง ซึ่งมีผลทำให้ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานเกิดอาการซึมเศร้า การรับรู้และการทำงานของสมองลดลง (Ho, Sommers & Lucki, 2013) จากการศึกษาของ Lu และคณะโดยการวัดการรับรู้ของสมอง พบว่า ผู้ที่ป่วยด้วยโรคเบาหวานมีอัตราการรับรู้ลดลงได้สูงถึงร้อยละ 40 สรุปได้ว่า โรคเบาหวานมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ลดลงและเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะความจำเสื่อม (Lu et al., 2009) การศึกษาในหนูทดลองที่เป็นโรคเบาหวานพบว่า หลอดเลือดสมองในหนูทดลองที่เป็นโรคเบาหวานมีการเสื่อมสภาพและมีการตายของเซลล์สมองในส่วนฮิปโปแคมปัส มากกว่าหนูที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน เนื่องจากมีการเสื่อมสภาพของเส้นเลือดในสมอง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการลำเลียงเลือดไปเลี้ยงสมองลดลง การไหลเวียนของเลือดในสมองน้อยลง ทำให้กระทบต่อการรับรู้ของสมองโดยตรง ก่อให้เกิดความจำเสื่อมตามมาและโรคเบาหวานยังส่งผลให้ภาวะความจำเสื่อมมีแนวโน้มที่รุนแรงมากขึ้น (Kyoung Ja et al., 2015)

แผลที่เท้ามีส่วนทำให้สมองเสื่อมได้ โดยการมีระดับน้ำตาลที่สูงในกระแสเลือดตลอดเวลาสามารถทำให้เกิดความเสื่อมของเซลล์ประสาทในสมอง และเมื่อผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่สามารถดูแลรักษาแผลที่เท้าของตนเองได้นั้น แสดงให้เห็นว่า ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีแผลที่เท้ามีความคิด ความจำ ความสามารถในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของสมองน้อยกว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ไม่มีแผลที่เท้า หลักฐานนี้ชี้ให้เห็นว่าการมีแผลที่เท้าในผู้ป่วยโรคเบาหวานเป็นอาการของโรคที่เป็นมากกว่าโรคเฉพาะที่ เนื่องจากแผลที่เท้าของผู้ป่วยเบาหวานมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะภายในร่างกายที่เชื่อมโยงไปถึงความสามารถที่สำคัญของสมองอีกด้วย (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2558)

โรคเบาหวานและภาวะสมองเสื่อมมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดขนาดเล็ก (Microvascular) ของอวัยวะทั่วร่างกายที่นำไปสู่พยาธิสภาพของหลอดเลือดในสมอง อีกทั้งภาวะที่มีความดื้อต่ออินซูลินของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานยังสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนในระบบของการเผาผลาญพลังงานในสมอง ส่งผลให้เกิดการอักเสบของหลอดเลือดในสมอง ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับสาร amyloid คือเมื่อมีการอักเสบของหลอดเลือดในสมองจากการที่ผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือดได้ ก่อให้เกิดมีสารอไมลอยด์ในสมอง ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคอัลไซเมอร์ (Exalto, Whitmer, Kappelle, & Biessels, 2012) ความเชื่อมโยงดังกล่าว สามารถอธิบายได้ ดังภาพที่ 7

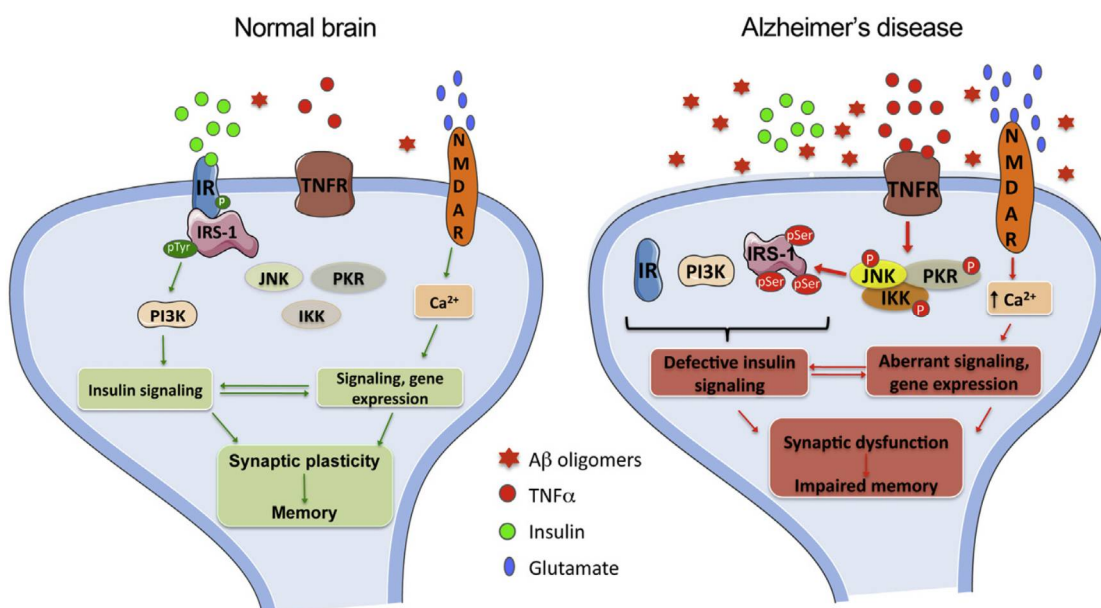


ภาพที่ 7 กลไกความเชื่อมโยงของโรคเบาหวานกับภาวะสมองเสื่อม (Exalto et al., 2012)

โรคเบาหวานและภาวะดื้อต่ออินซูลิน

ผลของระดับอินซูลินในเลือดสูง (Peripheral Hyperinsulinemia) จะยับยั้ง Peripheral A β degradation ให้ลดปริมาณของ Insulin Receptor ใน Blood Brain Barrier เพื่อให้มีผลไปลดความเข้มข้นของอินซูลินในสมองและลดการเคลื่อนย้ายของ Carrier Protein ในสมอง ส่วนการที่มีระดับของอินซูลินในสมองต่ำทำให้ A β release ออกจากเซลล์สมองน้อยลงเกิดการคั่งของ A β และลดปริมาณของ Insulin Degrading Enzyme ซึ่งเชื่อว่าเป็นเอนไซม์ที่มีส่วนช่วยในการกำจัด A β และยังมีผลทำให้เกิด Tau Hyperphosphorylation ซึ่งทำให้เกิดมีสาร Tangles ในผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ นอกจากนี้ยังส่งผลให้ Cortical Glucose Utilization ในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และ Entorhinal Cortex ยังลดลงและมี Oxidative Stress มากขึ้น ภาวะดื้อต่ออินซูลินและการที่มีระดับอินซูลินในเลือดสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมองอุดตัน โดยทำให้เกิด Endothelial Dysfunction ในโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และภาวะดื้อต่ออินซูลินยังเพิ่มโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีโอกาสเกิดปัญหาแทรกซ้อนทางด้านหลอดเลือดเพิ่มขึ้น 4 เท่า และจากรายงานการศึกษาวิจัยทางระบาดวิทยาได้พบความสัมพันธ์ของการเกิดภาวะสมองเสื่อมจาก

โรคหลอดเลือดสมองสูงขึ้นไปในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 หรือโรคความดันโลหิตสูง โดยจะพบอุบัติการณ์ภาวะสมองเสื่อมที่สูงขึ้นเป็น 2 เท่า ของผู้ป่วยโรคเบาหวานและยังพบอีกว่าเป็นภาวะสมองเสื่อมที่เกิดจากโรคหลอดเลือดสมองมากกว่าโรคอัลไซเมอร์ ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า โรคเบาหวานและการที่มีระดับอินซูลินในเลือดสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคอัลไซเมอร์และภาวะสมองเสื่อม (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2556)



ภาพที่ 8 กลไกการส่งสัญญาณประสาทบกพร่องในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ที่มีภาวะดื้ออินซูลิน (Fernanda et al., 2014)

โรคเบาหวานมักจะนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมอง ส่งผลต่อการรับรู้ของสมองที่มีประสิทธิภาพลดลง รวมทั้งภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการพัฒนาไปสู่การสูญเสียของ Hippocampal Neuroplasticity เป็นตัวการที่บั่นทอนความสามารถของสมองในการปรับตัว จัดระเบียบพฤติกรรมที่สำคัญและเป็นตัวช่วยเรื่องการจัดการแสดงออกทางอารมณ์ให้เหมาะสม ซึ่งโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับผลกระทบเชิงลบ คือทำให้เกิดการด้อยคุณภาพของการเกิดใหม่ของเซลล์ประสาทที่อยู่ในฮิปโปแคมปัส (Neurogenesis Hippocampal) การเปลี่ยนแปลงของ Dendritic ที่มีการตายของเซลล์สมองเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงกลไกทางพยาธิสภาพในการทำงานของ Hippocampal ที่คุม Neuroplasticity ฮอร์โมนของความเครียด สารสื่อประสาท Neurotrophins โดยก่อให้เกิดมีการอักเสบและมีริ้วรอยในสมอง ทำให้มีการบูรณาการอาการของโรคเบาหวานที่เกี่ยวข้อง โดยไม่สามารถควบคุมในส่วนแกนของ Hypothalamic ที่ต่อมใต้สมอง ให้สามารถรักษาระดับของการเรียนรู้ ความจำและการควบคุมการแสดงออกทางอารมณ์ได้ ลักษณะ Neuroplasticity ที่กล่าวมา เป็นอันตรายที่มีสาเหตุมาจากโรคเบาหวานที่มีผลต่อสมองและพฤติกรรม (Ho, Sommers, & Lucki, 2013)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โรคเบาหวานกับภาวะความจำเสื่อม

เซง และคณะ (Cheng et al., 2012) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยโรคเบาหวาน รายใหม่กับการพัฒนาไปสู่ภาวะเสี่ยงต่อโรคสมองเสื่อม โรคหลอดเลือดสมอง และเลือดออกในสมอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3,717 คน ศึกษาด้วยการติดตามกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 7 ปี ผลการวิจัย พบว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานมีอัตราเสี่ยงต่อภาวะสมองเสื่อมสูงถึง 63 % ซึ่งเป็นอัตราที่อันตราย มีอัตราเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมอง 43.6% และเสี่ยงต่อภาวะเลือดออกในสมอง 29.6 % ซึ่งให้เห็นว่า โรคเบาหวานมีความเกี่ยวข้องกับภาวะสมองเสื่อมสูงมาก ทับซ้อนกับโรคหลอดเลือดสมองตีบซึ่งอาจ ทำนายได้ว่าโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาไปสู่ภาวะสมองเสื่อม

ฮาเจค และคณะ (Hajek et al., 2013) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพของสมองในบริเวณ Prefrontal ของผู้ป่วยโรคเบาหวานกับโรคจิตประเภทแบบสองขั้ว (Bipolar affective Disorder: BD) โดยการวัดความเสียหายของสมองบริเวณพรีฟรอนทอล (Prefrontal) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง ของสมองที่เกิดจากโรคเบาหวาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง ที่เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุม 11 คน ผลการวิจัย พบว่า โรคเบาหวานเป็นภาวะเสี่ยงที่สามารถสร้างความเสียหายให้กับสมอง โดยมีผลต่อการรับรู้ภาพของสมองอย่างมีนัยสำคัญ

ซาโตะ และโมริชิตะ (Sato & Morishita, 2014) ได้ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ป่วยที่เป็น โรคเบาหวานที่เกี่ยวข้องกับความจำและการรับรู้ ทำให้พบหลักฐานใหม่ที่แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยด้วยโรค เบาหวานมีความบกพร่องทางด้านสติปัญญาและการรับรู้ มีอุบัติการณ์ที่เพิ่มขึ้นของภาวะสมองเสื่อม โรคเบาหวานมีความเกี่ยวข้องกับการสูญเสียของเซลล์ประสาทในหน้าผากและกลีบขมับ รวมทั้งสมอง บริเวณฮิปโปแคมปัสและการเชื่อมโยงของจุดประสานประสาทของเยื่อหุ้มสมองมีการทำงานที่ผิดปกติ โดยโรคเบาหวานจะเป็นตัวบั่นทอนการทำงานของสมอง ทำให้เส้นเลือดในสมองเกิดการเปลี่ยนแปลง จนเป็นอุปสรรคในการส่งเลือดไปเลี้ยงสมอง โรคเบาหวานยังมีผลต่อระบบของการเผาผลาญกลูโคส จากการทำงานของอินซูลินที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณไปยังสมอง เพื่อให้เกิดกลไกที่ใช้ในการควบคุมระดับ น้ำตาลในกระแสเลือดอีกด้วย

มาร์เซเกลีย และคณะ (Marseglia et al., 2014) ได้ศึกษาการรับรู้จากสภาวะสมองเสื่อม ในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อน คือ มีแผลที่เท้า ถูกตัดเท้าจากการมีปัญหเส้นเลือด ขนาดเล็กได้รับความเสียหาย มีภาวะไตวาย มีประวัติสมองขาดเลือดชั่วคราว และมีภาวะความดัน โลหิตสูง โดยการเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมมีระดับ HbA1c < 7 % และกลุ่มทดลองสองกลุ่ม มีระดับ HbA1c 7 - 8 % และระดับ HbA1c > 8 % โดยผู้ป่วยด้วยโรค เบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อน มีแผลที่เท้าและมีความเสื่อมของเส้นเลือดขนาดเล็ก (Microvascular) จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบ The Mean Mini-Mental Examination (MMSE) ผลการทดสอบ พบว่า ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงและมีอายุมากกว่า 65 ปี มีภาวะสมองเสื่อม อย่างมีนัยสำคัญ

ยูเซีย และคณะ (Yuxia et al., 2015) ได้ศึกษาระบบประสาทวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ และความเข้าใจของผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานจำนวน 246 คน โดยทำการทดสอบความรู้และความเข้าใจ ด้านการใช้ภาษาของกลุ่มตัวอย่าง จากแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง The Mean Mini-

Mental Examination (MMSE) และ The Wechsler Intelligence Scale-Revised-III (WAIS-III) พบว่า ระดับการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการป่วยเป็นโรคเบาหวานและระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1c มีความสัมพันธ์กับการรับรู้และความเข้าใจอย่างมีนัยสำคัญ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นตัวการเชื่อมโยงให้มีการพัฒนาของโรคไปสู่ภาวะสมองเสื่อม โดยที่พยาธิสภาพของโรคเบาหวานนั้น สามารถสร้างความเสียหายให้กับอวัยวะสำคัญภายในร่างกายที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบการไหลเวียนเลือดทำให้เกิดการอักเสบของเส้นเลือดในอวัยวะส่วนสำคัญ ๆ คือ เส้นเลือดของดวงตาทำให้จอประสาทตาเสื่อม เส้นเลือดขนาดเล็กที่หน่วยกรองของเสียในไตเสียหายทำให้เกิดภาวะไตวาย เส้นเลือดที่หล่อเลี้ยงสมองเสื่อมสภาพ มีการตีตันส่งผลต่อการรับรู้ของสมอง ดังนั้น จึงถือได้ว่าโรคเบาหวานเป็นโรคที่มีบทบาทสำคัญและจำเป็นต้องได้รับการรักษาดูแล เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ร้ายแรง ที่ก่อให้เกิดภาวะการทุพพลภาพ ซึ่งเป็นปัญหาต่อชีวิตและความผาสุกในการดำเนินชีวิตของผู้ที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานทุกคน ดังนั้น การบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ สามารถช่วยทำให้สมองมีการทำงานที่คล่องแคล่วฉับไว กระตุ้นการสร้างสารอาหารให้สมอง ทำให้สมองแข็งแรงส่งผลให้ผู้ที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานมีศักยภาพในการดูแลตนเองเพิ่มขึ้นจากการที่สมองยังสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 ความจำระยะสั้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการทำงานของสมอง

สมองทำหน้าที่รับข้อมูล จัดระบบเรียบเรียงและส่งสาร เพื่อขึ้นทำให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้ สมองยังทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่สำคัญ ๆ ไว้ เพื่อการนำออกมาใช้ในอนาคต เมื่ออายุมากขึ้น มนุษย์ส่วนใหญ่มักประสบกับปัญหาทางสมอง ทำให้มีอาการหลงลืม สมองไม่ฉับไวต่อการรับรู้ข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ ปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสมองชั้นนอก และสมองส่วนที่เรียกว่า ฮิปโปแคมปัส สมองชั้นนอก (Cortex) รับผิดชอบเกี่ยวกับความจำ ภาษา และความคิดเชิงนามธรรม สมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ทำหน้าที่ในการประสานการรับประสาทสัมผัสจากสมองชั้นนอกแล้วรวบรวมไปเก็บไว้ในศูนย์ความจำ

สมองชั้นนอก (Cerebral Cortex)

ภาพถ่ายสมองส่วนใหญ่แสดงให้เห็นส่วนของสมองชั้นนอกที่มีลักษณะการขดซ้อนกันและมีรอยหยักลึก สมองชั้นนอกคือเซลล์จำนวนมากที่รวมกันเป็นแผ่นบางแล้วห่อหุ้มส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญของสมองคล้าย ๆ กับเปลือกของส้มโอ มีพื้นที่หน้าผากกว้าง ประกอบไปด้วยเซลล์ประสาทจำนวนมากนับไม่ถ้วน ถึงแม้เปลือกสมองจะดูคล้ายเป็นแผ่นเดียวกัน แต่ความเป็นจริงแล้วมีอยู่หลายส่วน หลายเขต ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน บางส่วนมีขนาดเล็ก บางส่วนมีขนาดใหญ่แตกต่างกันไป ข้อมูลที่สมองรับเข้ามาผ่านทางประสาทสัมผัสแต่ละชนิดจะมีพื้นที่เป็นเขตของตนเอง เช่น การมองเห็นจะมีพื้นที่อย่างน้อย 30 พื้นที่ เขตพื้นที่บางเขตในสมองจะมีความเชี่ยวชาญในด้านการประสานข้อมูลจากประสาทสัมผัสที่ต่างกัน ยกตัวอย่าง เช่น เมื่อได้ยินเสียงใดเสียงหนึ่งโดยเฉพาะก็จะรู้ได้เลยว่าต้นกำเนิดของเสียงนั้นคืออะไร เป็นต้น ในสมองมีเส้นใยบาง ๆ คล้ายเส้นลวด เรียกว่า แอกซอน (Axon) ทำหน้าที่เชื่อมต่อเขตต่าง ๆ จำนวนมากนี้เข้าไว้ด้วยกันและเป็นตัวส่งข้อมูลและกระแสไฟฟ้าจากเขตหนึ่งไปยังอีกเขตหนึ่ง แอกซอนบางเส้นเชื่อมเขตที่มีหน้าที่รับสารประเภทเดียวกัน แต่มีแอกซอนบางเส้นที่ทำหน้าที่ในการ

เชื่อมเขตที่มีหน้าที่รับสารต่างกัน เช่น เชื่อมต่อเขตการรับกลิ่นเข้ากับเขตรับการสัมผัส โดยโครงข่ายกระแสทางเดินของกระแสประสาทที่เชื่อมระหว่างเขตต่าง ๆ เหล่านี้ จะเป็นตัวที่ช่วยให้สมองชั้นนอกสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสได้

ศูนย์ความจำ (Hippocampus)

ศูนย์ความจำ มีหน้าที่คล้ายกับสมองชั้นนอก การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสสารที่ได้รับจากประสาทสัมผัสต่าง ๆ ทั้งหมดจะเป็นสารที่สำคัญหรือไม่สำคัญก็ตามจะไหลเข้าสู่สมองอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการมีข้อมูลล้นสมอง สมองในส่วนฮิปโปแคมปัสจะทำหน้าที่กรองสารที่ได้รับมาจากสมองชั้นนอก โดยเลือกเก็บสารที่สำคัญและปล่อยสารที่ไม่สำคัญทิ้งไปเปรียบเสมือนเป็นศูนย์การจัดการข้อมูล ด้วยการเลือกเก็บเฉพาะข้อมูลที่ควรเก็บ จากนั้นเอาไปเก็บไว้ในความทรงจำระยะยาวเพื่อเอาไว้ดึงออกมาใช้เมื่อยามที่ต้องการจะใช้ในอนาคต ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเก็บข้อมูลของฮิปโปแคมปัส คือ ข้อมูลที่มีนัยสำคัญเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึกกับข้อมูลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับด้านใดด้านหนึ่งกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในสมอง ฮิปโปแคมปัสยังมีส่วนสำคัญในการสร้างแผนที่ในสมอง ทำให้มนุษย์สามารถจดจำตำแหน่งที่ตั้งต่าง ๆ ได้ดี เช่น ตำแหน่งของที่จอดรถ หรือเส้นทางจากบ้านไปที่ทำงาน เป็นต้น

ปฏิสัมพันธ์ของประสาทสัมผัส จุดกำเนิดการเรียนรู้

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัส จะเกิดขึ้นเมื่อสมองมีการเชื่อมโยงข้อมูลที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น เหตุการณ์ต่าง ๆ ผู้คน และสถานที่ โดยเฉพาะในกรณีที่ข้อมูลจากการเชื่อมโยงนั้นจะเป็นประโยชน์ในอนาคต จากระบบประสาทสัมผัสทั้ง 5 (ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส) รวมไปถึงสิ่งเร้าด้านอารมณ์ ความรู้สึก นับเป็นวัตถุดิบสำคัญในการก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันของระบบประสาทสัมผัส แต่สมองจำเป็นต้องมีหลากหลายบริบทเข้ามาช่วยในการสร้างปฏิสัมพันธ์ด้วย เช่น ถ้ามีสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่กระตุ้นประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่าง ที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน อาจเป็น รูป รสชาติ และกลิ่นของอาหาร สมองจะเชื่อมข้อมูลที่ได้จากประสาทสัมผัสเหล่านี้เข้าด้วยกันอัตโนมัติ และนี่คือหลักพื้นฐานของการเรียนรู้ สมองของมนุษย์มีความสามารถในการเรียนรู้เป็นเลิศที่ซับซ้อนกว่าสมองของสัตว์ทั่วไป โดยไม่ต้องมีสิ่งเร้าจากภายนอกมาเกี่ยวข้อง ตัวอย่างที่ชัดเจน คือ การเรียนรู้ด้านภาษา โดยทารกสามารถเรียนรู้ภาษาจากการเชื่อมโยงเสียงชุดหนึ่งเข้ากับพฤติกรรม บุคคล หรือวัตถุสิ่งของ โดยไม่ต้องมีรางวัลตอบแทน จากนั้น สมองจะเก็บข้อมูลที่ได้จากปฏิสัมพันธ์ของประสาทสัมผัสไว้ในความทรงจำระยะยาว ซึ่งจะถูกดึงมาใช้เมื่อสมองได้เจอกับสิ่งเร้าเหล่านั้นอีกครั้ง ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้สามารถเปลี่ยนแปลงโครงข่ายของระบบประสาทในสมองได้อย่างถาวร ซึ่งความสามารถของสมองในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัส เป็นตัวกำหนดการเรียนรู้ เช่นเดียวกับสุนัขของพาพลอฟ ที่เรียนรู้ว่าเสียงกระดิ่ง หมายถึง รางวัล เช่น เมื่อเราได้หยิบดอกกุหลาบขึ้นมา จำนวน 1 ดอก กลิ่นหอมจะกระตุ้นสมองส่วนรับกลิ่น รูปลักษณ์ที่สวยงามของดอกกุหลาบจะไปกระตุ้นสมองส่วนรับภาพ ขณะที่ความอบอุ่นของกลีบดอกหรือความแหลมคมของหนามจะกระตุ้นสมองในส่วนที่รับรู้ด้านอารมณ์ความรู้สึก การรับรู้ข้อมูลทั้งหมดนี้จะไปกระตุ้นให้เซลล์สมองเขตต่าง ๆ ของสมองชั้นนอกให้ทำงานพร้อมกัน ซึ่งทำให้เกิดเครือข่ายการประสานประสาทที่แข็งแรง เมื่อสมองได้พบกับประสบการณ์แบบนี้แล้วหนึ่งครั้ง หลังจากนั้นเมื่อใดก็ตามที่ได้เจอสิ่งเร้าเดิมแม้เพียงส่วนเดียว สมองจะกระตุ้นทุกส่วนที่เคยมีประสบการณ์รับรู้เรื่องดอกกุหลาบให้ตื่นตัว เช่น มีใครบางคนได้หยิบยื่น

ดอกกุหลาบให้ในวันนี้ สมองจะทำให้นึกถึงเหตุการณ์ในอดีตที่เกี่ยวข้องกับดอกกุหลาบ อาจจะเป็นปีแรกของการครบรอบการแต่งงาน เมื่อครั้งที่ได้รับดอกกุหลาบช่อใหญ่ ทำให้เกิดการจำภาพห้องพักที่มีลิปต์เกา ๆ ได้ หรือ กลิ่นหอมอ่อน ๆ ของกุหลาบทำให้นึกย้อนถึงสวนกุหลาบของคุณยายที่เคยไปเที่ยวเมื่อปีที่ผ่านมา ความทรงจำต่าง ๆ ทั้งหมดที่ผุดขึ้นนี้ เป็นผลมาจากสิ่งเร้าเพียงสิ่งเดียวเท่านั้น (ลอเรนซ์, อาร์ ชัยเสถียร, ผู้แปล, 2550, หน้า 13-20)

ความจำ

ความจำเกิดจากระบบประสาทได้มีการทำงานประสานกันในหลายส่วน และสลับซับซ้อนเกิดขึ้นโดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้าจากอวัยวะรับสัมผัสของร่างกาย คือ ตา หู จมูก ลิ้น และสัมผัส โดยเมื่อได้รับสิ่งกระตุ้นจากประสาทสัมผัสรวมทั้งบุคคลมีความตั้งใจ (Attention) และสนใจที่จะรับรู้ ข้อมูลจะเกิดเป็นความจำรับสัมผัส (Sensory Memory) เมื่อข้อมูลได้รับการทบทวนแบบซ้ำ ๆ ข้อมูลก็จะเข้าสู่ระบบลิมบิก (Limbic System) เกิดเป็นความจำระยะสั้น (Short Term Memory) และเมื่อข้อมูลที่ได้รับมานั้นไม่ได้รับความสนใจหรือไม่มีการทบทวน ข้อมูลก็จะถูกลืมไปในเวลาไม่กี่วินาที แต่หากข้อมูลนั้นได้รับการใส่ใจและทบทวนซ้ำบ่อย ๆ จากสิ่งกระตุ้นแบบเดิมข้อมูลนั้น ก็จะถูกเก็บไว้ในสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) กลายเป็นความทรงจำระยะยาว (Long Term Memory) ซึ่งจะคงอยู่ตลอดไปหรือตลอดชีวิต (วิลาวัดย์ ไชยวงศ์, 2548, หน้า 2)

การจำเกิดจากระบบการที่สมองรับข้อมูลเข้ามา แล้วถอดรหัส จากนั้นบันทึกเก็บไว้ และจะดึงออกมาเมื่อต้องการนำไปใช้ ความทรงจำเกิดจากการทำงานประสานกันของเซลล์ประสาทจำนวนมากในสมองหลายส่วน โดยที่เมื่อได้รับข้อมูลใหม่เข้ามาเซลล์สมองส่วนต่าง ๆ จะถูกกระตุ้นและทำงานเชื่อมโยงประสานกัน รวมทั้งประสาทสัมผัสทั้งหมด คือ การมองเห็น (Vision) การได้ยิน (Hearing) การได้กลิ่น (Smell) การรับรู้รสชาติ (Taste) และการรับสัมผัส (Touch) ดังนั้น การจำจึงเป็นการทำงานของสมองที่กระจายอยู่ทั่วทั้งก้อนของสมอง ไม่ได้จำเพาะเจาะจงที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของสมองโดยตรง (สุขพัชรา ชัมเจริญ, 2556, หน้า 11)

ประเภทของความจำ

1. ความจำระยะสั้น (Short term memory: STM) หรือความจำในขณะกำลังทำงาน (Working Memory) มีประโยชน์สำหรับการใช้งานเฉพาะหน้า ความจำระยะสั้นมีความจุจำกัด คือสามารถจำได้เพียงไม่กี่เรื่องในแต่ละครั้ง อิทธิพลที่มีผลให้ความจำระยะสั้นคงอยู่ได้ คือ ความสนใจ การใส่ใจ การทบทวน การทำซ้ำ ๆ อยู่เสมอ หากมีการรบกวนหรือแทรกแซง การไม่ใส่ใจ ความจำระยะสั้นซึ่งมีระยะเวลาประมาณ 15 - 30 วินาทีก็จะหายไป

ระบบความจำระยะสั้น (Short Term Memory: STM) เป็นความจำ หลังจากการรับรู้จากสิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้วก็จะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำแบบชั่วคราวเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์จากสมุดโทรศัพท์ เมื่ออ่านหมายเลขโทรศัพท์แล้ว หมายเลขนั้นก็จะเข้าไปในความจำระยะสั้นของเรา เพื่อให้หันมาที่เครื่องโทรศัพท์และกดตัวเลขเหล่านั้น พอกดตัวเลขเสร็จเราก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องจำหมายเลขนั้นอีกต่อไป ชั่วเวลาเพียงไม่กี่วินาทีที่เราอาจจำไม่ได้ก็เลยหมายความว่าหมายเลขที่เพิ่งกดโทรไปนั้นคืออะไร เราอาจต้องอ่านหมายเลขจากสมุดโทรศัพท์ซ้ำอีกครั้ง หากต้องการจะโทรใหม่อีก ในการฟังหรืออ่านประโยคก็เหมือนกัน เช่น “คุณประยูรชอบเล่นเทนนิส” เราต้องเก็บภาคประธานประโยค คือ

“คุณประยูร” ไว้ในความจำระยะสั้น คอยให้ส่วนขยายของประโยค ซึ่งได้แก่ ภาคกริยาและภาคกรรม ตามมาครบแล้ว เราจึงตีความหมายของประโยคนั้นได้ว่าคืออะไร และถ้าหากเราไม่มีความจำระยะสั้น เพื่อการจำชั่วคราวนี้ การเข้าใจประโยคจะทำได้ยากมาก เพราะพอเราได้ฟังถึงส่วนกริยาของประโยค ก็ลืมไปแล้วว่าประธานคืออะไร

ในสิ่งที่กำลังจดจำ เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ที่อ่านจากสมุดโทรศัพท์ ท่านคงเคยมีประสบการณ์ที่ต้องเปิดสมุดโทรศัพท์เพื่อดูหมายเลขอีกครั้ง เพราะขณะที่เริ่มต้นหมุนนั้นมีคนเข้ามาขัดจังหวะเพียงนิดเดียว

1) ความจำกัดของ STM เป็นความจำชั่วคราวต้องเอาใจใส่จดจ่ออยู่ตลอดเวลา มิฉะนั้นสิ่งที่อยู่ใน STM ก็จะถูกสูญหายไป เนื่องจากความสามารถในการเอาใจไปจดจ่ออยู่กับสิ่งต่าง ๆ ของคนเรามีจำกัดในขณะหนึ่ง ๆ หากมีสิ่งต่าง ๆ อยู่ใน STM มากเกินไป เราย่อมไม่สามารถจะเอาใจ จดจ่ออยู่กับสิ่งเหล่านั้นอย่างทั่วถึง และสิ่งที่ไม่ได้รับการใส่ใจนี้ก็จะเลือนหายไปอย่างรวดเร็ว STM จึงมีความจำกัดในจำนวนหน่วย (Chunk) ของสิ่งของที่เก็บรักษาไว้ ชีตจำกัด ของ STM สามารถวัดโดยการหาจำนวนหน่วยของสิ่งเร้าจำนวนมากที่สุดที่สามารถบรรจุใน STM ในเวลาหนึ่ง ๆ จำนวนหน่วยที่จำได้นี้เรียกว่า ช่วงความจำ (Memory Span)

การหาช่วงความจำทำได้ง่ายมาก ด้วยการลองเขียนตัวเลขเรียงกันเป็นชุด ๆ ตั้งแต่ชุดละ 4 ตัว ไปจนถึงชุดละ 12 ตัว เช่น 2730, 85943, 706294, 1538796, 29081357, 042865129, 4790386215, 39428107536 และ 541962836702 เมื่อได้ตัวเลขมาแล้วให้อ่านตัวเลขในแต่ละชุดโดยเสียงเรียบ ๆ ทีละตัวในอัตราเร็ว ตัวละ 1 วินาที ให้ผู้รับการทดลองฟังทีละชุด เมื่อฟังจบแต่ละชุดให้ผู้รับการทดลองว่าตามทันที ว่าตัวเลขที่ได้ยินไปนั้นมีอะไรบ้าง โดยเริ่มต้นจากชุด 4 ตัว หากตอบได้ถูกต้องก็ทำชุดที่มีจำนวนตัวเลขมากขึ้นไปอีก จนถึงชุดที่ไม่สามารถตอบถูกต้องได้หมด เช่น ชุดเลข 9 ตัว เราอาจให้แก่ตัวอีกครั้งโดยอ่านตัวเลข 9 ตัวชุดใหม่ให้ฟังแล้วให้ว่าตามอีก หากยังไม่ได้ก็แสดงว่าช่วงความจำของผู้รับการทดลองผู้นี้เท่ากับ 8 ชีตจำกัดของ STM ของบุคคลนี้จึงมีค่าเท่ากับ 8 หน่วยตัวเลขช่วงความจำของคนแตกต่างกัน บางคนก็ยาว บางคนก็สั้น แต่โดยเฉลี่ยแล้วจะได้ยาวประมาณ 7 หน่วย บางคนอาจจำได้มากกว่านี้ บางคนได้น้อยกว่านี้ แต่ก็จะหนีไม่พ้นช่วง 7 ± 2 หน่วย ซึ่งไม่ว่าสิ่งเร้าที่ใช้นั้นจะเป็นตัวเลข พยัญชนะ พยางค์ไร้ความหมาย หรือ คำมีความหมายก็ตาม

2) การสับสนเรื่องของเสียงใน STM การจำใน STM มีลักษณะเป็นการพูดทบทวนในใจ เช่น ขณะที่กำลังกรอกตัวเลขลงบัญชี ใจต้องจดจ่ออยู่กับจำนวนตัวเลขที่จำอยู่ใน STM การจดจ่อนี้มักอยู่ในรูปการพูดทบทวนในใจ เช่น “สาม สี่ เจ็ด ห้า จุด ห้า ศูนย์” จึงอาจกล่าวได้ว่า สิ่งที่จำอยู่ใน STM นั้นมีลักษณะเป็นเสียงพูดในใจ ดังนั้น การสับสนเสียง (Acoustic Confusion) ใน STM จึงเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นเสมอ ๆ ในภาษาไทยการจำเสียง ม และ น เสียง บ ป และ พ และเสียง ค ด และ ท ที่มีความสับสนกันพอสมควร เนื่องจากมีเสียงที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นการหลีกเลี่ยงเสียงที่คล้ายคลึงกันในงานที่ต้องใช้ความจำระยะสั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น เช่น ในการอ่านหมายเลขโทรศัพท์ เสียงของคำว่า

“สอง” “สาม” และ “ศูนย์” ใกล้เคียงกันมาก การเปลี่ยนจาก “สอง” เป็น “โท” จึงช่วยลดความสับสนนี้ลงได้บ้าง

2. ความจำระยะยาว (Long Term Memory: LTM) เป็นระบบความจำที่คงทนกว่า ความจำระยะสั้น บุคคลจะไม่รู้สึกรู้ว่ามี ความจำระยะยาวอยู่เลย จนมีบางสิ่งที่มากระตุ้นให้เกิดการจำ เหตุการณ์บางอย่างได้ เช่น เหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีต หรือความรู้และประสบการณ์ที่เคยได้รับตั้งแต่จำความได้จะอยู่ในความจำระยะยาวทั้งสิ้น ประเภทของความจำระยะยาว ประกอบด้วย

2.1 ความจำด้านทักษะ (Procedural Memory) เป็นความทรงจำที่ฝังอยู่ภายใน และเป็นความจำที่ไม่ได้อยู่ใต้อำนาจจิตใจ เช่น ทักษะต่าง ๆ (ยกตัวอย่างเช่น ทักษะในการขับรถยนต์) สมองสามารถจดจำการเคลื่อนไหวร่างกายที่เป็นทักษะ ที่มีการฝึกฝนจนเกิดการทำงานอย่างอัตโนมัติ ความจำด้านทักษะเป็นความจำระยะยาวชนิดหนึ่งที่เกิดจากการทำงานนั้นแบบซ้ำ ๆ หรือการฝึกฝน โดยการใช้อวัยวะให้มีการเคลื่อนไหวอย่างเป็นระบบ มีแบบแผนควบคุมไปกับการทำงานแบบอัตโนมัติของสมอง โดยเป็นการทำงานประสานกันของสมองในส่วน ซีรีเบลลัม (Cerebellum) และเดนเตท นิวเคลียส (Dentate nucleus) จึงไม่ได้เป็นความจำที่เกิดจากการทำงานของกล้านเนื้ออย่างเดียวน แต่ต้องมีการทำงานของสมองในระบบประสาทอัตโนมัติร่วมด้วย

2.2 ความจำแจ้งประกาศ (Declarative) แยกได้ 2 ประเภท คือ

2.2.1 ความจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) เป็นความจำที่จะบันทึกข้อมูล ที่สังเกตได้ เอาไว้เชื่อมต่อกับเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึก เป็นตัวกระตุ้นจิตใจได้สำนึกให้เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้นได้โดยอัตโนมัติขึ้นอยู่กับอารมณ์ เช่น สุขสมหวัง พอใจ เร้าใจ ตื่นเต้น สนุกสนาน เศร้า สะเทือนใจ การจดจำเหตุการณ์นี้สมองจะจัดหมวดหมู่และแยกจำเหตุการณ์ตามลักษณะเฉพาะของสภาพแวดล้อม สถานที่ บรรยากาศ หรือพฤติกรรมของคน โดยจะเชื่อมโยงเข้ากับประสบการณ์เดิมอย่างมีความหมาย ทำให้เกิดเป็นภาพรวมของความจำเฉพาะบุคคล โดยสมองที่เกี่ยวข้อง คือ สมองส่วนฮิปโปแคมปัส ทาลามัส อมิกดาลา และคอร์ปัสคัลโลซัม รวมเรียกว่า ระบบลิมบิก (Limbic System) สมองส่วนฮิปโปแคมปัส มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการจำ โดยเปลี่ยนความจำระยะสั้น ให้เป็นความจำระยะยาวด้วยการจำสิ่งนั้นบ่อย ๆ เป็นการตอกย้ำ ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานของสมองหลาย ๆ ส่วน และหากสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ได้รับความเสียหายจะส่งผลให้สูญเสียความสามารถในการจดจำข้อมูลใหม่ ๆ สูญเสียความทรงจำในด้านการใช้ชีวิตประจำวัน คำพูด ใบหน้าคน หรือแม้แต่คนใกล้ชิด

2.2.2 ความจำอาศัยความหมาย (Semantic Memory) เป็นความจำที่บันทึกความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงทั่ว ๆ ไป โดยที่เป็นอิสระจากประสบการณ์ส่วนตัว ที่ไม่ใช่ความจำอาศัยเหตุการณ์ ตัวอย่างเช่น เมืองหลวงของประเทศต่าง ๆ เขตภูมิภาค ภาษา เช่น คำศัพท์เฉพาะที่รู้ ความรู้เกี่ยวกับสถานที่ เวลาและบุคคลในประวัติศาสตร์ ความสามารถในการจำเพื่อนและคนคุ้นเคย และบทเรียนในโรงเรียน เช่น คำศัพท์เฉพาะทางต่าง ๆ การอ่าน และการเขียน เป็นต้น

องค์ประกอบของความจำข้อมูลนี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับกระบวนการทางปัญญาของบุคคลนั้น ประกอบด้วย

การใส่ใจ (Attention) หากบุคคลมีความใส่ใจในข้อมูลที่ได้รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส (Sensory Memory) ข้อมูลนั้นก็จะถูกนำไปสู่ความจำระยะสั้นต่อไป และหากไม่ได้รับการใส่ใจข้อมูลนั้นก็จะเลือนหายไปอย่างรวดเร็ว

การรับรู้ (Perception) เมื่อบุคคลใส่ใจในข้อมูลที่ได้รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส บุคคลก็จะรับรู้ข้อมูลนั้นและนำข้อมูลเข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป และข้อมูลที่ได้รับรู้อย่างนี้จะเป็นความจริงตามการรับรู้ของบุคคลนั้น ซึ่งอาจไม่ใช่ความจริงเชิงปรนัย เนื่องจากเป็นความจริงที่ผ่านการตีความจากบุคคลนั้นมาแล้ว

การทำซ้ำ (Rehearsal) หากบุคคลมีกระบวนการรักษาข้อมูลโดยทำการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีก ข้อมูลนั้นก็จะยังคงถูกเก็บรักษาไว้ในความจำขณะทำงาน

การเข้ารหัส (Encoding) หากบุคคลมีกระบวนการจัดการเพื่อสร้างตัวแทนทางความคิดที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้น โดยการนำข้อมูลนั้นเข้าสู่ความจำระยะยาวและเชื่อมโยงเข้ากับสิ่งที่มีอยู่แล้วในความจำระยะยาว การเรียนรู้ที่มีความหมายก็จะเกิดขึ้น

การเรียกคืน (Retrieval) การเรียกคืนข้อมูลที่ได้จำไว้ในความจำระยะยาวเพื่อนำออกมาใช้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเข้ารหัส ถ้าหากการเข้ารหัสทำให้เกิดการเก็บความจำทำได้ดีและมีประสิทธิภาพ การเรียกคืนก็จะมีประสิทธิภาพไปด้วย

ระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory: LTM) เป็นความจำที่มีความคงทนถาวรกว่า STM เราจะไม่รู้สึถึงสิ่งที่จำอยู่ใน LTM แต่เมื่อต้องการใช้ข้อมูล หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถจะรื้อฟื้นขึ้นมาได้ ตัวอย่างการจำใน LTM ได้แก่ การจดจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เคยเกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมงก่อน หลายวันก่อน หรือหลายปีก่อน ชื่อของเพื่อนสนิท ทางไปตึกเรียนที่ตนเคยเรียนสมัยเป็นนักเรียนมัธยม ภาษา ตลอดจนความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เคยได้รับตั้งแต่จำความได้ล้วนอยู่ใน LTM ทั้งสิ้น

1) LTM กับการรับรู้ การรับรู้เกิดจากการที่บุคคลได้มีการตีความสิ่งเร้าที่สัมผัสกับประสาทรับความรู้สึก และการตีความนี้ต้องอาศัยประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ใน LTM เพื่อให้รู้ว่าสิ่งที่ตนรู้สึกนั้นคืออะไร นอกจากประสบการณ์แล้ว ความสนใจและความเชื่อของแต่ละบุคคลนั้น ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมใน LTM ก็มีอิทธิพลต่อการตีความสิ่งเร้านั้นมาก

สิ่งเร้าที่คนเราประสบมากที่สุดในชีวิตประจำวัน คือ สิ่งเร้าทางภาษา การตีความสิ่งเร้าที่เป็นภาษานี้จะไม่สามารถได้ความหมายที่ถูกต้อง หากยังขาดประสบการณ์สำคัญและจำเป็นสำหรับการตีความ ประสบการณ์ดังกล่าวนี้ คือ การจำเสียง หรือการจำภาพของคำได้ การรู้ถึงความหมายของคำและการรู้หลักการเรียงคำเหล่านั้นเป็นประโยค การพูดภาษาอังกฤษให้ชาวบ้านซึ่งไม่เคยเรียนภาษาอังกฤษฟัง ชาวบ้านผู้นั้นย่อมไม่สามารถที่จะตีความเสียงที่ได้ยินให้เกิดเป็นการรับรู้ว่า เสียงพูดที่ได้ยินมานั้นหมายความว่าอย่างไร ความสนใจและความเชื่อของคน ซึ่งเป็นผลของประสบการณ์เดิมใน LTM ก็มีผลต่อการตีความรับรู้ บุคคลที่สนใจการเมืองก็มักจะตีความสิ่งต่าง ๆ ในแง่ของการเมือง

คนที่มีความเชื่อในลัทธิใดลัทธิหนึ่งก็มักจะตีความสิ่งที่ตนประสบว่าสอดคล้องกับความเชื่อของตน ส่วนสารที่ขัดกับความเชื่อของตนก็มักได้รับการบิดเบือนหรือไม่ก็ปฏิเสธไม่ยอมรับรู้เลย

2) สิ่งที่อยู่ LTM เป็นความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่ตนเองได้ยินสิ่งที่ได้เห็นหรือได้รู้สึกด้วยระบบประสาทสัมผัสอื่น ๆ ความหมายหรือความเข้าใจส่วนนี้ เป็นผลมาจากการตีความของ สิ่งเร้าที่รู้สึกอยู่ใน STM ขณะที่สิ่งเร้า เช่น เสียงคำพูดของเพื่อนที่กำลังคุยด้วยยังอยู่ใน STM สมองจะตีความเสียงคำพูดเหล่านี้ซึ่งได้ยินติดต่อกันเรื่อย ๆ คำแล้วคำเล่าจนจบประโยคหรือจบตอน เมื่อตีความจนรับรู้ว่าเป็นเสียงที่ตนได้ยินนั้นหมายความว่าอย่างไรแล้ว เสียงคำพูดเหล่านั้นก็จะถูกปล่อยให้สลายตัวไปจาก STM ส่วนความหมายหรือความเข้าใจที่รับรู้ได้นั้นจะยังคงอยู่ในส่วน LTM ต่อไป หากท่านปิดหนังสือแล้วพยายามนึกบททวนว่าในย่อหน้าที่ท่านกำลังอ่านอยู่ขณะนี้มีใจความอย่างไร เป็นที่แน่ใจได้ว่าสิ่งที่ท่านนึกบททวนได้นั้นจะเป็น “ความเข้าใจ” ของท่านเอง ใช้คำพูดของท่านเอง และยังเป็นที่ยืนยันได้อีกว่าประโยคที่ท่านใช้อธิบายความเข้าใจของท่านจะไม่มีทางเหมือนกับประโยคที่ท่านได้อ่านในย่อหน้านี้เลย “ความเข้าใจ” อันนี้เองที่อยู่ใน LTM ของท่าน แต่ไม่ใช่ประโยคต่าง ๆ ที่ได้อ่านผ่านไปแล้ว เนื่องจากสิ่งที่จำใน LTM คือความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่คนรู้สึก สิ่งที่อยู่ใน LTM จึงเป็นประดิษฐ์กรรมของผู้จำเอง ประดิษฐ์กรรมนี้อาจจะตรงหรือไม่ตรงกับสิ่งเร้าจริงก็ได้ เพราะการตีความสิ่งเร้านั้น ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจ และความเชื่อของแต่ละบุคคล คงเคยมีประสบการณ์ว่า การพูดคุยกันนั้นบางครั้งมีการเข้าใจผิดเกิดขึ้น โดยที่ผู้พูดต้องการที่จะสื่อความหมายอย่างหนึ่ง แต่ผู้ฟังตีความเป็นอีกอย่างหนึ่ง ในชีวิตประจำวันของเรามีการเข้าใจไม่ตรงกันเกิดขึ้นเสมอ แต่ส่วนใหญ่เรามักไม่ได้ตรวจสอบกันว่าที่ผู้ฟังพยักหน้านั้นเขาเข้าใจเหมือนกับที่เราตั้งใจหรือไม่

3) การลืมใน LTM สิ่งเร้าที่ผ่านเข้าสู่ STM และ LTM ของคนเรานั้นย่อมจะทิ้งร่องรอย สิ่งเร้านั้นในความทรงจำ ร่องรอยนี้เรียกว่า รอยความจำ (Memory Trace) รอยความจำนี้อยู่ในรูปใด ยังไม่ทราบแน่ชัด และการลืมสิ่งที่เราเคยประสบมาก่อนแล้วก็สามารถคิดได้สองทาง คือ

ก. รอยความจำของประสบการณ์นั้น ๆ ได้เลือนหายไปจากสมองโดยที่ไม่มีทางให้รื้อฟื้นขึ้นมาได้อีก เปรียบเสมือนรอยเท้าบนหาดทรายเมื่อถูกคลื่นของน้ำทะเลซัดขึ้นมาท่วมก็จะถูกกลบเลือนหายไปหมด ตามแนวความคิดนี้ ความจำขึ้นจึงอยู่กับการหลงเหลืออยู่ของร่องรอยความจำ (Trace Dependent) ซึ่งถ้าหากไม่มีรอยความจำก็จะไม่สามารถรื้อฟื้นความจำนั้นขึ้นมาได้อีก

ข. การลืมหาได้เกิดจากการลบหายไปของรอยความจำไม่ รอยความจำยังคงอยู่ในสมองเพียงแต่ไม่สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาเท่านั้น และการที่ไม่สามารถรื้อฟื้นได้ ก็เพราะการขาดสิ่งแนะที่เหมาะสมในการรื้อฟื้นรอยความจำ เสมือนการทำบัตรยืมหนังสือของห้องสมุดหายไป ทำให้ไม่สามารถค้นหาหนังสือเล่มที่ต้องการได้ง่าย ๆ หนังสือถึงแม้จะหาไม่พบแต่ก็มีได้หายไปไหน ยังคงอยู่ในห้องสมุด

นั่นเอง ความจำแบบนี้ จึงขึ้นอยู่กับสิ่งแฉะในการรื้อฟื้นความจำ (Cue Dependent) แต่หาใช่รอย ความจำไม่ มีหลักฐานหลายอย่างสนับสนุนแนวความคิดที่สอง ยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันก็มีมาก เช่น ในบางครั้งที่ไม่สามารถระลึกถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ แต่เมื่อเห็นเข้าก็จำได้และร้อง “อ้อ” ทั้งนี้ บางที เพียงแต่ปล่อยให้เวลาล่วงเลยไปสักครู่ ใจเย็น ๆ ค่อย ๆ คิดใหม่ก็สามารถที่จะระลึกได้ หรือการทราบ บางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการระลึก เช่น เป็นคำที่ขึ้นต้นด้วย ร หรือเป็นคำลงท้ายด้วย สระอี หรือเป็นคำ สามพยางค์ หรือเป็นคำที่หมายความว่า “มีด” จะช่วยในการระลึกคำที่คิดว่าได้ลืมไปแล้ว มากทีเดียว นอกจากนี้สิ่งที่สัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการระลึกมักจะสะกิดใจให้ระลึกถึงสิ่งที่คิดว่าลืมไปแล้ว ได้ เคยเคยมีประสบการณ์ว่าก่อนออกจากบ้านได้พยายามนึกว่าจะต้องนำอะไรติดตัวไปที่มหาวิทยาลัย นึกจนหมดจนนึกไม่ออกอีกแล้ว และเมื่อเดินทางไปมหาวิทยาลัย ได้พบหน้าเพื่อนที่มหาวิทยาลัย ก็คิดขึ้นมาได้ว่าลืมหยิบหนังสือที่เพื่อนขอยืมไว้มาให้

การแยก STM และ LTM

STM และ LTM ต่างเป็นความจำที่เกิดขึ้น หลังจากที่เราได้ผ่านกระบวนการรับรู้ไปแล้ว ความจำแบบนี้เป็นความจำหลังการรับรู้ (Post - Perceptual Memory) แตกต่างไปจากความจำ ก่อนการรับรู้ ซึ่งอยู่ในรูปของสารในระบบประสาทสำหรับความรู้สึกสัมผัส การแยกความจำหลังการรับรู้ ออกเป็น STM และ LTM เคยเป็นที่ถกเถียงกัน ฝ่ายที่ไม่เห็นด้วยมีความเห็นว่าการแยก STM และ LTM กระทำโดยไม่มีหลักเกณฑ์แน่นอน สิ่งใดที่จำได้ในระยะเวลาสั้น ๆ ก็เรียกว่า STM และ สิ่งใด ที่จำได้นานก็เรียก LTM แท้จริงแล้วทั้ง STM และ LTM อาจเป็นระบบความจำเดียวกัน และเป็นไปตามกฎเกณฑ์เดียวกัน

ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ

ได้มีผู้สร้างทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่าง ๆ ใน STM และ LTM หลายทฤษฎี ทฤษฎีเหล่านี้มีชื่อเรียกว่า ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two - Process Theory of Memory) มีอยู่ทฤษฎีหนึ่งเป็นที่สนใจของคนเป็นจำนวนมาก ทฤษฎีนี้มีใจความ ว่า STM เป็นความจำชั่วคราว สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ใน STM จำเป็นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้น ความจำสิ่งนั้นจะสลายตัว ไปอย่างรวดเร็ว ในการทบทวนนั้น เราจะไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งที่เข้ามาอยู่ใน STM ดังนั้น จำนวน สิ่งของที่เราจะจำได้ใน STM จึงมีอย่างจำกัด เช่น ถ้าเป็นชื่อคน เราอาจทบทวนได้เพียง 3 ถึง 4 ชื่อ ในขณะที่หนึ่ง ๆ การทบทวนป้องกันไม่ให้ความจำสลายตัวไปจาก STM และสิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ใน STM เป็นระยะเวลาที่ยาวนาน สิ่งนั้นก็จะมีโอกาสฝังตัวใน LTM ยิ่งมาก ถ้าเราจำสิ่งใดไว้ใน LTM สิ่งนั้นก็ จะติดอยู่ในความจำตลอดไป

กลไกการเกิดความจำ

กลไกการเกิดความจำมีหลายสมมติฐาน กลไกที่ระบุในนี้เป็นกลไกระดับเซลล์ ดังนี้

1. ความทรงจำชั่วคราว เป็นผลที่เกิดจากกลไกการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการส่งต่อ สัญญาณประสาทจากเซลล์หนึ่งไปสู่อีกเซลล์หนึ่ง การเปลี่ยนแปลงนี้จะนำไปสู่การสร้างวิถีประสาท ใหม่ขึ้น เพื่อพัฒนาเป็นสัญญาณการส่งต่อ วิถีประสาทใหม่นี้เรียก ร่องรอยความจำ (Memory Trace)

เมื่อเกิดวิธีนี้ขึ้นแล้วจะถูกกระตุ้นได้บ่อย ๆ จากความคิดทางด้านจิตใจทำให้เกิดความทรงจำได้ซ้ำ ๆ

2. ความทรงจำระยะสั้น เกิดจาก

2.1 การกระตุ้น Facilitator Neuron พร้อมกันกับ Sensory Neuron จะส่งผลให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทซีโรโตนินออกมาที่ Facilitator Synapse บน Pre - synaptic Terminal แล้วสารซีโรโตนินจะไปจับกับตัวรับใน Sensory Membrane กระตุ้นให้อดีนีนเลตไซเคลสสร้าง cAMP ภายใน Sensory Pre - synaptic Terminal

2.2 cAMP กระตุ้นโปรตีนไคเนสเกิดฟอสฟอรีเลชันของโปรตีนที่อยู่ในช่องโพตัสเซียมของ Sensory terminal จะขัดขวาง K^+ conductance ซึ่งอาจคงอยู่นานเป็นนาทีหรือเป็นสัปดาห์

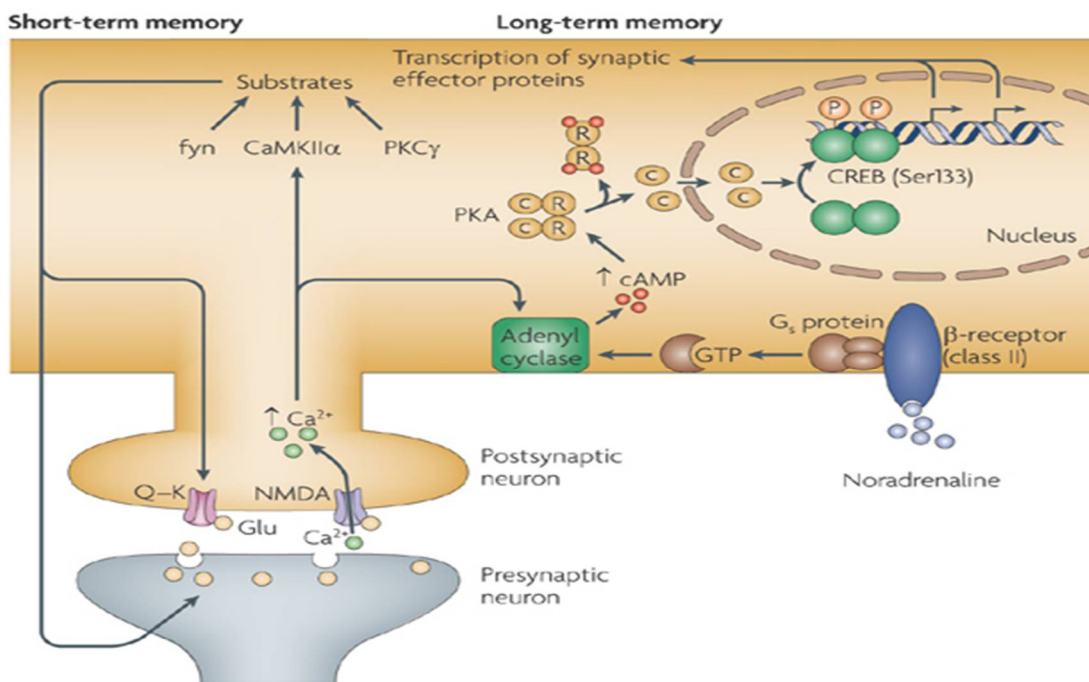
2.3 การขาด K^+ conductance ทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าขณะทำงานอยู่ในจุดก่อนการประสาน (Pre - synaptic)

2.4 การเกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าในขณะทำงานจะคงอยู่นานและจะกระตุ้นระยะยาวต่อ Calcium pore ที่ยอมให้แคลเซียมไอออนจำนวนมากผ่านเข้าสู่เซลล์ สารสื่อประสาทจะถูกปล่อยออกมาเป็นจำนวนมาก เพื่อช่วยให้มีการส่งต่อสัญญาณประสาทเพิ่มขึ้น

3. ความทรงจำระยะยาว

3.1 การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของจุดประสานประสาท (Synapse) ทำให้ พบว่า เส้นใยประสาท (Terminal fibrils) ที่จุดประสานประสาทของเซลล์สมอง มีการเพิ่มจำนวนที่มากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น กลไกความจำถาวรเกิดจากการเปลี่ยนรูปร่างของเซลล์ประสาท โดยที่จำนวนของจุดประสานประสาทอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร ซึ่งช่วยเพิ่มการทำงานของจุดประสานประสาท ทำให้สัญญาณประสาทผ่านได้ง่ายขึ้น การทำงาน การทบทวนความจำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ จะทำให้ความจำเรื่องนั้น ๆ ดีขึ้นและลืมได้ยาก

3.2 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี พบว่า เซลล์ประสาทที่ทำงานมาก ๆ จะมีการสร้างโปรตีนและ RNA กลไกการเกิดความจำแสดงดังภาพที่ 9 (วีระยุทธ เชาว์ปรีชา, 2557)



ภาพที่ 9 กลไกการเกิดความจำ (Sara, 2009)

บทบาทของสมองที่เกี่ยวข้องกับความทรงจำ

สมองส่วนฮิปโปแคมปัสและอมิกดาลา ทำหน้าที่ในการจัดเก็บความทรงจำที่แตกต่างกัน โดยถ้าผ่าตัดเอาสมองในส่วนของฮิปโปแคมปัสทิ้งออกไป จะพบว่า ทำให้เกิดการสูญเสียความสามารถในการเก็บวจนภาษาและคำที่เป็นสัญลักษณ์ของความทรงจำถาวร ไม่สามารถจดจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้ (Anterograde Amnesia) ส่วนอมิกดาลา ที่ได้รับข้อมูลจากระบบประสาทสัมผัสทั้งหมด โดยเฉพาะ การได้รับกลิ่นเป็นทางตรงที่สุด กลิ่นจึงเป็นข้อมูลที่สำคัญของอมิกดาลา โดยเป็นตัวที่ช่วยในการสร้าง Cross - modal Association ซึ่งการได้กลิ่นจะทำให้เกิดการจินตนาการทางการมองเห็น และก่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับสภาพทางอารมณ์ (วีรยุทธ เชาว์ปรีชา, 2557)

การฝึกความจำ

การฝึกความจำให้ดีขึ้น เป็นกลไกการทำงานของสมองในการคัดเลือกข้อมูลและการบันทึกข้อมูล โดยสามารถฝึกสมองให้มีความแข็งแรงและยืดหยุ่น ส่งผลให้มีความจำที่ดีขึ้นได้ โดยมีเทคนิคการฝึกความจำจากทฤษฎีนี้มอริกส์ มี 5 ระบบ ดังนี้

1. ระบบเชื่อมโยง (Link system) เป็นระบบพื้นฐานแบบง่ายที่สุด หรือเรียกว่าระบบลูกโซ่ มีขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างจินตนาการภาพสิ่งที่จะจำทีละภาพ โดยสมองสามารถจำภาพได้ประมาณ 10,000 ภาพ และสมองสามารถใช้ภาพจากคลังภาพในสมองที่จัดเก็บเอาไว้เพื่อมาสร้างความเชื่อมโยงกับสิ่งที่จะจดจำได้อย่างมากมาย

ขั้นตอนที่ 2 นำภาพที่จะจำมาเชื่อมโยงกันที่ละภาพแบบลูกโซ่ทีละข้อ จากข้อหนึ่งไปข้อสอง สองไปสาม สามไปสี่ ไปเรื่อย ๆ จนครบข้อมูลที่ต้องการจะจำ โดยการเชื่อมโยงไม่จำเป็นจะต้องเห็นภาพทั้งหมด อาจให้จำภาพทีละคู่ แล้วเชื่อมโยงไปสู่คู่ที่สอง เช่น ให้จำคำเหล่านี้ กล้วยไม้พริก ท้องฟ้า ต้นไม้ โต๊ะ คน โดยใช้วิธีการลิงค์ข้อมูลทีละคู่ คนชอบกล้วยไม้ท้องฟ้าครีมน้ำต้นไม้มพริก

2. ระบบผูกให้เป็นเรื่องราว คล้ายระบบลิงค์ แต่เติมคำพูดให้เกิดเป็นเรื่องราว

3. ระบบโลไซ (Loci system) หรือระบบ Tropical ซึ่งเป็นระบบที่เก่าแก่ เป็นการใช้เส้นทางสถานที่ หรือตำแหน่งเป็นที่กำหนดเครื่องหมายการจำ มี 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เลือกสถานที่คุ้นเคย โดยนึกภาพเส้นทางเดินในใจ การจัดเรียงตำแหน่งตามลำดับ จดบันทึกไว้ เช่น ประตูบ้านกำหนดให้เป็นหมายเลข 1 ห้องรับแขกกำหนดเป็นหมายเลข 2 ห้องนอนเป็นหมายเลข 3 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 จำภาพตำแหน่งต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นในใจ ว่ามีสิ่งของใดตั้งอยู่ตรงตำแหน่งใดบ้าง โดยจัดเรียงลำดับตามสถานที่ แล้วเดินผ่านเข้าไปทีละลำดับชั้น พิจารณาส่งที่ต้องทำตามลำดับ เช่น ต้องไปจ่ายค่าไฟ ซื้ออาหารแมว จากนั้นเรียงลำดับสิ่งที่ต้องทำโดยเชื่อมโยงกับหมายเลขสถานที่ที่กำหนดไว้

4. ระบบเพ็ก (Peg system) หรือระบบหัวหมุด โดยการใช้ตัวเลขแทนวัตถุแล้วนำคำและตัวเลขมาโยงเป็นคำสัมผัสคล้องจอง เพื่อช่วยให้จำง่ายขึ้น

5. ระบบโฟเนติก (Phonetic system) ใช้ตัวเลข 0 ถึง 9 ด้วยการกำหนดให้ตัวเลขแต่ละตัวแทนพยัญชนะหรือเสียงของพยัญชนะ เช่น กำหนดเลข 0 แทน ร กำหนดเลข 1 แทน ศ ๒ ส เป็นต้น หากมีการฝึกตามขั้นตอนเป็นประจำ จะทำให้สามารถพัฒนาการจำให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้ (สุขพิชรา ชัมเจริญ, 2556, หน้า 15-16)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการฟื้นฟูความจำที่มีในประเทศไทย ส่วนมากเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อมอื่น ๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งเป็นกลุ่มของผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อภาวะความจำเสื่อมนั้นยังไม่พบในประเทศไทย ส่วนงานวิจัยในต่างประเทศที่ได้มีการศึกษาการใช้โปรแกรมการกระตุ้นความจำของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ผู้สูงอายุและผู้ป่วยอัลไซเมอร์ มีมากพอสมควรซึ่งผลของการศึกษาส่วนใหญ่มีผลต่อความจำและมีส่วนช่วยให้ความจำของผู้ป่วยดีขึ้น มากาเรท และคณะ (Magaret et al., 2005) ได้ศึกษาการทำกิจกรรมเพื่อลดความเสี่ยงต่อความจำเสื่อม คือ การใช้ตรรกะ การเล่นเกมไขว้คำ (Crossword) และทำการทดสอบโดยการจับเวลากับคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า ผู้ป่วยสมองเสื่อมมีพัฒนาการและทักษะทางด้านความจำและการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีขึ้น โดยการได้ทำกิจกรรมที่มีความท้าทายต่อความสำเร็จ

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า สิ่งสำคัญในการฝึกความจำ คือการบริหารสมองเพื่อไปกระตุ้นให้สมองได้ทำงานหลากหลาย รวมทั้งการดูแลทางด้านจิตใจร่วมด้วย เป็นการฟื้นฟูสมองเพื่อให้สมองได้พัฒนาความจำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การประเมินความจำ

การประเมินความจำ มีหลายรูปแบบแตกต่างกันไป วิธีที่นิยม คือ การใช้แบบทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาผู้ใหญ่ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (The Wechsler Intelligence Scale-Revised - III) (Kaplan, Saccuzzo, & Dennis, 2009) โดยที่แบบทดสอบความสามารถทางเชาว์

ปัญญาผู้ใหญ่ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 นี้ ได้หาค่าความเที่ยงโดยวิธี Split - half พบว่า มีค่าความเที่ยงเฉลี่ยในทุกระดับอายุ ในด้านภาษา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .97 ด้านการปฏิบัติมีค่าความเที่ยง เท่ากับ .94 ด้านรวมเซวาร์ปัญญา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .98

แบบทดสอบความสามารถทางเซวาร์ปัญญาผู้ใหญ่ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (The Wechsler Intelligence Scale-Revised - III) สามารถนำมาใช้วินิจฉัยอาการผิดปกติทางสมองได้ จากแบบวัดความสามารถด้านภาษา (Verbal Ability: V) แบบวัดความสามารถด้านการปฏิบัติ (Performance Ability: P) โรคการเปลี่ยนแปลงทางระบบของสมอง อาการผิดปกติทางจิต ความผิดปกติด้านอารมณ์ และความผิดปกติด้านความจำ ในการทดสอบด้านความจำ ส่วนใหญ่ใช้ในส่วนย่อยของแบบทดสอบย่อย (Sub - test) ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ซึ่งเหมาะสมสำหรับวัดความจำระยะสั้น (Wechsler, 1980) รายละเอียด ดังนี้

1. ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) ทดสอบความจำระยะสั้น โดยการใช้คะแนนการจำด้านช่วงตัวเลขในแบบทดสอบแบ่งการวัดออกเป็น 2 ส่วน คือ การขยายตัวเลขไปข้างหน้า (Digits Forward) และการขยายตัวเลขย้อนกลับ (Digits Backward)

การขยายตัวเลขไปข้างหน้า (Digits Forward) ทดสอบโดยผู้ดำเนินการทดสอบอ่านชุดตัวเลข ตัวละ 1 วินาที แล้วให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานพูดตามซ้ำตามชุดตัวเลขที่ผู้ดำเนินการทดสอบอ่าน โดยมีชุดตัวเลขทั้งหมด 7 ชุด แต่ละชุดมีตัวเลขชุดย่อยอีก 2 ชุด ดังนี้

ชุดตัวเลขที่ 1 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 3 ตัว คือ 5-8-2 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 3 ตัว คือ 6-9-5

ชุดตัวเลขที่ 2 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 4 ตัว คือ 6-4-3-9 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 4 ตัว คือ 7-2-8-6

ชุดตัวเลขที่ 3 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 5 ตัว คือ 4-2-7-3-1 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 5 ตัว คือ 7-5-8-3-6

ชุดตัวเลขที่ 4 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 6 ตัว คือ 6-1-9-4-7-3 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 6 ตัว คือ 3-9-2-4-8-7

ชุดตัวเลขที่ 5 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 7 ตัว คือ 5-9-1-7-4-2-8 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 7 ตัว คือ 4-1-7-9-3-8-6

ชุดตัวเลขที่ 6 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 8 ตัว คือ 5-8-1-9-2-6-4-7 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 8 ตัว คือ 3-8-2-9-5-1-7-4

ชุดตัวเลขที่ 7 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 9 ตัว คือ 2-7-5-8-6-2-5-8-4 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 9 ตัว คือ 7-1-3-9-4-2-5-2-8

เกณฑ์การทดสอบ คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานเริ่มต้นทดสอบพูดตามซ้ำได้ถูกต้องทั้ง 2 ชุด ตัวเลขย่อย ผู้ดำเนินการทดสอบเปลี่ยนชุดตัวเลขใหม่ เพิ่มจำนวนตัวเลขตามชุดตัวเลขถัดไป แต่ถ้าพูดตามในชุดที่ผู้ดำเนินการทดสอบอ่านไม่ได้ ผู้ดำเนินการทดสอบจะอ่านชุดตัวเลขเดิมซ้ำอีกครั้งถ้าผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่สามารถพูดตามซ้ำได้อีก จะต้องหยุดการทดสอบทันทีแล้วให้คะแนนตามชุดตัวเลขที่ทดสอบไปก่อนหน้าชุดที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่สามารถพูดตามซ้ำได้

การขยายตัวเลขแบบย้อนกลับ (Digits Backward) ทดสอบโดยผู้ดำเนินการทดสอบ อ่านชุดตัวเลข ตัวละ 1 วินาที แล้วให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานพูดตามซ้ำตาม แบบทวนซ้ำ โดยให้เรียงลำดับตัวเลขสุดท้ายที่ได้ยินมาก่อน เช่น “6-2-1-4-8-3-5” ผู้ป่วยต้องพูดทวนซ้ำว่า “5-3-8-4-1-2-6” ชุดตัวเลขที่ผู้ดำเนินการทดสอบอ่าน มีจำนวนตัวเลขสูงสุด 8 ตัว มีชุดตัวเลขทั้งหมด 7 ชุด แต่ละชุดมีตัวเลขชุดย่อยอีก 2 ชุด ดังนี้

ชุดตัวเลขที่ 1 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 2 ตัว คือ 2-4 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 2 ตัว คือ 5-8

ชุดตัวเลขที่ 2 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 3 ตัว คือ 6-2-9 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 3 ตัว คือ 4-1-5

ชุดตัวเลขที่ 3 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 4 ตัว คือ 3-2-7-9 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 4 ตัว คือ 4-9-6-8

ชุดตัวเลขที่ 4 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 5 ตัว คือ 1-5-2-8-6 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 5 ตัว คือ 6-1-8-4-3

ชุดตัวเลขที่ 5 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 6 ตัว คือ 5-3-9-4-1-8 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 6 ตัว คือ 7-2-4-8-5-6

ชุดตัวเลขที่ 6 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 7 ตัว คือ 8-1-2-9-3-6-5 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 7 ตัว คือ 4-7-3-9-1-2-8

ชุดตัวเลขที่ 7 ชุดตัวเลขย่อย 2 ชุด ชุดย่อยชุดที่ 1 มีตัวเลข 8 ตัว คือ 9-4-3-7-6-2-5-8 ชุดย่อยชุดที่ 2 มีตัวเลข 8 ตัว คือ 7-2-8-1-9-6-5-3

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบการจำตัวเลขที่ได้ยิน โดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานเริ่มตอบทางวาจาทันที คะแนนแต่ละชุดตัวเลข มีคะแนนชุดละ 2 คะแนน คะแนนเต็มของแบบวัดความจำด้านช่วงตัวเลข (Digits Span) คือ 28 คะแนน

2. ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digits Symbol) ทดสอบโดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานวาดรูปสัญลักษณ์ของตัวเลขแต่ละตัวให้ถูกต้อง แบบทดสอบจะระบุความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์กับตัวเลขที่กำหนด 0 - 9 ตำแหน่ง มีทั้งหมด 100 ช่อง ที่ 1 - 10 ผู้ดำเนินการทดสอบทำการทดลองให้ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ทำแบบทดสอบโดยไม่มีการจับเวลา หลังจากนั้นผู้ป่วยโรคเบาหวานเริ่มต้นวาดภาพสัญลักษณ์ตามตัวเลขที่ทำการสุ่มขึ้นมา ในช่องที่ 11 - 100 รวมทั้งหมด 90 ช่อง โดยต้องวาดให้เสร็จภายในระยะเวลา 2 นาที การให้คะแนนจะนับให้ตามจำนวนช่องที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานวาดสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง ช่องละ 1 คะแนน คะแนนเต็มของแบบวัดความจำด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digits Symbol) คือ 90 คะแนน

ผลการวิจัยโดยใช้โปรแกรมฝึกสมองที่ใช้แบบทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาผู้ใหญ่ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (The Wechsler Intelligence Scale-Revised - III) ในส่วนของแบบทดสอบย่อย (Sub - test) ด้านช่วงตัวเลข (Digits Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digits Symbol) พบว่ามีความเหมาะสมและใช้กันอย่างแพร่หลายในการวัดความจำระยะสั้น (Wechsler, 1980)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความจำระยะสั้น

รัชณี นามจันทร์ (2553) ได้ศึกษาการฟื้นฟูสภาพผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม โดยวิธีการบำบัดด้วยการรับรู้ตามความเป็นจริง (Reality Orientation Therapy: ROT) และใช้วิธีการบำบัดด้วยการกระตุ้นการรู้คิด (Cognitive Stimulation Therapy: CST) โดยการใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination - Thai) และใช้แบบประเมินสมรรถภาพในชีวิตประจำวัน (Activity of Daily Living Index) ผลการศึกษา พบว่า ผลของการฟื้นฟูเซลล์สมองในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมมีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูประสิทธิภาพสมองของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นงนภัส พันธุ์แจ่ม และชนกพร จิตปัญญา (2553) ได้ศึกษาผลโปรแกรมฟื้นฟูสภาพพร้อมกับการบริหารสมองต่อความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่ศีรษะ กำหนดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน โปรแกรมการฟื้นฟูสภาพสร้างมาจากแนวคิดของ Manly และคณะ โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วยด้วยโรคอัลไซเมอร์ ผลการวิจัย พบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่ศีรษะในกลุ่มทดลองที่ได้ใช้โปรแกรมการฟื้นฟูร่วมกับการบริหารสมอง มีคะแนนของความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เยาวลักษณ์ โอโรสานนท์ และจุฬารัตน์ วิระษรัตน์ (2554) ได้ทำการพัฒนาและประเมินผลโปรแกรมฝึกความจำสำหรับผู้ป่วยจิตเภทเรื้อรัง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยจิตเภทเรื้อรัง จำนวน 10 คน เข้ารับการฝึกความจำตามโปรแกรมฝึกความจำ จำนวน 12 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 เดือน วัดคะแนนความจำด้วยแบบทดสอบ MMSE-2002 ฉบับภาษาไทย วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความจำด้วยค่า Wilcoxon test ผลการวิจัย พบว่า ผู้ป่วยที่เข้าร่วมโปรแกรมฝึกความจำมีคะแนนเฉลี่ยความจำหลังการฝึกความจำสูงกว่าก่อนการฝึกความจำอย่างมีนัยสำคัญ

จุฬารัตน์ ดวงจันทร์, ประวิทย์ ทองไชย และเสรี ชัดเข้ม (2555) ได้ทำการศึกษาการจำความสัมพันธ์คู่ใบหน้ากับชื่อ ระหว่างวัยรุ่นกับผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี ใช้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 15 คน ใช้รูปแบบกิจกรรมการจำได้ในเวลาต่อมา มีจำนวน 2 ตอน คือ ตอนที่หนึ่ง เป็นการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อ ด้วยวิธีการสร้างจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองและตอนที่สอง เป็นการเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับวลีที่มีความหมาย ผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมการเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการสร้างจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง กลุ่มวัยรุ่นมีความสามารถการจำความสัมพันธ์ได้สูงกว่ากลุ่มผู้สูงอายุ แต่ในส่วนของกิจกรรมการเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับวลีที่มีความหมาย พบว่า ทั้งสองกลุ่มอายุมีความสามารถในการจำที่ไม่แตกต่างกัน และมีความแตกต่างกันของกิจกรรมระหว่างการเข้ารหัสความจำคู่ใบหน้ากับชื่อด้วยวิธีการสร้างจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเองกับการเข้ารหัสความจำด้วยวิธีการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับวลีที่มีความหมายมีขนาดแตกต่างกันถึงสามเท่า

ศรายุทธ ปานมะเร็ง และประยุทธ์ ไทยธานี (2555) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการบริหารสมองและการฝึกคิดแบบหมวกหกใบที่มีผลต่อความสามารถในการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดโดยรวมและรายด้านของนักเรียนก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการบริหารสมองและการฝึกคิดแบบหมวกหกใบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว ทดสอบก่อน-หลัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมการบริหารสมองและการฝึกคิดแบบหมวกหกใบ และแบบ ทดสอบความสามารถในการคิดที่มีค่าความเชื่อมั่น .86 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการคิดโดยรวมและรายด้านของนักเรียน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิดโดยรวมและรายด้าน ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าเกณฑ์การประเมินด้านการคิด ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตระการกุล ฉัตรวงศ์วิวัฒน์, วิภาวี คงอินทร์ และเพลินพิศ ฐานิวัฒนานนท์ (2556) ศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมความจำต่อการรับรู้สมรรถนะแห่งตนด้านความจำในผู้สูงอายุ ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 50 ราย โดยใช้โปรแกรมการส่งเสริมความจำของเวสต์แบคเวลล์ และดากค์ - พรอยแมน ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีสมรรถนะแห่งตนของแบนดูรา (1997) ทำการทดลองแบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังทดลอง ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยลำดับที่ของคะแนนสมรรถนะแห่งตนด้านความจำหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 5 และ 9 ($p = .04$, $p = .04$, ตามลำดับ) แต่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับความจำก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกัน ($p > .05$) กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยลำดับที่ของคะแนนสมรรถนะแห่งตนด้านความจำสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 5 และ 9 ($p = .02$, $p = .03$, ตามลำดับ) แต่ค่าเฉลี่ยของคะแนนสติปัญญาเกี่ยวกับความจำ 3 หมวดย่อยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

อัญชญา จุลศิริ (2557) ได้สังเคราะห์ดนตรีไทยเดิมที่ช่วยเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 15 คน ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว ทำการวัดก่อนและหลังการทดลอง โดยวัดความจำขณะคิดก่อนและหลังฟังดนตรีไทยเดิมที่ฟังพอใจ ด้วยคะแนนความถูกต้องของการทำกิจกรรมขณะนับเลข เพอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาในระดับสูงและเพอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้าของการทำกิจกรรมขณะนับเลข เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องด้วยสถิติทดสอบที และวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบวัดซ้ำ ผลการวิจัย พบว่า ดนตรีไทยเดิมที่มีลักษณะดนตรีสนุกสนาน มีเสียงกลมกลืน และดนตรีที่ผู้สูงอายุเลือกด้วยความพึงพอใจมีผลทำให้คะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมนับเลข และเพอร์เซ็นต์อีอาร์ดีของคลื่นอัลฟาในระดับสูงและเพอร์เซ็นต์อีอาร์เอสของคลื่นเทต้าของการทำกิจกรรมขณะนับเลขสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอมอน และคณะ (Eamon et al., 2011) ได้ศึกษาการบำบัดทางจิตวิทยา ด้วยวิธีการใช้ความทรงจำ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยสมองเสื่อม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 64 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 32 คน และกลุ่มควบคุม 32 คน ในกลุ่มทดลองได้เข้ารับการบำบัด โดยการใช้โปรแกรมเสริมสร้างความจำ กำหนดให้ผู้ป่วยสมองเสื้อมนึกถึงความทรงจำด้านบวกและความทรงจำที่เกี่ยวข้องกับการมีความสุขในอดีต ส่วนในกลุ่มควบคุมได้รับการดูแลตามปกติ ทำการประเมินผลโดยแบบประเมินคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมและแบบวัดความจำระยะสั้น ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองมีความจำระยะสั้นเพิ่มสูงขึ้น อาการซึมเศร้าลดลง ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้มากขึ้น และมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมมีระดับความจำลดลง มีอาการซึมเศร้าเพิ่มขึ้น ปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน

ได้น้อยลงและคุณภาพชีวิตเลวลง

วิมสและคณะ (Wilms et al., 2014) ได้ศึกษาความจำระยะสั้น จากผลของการมองภาพในวิดีโอเกมที่มีความเร็วสูงต่อคะแนนความจำระยะสั้นของกลุ่มวัยรุ่นเพศชาย โดยการใช้เครื่องมือของ Bundesen's (1990) กำหนดกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มวัยรุ่นเพศชาย จำนวน 42 คน ได้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่เล่น (เล่นน้อยกว่า 2 ชม. ต่อเดือน) จำนวน 12 คน กลุ่มที่เล่นแบบธรรมดา (เล่น 4 - 8 ชม. ต่อเดือน) จำนวน 10 คน และกลุ่มที่เล่นเป็นประจำ (> 15 ชม. ต่อเดือน) ผลการทดลอง พบว่า การเคลื่อนไหวของภาพในวิดีโอเกมไม่มีผลต่อการเพิ่มความจำระยะสั้นของกลุ่มทดลอง อย่างไรก็ตามการเล่นวิดีโอเกมเป็นแค่เพียงการเพิ่มทักษะของการมองภาพให้เร็วขึ้นได้ แต่ไม่มีผลทำให้ความจำระยะสั้นดีขึ้น ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การเล่นวิดีโอเกมจะช่วยเพิ่มทักษะพื้นฐานเบื้องต้น ซึ่งเป็นทักษะใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ ทั่วไป สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปพัฒนาองค์ความรู้ในด้านอื่น ๆ ต่อไปได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การฟื้นฟูความจำระยะสั้น จำเป็นต้องมีการจัดกิจกรรมที่มีการไปกระตุ้นสมองทุกส่วนให้มีการทำงานประสานสัมพันธ์กัน จากการทำงานของระบบประสาทรับความรู้สึกทั้งห้า ได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน การดมกลิ่น การลิ้มรส และการสัมผัส เพื่อให้เกิดการเสริมสร้างให้เซลล์สมองมีความตื่นตัว โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้แบบใหม่ ๆ มากกระตุ้นให้เซลล์สมองเกิดวงจรประสาท มีการเชื่อมโยงและถ่ายโอนข้อมูลระหว่างเซลล์มากขึ้น ส่งผลให้สมองได้รับการฟื้นฟู ทำให้มีความจำดีขึ้นได้

ตอนที่ 3 ทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การบริหารสมอง ในร่างกายมนุษย์มีเครือข่ายข้อมูลหลักอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ จะทำหน้าที่เชื่อมโยงสมองกับร่างกายเข้าด้วยกัน การบริหารสมองเพื่อป้องกันภาวะสมองเสื่อม ทำได้ง่าย ๆ ดังนี้

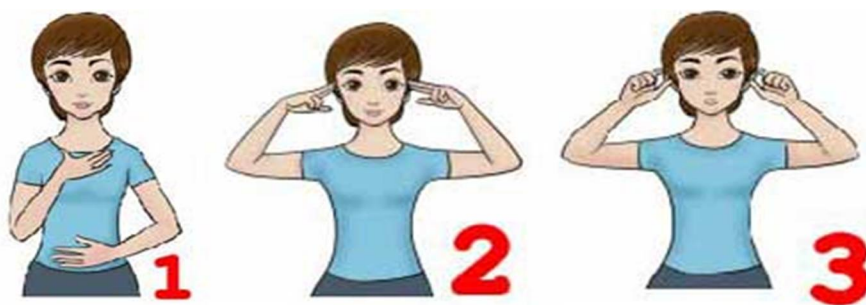
1. การบริหารสมอง Brain Activation
2. รับประทานอาหารครบ 5 หมู่
3. รักษาโรคที่เป็นปัจจัยเสี่ยง เช่น ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง
4. การจัดการอารมณ์ ลดความเครียด

การบริหารสมอง (Brain Activation) เป็นทางเลือกที่จะช่วยไม่ให้สมองเสื่อม ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการฝึกทักษะการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ให้สามารถรับรู้ข้อมูลและการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ โดยการทำอย่างต่อเนื่อง จนเกิดการเชื่อมโยงของระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท และสมอง แต่แต่ละส่วน ได้ทำงานประสานกันอย่างเป็นระบบ ส่งผลโดยตรงกับโครงสร้างของสมอง เกิดการพัฒนาและผลทางอ้อม คือ ทำให้ร่างกายแข็งแรงขึ้น จิตใจสดชื่นแจ่มใส มีความสุข อารมณ์ดี สมองหลั่งสารเอนโดर्फิน (Endorphin) ซึ่งเป็นสารที่ส่งผลดีต่อสมอง การบริหารสมองจึงเป็นวิธีการกระตุ้นให้สมองได้ออกกำลัง ทำให้เซลล์สมองในส่วนเดนไดรต์ (Dendrite) ที่เชื่อมต่อระหว่างตัวเซลล์ประสาททำงานดีขึ้น ทำให้เนื้อเยื่อเซลล์สมองเจริญเติบโตและเซลล์สมองส่วนใหญ่แข็งแรง เมื่อเซลล์สมองแข็งแรง จะทำให้เกิดความจำ การรับรู้ และการทำงานของสมองระดับสูง คือ การคิดคำนวณ การวิเคราะห์

การสังเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจและการวางแผนที่ดีขึ้น ทำให้การทำงานของสมองยังคงมีประสิทธิภาพดี แข็งแรง และช่วยชะลอความเสื่อมได้ (สุขพัชรา ชัมเจริญ, 2556, หน้า 19-21)

วิธีการบริหารสมอง เป็นวิธีการที่จะทำให้สมองยังคงทำงานอย่างมีสมดุลและลดผลกระทบที่เกิดจากความเครียด ทำให้การทำงานของสมองในส่วนคอร์เทกซ์สูงขึ้น สามารถควบคุมและจัดการความเครียดออกจากร่างกายได้ นอกจากนี้ยังทำให้สภาพของจิตใจมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มีความจำดีและมีอารมณ์ขัน เพราะคลื่นสมองจะลดความเร็วลงจากคลื่นเบต้า (Beta) เป็นคลื่นอัลฟา (Alpha) ซึ่งเป็นสภาวะที่สมองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด วิธีการบริหารสมอง มีดังนี้

1. การดื่มน้ำก่อนการบริหารสมอง คือ ค่อย ๆ จิบ หรือดื่มช้า ๆ เพื่อให้ร่างกายดูดซึมน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการเพิ่มพลังงานให้กับสมอง
2. การบริหารปุ่มสมอง เพื่อให้กระตุ้นการทำงานของหลอดเลือดแดงใหญ่ ให้สามารถส่งออกซิเจนไปสู่สมองได้เต็มที่



ภาพที่ 10 ท่าบริหารปุ่มสมอง (สุขพัชรา ชัมเจริญ, 2556)

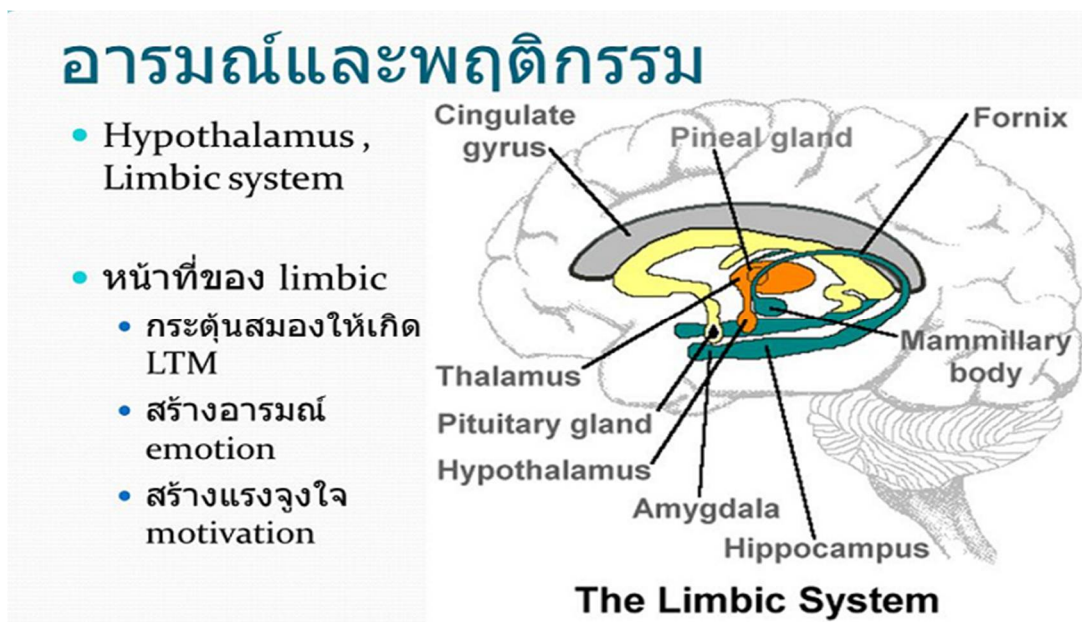
3. บริหารสมอง ด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะสลับข้าง (Cross - Over Movement) เพื่อบังคับสมองให้ทำงานทั้งซีกซ้ายและซีกขวา
 4. ขณะบริหารสมอง กำหนดการหายใจเข้าและออกแบบลึกและช้า อย่างลึนลมหายใจ
 5. การบริหารสมองในแต่ละท่า ควรทำช้า ๆ ประมาณท่าละ 10 ครั้ง และเมื่อทำได้แล้ว ควรทำท่าติดต่อกันในแต่ละชุด (ใน 1 ชุด อาจจะมี 4 - 10 ท่า หรือมากกว่านี้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล)
 6. หลังการบริหารสมอง ควรดื่มน้ำทุกครั้ง เนื่องจากเซลล์สมองของมนุษย์นั้นขาดน้ำได้เร็วมาก (Dehydration) เมื่อสมองขาดน้ำจะทำให้เกิดความรู้สึกตื้อ คิดอะไรไม่ออก
 7. ไม่ควรดื่มเครื่องดื่มที่ผสมแอลกอฮอล์ทั้งก่อนและหลังทำกิจกรรมการบริหารสมอง
 8. รับประทานอาหารให้พอดี ไม่อึดเกินไป หรือกำลังหิวขณะทำการบริหารสมอง
- การนวดกระตุ้นสมอง การสัมผัสทางร่างกายเป็นสิ่งที่มนุษย์ต้องการและขาดไม่ได้ ซึ่งสิ่งนี้มนุษย์จะนำไปใช้ในการควบคุมร่างกายต่อการอยู่รอดและการประสานสัมพันธ์ในสังคม ทำให้รู้สึกเป็นสุข เปรียบเสมือนเป็นหัวใจของร่างกายและจิตวิญญาณ ซึ่งผิวหนังของมนุษย์เราไวต่อการสัมผัสมาก เพียงแค่ปลายนิ้วที่มีจุดรับสัมผัสแต่ละไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ก็จะสามารถรับรู้ถึงสิ่งที่กำลังสัมผัสได้ทางผิวหนัง การนวดหรือการสัมผัสด้วยแรงกดที่มีประมาณกว่า 700 จุด ในร่างกาย จะส่งผล

ต่อร่างกายและจิตใจ คือเมื่อเซลล์บนผิวหนังได้รับการสัมผัสที่พึงพอใจ จะทำให้สมองกระปรี้กระเปร่า สมองจะหลั่งสารออกซิโตซิน (Oxytocin) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ส่งผลต่อร่างกายมนุษย์ในทางตรงกันข้ามกับสารก่อความเครียด

การบริหารสมอง ด้วยการกระตุ้นประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งเป็นประตูที่สมองใช้ติดต่อกับโลกภายนอก โดยตาและหูเป็นประสาทสัมผัสหลักที่มนุษย์ใช้อยู่เป็นประจำ สามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้อย่างรวดเร็ว ส่วนลิ้น จมูกและกายสัมผัส เป็นประสาทสัมผัสที่ใช้น้อยมาก อธิบายง่าย ๆ คือ ให้เราลองหลับตาแล้วเดินเข้าห้อง จะรู้สึกทันทีว่าโลกรอบตัวแตกต่างไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง เสียง และกลิ่น ความทรงจำที่เกี่ยวกับสิ่งรอบตัวเริ่มเข้ามามีบทบาทต่อความรู้สึกตัวมากขึ้น การรับรู้จากกายสัมผัส เป็นสิ่งสำคัญขึ้นมาทันที ประสบการณ์การหลับตาแล้วคลำทางเข้าห้องนี้กลายเป็นกิจกรรมที่ทำหายความสามารถของสมอง แม้ว่าจะอยู่ในสถานที่และสิ่งแวดล้อมที่คุ้นเคยก็ตาม

ประสบการณ์ของสมองส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการมองเห็น เนื่องจากในสมองมีเครือข่ายทางเดินของประสาทขนาดใหญ่ที่ทำหน้าที่ในการรับภาพ จะเห็นได้จากในชีวิตประจำวันนั้น มีธุรกิจที่ใช้ภาพในการกระตุ้นการตัดสินใจซื้อ ตามโฆษณา นิตยสาร ทีวี หรือบิลบอร์ดขนาดใหญ่มากมาย ส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ของกิน ของใช้ในบรรจุกภัณฑ์พลาสติกที่ห่อมิดชิด มนุษย์เราจึงได้พึงพาและใช้ประสาทสัมผัสด้านอื่น ๆ น้อยลง โดยมีน้อยครั้งที่เราจะสัมผัสลักษณะพื้นผิวของสิ่งของ หรือรับรู้ในกลิ่นธรรมชาติของสิ่งของต่าง ๆ ในโลกใบนี้ ถึงแม้ว่ากลิ่นจะถูกกลบขบขบในชีวิตประจำวันลงไป แต่ในความเป็นจริงแล้ว กลิ่นมีความสำคัญต่อขบวนการจดจำเป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับประสาทสัมผัสด้านอื่น กลิ่นทำให้เกิดการเชื่อมโยงของเซลล์สมองอย่างรวดเร็วและคงอยู่ได้นาน ระบบการรับรู้ด้วยกลิ่น เป็นการรับรู้แบบเดียวที่เชื่อมตรงสู่สมองชั้นนอกและสมองส่วนฮิปโปแคมปัส รวมถึงสมองอีกหลาย ๆ ส่วน ในระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บความจำและอารมณ์ สามารถอธิบายได้ว่า กลิ่นหอมของขนมที่อบมาใหม่ ๆ กลิ่นหอมอ่อน ๆ ของดอกไม้ หรือกลิ่นฉุนของเครื่องเทศ จะสามารถไปกระตุ้นให้เกิดอารมณ์และความประทับใจ จากการที่สมองสามารถจดจำเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกลิ่นนั้นได้เป็นอย่างดี (ลอเรนซ์, อาร์ ชัยเสถียร, ผู้แปล, 2550, หน้า 28-30)

อารมณ์ เป็นประสาทสัมผัสที่หก วงจรของสมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์เป็นสิ่งที่เราสามารถสัมผัสถึงได้พอ ๆ กับวงจรของประสาทสัมผัสด้านอื่น ๆ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากภาพถ่ายของสมอง ในขณะที่สมองกำลังทำงาน มีการศึกษามากมายที่บ่งชี้ให้เห็นว่า ความสามารถในการจดจำของมนุษย์ขึ้นอยู่กับบริบทของอารมณ์เป็นหลัก โดยในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส จะไวต่อการจัดการข้อมูลที่สำคัญเพื่อเก็บไว้ในความทรงจำระยะยาว เป็นเหตุผลที่สามารถอธิบายได้ว่า ทำไมหลักการออกกำลังสมองแบบนิวโรบิกส์ จึงต้องเกี่ยวข้องกับการรับรู้ด้านอารมณ์โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การพบปะสังสรรค์ เป็นการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองด้านอารมณ์ที่หลากหลาย ซึ่งการเข้าสังคมมักจะมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด และส่งผลให้เกิดกิจกรรมที่ไม่จำเจ นับเป็นหลักสำคัญของการออกกำลังสมองแบบนิวโรบิกส์ เมื่ออายุมากขึ้นมนุษย์มีแนวโน้มเข้าสังคมน้อยลง คนที่ขาดการเข้าสังคมจำเป็นต้องมีการเปิดหู เปิดตา และมีกิจกรรมร่วมกับเพื่อนใหม่ ๆ บ้าง มิเช่นนั้นสมองจะเฉื่อยและเสื่อมในที่สุด การเข้าสังคมไม่เพียงแต่จะกระตุ้นให้เกิดความสนใจในสิ่งเร้าใหม่ ๆ ที่เป็นผลดีโดยตรงต่อการจดจำของสมอง แต่ยังส่งผลทางบวกต่อสุขภาพโดยรวมของสมองอีกด้วย (ลอเรนซ์, อาร์ ชัยเสถียร, ผู้แปล, 2550, หน้า 32)



ภาพที่ 11 ระบบ Limbic System (กาญจนา พิทักษ์วัฒนานนท์, 2559)

ทฤษฎีการออกกำลังสมองแบบนิวโรบิกส์ จะสามารถช่วยปลุกเซลล์สมองให้มีความยืดหยุ่น กระฉับกระเฉง มีความจำที่ดี การออกกำลังสมองแบบนี้ เปิดโอกาสให้สมองได้เผชิญกับประสบการณ์แปลกใหม่ ไม่จำเจ ด้วยการประสานประสาทสัมผัสทางด้านร่างกาย (ตา หู จมูก ลิ้น กายสัมผัส) และประสาทสัมผัสด้านอารมณ์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้สมองหลาย ๆ ส่วน ได้มีการสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างกันมากขึ้น ส่งผลให้เซลล์ประสาทหลังสารอาหารของสมองออกมา ช่วยให้เซลล์สมองมีขนาดใหญ่ขึ้น เพิ่มความซับซ้อนให้กับเส้นใยสมอง และยังช่วยหล่อเลี้ยงเซลล์สมองที่อยู่รอบ ๆ ให้มีพลังต้านการเสื่อมของเซลล์ประสาทสมองได้อีกด้วย นิวโรบิกส์แตกต่างจากการออกกำลังสมองวิธีอื่น ๆ ซึ่งต้องใช้วิธีการคิดแบบมีเหตุผลที่เคร่งเครียดแบบเกมปริศนา แต่เป็นการฝึกใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในรูปแบบใหม่ ๆ ซึ่งเป็นหัวใจของการออกกำลังสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

นิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เป็นแบบฝึกการออกกำลังของสมอง ช่วยชะลอการเสื่อมของสมองก่อนเวลาอันควร เป็นแบบฝึกออกกำลังที่ไม่ต้องอาศัยสถานที่เฉพาะหรือเวลาที่จัดสรรพิเศษ สามารถออกแบบให้เข้ากับชีวิตประจำวันปกติได้ ด้วยการฝึกทักษะการใช้มือ ใช้เท้า และประสาทสัมผัสทั้งห้า ให้ได้รับรู้ข้อมูลและการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ ของร่างกาย โดยทำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จนเกิดการเชื่อมโยงกันในระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาทและสมองทุก ๆ ส่วน ให้ทำงานประสานกันอย่างเป็นระบบ เป็นการออกกำลังสมองที่อิงองค์ความรู้ทางประสาทวิทยา เพื่อให้เกิดการปลุกและกระตุ้นเซลล์สมองให้ตื่นตัว กระปรี้กระเปร่าและมีสุขภาพความจำที่ดี (Lawrence & Rubin, 1999)

โปรแกรมการออกกำลังสมองโดยอาศัยทฤษฎีนิวโรบิกส์ ซึ่งถูกค้นคว้าโดยศาสตราจารย์ ลอเรนซ์ ซี แคทซ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านประสาทวิทยาชาวอเมริกัน โดยประยุกต์มาจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกส์ เป็นการบริหารกล้ามเนื้อหลาย ๆ ส่วนในร่างกายเพื่อเสริมความยืดหยุ่น ทำให้ร่างกายแข็งแรง จนกลายมาเป็นวิธีการบริหารสมองในแบบที่มีการใช้ประสาทสัมผัสเพื่อให้ไปกระตุ้นเนื้อเยื่อ

สมองหลาย ๆ ส่วนให้มีการสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างกัน ส่งผลให้เซลล์ประสาทหลังอาหารของสมอง เรียกว่า นิวโรโทรฟินส์ ซึ่งเป็นตัวช่วยเพิ่มขนาดและเพิ่มความซับซ้อนให้กับเส้นใยในสมองและยังช่วยหล่อเลี้ยงเซลล์สมองบริเวณรอบ ๆ โกลีเคียง ให้มีพลังสามารถต้านความเสื่อมของเซลล์ประสาทสมองอีกด้วย นิวโรโทรฟินส์แตกต่างจากการออกกำลังสมองวิธีอื่น ๆ เนื่องจากเป็นการฝึกการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในรูปแบบใหม่ เพื่อให้สมองได้สร้างการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลข่าวสารที่มีลักษณะแตกต่างกัน หลักการ คือ การออกกำลังสมองแบบนิวโรโทรฟินส์ เจตนาให้เกิดการประสานประสาทสัมผัสแบบใหม่ ๆ เพื่อให้สมองหลายส่วนที่ได้รับการกระตุ้นได้มีความยืดหยุ่นและแข็งแรง พร้อมเผชิญหน้ากับสิ่งท้าทายไม่ว่าจะเป็นการจดจำสิ่งใหม่ ๆ การทำงานหรือการใช้ความคิดเชิงสร้างสรรค์ต่อไป (ลอเรนซ์ ซี แคท, อารี ชัยเสถียร, ผู้แปล, 2550, หน้า 6-7)

พื้นฐานเชิงวิทยาศาสตร์ของนิวโรโทรฟินส์

นิวโรโทรฟินส์ เป็นการผสมผสานองค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับระบบของสมอง การจัดเก็บและคงความจำ ขั้นตอนการผลิตสารอาหารด้วยตัวเอง องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. ข้อมูลข่าวสารที่รับมาจากประสาทสัมผัสต่าง ๆ ไม่ได้ถูกเก็บเอาไว้ในสมองแค่ส่วนเดียว เนื่องจากสมองชั้นนอกที่เป็นศูนย์การเรียนรู้ชั้นสูง มีพื้นที่หลายส่วน และแต่ละส่วนจะมีการทำงานเฉพาะด้าน เช่น ส่วนรับข้อมูลข่าวสาร ส่วนแปลงสัญญาณข้อมูล และส่วนจัดเก็บข้อมูลที่สมองรับมาจากประสาทสัมผัสทั้งหมด

2. สมองชั้นนอกในแต่ละส่วนเชื่อมโยงถึงกันด้วยทางเดินของกระแสประสาทที่มีอยู่หลายร้อยเส้น ซึ่งสามารถจัดเก็บความจำในรูปแบบที่แตกต่างกันอย่างไร้ขีดจำกัด ด้วยสมองมีระบบการทำงานที่ซับซ้อนมาก ในการดำเนินชีวิตปัจจุบันของมนุษย์มีการใช้รูปแบบการเชื่อมโยงประสาทสัมผัสเพียงเศษเสี้ยวของสมองเท่านั้น

3. นิวโรโทรฟินส์ เป็นสารที่สมองผลิตขึ้นมาเอง ทำหน้าที่หล่อเลี้ยงเซลล์สมองและเซลล์ข้างเคียงรวมทั้งจุดไซแนปส์ ที่เชื่อมโยงระหว่างเซลล์ประสาทให้แข็งแรง

4. ความตื่นตัวของเซลล์ประสาทในสมอง สามารถเป็นตัวกำหนดปริมาณของการสร้างสารเคมีนิวโรโทรฟินส์ กล่าวคือ ยิ่งเซลล์สมองมีความตื่นตัวมาก ก็จะสามารถกระตุ้นการผลิตและดูดซับสารอาหารที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์ได้มากตามไปด้วย

5. การกระตุ้นประสาทสัมผัสด้วยกิจกรรมที่มีความแปลกใหม่จะช่วยให้เซลล์ประสาทผลิตนิวโรโทรฟินส์ที่กระตุ้นการเติบโตของเซลล์ได้ในปริมาณมาก (Lawrence & Rubin, 1999)

หลักการของนิวโรโทรฟินส์ มีหลักการใหญ่ 2 หลักการ คือ การได้เจอกับเหตุการณ์ใหม่ ๆ และการเปิดโอกาสให้มีการใช้ประสาทสัมผัสครบทุกด้าน กิจกรรมหลักของนิวโรโทรฟินส์ ได้แก่

1. กิจกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัสไม่ต่ำกว่าหนึ่งอย่าง การทำกิจวัตรประจำวันด้วยการฟังปาประสาทสัมผัสที่ไม่ค่อยได้ใช้ เช่น หลับตาอาบน้ำ หรือกระตุ้นประสาทสัมผัสสองอย่างในเวลาเดียวกัน เช่น กิจกรรมฟังเพลงพร้อมกับใช้กลิ่นหอมบำบัด เป็นต้น

2. กิจกรรมที่แปลกแหวกแนวและต้องใช้สมาธิจดจ่อ มีความสนุกในแบบที่คาดไม่ถึง เช่น การวางรูปคน ในครอบครัวแบบกลับหัว พบปะสังสรรค์ เข้าร่วมกิจกรรมสาธารณะประโยชน์

3. เปลี่ยนกิจวัตรธรรมดา ๆ ประจำวันให้เป็นกิจกรรมที่คาดไม่ถึง เช่น การขับรถไปทำงาน

โดยการใช้เส้นทางใหม่ไปซื้อผักหรือผลไม้จากตลาดที่ไม่คุ้นเคย ท่องเที่ยวในสถานที่ใหม่ ๆ ไปพบเจอคนใหม่ ๆ ทำงานอดิเรกใหม่ เป็นต้น

กิจกรรมที่กระตุ้นเซลล์สมองในส่วนที่ไม่ค่อยได้ใช้งานให้ตื่นตัวขึ้น จะปลูกให้เซลล์ในสมองส่วนที่เกี่ยวข้องเริ่มทำงานในแบบที่ไม่เคยปรากฏมาก่อนซึ่งนำไปสู่การหลังสารนิวโรโทรฟินส์ สามารถช่วยเพิ่มพลังและสร้างเครือข่ายการเชื่อมโยงประสาทสัมผัสในสมอง

การบริหารสมองก่อให้เกิดการเชื่อมโยงสายใยสมอง

เมื่อสมองเกิดการรับรู้หรือเรียนรู้สิ่งใด เซลล์สมองจะรับข้อมูลผ่านเดนไดรต์ (Dendrite) เป็นจำนวนมาก จากนั้นจะส่งข้อมูลผ่านออกทางปลายของแอกซอน (Axon) ที่มีจุดเชื่อมต่อระหว่างตัวเซลล์ประสาท เรียกว่า จุดไซแนปส์ (Synapses) ด้วยการกระตุ้นปุ้มที่ปลายแอกซอนให้มีการหลั่งสารสื่อประสาท เพื่อส่งต่อสัญญาณและถ่ายทอดประจุที่ผนังเซลล์ จนเกิดสัญญาณไฟฟ้ากระจายไปทั่วตัวเซลล์แล้วส่งสัญญาณให้เซลล์สมองตัวอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันจนเป็นร่างแหวงจรของเซลล์สมอง (Neural Networks) ทำให้เราได้รับรู้ ได้เรียนรู้ จดจำ และตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือตอบสนองต่ออารมณ์และความรู้สึก

กิจกรรมที่จะทำให้สมองทั้งสองซีกทำงานเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เช่น การเต้นรำ ทำให้สมองทำงานประสานกันทั้งระบบ สมองซีกซ้ายทำความเข้าใจในทำนองเพลง เนื้อร้อง และคิดหาท่าที่จะใช้ ในการเต้น ส่วนสมองซีกขวาจะเข้าถึงอารมณ์และความรู้สึกในเพลง เกิดเป็นวงจรของกระแสประสาทในสมอง ในส่วนของการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ส่วนของการได้ยิน การคิด การมองเห็น และการมีกลุ่มของเซลล์ประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหว คือ Basal Ganglia ที่ได้สร้างโปรแกรมขึ้นเพื่อช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวและสมองส่วนซีรีเบลลัม (Cerebellum) ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมการเคลื่อนไหวในขณะเต้นรำ ควบคุมและประสานการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ ช่วยรักษาสมดุลของการทรงตัว การกระเหย่ง ทำให้มีการเคลื่อนไหวอย่างแม่นยำ และจดจำแบบแผนการประสานงานของกล้ามเนื้อที่เป็นทักษะพิเศษในการเคลื่อนไหวตามท่าต่าง ๆ ของการเต้นรำ โดยเกิดจากการเรียนรู้ของสมองในส่วนของซีรีเบลลัม ที่มีระบบการทำงานร่วมกันกับสมองส่วนซีรีบริรัม ซึ่งเป็นส่วนที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ความคิดในทางคณิตศาสตร์และภาษาที่สอง เนื่องจากจังหวะห้องเสียงของเพลงใช้ตัวเลขเป็นตัวแบ่งเสียง การทำงานเช่นนี้ จึงทำให้สามารถแยกเสียงต่าง ๆ ได้ดี มีสมาธิเพิ่มขึ้น เกิดสุนทรียภาพ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ส่งผลให้มีความจำดีขึ้น (วีรศักดิ์ เมืองไพศาล, 2552)

การเต้นรำต้องมีการฝึกทักษะและจดจำท่าเต้น โดยการฝึกทักษะจะใช้สมองส่วนซีรีบริรัมคอร์เทกซ์ (Cerebral Cortex) เมื่อฝึกจนชำนาญแล้ว จะสามารถเต้นรำได้ โดยไม่ต้องนึกถึงท่าต่าง ๆ ขณะเดียวกันก็สามารถคิดเรื่องอื่น ๆ ไปพร้อม ๆ กับการเต้นได้ จากการสั่งการให้ทำงานโดยอัตโนมัติของสมองส่วนเบซัล แกงเกลีย (Basal Ganglia)

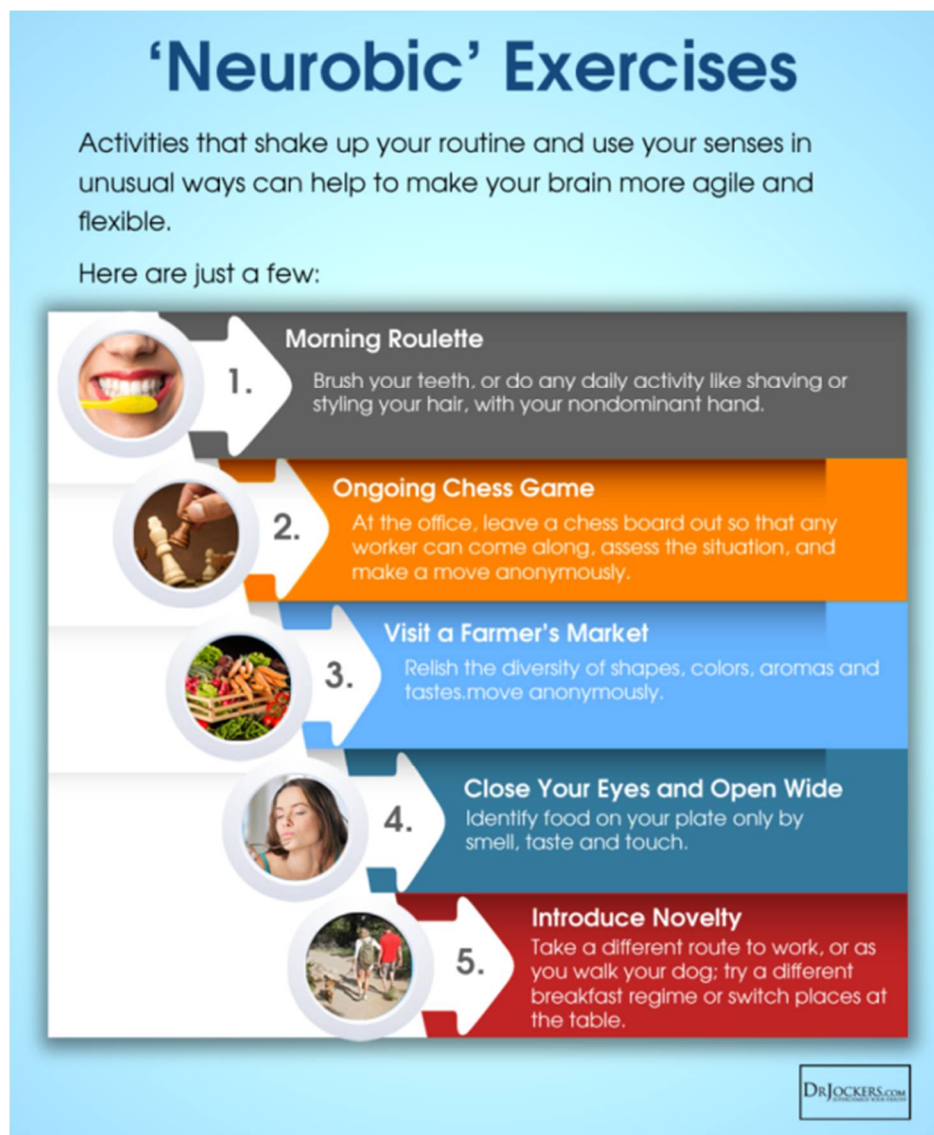
นอกจากนี้ยังมีวิธีบริหารสมองแบบอื่น ๆ อีก อาทิเช่น การเล่นเกมการรุก หมากล้อม หรือหมากรุกฮอส รำมวยจีน การเล่นโยคะ ปริศนาอักษรไขว้ ก็เป็นการกระตุ้นสมองให้มีการคิด การวางแผน และการตัดสินใจ เกิดการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อและการทำงานของลูกตา ซึ่งกิจกรรมนี้จะเป็นการเชื่อมโยงในสมอง ส่วนของการคิดแบบมีเหตุผล คณิตศาสตร์ และมิติสัมพันธ์ ส่วนกิจกรรมการต่อจิ๊กซอว์ จะใช้กระบวนการเชื่อมโยงทางสมองที่เป็นทักษะของการคิดตามโจทย์ในแบบกว้าง ๆ

โดยทำให้มีการใช้จินตนาการที่สอดคล้องกับพัฒนาการตามวัยของเด็ก ทำให้แต่ละชั้นที่จะต่อกันนั้น มีจำนวนไม่เท่ากัน โดยความยากง่ายและรายละเอียดแต่ละภาพจะเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขที่จะกระตุ้นให้เกิดกลไกในการคิด การวางแผนและจินตนาการภาพอย่างมีทิศทาง

ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงต่อสมอง คือ เกิดการทำงานที่ประสานกันของกล้ามเนื้อและตา การกระชาระยะ การตัดสติใจ ทำให้เกิดสมาธิ มีการเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทในสมองด้านมิติสัมพันธ์ ทางคณิตศาสตร์ รูปทรงเรขาคณิต ความจำดี เกิดจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์และสุนทรีย์ภาพ

หลักการการทำงานของระบบประสาทสัมผัสตามทฤษฎีนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์

1. ฝึกให้สมองส่วนต่าง ๆ มีการทำงานที่ประสานสัมพันธ์กัน
2. ฝึกกิจกรรมที่ต้องใช้กระบวนการทำงานของสมองอย่างเป็นระบบและผ่อนคลาย
3. ฝึกออกกำลังสมองบ่อย ๆ เพื่อกระตุ้นให้มีการสร้างและการหลั่งสารนิวโรโทรฟินส์ ซึ่งช่วยทำให้เซลล์สมองโดยเฉพาะ เดนไดรต์ ที่ทำงานเชื่อมโยงในระหว่างเซลล์ประสาททำงานได้ดีขึ้น ทำให้เนื้อเซลล์เจริญเติบโตและเซลล์สมองแข็งแรง
4. ส่งเสริมกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ การมองเห็น การรับรส การได้ยิน การดมกลิ่น และการสัมผัสทางร่างกาย เพื่อกระตุ้นให้สมองส่วนต่าง ๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการรับข้อมูลที่ได้จากระบบประสาทสัมผัส ให้มีการทำงานประสานเชื่อมโยงกันกับความพึงพอใจ หรือที่เกี่ยวข้องกับระบบอารมณ์
5. ฝึกกิจกรรมที่ต้องใช้มือทั้งสองข้าง ทำงานประสานกัน หรือกิจกรรมที่ต้องใช้ร่างกาย ซิกซ้ายและขวาทำงานไปพร้อมกัน เป็นการกระตุ้นให้สมองทั้งสองซีกได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 12 แสดงลำดับการบริหารสมองแบบ Neurobic Exercises (Jocker, 2013)

ประโยชน์ของการบริหารสมองด้วยนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

1. ช่วยให้มีทักษะการอ่าน การเขียน และการพูดดีขึ้น
2. ช่วยทำให้สมองแข็งแรง สมองทั้งสองซีกทำงานประสานกันได้อย่างสมดุล
3. ช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างสมดุล จากการทำงานประสานสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันของสมองที่เป็นไปอย่างราบรื่น
4. ช่วยพัฒนาความจำ ทำให้การจำมีประสิทธิภาพดีขึ้น
5. ช่วยผ่อนคลายความเครียด ร่างกายรู้สึกสงบ จิตใจพร้อมสำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มีความมั่นใจในตนเอง
6. เสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เมื่อสมองแข็งแรง ส่งผลให้ร่างกายแข็งแรงด้วย

สมองสามารถพัฒนาได้ ด้วยการฝึกความชำนาญของการใช้วิถีรับสัมผัสของร่างกาย ซึ่งนอกเหนือจากการควบคุมความคิด โดยเฉพาะฮิปโปแคมปัส สามารถสร้างเซลล์สมองขึ้นมาใหม่ได้ และมีความเป็นไปได้ว่าสมองส่วนอื่นก็อาจทำได้เช่นกัน เมื่อเซลล์สมองในส่วนของฮิปโปแคมปัสได้รับการกระตุ้นและใช้งานอย่างเหมาะสมในด้านการคิด ด้านอารมณ์ และการออกกำลังกาย ทำให้เซลล์เจริญเติบโตเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 - 40 ซึ่งหมายความว่า สมองของมนุษย์มีการเรียนรู้และสามารถสร้างเซลล์สมองขึ้นมาใหม่ได้ การเชื่อมโยงของเซลล์สมองกับการทำงานของร่างกายจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญของการเรียนรู้ โดยมีเซลล์ต้นกำเนิดของประสาทอย่างน้อย 2 กลุ่ม ที่มีบทบาทสำคัญที่ช่วยให้มีการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ในสมอง ซึ่งบริเวณที่พบเซลล์ต้นกำเนิด คือ

1. เดนเตต ไจรัส (Dentate Gyrus) การออกกำลังกายสมองทำให้มีการสร้างเซลล์ประสาทเพิ่มมากขึ้น และมีความสัมพันธ์กับการสร้างหลอดเลือดที่บริเวณของเดนเตต ไจรัสของสมองในส่วนของฮิปโปแคมปัส ทำให้มีเลือดไหลเวียนไปเลี้ยงที่บริเวณนี้เพิ่มขึ้น ซึ่งส่วนของฮิปโปแคมปัสเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และการจดจำ

2. ชั้นเวนตริคูลาร์โซน (Subventricular Zone) ของสมองในส่วน Anterior Lateral Ventricles ที่เป็นต้นกำเนิดของเซลล์ประสาทออแลแฟกตอรีบัลล์ (Olfactory Bulb) มีหน้าที่รับข้อมูลจากระบบประสาทสัมผัสกลิ่น เซลล์ประสาทสมองได้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างหน้าที่เพื่อให้สัมพันธ์กับการเรียนรู้ โดยการสร้างเดนไดรติกสไปน์ (Dendritic Spine) ซึ่งเป็นจุดที่ใช้เชื่อมต่อ (Synapse) สื่อสารข้อมูลกับแอกซอนของเซลล์ประสาทที่อยู่ใกล้ ๆ กัน หากมีการฝึกมาก ๆ หรือฝึกแบบบ่อย ๆ เกิดการเรียนรู้ที่มาก ก็จะมีการสร้างเดนไดรติกสไปน์มากขึ้น เกิดมีจุดเชื่อมต่อวงจรประสาทมากขึ้น ทำให้เกิดการเชื่อมโยงเป็นวงจรประสาทที่ขยายกว้างและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การออกกำลังกายสมองนอกจากจะเพิ่มการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ มีการสื่อสารระหว่างเซลล์โดยจุดไซแนปส์ที่แข็งแรงแล้ว ยังเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และช่วยให้มีความจำที่ดีขึ้นได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

วรกร เกรียงไกรศักดิ์ดา (2555) ประยุกต์ทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ พัฒนาโปรแกรมการฝึกสมองเพื่อฟื้นฟูความจำระยะสั้นในผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มต้น กลุ่มตัวอย่าง 34 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 17 คน กลุ่มควบคุม 17 คน เปรียบเทียบความจำระยะสั้นของผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มต้นระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการใช้โปรแกรมการฝึกสมอง โดยการวัดความจำ จากแบบทดสอบเชาว์ปัญญาผู้ใหญ่ในส่วนแบบทดสอบย่อย (Sub - test) ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ผลการทดลอง พบว่า ความจำระยะสั้นของกลุ่มทดลองหลังการใช้โปรแกรมการฝึกสมองสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการฝึกสมองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โรเบิร์ต และคณะ (Robert et al., 2009) ได้ศึกษาวิธีการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อมจากกระบวนการทางจิตวิทยา โดยใช้การดูแลของครอบครัวเป็นหลัก มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 39 คน กำหนดกิจกรรมให้ผู้ป่วยสมองเสื่อม มองภาพและสิ่งของส่วนตัวของตัวเองในอดีต จากนั้น ให้นึกถึงเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภาพและสิ่งของเหล่านั้นที่เคยเกิดขึ้นในอดีต ผลการวิจัย พบว่า การมองภาพและสิ่งของส่วนตัวและนึกถึงเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง สามารถฟื้นฟูความจำในผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมได้ โดยเปรียบเทียบความจำก่อนและหลังการรักษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลอรา และคริสติน (Laura & Kristine, 2009) ได้ศึกษาวิธีการป้องกันภาวะสมองเสื่อม โดยการรับประทานอาหารที่มีรสชาติแตกต่างกันในแต่ละมื้ออาหาร ผลปรากฏว่า สามารถลดการเกิดภาวะสมองเสื่อมได้ โดยอธิบายได้ว่า ขณะที่รับประทานอาหารสมองจะได้รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับรสชาติของอาหารจากต่อมรับรส เข้าสู่ระบบประสาทรับความรู้สึกสัมผัสที่เกี่ยวข้องกับรสชาติ ที่อยู่ในสมองบริเวณเยื่อหุ้มสมองส่วนหน้า (Orbit of Frontal Cortex) แล้วเชื่อมโยงข้อมูลมาที่ศูนย์กลางการจำ เกิดวงจรของกระแสประสาทที่เกี่ยวข้องกับสมองหลาย ๆ ส่วน โดยมีการกระตุ้นการทำงานของเซลล์ประสาท ที่ทำหน้าที่ในการรับสัญญาณกระแสประสาทจากเซลล์ข้างเคียงที่เชื่อมติดกับเซลล์สมองอื่น ๆ ซึ่งกระบวนการนี้ช่วยลดการเกิดภาวะสมองเสื่อมได้

โดมินิค และคณะ (Dominique et al., 2010) ได้ศึกษาการงอกใหม่ของเซลล์ประสาทที่เป็นผลมาจากการตกหล่นที่แตกต่างกัน การที่มนุษย์ได้รับกลิ่นที่แตกต่างกัน ทำให้เซลล์ประสาทสมองมีการสร้างพื้นผิวของเส้นประสาทขึ้นมาใหม่ เซลล์ประสาทเกิดการงอกเพิ่มขึ้น ส่งผลให้สมองได้มีการพัฒนาต่อการรับกลิ่นได้ดีขึ้น และมีผลต่อการเพิ่มความจำ นอกจากนี้กลิ่นหอมบางชนิดมีผลทำให้รู้สึกผ่อนคลาย เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีในร่างกาย มีผลต่อระบบฮอโมนซึ่งสามารถกระตุ้นให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทซีโรโทนิน (Serotonin) โดปามีน (Dopamine) และเอนโดฟิน (Endorphine) ส่งผลให้การฟื้นฟูความจำดีขึ้น

ซอลแมน และสเตฟาโน (Salzman & Srefan, 2010) ได้ศึกษาการทำหน้าที่ของสมองในการรับรู้อารมณ์ที่แตกต่างกันของผู้ป่วยสมองเสื่อม โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอะมิกดาลา (Amygdala) และเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) ผลการวิจัย พบว่า ผู้ป่วยสมองเสื่อมมีผลของการรับรู้ การตัดสินใจ และการจดจำเรื่องราว ได้แตกต่างกันในช่วงของอารมณ์ที่แตกต่างกัน โดยถ้าอยู่ในช่วงอารมณ์เชิงบวก คือ อารมณ์ผ่อนคลาย ช่วงของการทำสมาธิ ส่งผลต่อกระบวนการคิด และการจำของผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อม และอารมณ์เชิงลบ คือ มีภาวะเครียด อารมณ์หงุดหงิด กังวล ทำให้การรับรู้ และการตัดสินใจของผู้ป่วยสมองเสื่อมลดลง โดยมีการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ประสาทแต่ละเซลล์ในสมองขณะเชื่อมโยงส่งต่อสัญญาณประสาท และการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทในระบบลิมบิก (Limbic Prefrontal) รวมทั้งเกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างสมอง

โรฮานี และคณะ (Rohani et al., 2011) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมองจากเสียงดนตรีที่ได้ยิน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยสมองเสื่อม จำนวน 26 คน โดยจัดกิจกรรมให้ผู้ป่วยได้รับฟังเสียงดนตรีที่มีผลต่ออารมณ์ ทั้งอารมณ์เชิงบวกและอารมณ์เชิงลบ ผลการวิจัย พบว่า ดนตรีที่ส่งผลต่ออารมณ์แตกต่างกัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทในสมองที่แตกต่างกัน โดยเสียงดนตรีที่มีผล ทำให้มีความรู้สึกหลากหลาย ทำให้รู้สึกมีความสุข รู้สึกเศร้า เกิดความตื่นเต้นหรือกลัว จะไปกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่บริเวณรอบ ๆ สมองส่วนหน้า (Prefrontal) และอะมิกดาลา (Amygdala) ซึ่งเสียงดนตรีที่ทำให้รู้สึกในด้านบวก จะทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทซีโรโทนิน (Serotonin) และเอนโดฟิน (Endorphine) ส่งผลให้มีความจำดี การได้ฟังเพลงที่ทำให้รู้สึกด้านลบทำให้สมองหลั่งคอร์ติซอล (Cortisol) ซึ่งเป็นสารของความเครียด มีผลให้ความจำลดลง

เอลิซา และคณะ (Elisa et al., 2011) ได้ศึกษาการบำบัดผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมด้วยวิธีการกระตุ้นด้วยรสชาติที่แตกต่างกัน โดยทำการทดลองในผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมจำนวน 58 คน โดยการรับรู้รสชาติที่แตกต่างกันจะกระตุ้นเซลล์ประสาทสมองคู่ที่ 7 และคู่ที่ 9 ส่งต่อไปยังบริเวณ

ก้านสมองที่ทาลามัสและสมองส่วนพารีทัล (Parietal Cortex) ซึ่งจะส่งผลทำให้ผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมรับรู้รสชาติอาหารแตกต่างกันได้ดีขึ้นและสามารถจดจำรสชาติของอาหารแต่ละชนิดได้

บัลกาองการ์ (Balgaonkar, 2013) ได้ศึกษาโปรแกรมการพัฒนาสมอง โดยใช้การบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ ทำการทดลองในนักเรียนจำนวน 140 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 70 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 70 คน โดยกิจกรรมที่ทำกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นกิจกรรมที่ต้องทำนอกเหนือจากกิจกรรมปกติ ผลการทดลอง พบว่า การบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ สามารถช่วยกระตุ้นให้สมองมีการหลั่งสารเคมีเพิ่มมากขึ้น เซลล์ประสาทในส่วนเดนไดรต์เจริญเติบโตขึ้น ทำให้มีการแตกแขนงของเส้นใยสมองในบริเวณสั่งการให้มีบริเวณที่กว้างขึ้น ส่งผลให้หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ความสามารถและทักษะการทำงานเพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจน

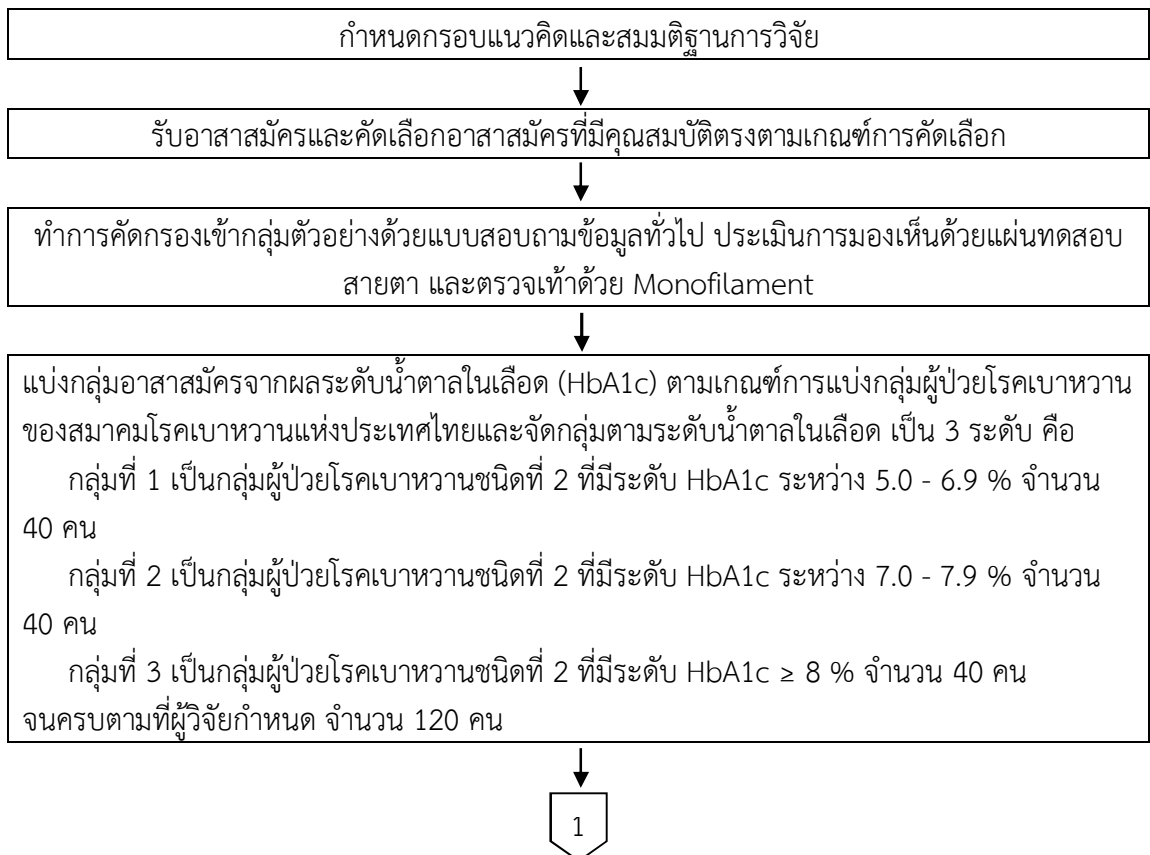
สายฝน คันธมาลีและชนิษย์ ศรีพันธ์แก้ว (Saifon Kanthamalee & Kanid Sripankaew, 2014) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคะแนนสมรรถภาพสมองในผู้สูงอายุที่ป่วยด้วยภาวะสมองเสื่อม จำนวน 22 คน ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง พบว่า ผู้สูงอายุมีคะแนนสมรรถภาพสมองสูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมบริหารสมองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลของการวิจัยที่ผ่านมา กิจกรรมในการฟื้นฟูความจำระยะสั้น จะต้องเป็นกิจกรรมที่มีความหลากหลาย สามารถที่จะช่วยไปกระตุ้นให้เกิดการทำงานของสมองหลาย ๆ ส่วน โดยเฉพาะกิจกรรมที่ทำให้มีการเชื่อมโยงและมีการคิดวิเคราะห์ร่วมด้วย อาศัยการกระตุ้นระบบประสาทสัมผัสทั้งห้าเป็นพื้นฐาน ทำให้สมองส่วนที่ไม่ค่อยได้ใช้งานได้ถูกกระตุ้น ตื่นตัว มีการเรียนรู้แบบแปลกใหม่ เกิดวงจรประสาททงจรใหม่ ๆ จากประสาทสัมผัสที่เหมาะสม และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพลังในด้านบวก มีช่วงของการทำกิจกรรมด้วยสภาวะที่ผ่อนคลาย ไม่ตึงเครียด จะทำให้การฟื้นฟูความจำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการวิจัยแบบ Factorial Pretest and Posttest Design โดยการประยุกต์จากทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมอง เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้นที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย





กลุ่มตัวอย่าง

เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย โดยมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด (Inclusion Criteria) โดยผู้วิจัยได้กำหนดการคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 120 คน ดังนี้

1. เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาโรคเบาหวานในคลินิกโรคเบาหวานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตตำบลสระขวัญและตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ที่มีอายุระหว่าง 35 - 55 ปี โดยผู้ป่วยโรคเบาหวานทุกคน จะมีผลการตรวจระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) อยู่ระหว่าง 5.0 - 12.0 %
2. ไม่มีอาการชาเท้าและไม่มีแผลที่เท้า ประเมินจากการตรวจเท้าด้วย Monofilament ตามแบบฟอร์มการตรวจเท้าผู้ป่วยโรคเบาหวาน กระทรวงสาธารณสุข (2555)
3. ไม่มีภาวะไตวาย โดยมีค่า Blood Urea Nitrogen (BUN) และค่า Creatinin (Cr) เป็นปกติ ประเมินจากผลการตรวจเลือดจากห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว ในระหว่างเดือน มกราคม - ตุลาคม พ.ศ. 2558
4. ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะหรือการเจ็บป่วยทางระบบประสาท เช่น โรคลมชัก (Epilepsy) และโรคพาร์กินสัน (Parkinson 's disease) เป็นต้น
5. จบการศึกษาอย่างน้อยในระดับชั้นประถมศึกษา สามารถอ่านและเขียนภาษาไทยได้
6. มีการมองเห็นปกติ ประเมินโดยใช้แผ่นวัดสายตา (Snellen Chart)
7. มีความสมัครใจ และยินยอมให้ความร่วมมือในการวิจัย

เมื่อได้อาสาสมัครผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด (Inclusion Criteria) ทำการแบ่งกลุ่มผู้ป่วย ออกเป็น 3 กลุ่มโดยใช้ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2557, หน้า 33) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 3 เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c \geq 8.0 % จำนวน 40 คน
ทำการจับฉลากเพื่อแบ่งกลุ่มอาสาสมัครที่มีผลระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ แต่ละระดับแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน

กลุ่มที่ 3 เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c \geq 8.0 % จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน

ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแบบสุ่ม (Random Treatment) เพื่อให้การเลือกกลุ่มตัวอย่างมีความเท่าเทียมกัน

แบบแผนการทดลอง


การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการวิจัยแบบ Factorial Pretest and Posttest Design (Between - Subject) (Edmonds & Kennedy, 2013, p. 60) มีการออกแบบการทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การออกแบบการทดลอง

3 x 2 (n=120)	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (A)		
วิธีการทดลอง (B)	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดระหว่าง 5.0 - 6.9 % (A ₁)	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดระหว่าง 7.0 - 7.9 % (A ₂)	ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ≥ 8.0 % (A ₃)
การใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁	A ₃ B ₁
การไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂	A ₃ B ₂

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลองแบบ Factorial Pretest and Posttest Design (Between - Subject)

กลุ่ม	วัดก่อนทดลอง	ทดลอง	วัดหลังทดลอง
1	O ₁	X A ₁ B ₁	O ₂
2	O ₁	X A ₂ B ₁	O ₂
3	O ₁	X A ₃ B ₁	O ₂
4	O ₁	X A ₁ B ₂	O ₂
5	O ₁	X A ₂ B ₂	O ₂
6	O ₁	X A ₃ B ₂	O ₂


 Time

เมื่อ A₁ แทน ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลในเลือด ระหว่าง 5.0 - 6.9 %
 A₂ แทน ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลในเลือด ระหว่าง 7.0 - 7.9 %

- A₃ แทน ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลในเลือด ≥ 8.0 %
- B₁ แทน การใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์
- B₂ แทน การไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์
- O₁ แทน การวัดความจำระยะสั้นก่อนการทดลอง (Pretest)
- O₂ แทน การวัดความจำระยะสั้นหลังการทดลอง (Posttest)
- X แทน การจัดกระทำการทดลอง (Treatment)

วิธีดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระยะก่อนการทดลอง ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยทดลองฝึกใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ บันทึกผลก่อนและหลังการใช้โปรแกรม เพื่อปรับโปรแกรมบริหารสมองให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ปรับโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่

1.3 รับอาสาสมัครผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 35 - 55 ปี ที่ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานและรับยารักษาโรคเบาหวานในคลินิกโรคเบาหวานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ในเขตตำบลสระขวัญและตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ตามคุณสมบัติที่กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกไว้ พร้อมทั้งสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมงานวิจัย

1.4 นำอาสาสมัครพร้อมกับผลของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) มาคัดเลือกเข้าเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยเกณฑ์การคัดเลือกจากระดับ HbA1c (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2557) ให้ได้ตามกลุ่มที่กำหนดไว้ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % หมายถึง ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีมาก จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % หมายถึง ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีปานกลาง จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ≥ 8.0 % หมายถึง ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้เลย จำนวน 40 คน

หลังจากนั้น นำอาสาสมัครจากข้อ 1.4 มาจับฉลากเพื่อแบ่งกลุ่มอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน ได้จำนวนทั้งหมด 6 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 %
จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c \geq 8.0 %
จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c \geq 8.0 %
จำนวน 20 คน

ต่อไปทำการจับฉลากเพื่อกำหนดว่า ตัวอย่างใดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

1.5 การเตรียมผู้ช่วยผู้วิจัย การวิจัยครั้งนี้มีผู้ถูกทดลองในกลุ่มทดลอง เป็นจำนวน 60 คน การจัดกิจกรรมฝึกตามโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ 1 ครั้ง ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ต่อผู้ป่วย 1 คน จึงจำเป็นต้องมีผู้ช่วยผู้วิจัย เพื่อให้ช่วยดำเนินการในการจัดกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้มีผู้ช่วยผู้วิจัยจำนวนทั้งหมด 30 คน ประกอบด้วย พยาบาลวิชาชีพและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข จำนวน 10 คน และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำนวน 20 คน ทำหน้าที่จัดกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมอง โดยมีขั้นตอนการเตรียมผู้ช่วยผู้วิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยจัดอบรมผู้ช่วยผู้วิจัยเป็นเวลา 1 วัน ซึ่งมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับเรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และภาวะความจำเสื่อม การป้องกันความจำเสื่อมด้วยการควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือดให้คงที่ การจัดทำกิจกรรมสำหรับการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ให้กับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และการจดบันทึกข้อมูลของกรปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 2 ผู้ช่วยผู้วิจัย ทำการฝึกทำของการบริหารสมองตามโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ด้วยตนเองเพื่อให้จดจำท่าทางการบริหารสมองและจดจำลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้แม่นยำไม่คลาดเคลื่อน รวมทั้งฝึกการจัดกิจกรรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ช่วยผู้วิจัย 1 คน ต่อผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน 1 คน ใช้ระยะเวลา 5 วัน เพื่อให้ผู้ช่วยผู้วิจัยเกิดทักษะและความชำนาญในการดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

1.6 ประชุมชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนในการทดลอง การนัดหมายวันเวลา ตารางการทดลองให้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.7 ก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยเชิญผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน มาประชุมเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ชี้แจงสิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย การลงชื่อยินยอมในใบพิทักษ์สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ก่อนการทดลอง จากแบบทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาผู้ใหญ (The Wechsler Intelligence Scale - Revised - III) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 และแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบว่าจะมีการเก็บข้อมูลอีกครั้งหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว พร้อมนัดหมายผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มทดลองเพื่อเข้าร่วมโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในสัปดาห์ที่ 1 ของการดำเนินการทดลอง

1.8 ผู้วิจัยทำการนัดกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จำนวน 60 คน ที่บ้านพักของผู้ป่วยเป็นรายบุคคล เพื่อดำเนินการจัดกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมอง แบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ตามตารางการนัดหมาย

2. ระยะทดลอง ดำเนินการ ดังนี้

2.1 เริ่มดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จำนวน 60 คน ในระหว่างวันที่ 22 ธ.ค. 2558 - 22 มี.ค. 2559 ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 - 12 ผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัย ดำเนินกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมอง แบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในกลุ่มทดลองทั้งหมดจำนวน 60 คน เป็นรายบุคคล โดยมีกิจกรรม ดังนี้

1. กิจกรรมมองภาพ (Visual Activity) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มองภาพบุคคลสำคัญ จำนวน 20 ภาพ ภาพสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยม จำนวน 20 ภาพ โดยให้ บอกชื่อของบุคคลในภาพ แยกเพศของบุคคลในภาพ บอกชื่อสถานที่ในภาพ กำหนดการปฏิบัติ กิจกรรมทุกวันจันทร์ สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 1 ชั่วโมง

2. กิจกรรมการรับรส (Gustatory Activity) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 ได้รับรสนหลากหลายรสชาติ ดำเนินกิจกรรมโดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 รับประทาน อาหารที่มีรสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม รสขม และให้ระบุว่าสิ่งที่รับประทานไปนั้น มีรสชาติเป็นอย่างไร กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมทุกวัน วันละ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาอาหารเช้า - เย็น

3. กิจกรรมการได้กลิ่น (Olfactory Activity) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 ได้ดมกลิ่นที่แตกต่างกัน ดำเนินกิจกรรมโดยให้ผู้ป่วยได้สูดดมกลิ่นสมุนไพร ประกอบด้วย กลิ่นผิวของมะกรูด กลิ่นตะไคร้หอม กลิ่นขมิ้น กลิ่นใบเตย กลิ่นข่า แล้วให้ระบุว่า เป็นกลิ่นของอะไร โดยดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องจากกิจกรรมการรับรส กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมทุกวัน วันละ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาอาหารเช้า - เย็น

4. กิจกรรมการได้ยิน (Auditory Activity) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 ได้ยินเสียงที่ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย ดำเนินกิจกรรมโดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ฟัง ดนตรีบรรเลงแบบเบา ๆ ที่มีผลทำให้รู้สึกผ่อนคลายในขณะที่เข้านอน กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม ก่อนนอนทุกคืน ครั้งละ 1 ชั่วโมง

5. กิจกรรมการสัมผัสทางร่างกาย (Tactilely Activity) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้ป่วย โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ใช้นิ้วมือสัมผัสกับอวัยวะในร่างกายของตนเอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

5.1 ทำนวดศีรษะผ่อนคลาย ประกอบด้วย ทำปุมสมอง ทำปุมขมับ ทำปุมใบหู

5.2 ทำบริหารสมอง ประกอบด้วย ทำจิบ - ตัวแอล ทำตะหุ - จมูก ทำตะหุ และ ทำนั้บ 1 - 10 และทำโป้ง - ก้อย

5.3 ทำผ่อนคลายหลังจากทำการบริหารสมอง

กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

6. กิจกรรมการคิด (Thinking Activity) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 ได้ใช้การคิดวิเคราะห์ เพื่อฝึกสมองในขณะที่ทำกิจกรรม กำหนดให้มีการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 1 ชั่วโมง โดยสลับกิจกรรม ดังนี้

6.1 กิจกรรมร้อยลูกปัด โดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ทำการแยกสีของลูกปัดที่มีสีเดียวกันใส่ไว้ในภาชนะเดียวกัน และร้อยลูกปัดตามสีที่แยกไว้ อุปกรณ์ประกอบด้วย ลูกปัดสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และสีเหลือง อย่างละ 25 เม็ด รวม 100 เม็ด และเชือกไนลอนสำหรับร้อยลูกปัด จำนวน 4 เส้น กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ที่ 1 สัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 9

6.2 กิจกรรมจัดชุดเครื่องใช้ในบ้านให้เป็นหมวดหมู่เดียวกันและเตรียมอุปกรณ์ให้ถูกต้องตามการใช้งาน ได้แก่ อุปกรณ์ที่อยู่ในครัว อุปกรณ์ในห้องนอน อุปกรณ์ในห้องน้ำ จับคู่อุปกรณ์ที่ต้องใช้คู่กัน เช่น แปรงสีฟันกับยาสีฟัน หมอนกับผ้าห่ม หวีกับกระจก จานกับช้อน เสื่อกับกางเกง เป็นต้น กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 10

6.3 กิจกรรมฝึกโทรศัพท์ ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ค้นหาเบอร์โทรศัพท์ตามที่กำหนดให้ แยกเบอร์ มือถือ เบอร์บ้าน เบอร์ต่างประเทศ โทรศัพท์ไปหาลูก สามิ/ภรรยา และโทรศัพท์เรียกรถพยาบาล สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ที่ 7 และสัปดาห์ที่ 11

6.4 กิจกรรมการนับเงิน ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แยกธนบัตรและเหรียญรวมเงินจากธนบัตรและเหรียญตามจำนวนที่ระบุให้ ทองเงิน คิดเงินตามที่กำหนด อุปกรณ์ มีดังนี้ ธนบัตรใบละ 1,000 บาท 1 ใบ ธนบัตรใบละ 500 บาท 1 ใบ ธนบัตรใบละ 100 บาท 1 ใบ ธนบัตรใบละ 50 บาท 1 ใบ ธนบัตรใบละ 20 บาท 1 ใบ เหรียญ 10 บาท 5 เหรียญ เหรียญ 5 บาท 5 เหรียญ เหรียญ 2 บาท 5 เหรียญ และเหรียญ 1 บาท 10 เหรียญ กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 12

7. กิจกรรมทางจิตวิญญาณ (Spiritual Activity) เป็นการจัดกิจกรรมให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้มีการผ่อนคลายอารมณ์ ได้แก่ กิจกรรมนั่งสมาธิ ฝึกการหายใจอย่างถูกต้อง การนวดสัมผัสร่างกาย เพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อ การพบปะพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ที่ห้องประชุมโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตตำบลสระขวัญและตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม คือ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยกำหนดกิจกรรมตามวันและเวลา แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 กำหนดวันและเวลาปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์
เอ็กเซอร์ไซส์

วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	28 ธ.ค. 58 4 11 18 25 ม.ค. 59 1 8 15 22 29 ก.พ. 59 7 14 21 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การมอง ภาพ	การมองภาพบุคคล สำคัญและสถานที่
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	ตั้งแต่วันที่ 22 ธ.ค. 58 - 22 มี.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหาร รสชาติหลากหลาย
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	ตั้งแต่วันที่ 22 ธ.ค. 58 - 22 มี.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การได้กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	ตั้งแต่วันที่ 22 ธ.ค. 58 - 22 มี.ค. 59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วย ให้เกิดความผ่อนคลาย ขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	23 25 28 30 ธ.ค. 58 1 4 6 8 11 13 15 18 20 22 25 27 29 ม.ค. 59 1 3 5 8 10 12 15 17 19 22 24 26 29 ก.พ. 59 2 4 7 9 11 14 16 18 21 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดย สัมผัสอวัยวะในร่างกาย ตนเอง
วัน พฤหัสบดี	24 31 ธ.ค. 58 7 14 21 28 ม.ค. 59 4 11 18 25 ก.พ. 59 3 10 17 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุด เครื่องใช้ในบ้าน ผีก โทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	ตั้งแต่วันที่ 22 ธ.ค. 58 - 22 มี.ค. 59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิต วิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	27 ธ.ค. 58 3 10 17 24 3 ม.ค. 59 7 14 21 28 ก.พ. 59 6 13 20 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิต วิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความ คิดเห็น ประสบการณ์ ร่วมกับเพื่อน

3. ระยะหลังการทดลอง

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของการทดลอง โดยการทดสอบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) หลังการทดลอง ใช้แบบทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาผู้ใหญ่ ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 3 (The Wechsler Intelligence Scale - Revised - III) ในส่วนของแบบทดสอบย่อย (Sub-test) ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งหมดจำนวน 120 คน โดยนักจิตวิทยาจากโรงพยาบาลจิตเวชสระแก้วราชนครินทร์ ซึ่งนักจิตวิทยาและผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จะไม่ทราบว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 รายใด เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Double Blind) เพื่อป้องกันความลำเอียง (Bias) ที่อาจเกิดขึ้นได้ (ศุภกิจ วงศ์วิวัฒน์นุกิจ, 2550) หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ชนิด ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการบริหารสมอง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลตัวแปรตาม และเครื่องมือในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง

1. เครื่องมือที่ใช้ในการบริหารสมอง ประกอบด้วย

โปรแกรมบริหารสมองประกอบด้วย กิจกรรมจำนวน 7 กิจกรรม ดังนี้

1.1 กิจกรรมการมองภาพ (Visual Activity) เป็นการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยใช้ภาพบุคคลสำคัญ และสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยม จำนวน 20 ภาพ ภาพของบุคคล วิธีดำเนินกิจกรรม คือ ให้ผู้ป่วยมองภาพบุคคลในกรอบครีว แล้วบอกชื่อและแยกเพศของบุคคลในภาพ บอกชื่อสถานที่จากภาพ กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมทุกวันจันทร์ สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 09.00 - 10.00 น.

1.2 กิจกรรมการรับรส (Gustatory Activity) เป็นการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้รับรสชาติที่หลากหลาย ได้แก่ กิจกรรมการรับประทานอาหารที่มีรสชาติ เปรี้ยว หวาน เค็ม และขม วิธีดำเนินกิจกรรม ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 รับประทานอาหารที่มีรสชาติที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย รสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม และรสขม โดยอาหารรสเปรี้ยว ประกอบด้วย อาหารประเภทยาหรือตัวยาและผลไม้รสเปรี้ยว อาหารรสหวาน ประกอบด้วย ผลไม้ที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถรับประทานได้ เช่น แก้วมังกร และขนมหวานในปริมาณครั้งละไม่เกิน 2 คำ เป็นต้น อาหารรสเค็ม ประกอบด้วย เกลือแกงหรือน้ำปลา อาหารรสขม ประกอบด้วย ผักมะระขี้นก สะเดา โดยในทุกมื้ออาหารจะจัดให้มีอาหารครบทุกรสชาติตามที่กล่าวมา และให้ผู้ป่วยระบุว่า รสชาติของอาหารมีรสชาติอะไรบ้าง กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมทุกวัน วันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 07.00 - 08.00 น. และช่วงเวลา 17.00 - 18.00 น.

1.3 กิจกรรมการได้กลิ่น (Olfactory Activity) เป็นการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยใช้กลิ่นเพื่อกระตุ้นการทำงานของสมอง ได้แก่ กิจกรรมการดมกลิ่นสมุนไพรดำเนินกิจกรรมโดยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ดมกลิ่นสมุนไพร ประกอบด้วย กลิ่นมะกรูด ตะไคร้หอม การบูร ขมิ้น ใบเตย และระบุว่ากลิ่นของอะไร โดยดำเนินกิจกรรมต่อเนื่อง

จากกิจกรรมการรับรส กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมทุกวัน วันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 07.00 - 08.00 น. และช่วงเวลา 17.00 - 18.00 น.

1.4 กิจกรรมการได้ยิน (Auditory Activity) เป็นการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการใช้เสียงเพลงบรรเลง ซึ่งวิธีดำเนินกิจกรรม คือ ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ฟังดนตรีบรรเลงเบา ๆ ที่มีผลให้เกิดความผ่อนคลายขณะที่เข้านอน กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมก่อนนอนทุกวัน ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 20.00 - 21.00 น.

1.5 กิจกรรมการสัมผัสทางร่างกาย (Tactilely Activity) เป็นการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ฝึกทำการสัมผัสร่างกาย โดยให้ฝึกการใช้นิ้วมือในการบริหารสมอง ประกอบด้วย กิจกรรมดังนี้

- 1) ทำนิ้วคีรีระ ประกอบด้วย ทำปุ่มสมอง ทำปุ่มขมับ และทำปุ่มใบหู
 - 2) ทำบริหารสมอง ประกอบด้วย ทำจับ ตัวแอล ทำตะหุ - จมูก ทำตะหุ ทำนิ้ว 1 - 10 และทำโป้ง - ก้อย
 - 3) ทำผ่อนคลายหลังจากทำการบริหารสมอง
- กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 09.00 - 10.00 น.

1.6 กิจกรรมการคิด (Thinking Activity) เป็นการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยวิธีการคิดวิเคราะห์ เป็นการจัดการบริหารโดยการฝึกสมองให้ใช้ความคิดในการวิเคราะห์และการวางแผน กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 09.00 - 10.00 น. โดยสลับกิจกรรมทุกสัปดาห์ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่

- 1) กิจกรรมร้อยลูกปัด โดยจัดให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทำการแยกสีลูกปัดที่มีสีเดียวกันใส่ไว้ในภาชนะเดียวกัน และร้อยลูกปัดตามสีที่แยกไว้ มีอุปกรณ์ดังนี้ ลูกปัดสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และสีเหลือง อย่างละ 25 เม็ด รวมทั้งหมด 100 เม็ด และไนลอนสำหรับร้อยลูกปัด จำนวน 4 เส้น กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ที่ 1 สัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 9
- 2) กิจกรรมจัดชุดเครื่องใช้ในบ้านให้เป็นหมวดหมู่ ได้แก่ ชุดอุปกรณ์ที่อยู่ในครัว อุปกรณ์ในห้องนอน อุปกรณ์ในห้องน้ำ จับคู่อุปกรณ์ที่ต้องใช้คู่กัน แปรงสีฟันกับยาสีฟัน หวีกับกระจก หมอนกับผ้าห่ม จานกับช้อน เสื่อกับกางเกง กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 10
- 3) กิจกรรมฝึกการใช้โทรศัพท์ ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 หาเบอร์โทรศัพท์ที่กำหนดให้ แยกเบอร์ มือถือ เบอร์บ้าน เบอร์ต่างประเทศ โทรศัพท์ไปหาลูก สามเ/ภรรยา ญาติ และโทรศัพท์เรียกรถพยาบาล สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง อุปกรณ์ประกอบด้วย สมุดโทรศัพท์ 1 เล่ม กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม สัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ที่ 7 และสัปดาห์ที่ 11
- 4) กิจกรรมการนับเงิน ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แยกธนบัตรและเหรียญรวมเงินจากธนบัตรและเหรียญตามจำนวนที่ระบุให้ ทอนเงิน คิดเงินตามที่กำหนด อุปกรณ์ มีดังนี้ ธนบัตรใบละ 1,000 บาท 1 ใบ ธนบัตรใบละ 500 บาท 1 ใบ ธนบัตรใบละ 100 บาท 1 ใบ ธนบัตรใบละ 50 บาท 1 ใบ ธนบัตรใบละ 20 บาท 1 ใบ เหรียญ 10 บาท 5 เหรียญ เหรียญ 5 บาท

5 เหรียญ เหรียญ 2 บาท 5 เหรียญ และเหรียญ 1 บาท 10 เหรียญ กำหนดการในการปฏิบัติกิจกรรม คือ สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 12

1.7 กิจกรรมทางจิตวิญญาณ (Spiritual Activity) เป็นการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการผ่อนคลายอารมณ์ ได้แก่ กิจกรรมนั่งสมาธิ ฟังการหายใจอย่างถูกต้อง การนวดร่างกายเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อ การพบปะพูดคุยและกิจกรรมสนทนา การที่ห้องประชุม โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตตำบลสระขวัญและตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว กำหนดการปฏิบัติกิจกรรม คือ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้วัดความจำระยะสั้น ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาผู้ใหญ่ (The Wechsler Intelligence Scale - Revised - III) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 ในส่วนแบบทดสอบย่อย (Sub - test) ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) สำหรับทดสอบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) (Kaplan, Saccuzzo, & Dennis, 2009) พัฒนาโดย เดวิด เวสเลอร์ (David Wechsler) จิตแพทย์ชาวอเมริกัน หาค่าความเที่ยงด้วยวิธีแบ่งครึ่ง (Split - half Reliabilities) มีค่าเท่ากับ .98 และค่าความเที่ยงทดสอบซ้ำเท่ากับ .96

2.1.1 ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) แบบทดสอบความจำระยะสั้น โดยใช้การจำช่วงตัวเลข วัดสองแบบ คือวัดการขยายตัวเลขไปข้างหน้า (Digits Forward) และการขยายตัวเลขย้อนกลับ (Digits Backward)

2.1.2 ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ทดสอบโดยการให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทำการวาดรูปตามสัญลักษณ์ตัวเลขแต่ละตัวให้ถูกต้อง เป็นแบบทดสอบที่มีการระบุรูปแบบและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขกับสัญลักษณ์ ตัวเลขที่กำหนด มี 0 - 9 ตำแหน่ง มีทั้งหมด 100 ช่อง ช่องที่ 1 - 10 ผู้ดำเนินการทดสอบ ทดลองให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทำแบบทดสอบ โดยไม่มีการจับเวลา หลังจากนั้นให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เริ่มต้นวาดภาพสัญลักษณ์ตามตัวเลขที่ได้ทำการสุ่มขึ้นมา ในช่องที่ 11 - 100 รวมทั้งหมด 90 ช่อง โดยผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จะต้องวาดให้เสร็จภายในระยะเวลา 2 นาที การให้คะแนน ให้ตามจำนวนช่องที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 วาดสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง ช่องละ 1 คะแนน ซึ่งคะแนนเต็มของแบบวัดความจำด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) คือ 90 คะแนน

2.1.3 แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม ผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยบันทึกกิจกรรมที่ได้ทำการปฏิบัติตามโปรแกรมบริหารสมอง ประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 7 กิจกรรม โดยให้ลงบันทึกตามวันและเวลาที่กำหนดในโปรแกรมบริหารสมอง

3. เครื่องมือที่ใช้คัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

3.1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ประวัติการประสบอุบัติเหตุที่ศีรษะ ประวัติการป่วยเป็นโรคเบาหวาน

3.2 แบบประเมินการตรวจเท้าผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วย Monofilament

3.3 แบบทดสอบสายตาด้วย Snellen Chart

3.4 แบบทดสอบสภาพสมองเสื่อมเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MIMSE - THAI 2002)

จากสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2548) เป็นเครื่องมือคัดกรองความผิดปกติของการทำงานของสมองเกี่ยวกับการรับรู้และความเข้าใจ ได้แก่ การรับรู้เวลาและสถานที่ (Orientation to Time and Place) การจดจำ (Registration) ความตั้งใจ (Attention) การคิดคำนวณ (Calculation) การระลึกได้ (Recall) การใช้ภาษา (Language) และการจำภาพ โครงร่างด้วยการมอง (Visual Construction) มีข้อคำถามทั้งหมด 11 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน การแปลผลคะแนนพิจารณาจากระดับการศึกษา โดยกลุ่มปกติไม่ได้เรียนหนังสือ ให้มีคะแนนรวมมากกว่า 14 คะแนน กลุ่มปกติเรียนหนังสือระดับประถมศึกษา ให้มีคะแนนรวมมากกว่า 17 คะแนน กลุ่มปกติเรียนหนังสือสูงกว่าระดับประถมศึกษา ให้มีคะแนนรวมมากกว่า 22 คะแนน โดยสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุได้วิเคราะห์ค่าความไว ความจำเพาะ และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบจากการนำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุที่มีอายุเกิน 60 ปี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่ได้เรียนหนังสือ มีค่าความไวร้อยละ 35.4 ค่าความจำเพาะร้อยละ 81.1 กลุ่มผู้สูงอายุที่เรียนระดับประถมศึกษา มีค่าความไวร้อยละ 56.6 ค่าความจำเพาะร้อยละ 93.8 และกลุ่มผู้สูงอายุที่เรียนสูงกว่าระดับประถมศึกษา มีค่าความไวร้อยละ 92.0 มีค่าความจำเพาะร้อยละ 92.6 และหาค่าความเที่ยงโดยวิธี Test - Retest Method ได้ค่าความเที่ยง .92 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังภาคผนวก ก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1. ขอนหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่อาสาสมัครเป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่อาศัยอยู่ในเขตรับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในตำบลสระขวัญและตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว
2. รับอาสาสมัครและคัดเลือกอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกตามระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ออกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มควบคุมน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดี (A_1) กลุ่มควบคุมน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดีปานกลาง (A_2) กลุ่มควบคุมน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ดี (A_3) ให้ครบจำนวนโดยแต่ละกลุ่มมีจำนวน 40 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน จากนั้นทำการประเมินการมองเห็นด้วยการวัดสายตา ตรวจเท้าด้วย Monofilament ทำการคัดกรองจนได้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวนที่ต้องการ แล้วแจ้งรายชื่อผู้ที่ได้รับคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง และดำเนินการนัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อมาประเมินสมรรถภาพสมองและวัดความจำระยะสั้นก่อนการทดลอง
3. เมื่อถึงกำหนดนัด ผู้วิจัยได้เรียนเชิญ นักจิตวิทยาประจำโรงพยาบาลจิตเวชสระแก้ว ราชนครินทร์ ให้ทำการประเมินสมรรถภาพของสมอง ด้วยแบบทดสอบสมรรถภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทยและทำการทดสอบความจำระยะสั้นก่อนการทดลอง จากแบบทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาผู้ใหญ่ ในส่วนของแบบทดสอบย่อย (Sub - test) ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) (The Wechsler Intelligence Scale - Revised - III) นักจิตวิทยาและกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ชนิดที่ 2 จะไม่ทราบว่าผู้ป่วยรายใดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Double Blind) เพื่อเป็นการป้องกันความลำเอียง (Bias) ที่อาจเกิดขึ้นได้ (ศุภกิจ

วงศ์วิวัฒน์นุกิจ, 2550) และแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบว่าจะมีการเก็บข้อมูลอีกครั้ง หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง โดยมีรายละเอียดการนัดหมายวันและเวลาตามขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

ตารางที่ 4 รายละเอียดการนัดหมาย และขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมของการวิจัย

ลำดับ	ขั้นตอนรายละเอียดกิจกรรม	วันที่นัดหมาย
1	ประชาสัมพันธ์โครงการวิจัย	10 - 31 ต.ค. 58
2	จัดอบรมทีมผู้ช่วยผู้วิจัย จำนวน 30 คน	1 - 5 พ.ย. 58
3	รับสมัครอาสาสมัคร พร้อมทั้งคัดกรองอาสาสมัครเข้าเป็นกลุ่มตัวอย่าง จนครบ จำนวน 120 คน	6 - 30 พ.ย. 58
4	นัดประชุมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 120 คน เพื่อชี้แจงรายละเอียดและขั้นตอนของการเข้าร่วมการวิจัย พร้อมทั้งลงชื่อยินยอมเข้าร่วมการวิจัย	1 ธ.ค. 58
5	ทำหนังสือเรียนเชิญนักจิตวิทยาจากโรงพยาบาลจิตเวชสระแก้วราชนครินทร์ เพื่อทำการวัดความจำระยะสั้นในกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง	2 ธ.ค. 58
6	นัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความจำระยะสั้นก่อนการทดลองและจับฉลากเข้าเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยแบ่งโซน ดังนี้ ช่วงเช้า เวลา 09.00 น. - 12.00 น. เป็นกลุ่มตัวอย่างในโซน รพ.สต. คลองมะละกอ ช่วงบ่ายเวลา 13.00 น. - 16.00 น. เป็นกลุ่มตัวอย่างในโซนรพ.สต. น้ำซับเจริญ	16 ธ.ค. 58
7	นัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความจำระยะสั้นก่อนการทดลองและจับฉลากเข้าเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ) โดยแบ่งโซน ดังนี้ ช่วงเช้า เวลา 09.00 น. - 12.00 น. เป็นกลุ่มตัวอย่างในโซน รพ.สต. แก่งสีเสียด ช่วงบ่ายเวลา 13.00 น. - 16.00 น. เป็นกลุ่มตัวอย่างในโซน รพ.สต. ศาลาลำดวน	17 ธ.ค. 58
8	นัดผู้ช่วยผู้วิจัย เพื่อประชุมวางแผนงาน ในการแยกกันจัดกิจกรรมให้กับกลุ่มตัวอย่างที่บ้านพักเป็นรายบุคคล	20 ธ.ค. 58
9	กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลอง เริ่มฝึกบริหารสมองตามโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์	22 ธ.ค. 58
10	นัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความจำระยะสั้น หลังเสร็จสิ้นการทดลอง กลุ่มตัวอย่างในโซน รพ.สต. แก่งสีเสียดและรพ.สต. ศาลาลำดวน	23 มี.ค. 59
11	นัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความจำระยะสั้น หลังเสร็จสิ้นการทดลอง กลุ่มตัวอย่างในโซน รพ.สต. คลองมะละกอและรพ.สต. น้ำซับเจริญ	24 มี.ค. 59
12	เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ผลต่อไป	25 - 31 มี.ค. 59

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนสูงสุด - ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ก่อนและหลังการใช้วิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น โดยใช้สถิติทดสอบ Dependent t - test
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ใช้วิธีการเพิ่มความจำระยะสั้นและไม่ใช้วิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น โดยใช้สถิติทดสอบ Independent t - test
4. วิเคราะห์ผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้นที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยใช้สถิติทดสอบ Two - Way ANOVA

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ใช่โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น ที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ใช่โปรแกรมบริหารสมอง

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 4 ผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น ที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ความหมายและสัญลักษณ์ ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่าง
t	หมายถึง	การทดสอบที (T - test)
df	หมายถึง	องศาอิสระ (Degrees of freedom)
SS	หมายถึง	ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	หมายถึง	ความแปรปรวน (Mean of Square)
F	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
p	หมายถึง	ความน่าจะเป็น
R	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวนทั้งหมด 120 คน โดยเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 60 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 60 คน รายละเอียดข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 5 ถึงตารางที่ 11

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ

เพศ	กลุ่มทดลอง ($n=60$)		กลุ่มควบคุม ($n=60$)		รวม ($n=120$)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	16	26.67	19	31.67	35	29.16
หญิง	44	73.33	41	68.33	85	70.83
รวม	60	100.00	60	100.00	120	100.00

จากตารางที่ 5 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างโดยรวมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 70.83 และเป็นเพศชาย ร้อยละ 29.16 โดยในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 73.33 และเป็นเพศชาย ร้อยละ 26.67 ส่วนในกลุ่มควบคุม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 68.33 และเพศชาย ร้อยละ 31.67

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอายุ

อายุ (ปี)	กลุ่มทดลอง (n=60)		กลุ่มควบคุม (n=60)		รวม (n=120)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
35 - 39	2	3.33	3	5.00	5	4.17
40 - 44	10	16.67	8	13.33	18	15.00
45 - 49	16	26.67	14	23.33	30	25.00
50 - 55	32	53.33	35	58.33	67	55.83
รวม	60	100.00	60	100.00	120	100.00
M	49.17		49.33		49.25	
SD	4.88		5.03		4.93	
Min	38		37		37	
Max	55		55		55	

จากตารางที่ 6 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างโดยรวมมีอายุเฉลี่ย 49.25 ปี อายุต่ำสุด 37 ปี อายุสูงสุด 55 ปี โดยส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 50 - 55 ปี ร้อยละ 55.83 รองลงมา มีอายุระหว่าง 45 - 49 ปี ร้อยละ 25.00 อายุระหว่าง 40 - 44 ปี ร้อยละ 15.00 และอายุระหว่าง 35 - 39 ปี ร้อยละ 4.17 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองโดยรวมมีอายุเฉลี่ย 49.17 ปี อายุต่ำสุด 38 ปี อายุสูงสุด 55 ปี ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 50 - 55 ปี ร้อยละ 53.33 รองลงมา มีอายุระหว่าง 45 - 49 ปี ร้อยละ 26.67 อายุระหว่าง 40 - 44 ปี ร้อยละ 16.67 และอายุระหว่าง 35 - 39 ปี ร้อยละ 3.33 ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมโดยรวมมีอายุเฉลี่ย 49.33 ปี อายุต่ำสุด 37 ปี อายุสูงสุด 55 ปี โดยส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 50 - 55 ปี ร้อยละ 58.33 รองลงมา มีอายุระหว่าง 45 - 49 ปี ร้อยละ 23.33 อายุระหว่าง 40 - 44 ปี ร้อยละ 13.33 และอายุระหว่าง 35 - 39 ปี ร้อยละ 5.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสถานภาพสมรส

สถานภาพสมรส	กลุ่มทดลอง (n=60)		กลุ่มควบคุม (n=60)		รวม (n=120)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
โสด	6	10.00	4	6.67	10	8.33
สมรส	44	73.33	47	78.33	91	75.83
หม้าย/ หย่า/ แยกกันอยู่	10	16.67	9	15.00	19	15.83
รวม	60	100.00	60	100.00	120	100.00

จากตารางที่ 7 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างโดยรวมส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 75.83 รองลงมา มีสถานภาพหม้าย/ หย่า/ แยกกันอยู่ ร้อยละ 15.83 และมีสถานภาพสมรสโสด ร้อยละ 8.33 ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 73.33 รองลงมา มีสถานภาพสมรสหม้าย/ หย่า/ แยก ร้อยละ 16.67 และมีสถานภาพโสด ร้อยละ 10.00 ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 78.33 รองลงมา มีสถานภาพหม้าย/ หย่า/ แยก ร้อยละ 15.00 และมีสถานภาพโสด ร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	กลุ่มทดลอง (n=60)		กลุ่มควบคุม (n=60)		รวม (n=120)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	44	73.33	40	66.67	84	70.00
มัธยมศึกษาตอนต้น	9	15.00	13	21.67	22	18.33
มัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า	5	8.33	6	10.00	11	9.17
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	1	1.67	1	1.67	2	1.67
ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	1	1.67	0	0.00	1	0.83
รวม	60	100.00	60	100.00	120	100.00

จากตารางที่ 8 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างโดยรวมส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาประถมศึกษา ร้อยละ 70.00 รองลงมา ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 18.33 และระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ร้อยละ 9.17 ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาประถมศึกษา ร้อยละ 73.33 รองลงมา ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 15.00 และระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ร้อยละ 8.33 ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาประถมศึกษา ร้อยละ 66.67 รองลงมา ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 21.67 และระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ร้อยละ 10.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	กลุ่มทดลอง (n=60)		กลุ่มควบคุม (n=60)		รวม (n=120)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เกษตรกร	50	83.33	48	80.00	98	81.67
รับจ้าง	6	10.00	10	16.67	16	13.33
พนักงานบริษัท/ โรงงาน	1	1.67	1	1.67	2	1.67
ค้าขาย	2	3.33	1	1.67	3	2.50
รับราชการ/ รัฐวิสาหกิจ	1	1.67	0	0.00	1	0.83
รวม	60	100.00	60	100.00	120	100.00

จากตารางที่ 9 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างโดยรวมประกอบอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 81.67 รองลงมาคืออาชีพรับจ้าง ร้อยละ 13.33 และอาชีพค้าขาย ร้อยละ 2.50 ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 83.33 รองลงมาคืออาชีพรับจ้าง ร้อยละ 10.00 และอาชีพค้าขาย ร้อยละ 3.33 ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 80.00 รองลงมาคืออาชีพรับจ้าง ร้อยละ 16.67 โดยมีอาชีพค้าขายและพนักงานบริษัท/ โรงงาน ร้อยละ 1.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)	กลุ่มทดลอง (n=60)		กลุ่มควบคุม (n=60)		รวม (n=120)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5,000	5	8.33	6	10.00	11	9.16
5,000 - 9,999	50	83.33	48	80.00	98	81.67
10,000 - 14,999	4	6.67	4	6.67	8	6.67
15,000 หรือมากกว่า	1	1.67	2	3.33	3	2.50
รวม	60	100.00	60	100.00	120	100.00
<i>M</i>	7,980.73		7,039.00		7,509.92	
<i>SD</i>	2,422.39		3,049.94		2,782.97	
Min	4,000		2,000		2,000	
Max	20,000		20,000		20,000	

จากตารางที่ 10 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างโดยรวมมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 7,509.92 บาท รายได้เฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด 20,000 บาท รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำสุด 2,000 บาท ส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 5,000 - 9,999 ร้อยละ 81.67 รองลงมา มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 9.16 และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 10,000 - 14,999 บาท ร้อยละ 6.67 ตามลำดับ กลุ่มทดลองโดยรวมมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 7,980.73 บาท รายได้เฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด 20,000 บาท รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำสุด 4,000 บาท ส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 5,000 - 9,999 บาท ร้อยละ 83.33 รองลงมา รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 8.33 และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 10,000 - 14,999 บาท ร้อยละ 6.67 ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมโดยรวมมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 7,039.00 บาท รายได้เฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด 20,000 บาท รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำสุด 2,000 บาท ส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 5,000 - 9,999 บาท ร้อยละ 80.00 รองลงมา รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 10.00 และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 10,000 - 14,999 บาท ร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน

ระยะเวลา ที่เป็นโรคเบาหวาน (ปี)	กลุ่มทดลอง (n=60)		กลุ่มควบคุม (n=60)		รวม (n=120)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 10	46	76.67	43	71.67	89	74.17
10 - 20	8	13.33	11	18.33	19	15.83
มากกว่า 20	6	10.00	6	10.00	12	10.00
รวม	60	100.00	60	100.00	120	100.00
M	7.68		7.47		7.57	
SD	6.14		6.09		6.09	
Min	1		1		1	
Max	24		23		24	

จากตารางที่ 11 ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างโดยรวม มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานเฉลี่ย 7.57 ปี ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานสูงสุด 24 ปี ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานต่ำสุด 1 ปี ส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานต่ำกว่า 10 ปี ร้อยละ 74.17 รองลงมา ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานระหว่าง 10 - 20 ปี ร้อยละ 15.83 และระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานมากกว่า 20 ปี ร้อยละ 10.00 ตามลำดับ โดยในกลุ่มทดลองโดยรวมมีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานเฉลี่ย 7.68 ปี ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานสูงสุด 24 ปี ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานต่ำสุด 1 ปี ส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานต่ำกว่า 10 ปี ร้อยละ 76.67 รองลงมา ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานระหว่าง 10 - 20 ปี ร้อยละ 13.33 และระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานมากกว่า 20 ปี ร้อยละ 10.00 ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมโดยรวมมีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานเฉลี่ย 7.47 ปี ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานสูงสุด

23 ปี ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานต่ำสุด 1 ปี ส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานต่ำกว่า 10 ปี ร้อยละ 71.67 รองลงมาระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานระหว่าง 10 - 20 ปี ร้อยละ 18.33 และระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานมากกว่า 20 ปี ร้อยละ 10.00 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมอง

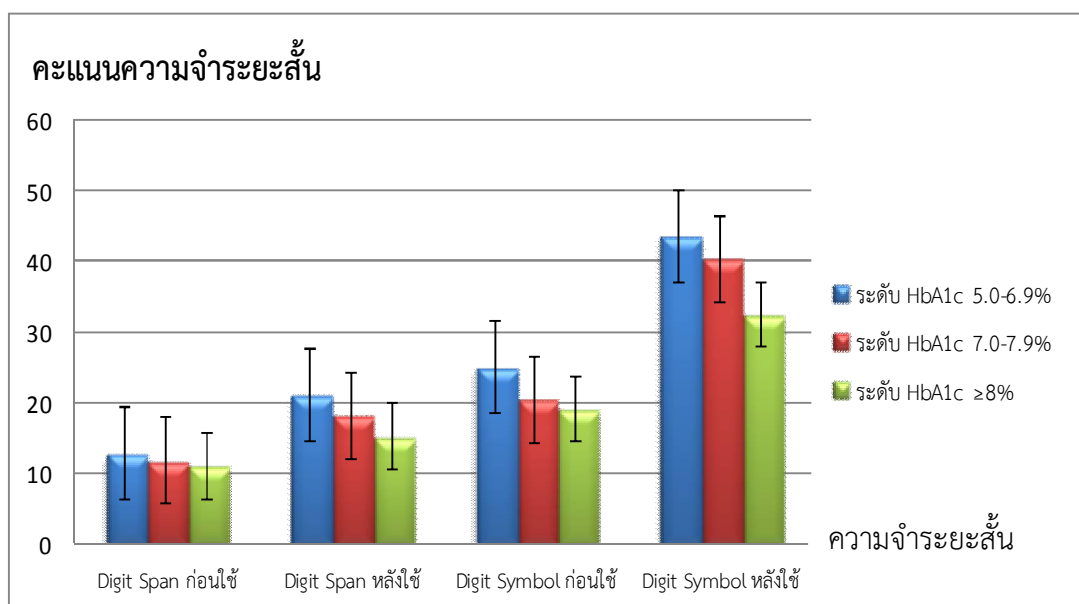
คะแนนการทดสอบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลขและคะแนนความจำด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 คะแนนการทดสอบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ลำดับ ผู้ป่วย เป็นโรค เบา หวาน	กลุ่มทดลอง											
	ด้านช่วงตัวเลข						ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข					
	HbA1c		HbA1c		HbA1c		HbA1c		HbA1c		HbA1c	
	5.0 - 6.9 %	7.0 - 7.9 %	≥ 8 %	5.0 - 6.9 %	7.0 - 7.9 %	≥ 8 %	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	9	13	11	20	9	16	24	39	21	43	13	25
2	9	15	10	19	9	14	19	31	15	40	16	32
3	11	17	11	18	13	18	21	45	21	42	15	27
4	13	20	9	15	10	14	21	37	22	37	22	30
5	12	19	14	18	12	16	22	42	19	35	19	35
6	10	24	11	19	9	15	20	52	16	34	16	34
7	13	24	14	23	12	19	20	46	21	40	23	30
8	15	25	11	20	14	20	24	44	18	42	28	42
9	13	22	9	17	9	13	18	39	16	38	16	31
10	15	22	14	22	11	16	19	40	19	40	18	30
11	14	24	9	13	9	11	26	40	16	43	18	34
12	16	23	16	21	13	18	19	41	22	38	20	37
13	18	25	12	17	11	15	29	40	18	35	24	35
14	11	21	11	16	11	15	34	49	30	41	21	34
15	13	26	13	20	12	15	39	55	30	45	15	30
16	16	25	12	18	12	14	36	56	20	46	20	36
17	10	16	10	14	10	15	32	44	12	44	12	29
18	9	14	13	18	12	14	17	32	17	32	17	27
19	12	21	10	13	9	11	30	55	23	45	15	32
20	14	22	14	20	11	14	31	46	32	46	32	39
<i>M</i>	12.65	20.90	11.70	18.05	10.90	15.15	25.05	43.65	20.40	40.30	19.00	32.45
<i>SD</i>	2.58	3.98	2.00	2.80	1.59	2.32	6.65	7.09	5.22	4.17	4.98	4.24
Min	9	13	9	13	9	11	17	31	12	32	12	25
Max	18	26	16	23	14	20	39	56	32	46	32	42

หมายเหตุ คะแนนเต็มของคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขเท่ากับ 28 คะแนน
คะแนนเต็มของคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลข เท่ากับ 90 คะแนน

มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.90 คะแนน ส่วนหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กลุ่มทดลองที่มีระดับที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 20.90 คะแนน ระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 18.05 คะแนน ระดับ HbA1c \geq 8 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.15 คะแนน และค่าเฉลี่ยความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ ตัวเลข ในกลุ่มทดลองที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลัง การใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า ก่อนการใช้โปรแกรมบริหาร สมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กลุ่มทดลองที่มีระดับที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.05 คะแนน ระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 20.40 คะแนน ระดับ HbA1c \geq 8 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 19.00 คะแนน ส่วนหลังการใช้ โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กลุ่มทดลองที่มีระดับที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 43.65 คะแนน ระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % มีคะแนน เฉลี่ย เท่ากับ 40.30 คะแนน ระดับ HbA1c \geq 8 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 32.45 คะแนน แสดงดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 การเปรียบเทียบคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 กลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มทดลองที่เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ความจำระยะสั้น	n	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p
		M	SD	M	SD		
กลุ่ม 1 HbA1c 5.0 - 6.9 %							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	12.65	2.58	20.90	3.98	14.34*	.00
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	25.05	6.64	43.65	7.08	15.26*	.00
กลุ่ม 2 HbA1c 7.0 - 7.9 %							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	11.70	2.00	18.05	2.80	14.53*	.00
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	20.40	5.21	40.30	4.16	16.98*	.00
กลุ่ม 3 HbA1c ≥ 8 %							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	10.90	1.58	15.15	2.32	11.98*	.00
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	19.00	4.98	32.45	4.23	17.40*	.00

* $p < .05$

จากตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ดังต่อไปนี้

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข มากกว่าก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข มากกว่าก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c $\geq 8\%$ ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข มากกว่าก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มทดลองที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อการเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดแตกต่างกัน 3 ระดับ ในกลุ่มทดลอง หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข สูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมอง

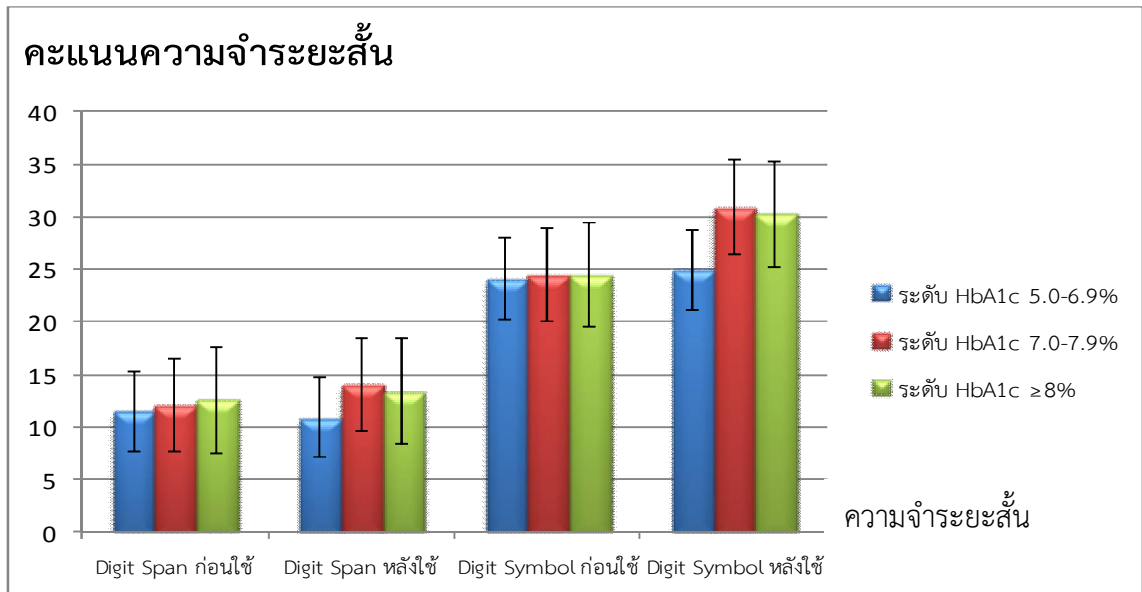
ตารางที่ 14 คะแนนการทดสอบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ลำดับ ผู้ป่วย เป็นโรค เบา หวาน	กลุ่มควบคุม											
	ด้านช่วงตัวเลข						ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข					
	HbA1c		HbA1c		HbA1c		HbA1c		HbA1c		HbA1c	
	5.0 - 6.9 %	7.0 - 7.9 %	7.0 - 7.9 %	7.0 - 7.9 %	≥ 8 %	≥ 8 %	5.0 - 6.9 %	7.0 - 7.9 %	7.0 - 7.9 %	7.0 - 7.9 %	≥ 8 %	≥ 8 %
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	10	9	12	13	14	13	20	19	24	33	17	15
2	9	9	11	11	11	12	19	21	25	40	26	22
3	11	13	11	12	12	10	21	20	29	49	25	27
4	13	10	12	15	9	11	28	27	22	31	32	31
5	12	12	8	10	9	15	22	21	19	25	29	30
6	10	9	11	13	9	9	16	16	26	34	26	24
7	13	13	14	13	16	16	20	20	25	40	23	30
8	15	12	11	12	13	18	19	18	28	42	27	32
9	9	12	13	14	11	10	18	19	36	38	28	38
10	10	9	15	18	12	17	29	29	29	31	19	30
11	12	11	9	13	10	10	26	30	16	23	28	44
12	16	13	17	21	15	14	39	41	22	28	20	37
13	13	9	11	17	16	15	26	28	18	15	24	30
14	11	11	11	16	16	16	24	29	30	24	21	32
15	13	10	16	20	14	13	19	17	30	25	19	20
16	14	15	12	11	15	11	30	30	20	26	20	36
17	10	10	9	10	9	16	22	24	20	44	18	29
18	9	10	17	18	14	14	37	37	17	20	27	27
19	12	11	10	13	16	15	30	35	23	25	25	32
20	8	10	11	12	10	13	17	18	32	26	35	39
<i>M</i>	11.50	10.90	12.05	14.10	12.55	13.40	24.10	24.95	24.55	30.95	24.45	30.25
<i>SD</i>	2.16	1.71	2.56	3.23	2.67	2.62	6.44	7.23	5.43	8.87	4.83	6.81
Min	8	9	8	10	9	9	16	16	16	15	17	15
Max	16	15	17	21	16	18	39	41	36	49	35	44

หมายเหตุ คะแนนเต็มของคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข เท่ากับ 28 คะแนน
คะแนนเต็มของคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลข เท่ากับ 90 คะแนน

จากตารางที่ 14 การทดสอบความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) ที่มีคะแนนเต็มเท่ากับ 28 คะแนน ในกลุ่มควบคุมที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ปรากฏว่า ก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 11.50 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 8 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 16 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.16 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.05 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 8 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 17 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.56 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ≥ 8 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.55 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 9 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 16 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.67 ส่วนหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.90 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 9 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 15 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.71 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 14.10 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 10 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 21 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.23 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ≥ 8 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 13.40 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 9 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 18 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.62

การทดสอบความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ที่มีคะแนนเต็มเท่ากับ 90 คะแนน ในกลุ่มควบคุมที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ปรากฏว่า ก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.10 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 16 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 39 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.44 กลุ่มควบคุมที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.55 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 16 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 36 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.43 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ≥ 8 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.45 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 17 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 35 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.83 ส่วนหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.95 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 16 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 41 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.23 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 30.95 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 15 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 49 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 8.87 และกลุ่มควบคุมที่มีระดับ HbA1c ≥ 8 % มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 30.25 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 15 คะแนน คะแนนสูงสุด เท่ากับ 44 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.81 แสดงดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การเปรียบเทียบคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มควบคุมที่เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ แสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข
ในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ความจำระยะสั้น	n	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p
		M	SD	M	SD		
กลุ่ม 1 HbA1c 5.0 - 6.9 %							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	11.50	2.16	10.90	1.71	-1.41	.18
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	24.10	6.44	24.95	7.23	1.87	.08
กลุ่ม 2 HbA1c 7.0 - 7.9 %							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	12.05	2.56	14.10	3.23	4.81*	.00
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	24.55	5.43	30.95	8.87	3.44*	.00
กลุ่ม 3 HbA1c \geq 8 %							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	12.55	2.67	13.40	2.62	1.31	.20
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	24.45	4.83	30.25	6.81	4.00*	.00

* $p < .05$

จากตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบความจำระยะสั้น (Short Term Memory)
ด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ดังต่อไปนี้

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์
ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % ในกลุ่มควบคุมก่อนและ
หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า หลังการใช้โปรแกรม
บริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง
5.0 - 6.9 % มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ไม่แตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์
ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % ในกลุ่มควบคุมก่อนและ
หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า หลังการใช้โปรแกรมบริหาร
สมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 %
มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c $\geq 8\%$ ในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า ภายหลังจากใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ที่มีระดับ HbA1c $\geq 8\%$ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขไม่แตกต่างกัน และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c $\geq 8\%$ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้ป่วยโรคเบาหวานกลุ่มควบคุมที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดแตกต่างกัน ที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ กลุ่มที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ยด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่มีระดับระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % มีคะแนนเฉลี่ยด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c $\geq 8\%$ มีคะแนนเฉลี่ยด้านช่วงตัวเลขไม่แตกต่างกัน และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 คือ ในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการใช้โปรแกรม บริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ความจำระยะสั้น	n	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		df	t	p
		M	SD	M	SD			
กลุ่ม 1 HbA1c 5.0 - 6.9 %								
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	12.65	2.58	11.50	2.16	38	1.52	.13
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	25.05	6.64	24.10	6.43	38	.46	.65
กลุ่ม 2 HbA1c 7.0 - 7.9 %								
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	11.70	2.00	12.05	2.56	38	-.48	.63
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	20.40	5.21	24.55	5.43	38	-2.46*	.02
กลุ่ม 3 HbA1c ≥ 8 %								
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	10.90	1.58	12.55	2.66	30.96	-2.37*	.02
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	19.00	4.98	24.45	4.82	38	2.23*	.00

* $p < .05$

จากตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการใช้โปรแกรม บริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ดังต่อไปนี้

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % ในกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ย คะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % ในกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ย คะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c $\geq 8\%$ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ความจำระยะสั้น	n	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p
		M	SD	M	SD		
กลุ่ม 1 HbA1c 5.0 - 6.9 %							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	20.90	3.98	10.90	1.71	10.30*	.00
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	43.65	7.08	24.95	7.22	8.26*	.00
กลุ่ม 2 HbA1c 7.0 - 7.9 %							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	18.05	2.80	14.10	3.22	4.13*	.00
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	40.30	4.16	30.95	8.87	4.26*	.00
กลุ่ม 3 HbA1c $\geq 8\%$							
ด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)	20	15.15	2.32	13.40	2.62	2.23*	.03
ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)	20	32.45	4.23	30.25	6.81	1.22	.23

* $p < .05$

จากตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ดังต่อไปนี้

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ ตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้น ด้านช่วงตัวเลขของกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ HbA1c ≥ 8 % ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มทดลองที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อการเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำระยะสั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มทดลองที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ปรากฏว่า โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อการเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มทดลองที่มีระดับ HbA1c ระหว่าง 5.0 - 6.9 % และระดับ HbA1c ระหว่าง 7.0 - 7.9 % โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดแตกต่างกัน ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนในกลุ่มของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับ HbA1c ≥ 8 % นั้นหลังการทดลอง ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

ตอนที่ 4 ผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้นที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - Way ANOVA) แสดงดังตารางที่ 18 ถึงตารางที่ 21

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ของความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

<i>F</i>	<i>df</i> ₁	<i>df</i> ₂	<i>p</i>
3.21*	5	114	.01*

* $p < .05$

จากตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

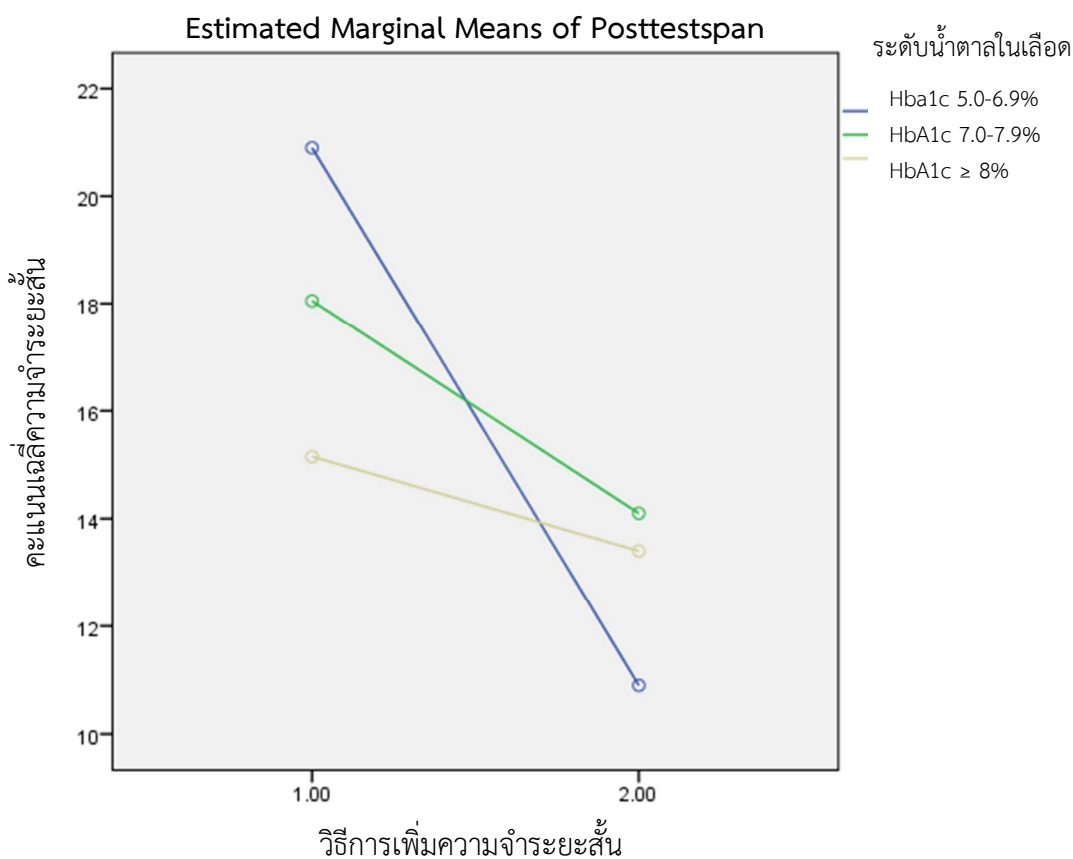
ตารางที่ 19 ผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมอง แบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

Test of Between - Subjects Effects						
ตัวแปรตาม = ความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span)						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1265.47	5	253.09	30.77	.00	.57
Intercept	28520.83	1	28520.83	3467.39	.00	.97
ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c)	78.82	2	39.41	4.79	.01	.08
โปรแกรมบริหารสมอง แบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์	821.63	1	821.63	99.89	.00	.47
ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (Hba1c) * โปรแกรมบริหารสมอง แบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์	365.02	2	182.51	22.19	.00	.28
error	937.70	114	8.23			
Total	30724.00	120				
Corrected Total	2203.17	119				

a. R Squared = .57 (Adjusted R Squared = .56)

จากตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3 คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แสดงดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ต่อคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ต่อคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขแสดงให้เห็นว่า ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีปฏิสัมพันธ์กันแบบไปในทิศทางเดียวกัน (R Squared = .57)

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ของความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

<i>F</i>	<i>df</i> ₁	<i>df</i> ₂	<i>p</i>
3.28*	5	114	.00*

* $p < .05$

จากตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ของความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

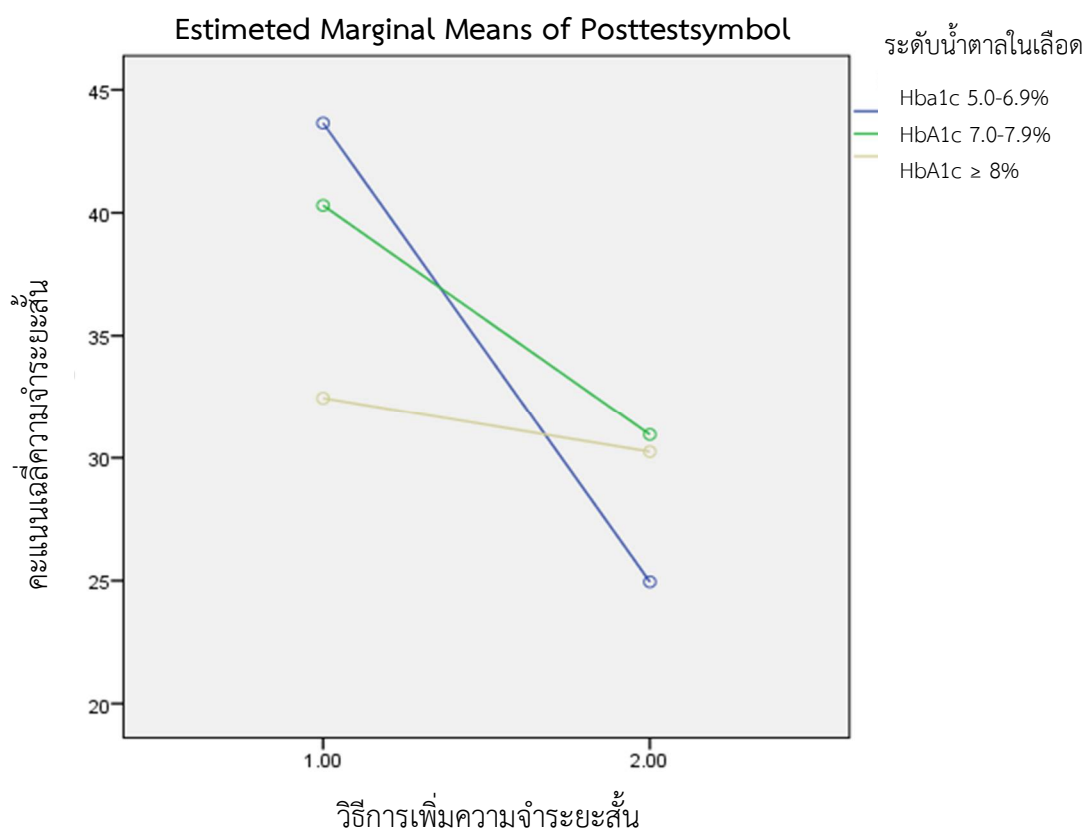
Test of Between - Subjects Effects						
ตัวแปรตาม = ความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol)						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	4802.64	5	960.53	21.92	.00	.49
Intercept	136755.01	1	136755.01	3120.92	.00	.97
ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c)	383.12	2	191.56	4.37	.01	.07
โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์	3050.21	1	3050.21	69.61	.00	.38
ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (Hba1c) * โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์	1369.32	2	684.66	15.63	.00	.21
error	4995.35	114	43.82			
Total	146553.00	120				
Corrected Total	9797.99	119				

a. R Squared = .49 (Adjusted R Squared = .47)

จากตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3 คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรม
 บริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและ
 ด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมอง
 แบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวาน
 ชนิดที่ 2 แสดงดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ต่างกัน
 3 ระดับ หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ต่อคะแนน
 ความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลข

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ต่างกัน
 3 ระดับ หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ต่อคะแนนความจำระยะสั้น
 ด้านสัญลักษณ์ตัวเลข แสดงให้เห็นว่า ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมอง
 แบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีปฏิสัมพันธ์กันแบบไปในทิศทาง
 เดียวกัน (R Squared = .49)

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข (Digit Span) และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข (Digit Symbol) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลข ที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับวิธีการเพิ่มความจำระยะสั้น ที่มีผลต่อความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลข และด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และมารับการรักษาโรคเบาหวานในคลินิกโรคเบาหวานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ในเขตตำบลสระขวัญและตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ได้กลุ่มตัวอย่างมาโดยการรับสมัครอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (Inclusion Criteria) และมีผลของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ทำการรับสมัครอาสาสมัครจนครบ ระดับละ 40 คน มีแบบแผนการทดลอง คือ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย ตัวแปรต้น 2 ตัวแปร ได้แก่ วิธีการเพิ่มความจำระยะสั้นและระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ตัวแปรตาม ได้แก่ ความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการบริหารสมอง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความจำระยะสั้น และ 3) เครื่องมือในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติทดสอบที และสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

สรุปผลการวิจัย

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 กลุ่มทดลองที่มีระดับของ HbA1c แตกต่างกัน 3 ระดับ หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีคะแนนเฉลี่ยด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมที่มีระดับ HbA1c แตกต่างกัน 3 ระดับ ที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในกลุ่มที่มี HbA1c 5.0 - 6.9 % มีคะแนนเฉลี่ยด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่มี HbA1c 7.0 - 7.9 % มีคะแนนเฉลี่ยด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่มี HbA1c ≥ 8 % มีคะแนนเฉลี่ยด้านช่วงตัวเลขไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกันทั้งกลุ่มที่ใช้และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลข มีผลดังนี้

ก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c 5.0 - 6.9 % มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่มีระดับ HbA1c 7.0 - 7.9 % มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c \geq 8 % มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในกลุ่มที่มีระดับ HbA1c 5.0 - 6.9 % มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c 7.0 - 7.9 % มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่มีระดับ HbA1c \geq 8 % มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกัน

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลสะสมในเลือดกับโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อการเพิ่มความจำระยะสั้นทั้งด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน เมื่อได้รับการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีผลต่อการฟื้นฟูความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แตกต่างกัน พิจารณาได้จาก ความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยในกลุ่มทดลองที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) แตกต่างกัน 3 ระดับ ปรากฏว่า คะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของกลุ่มทดลองที่มีระดับ HbA1c 5.0 - 6.9 % มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขมากที่สุด กลุ่มทดลองที่มีระดับ HbA1c \geq 8 % มีคะแนนเฉลี่ยความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขน้อยที่สุด เนื่องจากผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ ซึ่งการมีระดับน้ำตาลสะสมในเลือดสูง (HbA1c \geq 8 %) ทำให้มีการเสื่อมสภาพของเส้นเลือดขนาดเล็ก (Microvascular) ในสมองทำให้ระบบการทำงานของสมองเสียหายตามมา สอดคล้องกับผลการศึกษาของ มาร์เซกเลีย และคณะ (Marseglia et al., 2014) ที่ได้ศึกษาการรับรู้ภาวะสมองเสื่อมในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อน คือ การมีแผลที่เท้า และถูกตัดเท้า จากปัญหาเส้นเลือดขนาดเล็กได้รับความเสียหาย โดยการเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมที่มีระดับ HbA1c $<$ 7 % และกลุ่มทดลองจำนวนสองกลุ่มที่มีระดับ HbA1c 7 - 8 % และกลุ่มที่มีระดับ HbA1c $>$ 8 % พบว่า ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับ HbA1c สูงและมีภาวะแทรกซ้อนจากการเสื่อมของเส้นเลือดในอวัยวะสำคัญของร่างกาย มีผลทำให้เกิดภาวะ แทรกซ้อนที่รุนแรงและ

มีภาวะสมองเสื่อมร่วมด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษาของยูเซีย และคณะ (Yuxia, et al., 2015) ได้ศึกษาระบบประสาทวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และความเข้าใจในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน โดยการทดสอบความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ภาษาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ระดับการรับรู้ในสมองของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานและระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1c กล่าวได้ว่า โรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถเป็นตัวเชื่อมโยงให้มีพัฒนาการของโรคไปสู่ภาวะสมองเสื่อมได้ ดังนั้น การป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดภาวะเซลล์สมองเสื่อมและการบริหารเพื่อฟื้นฟูสมอง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะบริหารสมองด้วยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ จะช่วยให้สมองได้รับการกระตุ้นให้มีการทำงานทุกส่วน ทำให้เซลล์ประสาทแตกแขนง เซลล์สมองมีการสื่อสารเชื่อมโยงกันมากขึ้น กระตุ้นให้มีการหลั่งสารนิวโรโทรฟิน (Neurotrophin) ซึ่งเป็นอาหารของสมอง ทำให้เซลล์สมองเติบโตและแข็งแรงขึ้น ส่งผลต่อการฟื้นฟูความจำระยะสั้น (ลอเรนซ์ ซี แคท, อาร์ ชัยเสถียร, ผู้แปล, 2550, หน้า. 6-7) โดยสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของ จีโวจินาร์ และคณะ (Georgina et al., 2011) ที่ได้ศึกษาด้วยการจัดกิจกรรม แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ในกลุ่มผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อม ในระยะเวลาในการฝึกกิจกรรม 8 ครั้ง เป็นเวลา 2 เดือน ปรากฏว่า หลังการจัดกิจกรรม คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมดีขึ้น สามารถจดจำการปฏิบัติกิจวัตร ประจำวันได้ดีขึ้น และสอดคล้องกับผลการศึกษาของแมรี่ และคณะ (Marry et al., 2010) ได้ศึกษา การทำงานของสมองหลังจากที่ได้รับการกระทบกระเทือน ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่สมองที่ได้รับการกระทบกระเทือนมีความจำลดลง ดังนั้นการจัดกิจกรรมทางสังคม กิจกรรมสันทนาการ กิจกรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการฝึกบริหารสมอง จะทำให้เซลล์สมองได้มีการใช้งานจากประสาทสัมผัส แบบหลากหลายชนิด สามารถช่วยฟื้นฟูความจำให้ดีขึ้นได้ ซึ่งโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ได้มีการกำหนดกิจกรรมที่ให้ระบบประสาทสัมผัสทุกด้านได้ถูกใช้งาน ทำให้เครือข่าย ของระบบประสาทมีการเกิดใหม่ (Nerve Plexus) และยังทำให้สมองหลั่งสารเคมีที่จำเป็นต่อสมอง มากขึ้น ทำให้เซลล์สมองมีขนาดโตและแข็งแรงขึ้น สามารถช่วยฟื้นฟูความจำระยะสั้นได้ (Antonio, Steven, & Jonathan, 2009) จึงทำให้ความจำระยะสั้นก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกัน โดยหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในกลุ่มทดลอง มีคะแนนความจำระยะสั้นทั้งด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขสูงกว่าก่อนใช้โปรแกรมบริหาร สมอง ดังนั้นโปรแกรมบริหารสมองที่มีกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ระบบประสาทสัมผัสทุก ๆ ด้านได้ทำงาน จะสามารถช่วยฟื้นฟูความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้

2. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขที่ได้ จากการวัดความจำระยะสั้น ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการใช้โปรแกรมบริหารสมอง แบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์และไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ จำแนก ตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ก่อนการทดลอง ความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและ ด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระดับ HbA1c 7.0 - 7.9 % มีค่าเฉลี่ย คะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ กลุ่มทดลองที่มีระดับ HbA1c \geq 8 % มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและ ด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั้น อธิบายได้ว่า ถึงแม้สภาพ ร่างกายภายนอกของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีลักษณะทางกายภาพภายนอกที่ใกล้เคียงกัน

แต่การรับรู้เรื่องสัญลักษณ์และภาพในสมองของผู้ป่วยโรคเบาหวานสามารถแตกต่างกันได้ รวมถึงการรับรู้และการแปลความหมายจากภาพสัญลักษณ์ของผู้ป่วยโรคเบาหวานบางรายดีกว่าการรับรู้และการแปลความหมายเรื่องตัวเลข สอดคล้องกับ วองและคณะ (Wong et al., 2014) ที่ได้ศึกษาเรื่องความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการแปลสัญลักษณ์จากภาพ และการแปลความหมายของตัวเลข ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่า ความสามารถทางด้านการแปลความหมายตัวเลข และการรับรู้ภาพสัญลักษณ์ของผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความบกพร่องอย่างชัดเจน จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานบางรายจะมีการแปลความหมายของตัวเลข การรับรู้ เรื่องสัญลักษณ์และภาพในสมองของผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความแตกต่างกันได้

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความจำด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขที่ได้จากการวัดความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์และไม่ใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ จำแนกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า หลังการทดลองความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระดับ HbA1c แตกต่างกัน 3 ระดับ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่มีระดับ HbA1c $\geq 8\%$ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระยะสั้นด้านสัญลักษณ์ตัวเลขไม่แตกต่างกันนั้น อธิบายได้ว่า จากการที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงและไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้ (HbA1c $\geq 8\%$) จะส่งผลให้มีการเสื่อมสภาพของหลอดเลือดในสมอง ทำให้การไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงสมองเสียหาย มีผลต่อการรับรู้ของสมองโดยตรง คือ ทำให้สมองไม่ตอบสนองต่อโปรแกรมการบริหารและการฟื้นฟูสมอง สอดคล้องกับ มาร์เซเกลีย และคณะ (Marseglia et al., 2014) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการรับรู้ภาวะสมองเสื่อมในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อน คือ การมีแผลที่เท้า ถูกตัดเท้าจากปัญหาเส้นเลือดขนาดเล็กได้รับความเสียหาย ไตวาย ประวัติสมองขาดเลือดชั่วคราว และความดันโลหิตสูง โดยการเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมมีระดับ HbA1c $< 7\%$ และกลุ่มทดลองสองกลุ่มที่มีระดับ HbA1c 7 - 8% และระดับ HbA1c $> 8\%$ มีภาวะแทรกซ้อนร่วมด้วย คือ มีแผลที่เท้าและมีความเสื่อมของเส้นเลือดขนาดเล็ก (Microvascular) ของอวัยวะสำคัญ ๆ ภายในร่างกาย อาทิ จอประสาทตาเสื่อม การทำงานของไตบกพร่อง เป็นต้น จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบ The Mean Mini - Mental Examination (MMSE) ผลการทดสอบ พบว่า ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงและมีอายุมากกว่า 65 ปี มีภาวะสมองเสื่อมอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้ไม่มีการตอบสนองต่อโปรแกรมบริหารสมอง

3. ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 กับการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ มีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มความจำระยะสั้นด้านช่วงตัวเลขและด้านสัญลักษณ์ตัวเลขของผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพิจารณาได้จาก หลังการทดลองคะแนนความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกัน เนื่องจากพยาธิสภาพของโรคเบาหวานเป็นตัวเชื่อมโยงไปสู่ภาวะเสื่อมของเส้นเลือดในอวัยวะสำคัญของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นเลือดในสมอง ส่งผลต่อการรับรู้ของสมองโดยตรง (Van Den Berg et al., 2010) ดังนั้นการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์

เอ็กเซอร์ไซส์จะช่วยทำให้เซลล์สมองได้มีการทำงานที่คล่องแคล่วฉับไว กระตุ้นการสร้างสารอาหารให้สมอง ทำให้เซลล์สมองแข็งแรงส่งผลให้ผู้ที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน มีศักยภาพในการดูแลตนเองเพิ่มขึ้น จากการศึกษาที่ยังคงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ลอเรนซ์ ซี แคท, อาร์ ชัยเสถียร, ผู้แปล, 2550, หน้า. 8-9) ซึ่งสอดคล้องกับเอมอน และคณะ (Eamon et al., 2011) ได้ทำการศึกษาการบำบัดทางจิตวิทยาโดยการใช้ความทรงจำ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยสมองเสื่อม โดยใช้โปรแกรมเสริมสร้างความทรงจำ ด้วยการกำหนดให้ผู้ป่วยสมองเสื่อมนี้ถึงความทรงจำด้านบวกและความทรงจำที่มีความสุขในอดีต ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลอง มีความจำระยะสั้นเพิ่มสูงขึ้น อาการซึมเศร้าลดลง ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้มากขึ้น คุณภาพชีวิตดีขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุม พบว่า มีระดับความจำลดลง มีอาการซึมเศร้าเพิ่มขึ้น ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้น้อยลงและคุณภาพชีวิตเลวลง

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์เป็นการบริหารสมองโดยการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทสัมผัสทั้งห้า หลากหลายรูปแบบ ซึ่งประกอบไปด้วย กิจกรรมการมองภาพ กิจกรรมการรับรส กิจกรรมการได้กลิ่น กิจกรรมการได้ยิน กิจกรรมการสัมผัสทางร่างกาย กิจกรรมการคิดและกิจกรรมทางจิตวิญญาณ จะช่วยกระตุ้นให้สมองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เกิดการฟื้นฟูความจำระยะสั้น โดยจากค่าเฉลี่ยความจำระยะสั้นในกลุ่มทดลองหลังการใช้โปรแกรมบริหารสมอง สูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมบริหารสมอง และจากค่าเฉลี่ยความจำระยะสั้นในกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม หลังการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ดังนั้น การปฏิบัติตามกิจกรรมในโปรแกรมบริหารสมองอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง จะช่วยฟื้นฟูเซลล์สมอง กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทให้เกิดวงจรการทำงานเชื่อมโยงกันระหว่างเซลล์ประสาทหลายส่วน ทำให้การหลั่งสารเคมีในสมองดีขึ้น เกิดความสมดุลของสารเคมีในสมอง สามารถช่วยชะลอภาวะความจำเสื่อมและช่วยเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถฝึกและใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เพื่อชะลอภาวะความจำเสื่อมได้เองที่บ้าน โดยปฏิบัติตามกิจกรรมของโปรแกรมบริหารสมองให้เป็นกิจวัตรประจำวัน
2. บุคลากรทางสุขภาพสามารถนำโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยกลุ่มอื่น ๆ ได้ เช่น กลุ่มผู้สูงอายุ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เพื่อป้องกันภาวะสมองเสื่อมในอนาคต เป็นต้น
3. สถาบันการศึกษา สามารถนำผลการวิจัยและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมบริหารสมองไปใช้ในการประกอบการเรียนการสอน การบริการวิชาการ การวิจัย และการดูแลสุขภาพเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานให้กับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2
4. ผู้บริหารงานทางด้านสาธารณสุขในระดับต่าง ๆ สามารถนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายด้านการส่งเสริมสุขภาพ การฟื้นฟูความจำ และการป้องกันภาวะสมองเสื่อมในอนาคตสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. งานวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการศึกษารวมทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ซึ่งค่อนข้างใช้ระยะเวลาในการทดลองที่ยาวนานพอสมควร ดังนั้นในการวางแผนการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการพิจารณาปรับระยะเวลาของการใช้โปรแกรมให้น้อยลง เพื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาของโปรแกรมเดิมว่าผลที่ได้แตกต่างจากระยะเวลาเดิมอย่างไร

2. การวิจัยครั้งนี้ศึกษาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เป็นการตรวจสอบศักยภาพของโปรแกรมบริหารสมองต่อการฟื้นฟูความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

บรรณานุกรม

- กาญจนา พิทักษ์วัฒนานนท์. (2559). Basic principle in neuroanatomy. ค้นเมื่อ 13 มิถุนายน 2559, จาก <http://slideplayer.in.th/slide/2057145/>
- จิราพร เดชมา, วนิดา ดุรงค์ฤทธิชัย, และวิชุดา กิจจรธรรม. (2556). การศึกษาปัจจัยทำนายภาวะแทรกซ้อนให้ผู้ป่วยเป็นเบาหวานในชุมชนภายใต้ทฤษฎีการพยาบาลของคิง. *วารสารการพยาบาลสาธารณสุข 2556*, 27(2), 65-80.
- จุไรรัตน์ ดวงจันทร์, ประวิทย์ ทองไชย และเสรี ชัดรัมย์. (2555). ผลของการจินตภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ คู่มือหน้ากับชื่อที่มีต่อการจำความสัมพันธ์ได้ของผู้สูงอายุ. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 9(2), 97-106.
- ตระการกุล ฉัตรวงศ์วิวัฒน์, วิภาวี คงอินทร์ และเพลินพิศ ฐานิวัฒนานนท์. (2556). ผลของโปรแกรมการส่งเสริมความจำต่อการรับรู้สมรรถนะแห่งตน ด้านความจำในผู้สูงอายุ. *วารสารสภาการพยาบาล 2556*, 28(2), 98-108.
- นันทิกา ทวิชาชาติ. (2551). ออกกำลังสมองก่อนสมองจะเสื่อม. *วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย*, 53(1), 152-157.
- นงนภัส พันธุ์แจ่ม และ ชนกพร จิตปัญญา. (2553). ผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสภาพร่วมกับการบริหารสมองต่อความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วยบาดเจ็บที่ศีรษะ. *Journal of Nursing Science Chulalongkorn University 2010 Special*, 22-33.
- นุชรี อาบสุวรรณ และนิตยา พันธุ์เวทย์. (2557). ประเด็นสารธรรมรงค์วันเบาหวานโลก ปี 2557. (ปีงบประมาณ 2558). ค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2559, จาก www.thaincd.com/document/hot%20news/
- เยาวลักษณ์ โอธสาณนท์ และจุฬารัตน์ วิระชะรัตน์. (2554). โปรแกรมฝึกความจำสำหรับผู้ป่วยจิตเภทเรื้อรัง. *วารสารโรงพยาบาลศรีธัญญา*, 12, 1-8.
- รัชณี นามจันทร์. การฟื้นฟูสภาพผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม. *วารสาร มฉก. วิชาการ*, 14(27), 137-150.
- ลอเรนซ์, แมนนิง. (2550). *สมองพิศความคิดปิ้ง*. แปลโดย อารี ชัยเสถียร. กรุงเทพฯ: ห.จ.ก.เอส.พี.มิลเลียนแนร์.
- วรกร วีระกุล. (2554). *สมองดีมีชัยไปกว่าครึ่ง เทคนิคง่าย ๆ บำรุงดูแลพัฒนา*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดซีแอนด์เอ็น.
- วรรณิ นิธิยานันท์. (2555). เบาหวานกับโรคแทรกซ้อนเรื้อรัง. *หมอชาวบ้าน*. ค้นเมื่อ 6 สิงหาคม, 2559, จาก <http://www.raipoong.com/content/detail.php?section=&category=&id=222>

- วรากร เกรียงไกรศักดิ์ดา. (2555). การประยุกต์ทฤษฎีนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกสมอง เพื่อฟื้นฟูผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มต้น. *วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 10(1), 11-25.
- วิลาวัลย์ ไชยวงศ์. (2548). *ประสิทธิผลของโปรแกรมฝึกความจำสำหรับผู้สูงอายุ*. ค้นเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2557, จาก <http://cmuir.cmu.ac.th/handle/6653943832/30363>
- วีรยุทธ เชาว์ปรีชา. (2557). ความจำของกล้ามเนื้อ Muscle Memory. ค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2559, จาก <http://www.vibhavadi.com/orthopedic/resourcesdetail.php?id=91>
- วีรศักดิ์ เมืองไพศาล. (2556). ปัจจัยเสี่ยงของภาวะสมองเสื่อมและการป้องกัน (ตอนที่ 1). ค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2558, จาก <http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/article/detail.asp?id=415>
- ศรายุทธ ปานมะเริง และประยูทธ ไทยธานี. (2555). ผลของโปรแกรมการบริหารสมองและการฝึกคิดแบบหมวกหกใบที่มีต่อความสามารถในการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. *วารสารการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ*. 3-13.
- ศุภกิจ วงศ์วิวัฒน์นุกิจ. (2550). *พจนานุกรมศัพท์การวิจัยและสถิติ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. (2557). แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. ค้นเมื่อ 2 ธันวาคม, 2557, จาก http://www.diabassocthai.org/news_and_knowledge/59
- สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. (2558). เบาหวานป้องกันได้ ควบคุมได้ เพียงรู้และเข้าใจ. ค้นเมื่อ 13 สิงหาคม, 2558, จาก <http://www.dmthai.org/>
- สุขพัชรา ชิมเจริญ. (2556). *บริหารสมองชะลอความเสื่อม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- สุรพล พจนสุภาวรรณ. (2555). ลักษณะของการตั้งครมร์ที่คลอดทารกตัวโต. *พุทธชินราชเวชสาร*, 29(1), 91-101.
- อัญชนา จุลศิริ. (2557). การเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ. *วารสารการพยาบาลและการศึกษา*, 7(1), 16-25.
- โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว. ทะเบียนผู้ป่วยเบาหวานฝ่ายเวชกรรมสังคม. 2557.
- American Diabetes Association. (2012). Standards of Medical Care in Diabetes - 2012. *Diabetes care* 2012, 35(1), S11-S63.
- Antonio, H. L., Steven, W. K., & Jonathan, D. W. (2009). Encoding of gustatory working Memory by orbitofrontal neurons. *Journal Neurosci*, 29(3), 744-765.
- Balgaonkar, A. V. (2013). Effect of neurobics on cognition of student. *European Psychiatry*, 28(1), 1.
- Bordiera, L., Doucetb, J., Boudetc, J., & Bauduceau, B. (2014). Update on cognitive decline and dementia in elderly patients with diabetes. *Diabetes & Metabolism*, 40(2014), 331-337.

- Cheng, Y. P., Sy, N. H., Wu, L. S., Wang, F. W., & Chen, Y. Y. (2012). Newly diagnosed type 2 diabetes and risk of dementia: A population-based 7-year follow-up study in Taiwan. *Journal of Diabetes and Its Complications*, *26*, 382–387.
- Dias, A., Dewey, M. E., Souza, D. J., Dhume, R., Motghare, D., & Shaji, D. (2008). The effectiveness of a home care program for supporting caregivers of persons with dementia in developing countries: A randomized controlled trial from Gao, India. *The Public Library of Science ONE*, *3*(6), 1-7. Retrieved February 3, 2010, from PubMed Central database, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2396286/pdf/pone.0002333.pdf?to=ol=pmcentrez>.
- Dominique, D., Aimen, M., Elias, A., Melissa, S., Franc, A., & Steven, C. (2010). A Novel Neural Substrate for the Transformation of Olfactory Inputs into Motor Output. *PLoS Biology*, *8*(16), 46-57.
- Eamon, O. S., Declan, D., Kathy, M., Adeline, C., Dympna, C., & Fionnuala, J. (2011). Effectiveness of a structured education reminiscence-based programme for staff on the quality of life of residents with dementia in long-stay units: A study protocol for a cluster randomized trial. *BioMed*, *12*(18), 86-94
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D., (2013), *An Applied Reference Guide to Research Design*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Elisa, A., Aimee, S., Juanita, H., Ian, T. R., Martin, K., & Robert, T. W. (2011). Maintenance Cognitive Stimulation Therapy (CST) for dementia: A single-blind, multi-centre, randomized controlled trial of Maintenance CST vs. CST for dementia. *Biomed*, *11*(16), 856-864.
- Eric, J. (1998). Teaching with the Brain in mind. *New England Journal of Medicine*, *34*(5), 780-788.
- Exalto, L. G., Whitmer, R. A., Kappelle, L. J., & Biessels, G. J. (2012). An update on Type 2 diabetes, vascular dementia and Alzheimer's disease. *Experimental Gerontology*, *47*, 858-864.
- Fernanda, G., De, F., Mychael, V. L., & Sergio, T. F. (2014). How does brain insulin resistance develop in Alzheimer's disease?. *Alzheimer's & Dementia* *10* (2014) S26–S32.
- Gerhard, W. E., Thomas, L., Stefan, k., & Michael, H. (2010). New developments in the Diagnosis of Dementia. *Psychology and Psychotherapy*, *21*(2), 201-209.

- Georgina, C., Karen, B., Jennifer, B., Zoe, H., Juanita, H., & Jennifer, W. (2011). Peer support for family carers of people with dementia, alone or in combination with group reminiscence in a factorial design: study protocol for a randomized controlled trial. *BioMed*, *13*(8), 123-131.
- Hajek, T., Calkin, C., Blagdon, R., Slaney, C., & Alda, M. (2013). Type 2 Diabetes Mellitus: A Potentially Modifiable Risk Factor for Neurochemical Brain Changes in Bipolar Disorders. *BIOL PSYCHIATRY*, 1-8.
- Ho, N., Sommers, M. S., & Lucki, I. (2013). Effects of diabetes on hippocampal neurogenesis: Links to cognition and depression. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *37*, 1346–1362.
- Jockers, D. (2013). *SuperCharge Your Brain*. USA: the warehouse.
- Kaplan, R., Saccuzzo, M., & Dennis, P. (2009). *Psychological Testing: Principles, Applications, and Issues*. (7th ed.). Belmont (CA): Wadsworth.
- Karan, S. K., Betty, S. B., Marie, T. N., & Peter, V. R. (2009). Research on treating neuropsychiatric symptoms of advanced dementia with non-pharmacological strategies, 1998-2008: a systematic literature review. *Int Psychogeriatr*, *21*(5), 825-843.
- Kyoungh, J. K., Eun, J. L., Min, K. K., Soo, Y. K., Jung, N. K., Jin, O. K., Hee, J. K., Hahn, Y. K., Jung, S. H., Chan, Y. S., & Seol, H. H. (2015). Diabetes augments cognitive dysfunction in chronic Cerebral hypoperfusion by increasing neuronal cell death: Implication of cilostazol for diabetes mellitus-induced dementia. *Neurobiology of Disease*, *73*, 12–23.
- Laura, M., & Kristine, Y. (2009). Promising Strategies For The Prevention Of Dementia. *Arch Neurol*, *66*(10), 1210-1215.
- Lawrence, C. K. (1999). *Neurobics is a unique new system of brain exercises*. USA: Howard Hughes Medical Institute.
- Lawrence, C. K. & Rubin, M. (1999). *Keep Your Brain Alive*. USA: Workman Publishing Company, Inc.
- Lawrence, C. K., Kimberley, A. M., & Donald, C. L. (1996). Neurotrophin Regulation of Cortical Dendritic Growth Requires Activity. *Neuron*, *17*, 1057-1064.
- Lu, F. P., Lin, K. P., & Kuo, H. K. (2009). Diabetes and the risk of multi-systemaging phenotypes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* *4*, e4144.
- Magaret, G. E. (2005). The Brain to Avoid Dementia: Can Mental Exercise Prevent Alzheimers's Disease?. *PLoS Med*, *2*(10), 45-52.

- Marry, R.N., Randall, S. S., Gerri, H., Chu, Z., Joel, L. S., & Jill, V. H. (2010). Brain Activation while Thinking about the Self from Another Person's Perspective after Traumatic Brain Injury in Adolescents. *Neuropsychology*, 24(2), 139-147.
- Marseglia, A., Xu, W., Rizzuto, D., Ferrari, C., Whisstock, C., Brocco, E., Fratiglioni, L., Crepaldi, G., & Maggi, S. (2014). Cognitive functioning among patients with Diabetic foot. *Journal of Diabetes and its Complications*, 28(6), 863-868.
- Ritchie, K., Carrie, I., Ritchie, C. W., Berr, C., Artero, S., & Ancelin, M. L. (2011). Designing prevention programmes to reduce incidence of dementia: prospective cohort study of modifiable risk factors. *BMJ* 2010, 3(4), 13-18.
- Robert, T. W., Errollyn, B., Rhiannon, T. E., Barry, H., John, K., & Esme, D. M. (2009). Reminiscence groups for people with dementia and their family carers pragmatic eight-centre randomized trial of joint reminiscence and maintenance versus usual treatment: A protocol. *BioMed*, 5(12), 56-69.
- Rohani, O., Susie, H., Jonathan, W. B., Julia, C. H., Elizabeth, G., & Disa, A. S. (2011). The structural neuroanatomy of music emotion recognition: Evidence from frontotemporal lobar degeneration. *Neuroimage*, 56(3), 1814-1821.
- Ronald, P. (2008). The anatomy of sorrow: a spiritual, phenomenological, and neurological perspective. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 3(17), 85-92.
- Saifon kanthamalee, & Sripankaew, Kanid. (2014). Effect of neurobic exercise on memory enhancement in the elderly with dementia. *Journal of Nursing Education and Practice*, 4(3), 69.
- Salzman, C., & Stefano, F. (2010). Emotion, Cognition, and Mental State Representation in Amygdala and Prefrontal Cortex. *Annu Rev Neurosci*, 33(6), 173-202.
- Sato, N., & Morishita, R. (2014). Brain Alterations and Clinical Symptoms of Dementia in Diabetes: A β /Tau-Dependent and Independent Mechanisms. Retrieved Sep 5, 2014
- Steve, M. J., David, C. R., & Peggy, L. S. (2011). The temporal Distribution of autobiographical memory: changes in reliving and vividness over the life span do not explain the reminiscence bump. *Springer*, 12(5), 124-133.
- Strachan, M. W., Reynolds, R. M., Marioni, R. E., & Price, J. F. (2011). Cognitive function, dementia and type 2 diabetes mellitus in the elderly. *Nat. Rev. Endocrinol*, 7, 108-114.
- Sara, J. S. (2009). The locus coeruleus and noradrenergic modulation of cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 211-223.

- Takeda, M., Martinez, R., Kudo, T., Tanaka, T., Okochi, M., Tagami, S., Morihara, T., Hashimoto, R., & Cacabelos, R. (2010). Apolipoprotein E and central nervous system disorders: reviews of clinical findings. *Psychiatry Clin. Neurosc*, *64*, 592–607.
- van den Berg, E., Reijmer, Y. D., De, B. J., Kessels, R. P., Kappelle, L. J., & Biessels, G. J. (2010). A 4 year follow-up study of cognitive functioning in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*, *53*, 58–65.
- Wechsler, D. (1980). Wechsler Adult Intelligence Scale. Psychological Corporation. New York.
- Wilms, I. L., Petersen, A., & Vangkilde, S. (2013). Intensive video gaming improves encoding speed to visual short-term memory in young male adults. *Acta Psychologica*, *142*(1), 108-118.
- Wolfsont, C. (2002). Behavioral Skills and Level of Understanding in Adults: A Brief Method integrating Dennison's Brain Gym Balance with Piaget's Reflective Processes. *Journal of Adult Development*, *9*(15), 187-203.
- Wong, R. H. X., Scholey, A., & Howe, P. R. C. (2014). Assessing Premorbid Cognitive Ability in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus - a Review with Implications for Future Intervention Studies. *Current Diabetes Reports*, *14*(11), 1-12. doi: 10.1007/s11892-014-0547-4.
- Yuxia, G., Yanyu, X., Rujuan, M., Jiangang, Z., Wenwen, Z., Guowei, H., Fei, M. (2015). The characteristic of cognitive function in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *109*, 299-305.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย
แบบรายงานผลจรรยาบรรณการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย



ที่ ศร ๖๖๒๘/๐๔๕/๖

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

๒๐ ตุลาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน สาธารณสุขอำเภอเมืองสระแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย โปรแกรมเพิ่มความจำระยะสั้น จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางศุภาภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๑ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหาร
สมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์" ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ในการนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
จากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ ๒ ที่รับยาเรื้อรังในหน่วยงานเขตรับผิดชอบของสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ
เมืองสระแก้ว โดยผู้วิจัยขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๑-๓๐ พฤศจิกายน พ.ศ.
๒๕๕๘

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี 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



ที่ ศธ ๖๖๒๘/๐๔๔๓

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

๒๐ ตุลาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกส้มพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โปรแกรมเพิ่มความจำระยะสั้น จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางศุภภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๑ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหาร
สมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ในการนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
จากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ ๒ ที่รับยาเรื้อรังในโรงพยาบาลของท่าน โดยผู้วิจัยขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล
ด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๑-๓๐ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๘

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชดา กรเพชรปานี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร./โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๕๘๕

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



ที่ ศร ๖๖๒๘/ว ๐๓๗๙๔

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

๗ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.เดชา วรรณพาทูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำโครงการวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๑ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในกรณีนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้

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/ว๐๓๓/๙

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

๗ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.วรารกร เกரியงไกรศักดิ์ดา

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำโครงการวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางศุภภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๕๑๐๔๐๑ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในกรณีนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปानी)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

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



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา โทร. ๒๐๗๗, ๒๐๗๘, ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔
ที่ ศธ ๖๖๒๘/๑๗๗๙๗ วันที่ ๗/ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ปรัชญา แก้วแก่น

ด้วย นางศุภาภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๑ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในการนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้ (เอกสารดังแนบ)


จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปานี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา



**แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยศึกษาศาสตร์และวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา**

๑. ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์
ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์
ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) ENHANCING SHORT TERM MEMORY OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS USING A NEUROBICS EXERCISE BRAIN TRAINING PROGRAM
๒. ซื่อนิสิต (นาย, นางสาว): ศุภาภรณ์ วงคำชัย
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (M.Sc.) สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
 ภาคปกติ ภาคพิเศษ
รหัสประจำตัว ๕๖๕๑๐๔๐๑ คณะ/วิทยาลัยศึกษาศาสตร์และวิทยาการปัญญา
๓. หน่วยงานที่สังกัด: วิทยาลัยศึกษาศาสตร์และวิทยาการปัญญา
๔. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์:
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้พิจารณารายละเอียดวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวข้างต้นแล้ว ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ
- ๑) การเคารพในศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างการวิจัย
 - ๒) วิธีการที่เหมาะสมในการได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed consent) รวมทั้งการป้องกันสิทธิประโยชน์ และรักษาความลับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
 - ๓) การดำเนินการวิจัยอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็สิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต
- คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มีมติเห็นชอบ ดังนี้
- (✓) รับรองโครงการวิจัย
() ไม่รับรอง
๕. วันที่ให้การรับรอง: ๒๐ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

ลงนาม..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติา กรเพชรปานิ)
ประธานกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
คณะดีวิทยาลัยศึกษาศาสตร์และวิทยาการปัญญา
วันที่ ๒๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๘



ที่ ศธ ๖๖๒๘/ว๐๕๒๒

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

๘ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน สาธารณสุขอำเภอเมืองสระแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางศุพภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๑ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบ นิวโรบิคส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ ที่มารับบริการคลินิกเบาหวาน ระหว่างวันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๘ ถึงวันที่ ๓๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี 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 ๐๕๒๒

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

๗ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลน้ำซับเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางศุภาภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๕๑๐๔๐๑ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกาณ์นี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ ที่มารับบริการคลินิกเบาหวาน ระหว่างวันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๘ ถึงวันที่ ๓๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

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.mcs.buu.ac.th>



ที่ ศธ ๖๖๒๘/วอ.๕๒๒

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

๘ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลศาลาลำดวน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางศุภาภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๑ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ ที่มารับบริการคลินิกเบาหวาน ระหว่างวันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๘ ถึงวันที่ ๓๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี 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 ๐๕๒๒

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

๗ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลคลองมะละกอ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางศุภาภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๔๑๐๔๐๑ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ ที่มารับบริการคลินิกเบาหวาน ระหว่างวันที่ ๑๕ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๘ ถึงวันที่ ๓๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

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/ว๐๕๒๒

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

๗ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลเขมะก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางศุพภรณ์ วงคำชัย รหัสประจำตัว ๕๖๙๑๐๔๐๑ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบ นิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.กนก พานทอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ ๒ ที่มารับบริการคลินิกเบาหวาน ระหว่างวันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๘ ถึงวันที่ ๓๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุซาดา กรเพชรปารณี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘

โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

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

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

แบบทดสอบสมรรถภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย

แบบฟอร์มการตรวจเท้าผู้ป่วยเบาหวาน

แบบทดสอบสายตา

ตัวอย่างใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ภาพการดำเนินงานกิจกรรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

รหัส □□□

แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

คำชี้แจง ให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง □ หน้าคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. เพศ

 ชาย หญิง

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

3. สถานภาพสมรส

 โสด สมรส หม้าย/หย่า/แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษาสูงสุด

 ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า อนุปริญญาหรือเทียบเท่า ปริญญาตรีหรือสูงกว่า

5. อาชีพ

 เกษตรกรรม รับจ้าง พนักงานบริษัท/โรงงาน ค้าขาย รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ อื่น ๆ ระบุ.....

6. รายได้เฉลี่ย.....บาท/เดือน

7. ระยะเวลาที่ท่านเป็นโรคเบาหวาน.....ปี

8. ท่านมีประวัติได้รับอุบัติเหตุบาดเจ็บทางศีรษะ หรือการเจ็บป่วยทางระบบประสาท

 ไม่มี มี โปรดระบุ.....

แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย MMSE – Thai 2002
Mini – Mental State Examination: Thai version (MMSE – Thai 2002)

1. Orientation for time (5 คะแนน) บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง
- คะแนน
(ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)
- (ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)
- 1.1 วันนี้วันที่เท่าไร
- 1.2 วันนี้วันอะไร
- 1.3 เดือนนี้เดือนอะไร
- 1.4 ปีนี้ปีอะไร
- 1.5 ฤดูนี้ฤดูอะไร
2. Orientation for place (5 คะแนน) (ให้เลือกข้อใดข้อหนึ่ง)
- (ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)
- 2.1 กรณีอยู่ที่สถานพยาบาล
- 2.1.1 สถานที่ตรงนี้เรียกว่าอะไร
- 2.1.2 ที่นี่หมู่บ้านอะไร
- 2.1.3 ที่นี่อยู่ในอำเภออะไร
- 2.1.4 ที่นี่จังหวัดอะไร
- 2.1.5 ที่นี่ภาคอะไร
- 2.2 กรณีที่อยู่ที่บ้านของผู้ถูกทดสอบ
- 2.2.1 บ้านเลขที่อะไร
- 2.2.2 ที่นี่หมู่บ้านอะไร
- 2.2.3 ที่นี่อำเภออะไร
- 2.2.4 ที่นี่จังหวัดอะไร
- 2.2.5 ที่นี่ภาคอะไร
3. Registraion (3 คะแนน)
- ต่อไปนี้เป็นกรทดสอบความจำ ผม (ดิฉัน) จะบอกชื่อของ 3 อย่าง คุณ (....) ตั้งใจฟังให้ดีนะเพราะจะบอกเพียงครั้งเดียว ไม่มีการบอกซ้ำอีก เมื่อ ผม (ดิฉัน) พูดจบให้ คุณ (....) พูดทบทวนตามที่ได้ยิน ให้ครบทั้ง 3 ชื่อ แล้วพยายามจำไว้ให้ดี เดี่ยวผม (ดิฉัน) จะถามซ้ำ การบอกชื่อแต่ละคำให้ห่างกันประมาณหนึ่งวินาที ต้องไม่ช้าหรือเร็วเกินไป
- (ตอบถูก 1 คำได้ 1 คะแนน)
- ดอกไม้ แม่น้ำ รถไฟ
- ในกรณีที่ทำแบบทดสอบซ้ำภายใน 2 เดือน ให้ใช้คำว่า
- ต้นไม้ ทะเล รถยนต์

4. Attention/Calculation (5 คะแนน) (ให้เลือกข้อใดข้อหนึ่ง)

ข้อนี้เป็นการคิดเลขในใจเพื่อทดสอบสมาธิ คุณ (...) คิดเลขในใจเป็นไหม ?

ถ้าตอบคิดเป็นทำข้อ 4.1 ถ้าตอบคิดไม่เป็นหรือไม่ตอบให้ทำข้อ 4.2

4.1 “ข้อนี้คิดในใจเอา 100 ตั้ง ลบออกทีละ 7

ไปเรื่อย ๆ ได้ผลเท่าไรบอกมา

บันทึกคำตอบตัวเลขไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด) ทำทั้งหมด 5 ครั้ง

ถ้าลบได้ 1, 2 หรือ 3 แล้วตอบไม่ได้ ก็คิดคะแนนเท่าที่ทำได้ ไม่ต้องย้ายไปทำข้อ 4.2

4.2 “ผม (ดิฉัน) จะสะกดคำว่า มะนาว ให้คุณ (...) ฟังแล้วให้คุณ (...) สะกดถอยหลังจาก

พยัญชนะตัวหลังไปตัวแรก คำว่ามะนาวสะกดว่า มอม่่า-สระอะ-นอหนุ-สระอา-วอแหวน ไหนคุณ (...)
สะกดถอยหลังให้ฟังซิ

.....
ว ำ น อะ ม

5. Recall (3 คะแนน)

เมื่อสักครู่นี้ให้จำของ 3 อย่างจำได้ไหมมีอะไรบ้าง” (ตอบถูก 1 คำได้ 1 คะแนน)

ดอกไม้ แม่น้ำ รถไฟ

ในกรณีที่ทำแบบทดสอบซ้ำภายใน 2 เดือน ให้ใช้คำว่า

ต้นไม้ ทะเล รถยนต์

6. Naming (2 คะแนน)

6.1 ยื่นดินสอให้ผู้ถูกทดสอบดูแล้วถามว่า

“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”

6.2 ชี้นำพิก้าข้อมือให้ผู้ถูกทดสอบดูแล้วถามว่า

“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”

7. Repetition (1 คะแนน)

(พูดตามได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน)

ตั้งใจฟังผม (ดิฉัน) เมื่อผม (ดิฉัน) พูดข้อความนี้

แล้วให้คุณ (...) พูดตาม ผม (ดิฉัน) จะบอกเพียงครั้งเดียว

“ใครใคร่ขายไก่ไข่”

8. Verbal command (3 คะแนน)

ข้อนี้ฟังคำสั่ง “ฟังดีๆ นะเดี๋ยว ผม (ดิฉัน) จะส่งกระดาษให้คุณ แล้วให้คุณ (...)

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

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษเปล่าขนาดประมาณ เอ-4

ไม่มีรอยพับให้ผู้ถูกทดสอบ

รับด้วยมือขวา พับครึ่ง วางไว้ที่ (พื้น, โต๊ะ, เติง)

9. Written command (1 คะแนน)

ต่อไปเป็นคำสั่งที่เขียนเป็นตัวหนังสือ ต้องการให้คุณ (...) อ่าน
แล้วทำตาม คุณ (...) จะอ่านออกเสียงหรืออ่านในใจ
ผู้ทดสอบแสดงกระดาษที่เขียนว่า “หลับตาได้”

หลับตาได้

10. Writing (1 คะแนน)

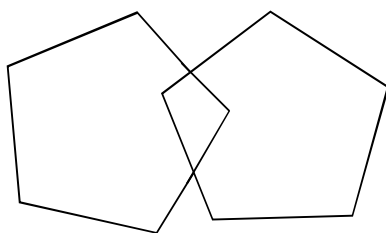
ข้อนี้จะเป็นคำสั่งให้ “คุณ (...) เขียนข้อความอะไรก็ได้ที่อ่านแล้วรู้เรื่อง
หรือมีความหมายมา 1 ประโยค”

ประโยคมีความหมาย

11. Visuoconstruction (1 คะแนน)

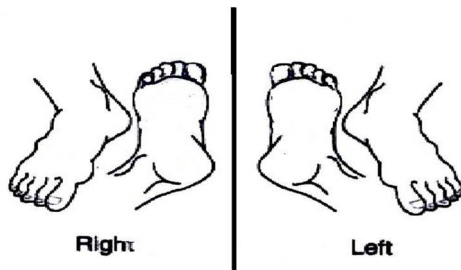
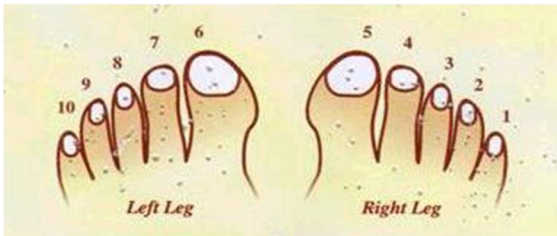
ข้อนี้เป็นคำสั่ง “จงวาดภาพให้เหมือนภาพตัวอย่าง”

(ในช่องว่างด้านขวาของภาพตัวอย่าง)

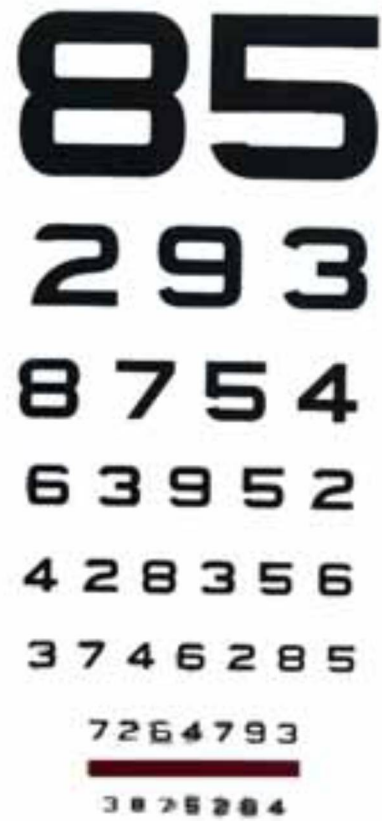


แบบฟอร์มการตรวจเท้าผู้ป่วยเบาหวาน

ชื่อผู้ป่วย.....HN..... วันที่.....ตรวจครั้งที่.....

<p>ประวัติเบื้องต้น เป็นเบาหวานมา.....ปี ระดับน้ำตาลในเลือดล่าสุด.....HbA1C.....</p> <p>ประเมินผล คุมน้ำตาล <input type="checkbox"/> ได้ดี <input type="checkbox"/> ไม่ได้</p>	<p>การไหลเวียนเลือด (คลำชีพจร) Dorsalis pedis pulse <input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> ผิดปกติ Posterior tibial pulse <input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> ผิดปกติ สีผิว..... อุณหภูมิ <input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> เย็น</p> <p>ประเมินผลหลอดเลือด <input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> ส่ง confirm ABI <input type="checkbox"/> ส่งค่ายแพทย์หลอดเลือด</p>
<p>แผลที่เท้า ณ วันที่.....</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><input type="checkbox"/> แผล ขนาด.....มม. <input type="checkbox"/> หนึ่งข้าง</p> <p>ประเมินผล <input type="checkbox"/> ดูแลเท้าดี <input type="checkbox"/> ดูแลเท้าไม่ดี</p>	<p>เล็บ <input type="checkbox"/> เล็บขบ <input type="checkbox"/> อักเสบ <input type="checkbox"/> หนาตัว ระบุในรูป</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>การตัดเล็บ <input type="checkbox"/> ถูกต้อง <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง ประเมินเล็บ <input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> มีปัญหา ระบุ.....</p>
<p>การทำงานของเส้นประสาท การรับรู้ความรู้สึก (Sensory) Monofilament test (4 points / 10 points) <input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> เริ่มผิดปกติ <input type="checkbox"/> ไม่สามารถรับรู้</p> <p>กำลังกล้ามเนื้อ (Motor) หุบกางนิ้ว(Intrinsic muscle testing) <input type="checkbox"/> ดี <input type="checkbox"/> อ่อนแรง <input type="checkbox"/> ไม่ยับยั้งเขยื้อน</p> <p>ความผิดปกติจากกล้ามเนื้ออ่อนแรง <input type="checkbox"/> Claws toe <input type="checkbox"/> Hammer toe <input type="checkbox"/> เท้าจิกจนเกิดหนังแข็ง <input type="checkbox"/> ผิดปกติอื่นๆ ระบุ.....</p> <p>เส้นประสาทอัตโนมัติ (ANS) <input type="checkbox"/> ผิวแห้งกร้าน <input type="checkbox"/> เล็บหนา <input type="checkbox"/> ไม่มีขน</p> <p>ประเมินผลการทำงานของเส้นประสาท <input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> เส้นประสาทเสื่อม</p>	<p>รองเท้า & การดูแลสุขภาพเท้า <input type="checkbox"/> พื้นนุ่ม <input type="checkbox"/> สายหน้าปรับได้ <input type="checkbox"/> มีสายรัดสัน</p> <p>ประเมินรองเท้า <input type="checkbox"/> ถูกต้อง (ครบ3ข้อ) <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง <input type="checkbox"/> ครั้งที่ 1 <input type="checkbox"/> ครั้งที่ 2 <input type="checkbox"/> ครั้งที่ 3</p> <p>ความรู้ในการดูแลตนเอง บัญญัติ 10 ประการ <input type="checkbox"/> รู้ <input type="checkbox"/> ไม่รู้ บัญญัติ 10 ประการ <input type="checkbox"/> ทำ <input type="checkbox"/> ไม่ทำ</p> <p>ประเมินเปรียบเทียบความเป็นจริง <input type="checkbox"/> ความรู้สัมพันธ์กับสภาพเท้า <input type="checkbox"/> ไม่สัมพันธ์กับสภาพเท้า</p> <p>การประเมินความเสี่ยงทั้งหมด <input type="checkbox"/> ความเสี่ยงต่ำ นัดตรวจเท้าทุก 6 เดือน <input type="checkbox"/> ความเสี่ยงปานกลาง นัดตรวจเท้าทุก 3 เดือน <input type="checkbox"/> ความเสี่ยงสูง นัดตรวจเท้าทุก 1 เดือน <input type="checkbox"/> ความเสี่ยงสูงมาก วันนัดตรวจเท้า.....</p> <p>ผู้ประเมิน.....</p>

แบบทดสอบสายตา



แผ่นทดสอบสายตา Snellen Chart



ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

วันที่คำยินยอม วันที่เดือน.....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.....ผู้ทำวิจัย

(.....)

ภาพการดำเนินกิจกรรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2

1. อบรมผู้ช่วยวิจัย



2. รับสมัครอาสาสมัคร



3. คัดกรองอาสาสมัคร ตรวจเท้าด้วย Monofilament

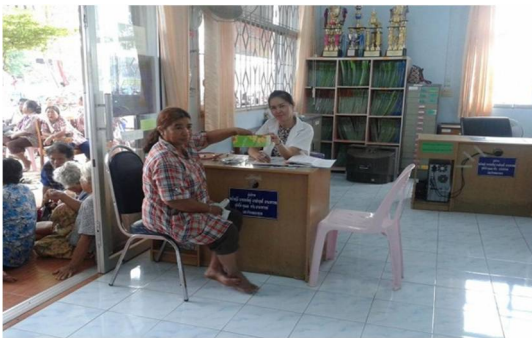


ภาพการดำเนินกิจกรรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน
ชนิดที่ 2 (ต่อ)

4. ประชุมชี้แจงขั้นตอนการวิจัย การใช้โปรแกรมบริหารสมองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



5. จับฉลากแบ่งกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม



6. วัดความจำระยะสั้นก่อนการทดลอง



ภาคผนวก ค

โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์
แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมอง
ภาพกิจกรรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์
ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

คำชี้แจงการใช้โปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

โปรแกรมการบริหารสมองฉบับนี้ประยุกต์มาจากโปรแกรมบริหารสมองสำหรับฟื้นฟูความจำระยะสั้นในผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น โดยมีการปรับปรุงโปรแกรมเพื่อให้เหมาะสมกับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ยังไม่มีภาวะสมองเสื่อมเป็นการเพิ่มสมรรถภาพของสมอง เพื่อให้สมองคงความแข็งแรง ชะลอความเสื่อมของสมองก่อนเวลาอันควร

สิ่งที่คุณ่มือการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ควรทราบ สิ่งที่ต้องปฏิบัติ และข้อจำกัดในการใช้โปรแกรมบริหารสมอง ประกอบด้วย

1. โปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ฉบับนี้ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์กำหนดเวลา อุปกรณ์ ขั้นตอนการทำกิจกรรม และการประเมินผลของกิจกรรม แต่ละกิจกรรม
2. ในการปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์นั้น ได้กำหนดเวลาการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน แต่สามารถปรับช่วงเวลาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละคนได้ เมื่อนำไปปฏิบัติจริง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์
3. ในการดำเนินการปฏิบัติงานนั้น เนื่องจากวัตถุประสงค์ต้องการเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ดังนั้นต้องสร้างแรงจูงใจและความร่วมมือให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมให้ครบตามวันเวลาที่กำหนด
4. ภายหลังจากที่ปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เสร็จสิ้นในแต่ละกิจกรรม ต้องบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมการบริหารสมองทุกครั้ง

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการใช้โปรแกรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ได้แก่ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ลักษณะโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

ประกอบด้วย 7 กิจกรรม ดังนี้

1. กิจกรรมการมองภาพ
2. กิจกรรมการรับรส
3. กิจกรรมการไต่กลิ้ง
4. กิจกรรมการไต่ยีน
5. กิจกรรมการสัมผัสทางร่างกาย
6. กิจกรรมการคิด
7. กิจกรรมทางจิตวิญญาณ

โดยมีรายละเอียดของกิจกรรม วัน เวลา ตามตารางกิจกรรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เพื่อเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ดังนี้

ตารางกิจกรรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ เพื่อเพิ่มความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

กิจกรรม	กิจกรรมย่อย	กำหนดเวลา
การมองภาพ	การมองภาพบุคคลและสถานที่ที่คุ้นเคยจากอัลบั้มภาพ	สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง (เช้า - เย็น)
การรับรส	รับประทานอาหารหลากหลายรสชาติ	ทุกวันวันละ 2 ครั้ง เช้า - เย็น
การไต่กลิ้ง	ดมกลิ่นสมุนไพร มะกรูด ขมิ้น ใบเตย ข่า ตะไคร้	ทุกวันวันละ 2 ครั้ง เช้า - เย็น
การไต่ยีน	ฟังเพลงที่ทำให้เกิดความผ่อนคลายขณะกำลังเข้านอน	ก่อนนอนทุกคืน
การสัมผัสทางร่างกาย	การใช้นิ้วมือสัมผัสกับอวัยวะในร่างกายการนวดเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อ	สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง (เย็น)
การคิด	ร้อยลูกปัด จับคู่อุปกรณ์ เครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน	สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง
ทางจิตวิญญาณ	การพูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์และการนวดเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อพร้อมกับเพื่อนๆ	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมการมองภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อฟื้นฟูความจำของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยวิธีการมองภาพ

กำหนดเวลา

กำหนดให้ฝึกกิจกรรมทุกวันจันทร์ สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 1 ชั่วโมง (เช้า - เย็น)

อุปกรณ์

1. รูปภาพบุคคลสำคัญ ประกอบด้วย ภาพพระบรมวงศานุวงศ์ ภาพอดีตนายกรัฐมนตรี และภาพดารานักแสดง จำนวน 20 ภาพ
2. รูปภาพสถานที่สำคัญ ประกอบด้วย สถานที่ท่องเที่ยว ภาพภูเขา ภาพน้ำตก จำนวน 20 ภาพ

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มองภาพบุคคลสำคัญและสถานที่ที่ผู้วิจัยมอบให้ หลังจากนั้น ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติดังนี้

1. บอกถึงบุคคลในภาพว่าเป็นใคร
2. บอกสถานที่ในภาพคืออะไร
3. แยกเพศของภาพบุคคล (ชาย - หญิง)
4. แยกประเภทสถานที่ของภาพ (แหล่งธรรมชาติ - มนุษย์สร้างขึ้น)

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามวันและเวลาที่กำหนดให้ อย่างน้อยร้อยละ 80
2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถบอกบุคคลในภาพและสถานที่ได้อย่างถูกต้อง

ประโยชน์ของกิจกรรมการมองภาพ

1. กระตุ้นการทำงานของสมองที่ทำหน้าที่การจำให้ทำงานได้ดีขึ้น
2. กระตุ้นระบบประสาทและหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมองส่วนการมองเห็นให้ทำงานดีขึ้น

หมายเหตุ ให้ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย หรือญาติ ช่วยบอกคำตอบที่ถูกต้องในกรณีที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 บอกคำตอบผิด

กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการรับรส



วัตถุประสงค์

เพื่อฟื้นฟูความจำของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยวิธีการรับรสจากอาหาร

กำหนดเวลา

กำหนดให้ฝึกกิจกรรมทุกวันวันละ 2 ครั้ง ในเวลามื้ออาหาร (เช้า - เย็น)

ครั้งละ 1 ชั่วโมง

อุปกรณ์

1. อาหารมื้อเช้า และอาหารมื้อเย็นที่ประกอบด้วยรสชาติเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม

และรสขม

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 รับประทานอาหารที่มีรสชาติแตกต่างกันในมื้อเช้าและมื้อเย็น คือ อาหารรสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม และรสขม
2. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 บอกรสชาติอาหารที่รับประทานในมื้อเช้าและมื้อเย็น

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามวันและเวลาที่กำหนดให้
อย่างน้อยร้อยละ 80
2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถบอกรสชาติอาหารในมื้อเช้าและมื้อเย็น

ได้ถูกต้อง

ประโยชน์ของกิจกรรมการรับรส

1. กระตุ้นระบบการทำงานของประสาทและสมองที่ทำหน้าที่รับรสให้ทำงานได้ดีขึ้น
2. กระตุ้นระบบประสาทและหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมองให้ดีขึ้น

หมายเหตุ ให้ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย หรือญาติ ช่วยบอกคำตอบที่ถูกต้องในกรณี que ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 บอกคำตอบผิด

กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมการได้กลิ่น



วัตถุประสงค์

เพื่อฟื้นฟูความจำของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยวิธีการได้กลิ่นจากอาหาร

กำหนดเวลา

กำหนดให้ฝึกกิจกรรมทุกวันวันละ 2 ครั้ง หลังเวลามื้ออาหาร (เช้า - เย็น)

ครั้งละ 1 ชั่วโมง

อุปกรณ์

1. สมุนไพรไทยพื้นบ้าน ประกอบด้วย ขมิ้น ลูกมะกรูด/ใบมะกรูด ตะไคร้ ข่า

และใบเตย

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ดมกลิ่นสมุนไพรหลังอาหารมื้อเช้าและมื้อเย็น

ในแต่ละวัน

2. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 บอกกลิ่นสมุนไพรหลังอาหารมื้อเช้าและมื้อเย็น

ในแต่ละวัน

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามวันและเวลาที่กำหนดให้อย่างน้อย

ร้อยละ 80

2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถบอกกลิ่นสมุนไพรหลังอาหารในมื้อเช้าและ

มื้อเย็นได้ถูกต้อง

ประโยชน์ของกิจกรรมการได้กลิ่น

1. กระตุ้นระบบการทำงานของประสาทและสมองที่ทำหน้าที่รับกลิ่นให้ทำงานได้ดีขึ้น
2. กระตุ้นระบบประสาทและหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมองให้ดีขึ้น

กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมการไต่ยีน



วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีอารมณ์ผ่อนคลายสามารถนอนหลับพักผ่อนได้ดีขึ้น ช่วยเพิ่มความจำดีขึ้น

กำหนดเวลา

กำหนดให้ฝึกกิจกรรมก่อนนอนทุกคืน ครั้งละ 1 ชั่วโมง

อุปกรณ์

1. ซีดีเพลงดนตรีบรรเลงผ่อนคลาย 1 แผ่น
2. เครื่องเล่นซีดี 1 เครื่อง

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ฟังเพลงบรรเลงผ่อนคลายในเวลานอน

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามวันและเวลาที่กำหนด
2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 นอนหลับสนิท

ประโยชน์ของกิจกรรมการไต่ยีน

1. กระตุ้นระบบการทำงานของประสาทและสมองที่ทำหน้าที่รับเสียงให้ทำงานได้ดีขึ้น
2. กระตุ้นระบบประสาทและหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมองส่งผลให้ความจำระยะสั้นดีขึ้น
3. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เกิดการผ่อนคลายนอนหลับสนิท

กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมการสัมผัสทางร่างกาย

วัตถุประสงค์

เพื่อฟื้นฟูความจำของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยวิธีการบริหารปุ่มสมอง

กำหนดเวลา

กำหนดให้ฝึกกิจกรรมทุกวันจันทร์ วันพุธ และวันเสาร์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

อุปกรณ์

1. แก้วมีฝาปิด 1 ตัว

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 บริหารปุ่มสมองด้วยตนเอง ตามรูปแบบท่าทางที่กำหนดให้ ดังนี้

1. ทำออกกำลังกายสมองก่อนการทำกิจกรรมบริหารสมอง มี 3 ท่า ดังนี้

1.1 ทำปุ่มสมอง



ใช้มือซ้ายวางบริเวณใต้กระดูกไหปลาร้าค้ำอาหารรองหลุมต้น ๆ โดยมีมือขวาวางไว้ที่ตำแหน่งสะดือ ให้นวดบริเวณนี้ประมาณ 30 วินาที จากนั้นสลับตำแหน่งมือทั้งสองข้าง

ประโยชน์ของการบริหารปุ่มสมอง

1. กระตุ้นประสาทและเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงสมองให้ดีขึ้น
2. ช่วยสร้างการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสมองทั้ง 2 ซีกที่เกี่ยวข้องกับการพูด การอ่าน และการเขียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ปุ่มขมับ



ใช้นิ้วชี้กับนิ้วกลางทั้งสองข้างขนาดขมับเบา ๆ วนเป็นวงกลมประมาณ 30 วินาทีถึง 1 นาที
ประโยชน์ของการนวดปุ่มขมับ

1. กระตุ้นระบบประสาทและหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมองส่วนการมองเห็น ให้ทำงานดีขึ้นทำให้การสมองทั้ง 2 ซีก ทำงานสมดุลกัน

1.3 ทำปุ่มใบหู



ให้ใช้นิ้วโป้งกับนิ้วชี้จับที่ส่วนบนสุดด้านนอกของใบหูทั้ง 2 ข้าง นวดตามริมขอบนอกของใบหูทั้ง 2 ข้างพร้อม ๆ กัน นวดไล่ลงมาจนถึงติ่งหูเบา ๆ ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ควรทำทำนี้ก่อนอ่านหนังสือเพื่อเพิ่มความจำและมีสมาธิมากขึ้น

ประโยชน์ของการกระตุ้นปุ่มใบหู

1. กระตุ้นหลอดเลือดฝอยที่ไปเลี้ยงสมองส่วนการได้ยิน และช่วยให้ความจำระยะสั้นดีขึ้น
2. สามารถเพิ่มการรับฟังเสียงที่เป็นจังหวะดีขึ้น ช่วยเรื่องการคำนวณการกะระยะและการเคลื่อนไหวแบบสลับข้าง

2. ทำบริหารสมอง มีทั้งหมด 5 ท่า ดังนี้

2.1 ท่าที่ 1 โป่ง - ก้อย ปฏิบัติดังนี้



1. ยกมือทั้ง 2 ข้างขึ้นมาข้างหนึ่งทำท่าโป่ง โดยกำมือและยกหัวแม่มือขึ้นมา ส่วนมือซ้ายให้ทำท่าก้อย โดยกำมือและเหยียดนิ้วก้อยชี้ออกมา
2. เปลี่ยนมือซ้ายเป็นโป่งและก้อยด้วยมือขวา
3. ให้ทำสลับกันไปมา 10 ครั้ง

2.2 ท่าที่ 2 ทำจีบกับตัวแอล



1. ยกมือทั้ง 2 ข้างขึ้นมา ให้มือขวาทำท่าจีบ โดยนิ้วชี้ประกบกับนิ้วโป่ง ส่วนนิ้วอื่น ๆ ให้เหยียดออกไป
2. มือซ้ายทำท่าเป็นรูปตัวแอล (L) โดยให้กางนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ออกไป ส่วนนิ้วที่เหลือให้กำเอาไว้
3. มือซ้ายเปลี่ยนมาจีบ มือขวาทำเป็นรูปตัวแอล (L) เช่นเดียวกับข้อ 2
4. ทำสลับกันไปมา 10 ครั้ง

ประโยชน์ของการบริหารท่าจับ - แอล

คล้องแคล่ว

1. กระตุ้นสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสั่งการสมดุล ให้มีการเคลื่อนไหว
2. กระตุ้นการทำงานของมือกับตาให้มีความสัมพันธ์
3. กระตุ้นกล้ามเนื้อมือให้ประสานกัน ป้องกันการเกิดอาการนิ้วล็อก

2.3 ท่าที่ 3 แตะจมูก - ตะหู



1. มือขวาแตะจมูก มือซ้ายแตะที่หู ลักษณะไขว้กัน
2. เปลี่ยนเป็นมือซ้ายแตะจมูก มือขวาแตะใบหู ทำสลับกันไปมา

ประโยชน์ของการบริหารท่าแตะจมูก - ตะหู

1. ช่วยให้เห็นภาพทางด้านข้างทั้งข้างซ้ายและข้างขวาดีขึ้น

2.4 ท่าที่ 4 ตะหู



1. มือซ้ายอ้อมไปที่หูขวา ส่วนมือขวาอ้อมไปจับที่หูซ้าย
2. เปลี่ยนเป็นมือขวาอ้อมไปจับหูซ้าย ละมือซ้ายอ้อมไปจับหูขวา ทำสลับกันไปมา

ประโยชน์ของการบริหารท่าตะหู

1. กระตุ้นสมองส่วนการคิดคำนวณและการกระะยะให้ทำงานดีขึ้น

2.5 ท่าที่ 5 การเคลื่อนไหวสลับข้าง นับ 1 - 10

1. ยกมือทั้ง 2 ข้างขึ้นมา ชูนิ้วชี้ทั้ง 2 ข้างตั้งขึ้น



2. มือขวาชูนิ้วชี้ตั้งขึ้น นับ 1 มือซ้ายให้ชี่นิ้วขนานกับพื้น



3. นับ 2 ให้เปลี่ยนเป็นมือซ้ายชู 2 นิ้ว ส่วนมือขวาให้ชี่นิ้วขนานกับพื้น



4. นับ 3 ให้เปลี่ยนมาเป็นชูมือขวา 3 นิ้ว มือซ้ายให้ชี้นิ้วขนานกับพื้น



5. นับ 4 ให้เปลี่ยนมาเป็นชูมือซ้าย 4 นิ้ว มือขวาให้ชี้นิ้วขนานกับพื้น



6. นับ 5 ให้เปลี่ยนชูมือขวา 5 นิ้ว มือซ้ายให้ชี้นิ้วขนานกับพื้น



7. นับ 6 ให้เปลี่ยนมาเป็นชูมือซ้ายใช้นิ้วโป้งและที่นิ้วก้อย มือขวาให้ชี้นิ้ว
ขนานกับพื้น



8. นับ 7 ให้เปลี่ยนมาเป็นชูมือขวาใช้นิ้วโป้งและที่นิ้วนาง มือซ้ายให้ชี้นิ้ว
ขนานกับพื้น



9. นับ 8 ให้เปลี่ยนมาเป็นชูมือซ้ายใช้นิ้วโป้งและที่นิ้วกลาง มือขวาให้ชี้นิ้ว
ขนานกับพื้น



10. นับ 9 ให้เปลี่ยนมาเป็นชูมือขวาใช้นิ้วโป้งและที่นิ้วชี้ มือซ้ายให้ชี้นิ้ว

ขนานกับพื้น



11. นับ 10 ให้เปลี่ยนมาเป็นกำมือซ้าย มือขวาให้ชี้นิ้วขนานกับพื้น



ประโยชน์ของการบริหารทำนับ 1 - 10

1. กระตุ้นให้สมองมีการสั่งการที่สมดุลกันทั้ง 2 ซีก
 2. กระตุ้นความจำระยะสั้น
 3. กระตุ้นกล้ามเนื้อมือให้ประสานกัน ป้องกันการเกิดอาการนิ้วล็อก
3. ทำผ่อนคลายหลังทำการบริหารสมอง



1. นั่งตัวตรง ใช้นิ้วทั้ง 2 ซ้าง ประทับกันในลักษณะพนมมือเป็นรูปดอกบัวตูม

โดยให้น้ำทุกนิ้วสัมผัสกันเบา ๆ พร้อมกับหายใจเข้าออกช้า ๆ ใช้เวลาประมาณ 5 - 10 นาที

ประโยชน์ของการบริหารท่าผอนคลาย

1. ช่วยสร้างสมาธิ เจริญสติ

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามวันและเวลาที่กำหนดให้ อย่างน้อยร้อยละ 80
2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถจำท่าบริหารสมอง ทบทวนท่าบริหารสมอง และสามารถบริหารสมองด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง

หมายเหตุ ให้ผู้วิจัย หรือผู้ช่วยวิจัย หรือญาติ ช่วยทำท่าทางที่ถูกต้องในกรณีที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทำผิด

กิจกรรมที่ 6 กิจกรรมการคิด

วัตถุประสงค์

เพื่อฟื้นฟูความจำระยะสั้นของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการใช้ความคิด

กำหนดเวลา

กำหนดให้ทำกิจกรรม สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง (เช้า - เย็น) โดยให้สลับกิจกรรมย่อย 1 - 4 ทุกสัปดาห์

กิจกรรมย่อยที่ 1 กิจกรรมร้อยลูกปัด

อุปกรณ์

1. ลูกปัดสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง อย่างละ 25 เม็ด
2. เชือกไนลอนสำหรับร้อยลูกปัด จำนวน 4 เส้น
3. ภาชนะใส่ลูกปัด 4 ชิ้น

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แยกลูกปัดจากลูกปัดที่คละสีกัน โดยให้แยกลูกปัดที่มีสีเดียวกันอยู่ในภาชนะเดียวกัน
2. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ร้อยลูกปัดตามสีที่แยกไว้ในภาชนะ

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามวันและเวลาที่กำหนดให้ อย่างน้อย ร้อยละ 80
2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถแยกสีลูกปัดได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถร้อยลูกปัดได้

กิจกรรมย่อยที่ 2 กิจกรรมจัดชุดเครื่องใช้ในบ้านให้เป็นหมวดหมู่เดียวกันและเตรียมอุปกรณ์ให้ถูกต้องตามการใช้งาน

อุปกรณ์

1. แปรงสีฟันกับยาสีฟัน 1 ชุด
2. หมอนกับผ้าห่ม
3. หวีกับกระจก
4. จานกับช้อน 1 ชุด
5. เสื่อกับกางเกง 1 ชุด

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จับคู่อุปกรณ์ที่ต้องใช้คู่กัน
2. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จัดอุปกรณ์แยกตามการใช้งานให้ถูกต้อง

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามวันและเวลาที่กำหนดให้
อย่างน้อยร้อยละ 80
2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถจับคู่อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถจัดอุปกรณ์แยกตามการใช้งาน
ได้อย่างถูกต้อง

กิจกรรมย่อยที่ 3 กิจกรรมฝึกโทรศัพท์**อุปกรณ์**

1. โทรศัพท์มือถือ 1 เครื่อง
2. สมุดโทรศัพท์ 1 เล่ม

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 หาเบอร์โทรศัพท์ที่กำหนดให้
2. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แยกเบอร์มือถือ เบอร์โทรศัพท์บ้าน

เบอร์โทรทางไกล

3. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โทรศัพท์ไปหาบุคคล หรือสถานที่ต่าง ๆ

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมตามวันและเวลาที่กำหนดให้
อย่างน้อย ร้อยละ 80
2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถหาเบอร์โทรศัพท์ที่กำหนดให้ได้
อย่างถูกต้อง
3. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แยกเบอร์มือถือ เบอร์โทรศัพท์บ้าน
เบอร์โทรทางไกลได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โทรศัพท์ไปหาบุคคล หรือสถานที่ต่าง ๆ ได้
อย่างถูกต้อง

กิจกรรมย่อยที่ 4 กิจกรรมนับเงิน**อุปกรณ์**

1. ธนบัตรใบละ 1,000 บาท 1 ใบ

2. ธนบัตรใบละ 500 บาท 1 ใบ
3. ธนบัตรใบละ 100 บาท 1 ใบ
4. ธนบัตรใบละ 50 บาท 1 ใบ
5. ธนบัตรใบละ 20 บาท 1 ใบ
6. เหรียญ 10 บาท 5 เหรียญ
7. เหรียญ 5 บาท 5 เหรียญ
8. เหรียญ 2 บาท 5 เหรียญ
9. เหรียญ 1 บาท 10 เหรียญ

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 แยกธนบัตรและเหรียญประเภทต่าง ๆ
2. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 รวมเงินจากธนบัตรและเหรียญตามจำนวนเงินที่กำหนดให้
3. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 คิดเงินและทอนเงินตามจำนวนที่กำหนดให้

ประโยชน์ของกิจกรรมการคิด

1. กระตุ้นการสั่งการของสมองให้มีความสมดุลกันทั้ง 2 ซีก
2. ช่วยให้การสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลของสมองทั้ง 2 ซีกที่เกี่ยวข้องกับการคิดให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หมายเหตุ ให้ผู้วิจัย หรือผู้ช่วยวิจัย หรือญาติ ช่วยทำท่าทางที่ถูกต้องในกรณี que ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทำผิด

กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมทางจิตวิญญาณ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ปรับอารมณ์ให้อยู่ในภาวะผ่อนคลายจากกิจกรรมทางจิตวิญญาณ

กำหนดเวลา

1. กำหนดกิจกรรมการฝึกสมาธิ ก่อนนอนทุกคืน ครั้งละ 1 ชั่วโมง
2. กำหนดกิจกรรมทางสังคมสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

กิจกรรมย่อยที่ 1 กิจกรรมการฝึกสมาธิ



กำหนดเวลา

กำหนดให้ทำกิจกรรมก่อนนอนทุกคืน ครั้งละ 1 ชั่วโมง

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ฝึกสมาธิโดยการนั่งสมาธิทำจิตใจให้สงบ ก่อนนอน 1 ชั่วโมง

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ให้ความร่วมมือในการนั่งสมาธิ
2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 นอนหลับสนิท

ประโยชน์ของกิจกรรมการฝึกสมาธิ

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีภาวะผ่อนคลาย
2. กระตุ้นระบบการไหลเวียนเลือดที่ไปเลี้ยงระบบประสาทและสมองให้ทำงานดีขึ้น

กิจกรรมย่อยที่ 2 กิจกรรมทางสังคม**กำหนดเวลา**

กำหนดให้ฝึกกิจกรรมทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง (ทุกวันศุกร์)

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 รวมกลุ่มทำกิจกรรมกับเพื่อน ประกอบด้วย กิจกรรมการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การฝึกบริหารสมอง การนวดร่างกายเพื่อผ่อนคลาย

การประเมินผล

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ร้อยละ 80

ประโยชน์ของกิจกรรมทางสังคม

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีภาวะผ่อนคลาย
2. กระตุ้นระบบการไหลเวียนเลือดที่ไปเลี้ยงระบบประสาทและสมองให้ทำงาน

ดีขึ้น

3. กระตุ้นให้มีการหลังสารสื่อประสาทส่งผลให้ความจำระยะสั้นดีขึ้น

ตารางกิจกรรมโปรแกรมบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์

สัปดาห์ที่ 1				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	22 - 27 ธ.ค. 58	09.00 - 10.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	22 - 27 ธ.ค. 58	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การได้กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	22 - 27 ธ.ค. 58	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	23 25 28 ธ.ค. 58	20.00 - 21.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วันพฤหัสบดี	24 ธ.ค. 58	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	22 - 27 ธ.ค. 58	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	27 ธ.ค. 58	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 2				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	28 ธ.ค. 58	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	28 ธ.ค. 58 - 3 ม.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	28 ธ.ค. 58 - 3 ม.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การได้กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	28 ธ.ค. 58 - 3 ม.ค. 59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	28 30 ธ.ค. 58 1 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	31 ธ.ค. 58	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์ - วันอาทิตย์	28 ธ.ค. 58 - 3 ม.ค. 59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	3 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 3				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	4 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	4 - 10 ม.ค.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	4 - 10 ม.ค.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การไต่กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	4 - 10 ม.ค.59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	4 6 8 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	7 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	4 - 10 ม.ค.59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	10 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 4				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	11 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	11 - 17 ม.ค.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	11 - 17 ม.ค.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การไต่กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	11 - 17 ม.ค.59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	11 13 15 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	14 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	11 - 17 ม.ค.59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	17 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 5				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	18 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	18 - 24 ม.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	18 - 24 ม.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การได้กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	18 - 24 ม.ค. 59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	18 20 22 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	21 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	18 - 24 ม.ค. 59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	24 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 6				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	25 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	25 - 31 ม.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	25 - 31 ม.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การได้กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	25 - 31 ม.ค. 59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	25 27 29 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	28 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	25 - 31 ม.ค. 59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	31 ม.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 7				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	1 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	1-7 ก.พ.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	1-7 ก.พ.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การไต่กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	1-7 ก.พ.59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	1 3 5 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	4 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	1-7 ก.พ.59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	7 ก.พ.59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 8				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	8 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	8 - 14 ก.พ.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	8 - 14 ก.พ.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การไต่กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	8 - 14 ก.พ.59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	8 10 12 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	11 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	8 - 14 ก.พ.59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	14 ก.พ.59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 9				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	15 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	15 - 21 ก.พ.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	15 - 21 ก.พ.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การไต่กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	15 - 21 ก.พ.59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	15 17 19 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	18 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	15 - 21 ก.พ.59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	21 ก.พ.59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 10				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	22 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	22 - 28 ก.พ.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	22 - 28 ก.พ.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การไต่กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	22 - 28 ก.พ.59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	22 24 26 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	25 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	22 - 28 ก.พ.59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	28 ก.พ.59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 11				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	29 ก.พ. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	29 ก.พ.- 6 มี.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	29 ก.พ.- 6 มี.ค. 59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การไต่กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	29 ก.พ.- 6 มี.ค. 59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	29 ก.พ. 59 2 4 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	3 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	29 ก.พ.- 6 มี.ค. 59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	6 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

สัปดาห์ที่ 12				
วัน	วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลา	กิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม
วันจันทร์	7 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การมองภาพ	การมองภาพบุคคลสำคัญ
วันจันทร์- วันอาทิตย์	7 - 13 มี.ค.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การรับรส	รับประทานอาหารรสชาติ หลากหลาย
วันจันทร์- วันอาทิตย์	7 - 13 มี.ค.59	07.00 - 08.00 น. 17.00 - 18.00 น.	การไต่กลิ่น	ดมกลิ่นสมุนไพร
วันจันทร์- วันอาทิตย์	7 - 13 มี.ค.59	20.00 - 21.00 น.	การได้ยิน	ฟังดนตรีบรรเลงที่ช่วยให้ความ ผ่อนคลายขณะเข้านอน
วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์	7 9 11 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การสัมผัส	การใช้นิ้วมือสัมผัส โดยสัมผัส อวัยวะในร่างกายตนเอง
วัน พฤหัสบดี	10 มี.ค. 59	09.00 - 10.00 น.	การคิด	ร้อยลูกปัด จัดชุดเครื่องใช้ในบ้าน ฝึกโทรศัพท์ นับเงิน
วันจันทร์- วันอาทิตย์	7 - 13 มี.ค.59	19.00 - 20.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	ฝึกนั่งสมาธิ
วันอาทิตย์	13 มี.ค.59	09.00 - 10.00 น.	ทางจิตวิญญาณ	พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ร่วมกับเพื่อน

แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมบริหารสมอง

วัน	เวลา	กิจกรรม															
		การมอง		การรับรส		การได้กลิ่น		การได้ยิน		การสัมผัสร่างกาย		การใช้ความคิด		ทางจิตวิญญาณ			
		ทำ	ไม่ทำ	ทำ	ไม่ทำ	ทำ	ไม่ทำ	ทำ	ไม่ทำ	ทำ	ไม่ทำ	ทำ	ไม่ทำ	ทำ	ไม่ทำ	ทำ	ไม่ทำ
จ	เช้า																
	เย็น																
	ก่อนนอน																
อ	เช้า																
	เย็น																
	ก่อนนอน																
พ	เช้า																
	เย็น																
	ก่อนนอน																
พฤ	เช้า																
	เย็น																
	ก่อนนอน																
ศ	เช้า																
	เย็น																
	ก่อนนอน																
ส	เช้า																
	เย็น																
	ก่อนนอน																
อ	เช้า																
	กลางวัน																
	เย็น																
	ก่อนนอน																

หมายเหตุ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางบันทึกการทำกิจกรรมในช่อง **ทำ** หรือ **ไม่ทำ** ตามความเป็นจริง

ภาพกิจกรรมการบริหารสมองแบบนิวโรบิกส์ เอ็กเซอร์ไซส์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2



สู่มเยียมบ้าน (ต่อ)



7. นัดกลุ่มปฏิบัติการทางจิตวิญญาณ



8. วัดความจำระยะสั้นหลังการทดลอง

