การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย

Development the procedure for assessing Mild Cognitive Impairment in Thai Older Adult by using Multi -Task Incorporating Electroencephalography Measurement

ไพจิตร พุทธรอด

มหาวิทยาลัยบูรพา

2564

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

59810086_2285284009

การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย

ไพจิตร พุทธรอด

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
2564
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Development the procedure for assessing Mild Cognitive Impairment in Thai Older Adult by using Multi -Task Incorporating Electroencephalography Measurement

PAIJIT PHUTTHAROD

A DISSERTATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DOCTOR DEGREE OF PHILOSOPHY
IN RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE
COLLEGE OF RESEARCH METHODOLOGY AND COGNITIVE SCIENCE
BURAPHA UNIVERSITY
2021

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ได้พิจารณาดุษฎีนิพนธ์ของ ไพจิตร พุทธรอด ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(อาจารย์ ดร. พีร วงศ์อุปราช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(อาจารย์ ดร. ยุทธนา จันทะขิน)

คณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุชีรา ภัทรายุตวรรตน์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. พีร วงศ์อุปราช)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ยุทธนา จันทะขิน)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ภัทราวดี มากมี)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญา แก้วแก่น)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
และวิทยาการปัญญา

(รองศาสตราจารย์ ดร. ภัทราวดี มากมี)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

59810086: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา; ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)
คำสำคัญ: ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น, พหุกิจกรรมม, ผู้สูงอายุไทย, การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

ไพจิตร พุทธรอด : การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย. (DEVELOPMENT THE PROCEDURE FOR ASSESSING MILD COGNITIVE IMPAIRMENT IN THAI OLDER ADULT BY USING MULTI-TASK INCORPORATING ELECTROENCEPHALOGRAPHY MEASUREMENT) คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์: ดร. พีร วงศ์อุปราช, ดร. ยุทธนา จันทะขิน, 302 หน้า, ปี พ.ศ. 2564.

การประเมินภาวะพร่องทางปัญญาที่ผ่านมามีข้อจำกัดทั้งในประเด็นเรื่องความไม่สอดคล้องกับทฤษฎีหลักในทุกมิติ และขาดความสามารถในการประเมินกระบวนการทางปัญญาที่เกี่ยวเนื่องกับภาวะพร่องทางปัญญาอย่างเฉพาะเจาะจง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อออกแบบกิจกรรมทดสอบคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทยและเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมของผู้สูงอายุไทย ในผู้สูงอายุ 3 กลุ่ม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครผู้สูงอายุ 60 - 80 ปีที่อาศัยอยู่ใน ตำบลแสนสุข อ.เมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 90 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความรุนแรงภาวะสมองเสื่อม แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย และเครื่องบันทึกเครื่องไฟฟ้าสมอง Neuroscan วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และคำนวณขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง ผลการวิจัยปรากฏว่า

1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมความสอดคล้องของภาพและเสียง กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน

2) ผลรวมสัดส่วนค่าคะแนนความถูกต้อง กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมความสอดคล้องของภาพและเสียง และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลรวมค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองทั้ง 3 กิจกรรมไม่แตกต่างกัน

3) ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม ช่วงความถี่เบต้า ณ ตำแหน่งบริเวณสมองที่บริเวณสมองส่วนขมับซ้าย และช่วงความถี่แกมม่า ณ ตำแหน่งบริเวณสมองส่วนขมับ และส่วนขมับซ้ายมีความแตกต่างกัน

4) ค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200และP300 ปรากฏว่า บริเวณสมองส่วนหน้า ส่วนกลาง ส่วนพาไรเอทัล และสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่ง FZ F5 CP5 P5 P6 T7 และ T8 ของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องแตกต่างกัน

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

59810086: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE; Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)
KEYWORDS: Mild Cognitive Impairment, Multi-task, Thai older adult, Electroencephalography

PAIJIT PHUTTHAROD: DEVELOPMEN T THE PROCEDURE FOR ASSESSING MILD COGNITIVE IMPAIRMENT IN THAI OLDER ADULT BY USING MULTI-TASK INCORPORATING ELECTROENCEPHALOGRAPHY MEASUREMENT. ADVISORY COMMITTEE:
PEERA WONGUPPARAJ, Ph.D., YOOTTANA JANTHAKHIN, Ph.D, 302 pages, 2021.

The assessment of cognitive impairment has possessed limitations in terms of theory incompatibility and ignoring specific assessments of cognitive impairment-related cognitive processes. The objectives of the research were to develop the procedure for assessing cognitive impairment in Thai older adults by using multi-task incorporating electroencephalography measurement and to compare the brainwaves observed while working on the multi-task computerized program for three groups of older adults. The participants were 90 volunteers from Saen Suk Subdistrict, Meuang District, Chonburi, aged between 60-80 years old. The research instruments were Clinical Dementia Rating, Mini-Mental State Examination-Thai version, and Neuroscan Systems. Data were analyzed by means of ANCOVA and Effect Size. The results were as follows:

1) The multi-task computerized program for assessing cognitive impairment in Thai older adults was divided into three tasks, that is, task 1: auditory & visual Stroop interference, task 2: memory recognition (picture), and task 3: memory recognition (sound). The multi-task computerized program was assessed by experts and suitable for use. 2) The cumulative proportions of the response accuracy for task 1: auditory & visual Stroop interference and task 3: memory recognition (sound) was found to be significantly different at the .05 level and the mean response times for three tasks of the multi-task computerized program were not different. 3) The mean EEG relative power while working on the multi-task computerized program for assessing cognitive impairment was found to be significantly different for beta wave at the left temporal lobe and gamma wave at temporal lobe. 4) The mean amplitudes and latencies of N200 and P300 ERPs were found to be significantly different for older adults with different levels of cognitive impairment at frontal, central, parietal, and temporal lobes, that is, FZ, F5, CP5, P5, P6, T7, and T8 electrode sites.

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.พีร วงศ์อุปราช อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.ยุทธนา จันทะขิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ทำให้ดุษฎีนิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา รวมถึงเจ้าหน้าที่ของวิทยาลัยฯ ทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือในการประสานงาน และการให้บริการด้วยความเต็มใจ อย่างเต็มกำลัง ทั้งในช่วงเวลาราชการ และนอกเวลาราชการด้วยดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาช่วยแก้ไขข้อพร่อง ตลอดจนเสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์สำหรับการวิจัย และที่สำคัญที่สุดการวิจัยนี้สำเร็จได้ เนื่องจากได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากอาสาสมัครสาธารณสุข ตำบลแสนสุข ที่ประสานงานในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และขอบคุณผู้สูงอายุใน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่มีส่วนร่วมการวิจัย และเสียสละเวลาให้ข้อมูลที่มีคุณภาพ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อไพโรจน์ – คุณแม่สมใจ ศรีอักษร ซึ่งได้อบรมเลี้ยงดูให้ความรัก ความห่วงใย และเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยขอสำนึกในพระคุณที่กว้างใหญ่ไพศาลของท่านทั้งสอง คุณพ่อจำเนียร – คุณแม่อาวรณ์ พุทธรอด รวมถึง นายวิศุทธิ์ พุทธรอด สามี และลูกทั้งสอง ซึ่งให้การสนับสนุนผู้วิจัยในทุกด้าน รวมทั้งให้กำลังใจกับผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาตราบเท่าทุกวันนี้

ไพจิตร พุทธรอด

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฒ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 7

กรอบแนวคิดในการวิจัย 7

สมมติฐานการวิจัย 11

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 11

ขอบเขตของการวิจัย 11

นิยามศัพท์เฉพาะ 12

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15

ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 16

ตอนที่ 2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะพร่องทางปัญญาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 38

ตอนที่ 3 แนวคิดการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 54

ตอนที่ 4 แนวคิดการจำแนกระดับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 72

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 86

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตอนที่ 1 การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมตามแนวคิด Petersen 87
สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ (Flow Chart) ได้ดังภาพที่ 12 และรายละเอียดขั้นตอนดังนี้ 87
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 102
บทที่ 4 ผลการวิจัย 122
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 123
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมออกเป็น 3 ระดับ 133
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล 222
การอภิปรายผล 229
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 234
ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป 235
บรรณานุกรม 236
ภาคผนวก ก การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 248
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง 255
ภาคผนวก ข-1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล 256
ภาคผนวก ข-2 แบบประเมินภาวะซึมเศร้าผู้สูงอายุไทย (TGDS) 258
ภาคผนวก ข-3 แบบประเมินระดับความรุนแรงของสมอง (CDR scale) 261
ภาคผนวก ข-4 แบบประเมินการมองเห็นเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart) 264
ภาคผนวก ข-5 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบอร์ก 266
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ 268

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ค-1 แบบประเมินความเหมาะสมวัดความสอดคล้องของภาพกับสถานที่บริบทผู้สูงอายุไทยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ....269
ภาคผนวก ค-2 แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาด้านความสอดคล้องเสียงสถานที่ในบริบทของผู้สูงอายุไทย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ....278
ภาคผนวก ค-3 แบบประเมินความเหมาะสมพหุกิจกรรม (Multi - Task) สำหรับประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในผู้สูงอายุด้วยคอมพิวเตอร์....286
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้โปรแกรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมในผู้สูงอายุไทย....289
ภาคผนวก จ ผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์....297
ภาคผนวก จ-1 เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์....298
ภาคผนวก จ-2 ตัวอย่างเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)....300
ประวัติย่อของผู้วิจัย....302

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 58

ตารางที่ 2 สรุป แบบประเมินที่ใช้ในการประมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 59

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้ใช้งาน 100

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง 106

ตารางที่ 5 ตารางนัดหมายช่วงเวลาที่ทำการทดลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง 113

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความเหมาะสมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้เชี่ยวชาญ 130

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความเหมาะสมต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้ใช้งาน 131

ตารางที่ 8 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง 134

ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้นและกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม ด้วยความวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรเดียว 136

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลรวมสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 137

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 138

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง) 140

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) 141

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) 143

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง) 145

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการเรียกคืนความจำ (ภาพ) 147

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) 149

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง) 151

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) 153

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) 155

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง) 157

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ 159

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง 161

ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง 163

ตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ 165

ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง 167

ตารางที่ 27 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง 169

ตารางที่ 28 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ 170

ตารางที่ 29 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง 172

ตารางที่ 30 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลักคือภาพและเสียงเงื่อนไข สอดคล้อง 174

ตารางที่ 31 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลักคือภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง 176

ตารางที่ 32 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลักคือภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้อง 179

ตารางที่ 33 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลักคือภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง 182

ตารางที่ 34 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) 185

ตารางที่ 35 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) 188

ตารางที่ 36 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง 191

ตารางที่ 37 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง 194

ตารางที่ 38 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้อง 197

ตารางที่ 39 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียงกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง 200

ตารางที่ 40 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 *ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม* กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้อง 203

ตารางที่ 41 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง 205

ตารางที่ 42 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) 208

ตารางที่ 43 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ 211

ตารางที่ 44 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) 213

ตารางที่ 45 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง 216

ตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัดของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 219

ตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัด ของเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 219

ตารางที่ 48 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัดของค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ช่วงความถี่เบต้า 220

ตารางที่ 49 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัด ของค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ช่วงความถี่แกมมา 221

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 10

ภาพที่ 2 ภาพ MRI ของเยื่อหุ้มสมองส่วน Entorhinal ในแนวแบ่งครึ่งส่วนหน้า-หลัง แบ่งครึ่งซ้าย-ขวา และตามแนวขวาง 42

ภาพที่ 3 ตำแหน่งของHippocampus และบริเวณ Entorhinal บริเวณพื้นที่สมอง 43

ภาพที่ 4 การวิเคราะห์ความไม่สมดุลของสมองซีกแสดงให้เห็นถึงรูปแบบที่แตกต่างกันระหว่างMCI nonconverters และ converters โดย MCI nonconverters ในพื้นที่สมองส่วน entorhinal cortex และ cingulate gyrus. 44

ภาพที่ 5 แสดงความแตกต่างของความหนาจากภาพตัดขวางและความแตกต่างของความหนา พิจารณาจากอัตราการฝ่อจากอาการ MCI 46

ภาพที่ 6 รูปแบบย่อย (Subtypes) ของการฝ่อของสมองในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 47

ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงกระบวนการในการวินิจฉัยชนิดย่อยของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 49

ภาพที่ 8 แสดงถึงพัฒนาการของอาการผิดปกติต่างๆ ไปสู่อาการสมองเสื่อม จะเห็นได้ว่าอาการเริ่มต้นที่แตกต่างกันจะพัฒนาไปเป็นโรคสมองเสื่อมที่แตกต่างกัน 50

ภาพที่ 9 ช่วงความถี่และระดับความเข้มเสียงที่หูคนปกติสามารถรับรู้ได้ 65

ภาพที่ 10 แสดงลำดับเวลาและสิ่งเร้า การตั้งค่าเริ่มต้นของหน้าจอที่มองเห็น 68

ภาพที่ 11 รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมอง 77

ภาพที่ 12 ขั้นตอนการพัฒนาประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 87

ภาพที่ 13 ขั้นตอนการออกแบบ และสร้างภาพสถานที่ และเสียงที่สอดคล้องกับภาพสถานที่ 90

ภาพที่ 14 ผังการพัฒนาโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม 95

ภาพที่ 15 หน้าจอแสดงเครื่องหมายบวก ขณะทำแบบพหุกิจกรรม 97

ภาพที่ 16 หน้าจอแสดง ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 97

ภาพที่ 17 หน้าจอแสดง ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 98

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพที่ 18 หน้าจอแสดง ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 98

ภาพที่ 19 การเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุขณะทำโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญา 103

ภาพที่ 20 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และหมวกที่มีขั้วไฟฟ้าอิเล็กโทรด (Electro-Cap) 110

ภาพที่ 21 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) 111

ภาพที่ 22 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าจากโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 และค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้า (Impedance) 116

ภาพที่ 23 การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 117

ภาพที่ 24 การนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม 117

ภาพที่ 25 การคัดกรองคลื่น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป EEGLAB version 14.1 119

ภาพที่ 26 ผังการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 123

ภาพที่ 27 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 125

ภาพที่ 28 การดาวโหลดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 126

ภาพที่ 29 หน้าแรกของการเริ่มพหุกิจกรรม 126

ภาพที่ 30 เริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 127

ภาพที่ 31 หน้าต่างสำหรับการกรอกชื่อ และรหัส พร้อมเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 127

ภาพที่ 32 แสดงคำชี้แจงก่อนเริ่มโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม 128

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพที่ 33 ตัวอย่างกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และ เสียง ที่มีเงื่อนไขการรับรู้คือ สอดคล้องและไม่สอดคล้อง 128

ภาพที่ 34 ตัวอย่างตัวเลือกคำตอบผ่านกิจกรรม Visual Recognition Task (Picture) 129

ภาพที่ 35 ตัวอย่างตัวเลือกคำตอบผ่านกิจกรรม Auditory Recognition Task (Sound) 129

ภาพที่ 36 กราฟแท่งแสดงผลการเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลรวมสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้องขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 138

ภาพที่ 37 กราฟแท่งแสดงผลการเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลรวมเวลาการตอบสนองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม 139

ภาพที่ 38 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง) 141

ภาพที่ 39 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) 143

ภาพที่ 40 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) 145

ภาพที่ 41 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง) 147

ภาพที่ 42 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการเรียกคืนความจำ (ภาพ) 149

ภาพที่ 43 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) 151

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพที่ 44 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม พหุกิจกรรม แทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง) 153

ภาพที่ 45 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ)..... 155

ภาพที่ 46 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง)..... 157

ภาพที่ 47 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง)..... 159

ภาพที่ 48 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ..... 161

ภาพที่ 49 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง..... 163

ภาพที่ 50 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แกมมาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง 165

ภาพที่ 51 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ..... 167

ภาพที่ 52 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง..... 169

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพที่ 53 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง 170

ภาพที่ 54 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ 171

ภาพที่ 55 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง 173

ภาพที่ 56 บริเวณสมองที่มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองแตกต่างกันในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น กับกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม 232

ภาพที่ 57 บริเวณสมองที่มีค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 แตกต่างกันในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น กับกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม 233

ภาพที่ 58 บริเวณสมองที่มีค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 แตกต่างกันในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น กับกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม 234

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสูงวัยของประชากรเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วโลกในต้นสหัสวรรษนี้ ประชากรโลก มีอายุสูงขึ้น เนื่องมาจากอัตราเกิดที่ลดลงและผู้คนมีอายุยืนยาวขึ้น ประชากรโลกกำลังมีอายุสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในปี 2020 โลกของเรามีประชากรรวม ทั้งหมด 7,795 ล้านคน โดยมี “ผู้สูงอายุ” ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปจำนวนกว่า 1,050 ล้านคน หรือ คิดเป็นร้อยละ 14 ของประชากรทั้งหมด (United Nations Population Fund, 2012) ในอาเซียนมีผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเป็นจำนวน 73 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 11 ของประชากรทั้งหมด “ผู้สูงอายุวัยปลาย” ที่มีอายุ 80 ปีขึ้นไป มีจำนวน 7.6 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 1 ของประชากรทั้งหมด ในปี 2020 ประเทศสมาชิกอาเซียน 6 ประเทศ เป็นสังคมสูงอายุแล้ว คือมีอัตราผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปถึงร้อยละ 10 แล้ว ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ ร้อยละ 21 ประเทศไทย ร้อยละ 18 ประเทศเวียดนาม ร้อยละ 12 ประเทศมาเลเซีย ร้อยละ 11 ประเทศอินโดนีเซีย และประเทศเมียนมา ร้อยละ 10 จะเห็นได้ว่าประเทศไทยเข้าสู่สังคมสูงอายุแล้ว ในปี 2563 ประเทศไทยมีประชากรรวม 66.5 ล้านคน ประชากรสูงอายุของประเทศไทยได้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างเร็วมาก กล่าวคือ เมื่อ 50 ปีก่อน ผู้สูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) มีจำนวนไม่ถึง 2 ล้านคน แต่ในปี 2563 ผู้สูงอายุได้เพิ่มจำนวนเป็น 12 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 18 ของประชากรทั้งหมด ในอีก 20 ปีข้างหน้า ประชากรรวมของประเทศไทยจะเพิ่มช้ามาก อัตราเพิ่มจะลดต่ำลงจนถึงขั้นติดลบ แต่ประชากรสูงอายุจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้สูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) จะเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 4 ต่อปี ผู้สูงอายุวัยปลาย (80 ปีขึ้นไป) จะเพิ่มด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 7 ต่อปี (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2563) ซึ่งปัจจุบันยังมีผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนไม่ได้รับการวินิจฉัยภาวะพร่องทางปัญญานี้อีกจำนวนมากเนื่องจากไม่มีแบบประเมินเฉพาะที่สามารถประเมินผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้ ซึ่งหากภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไขจะส่งผลให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญามีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะสมองเสื่อม (Dementia) เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10-15 ต่อปี (Farias et al., 2009)

การเปลี่ยนแปลงของผู้สูงอายุเมื่อมีอายุที่เพิ่มขึ้นจะเกิดความบกพร่องที่อาจเกี่ยวข้องกับปัญหาเกี่ยวกับความจำ ภาษา การคิดและการตัดสินใจ ซึ่งมากกว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวกับอายุโดยทั่วไป (Petersen et al., 2004; Medvidovic et al., 2013, p.89) เป็นปัญหาทางคลินิกที่ทำให้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ระดับความรู้ความเข้าใจลดลง สูงกว่าที่คาดไว้สำหรับอายุและระดับการศึกษาของแต่ละบุคคล (Gauthier et al., 2006) ที่พบได้ในผู้สูงอายุทั่วโลกทั้งชายและหญิง เนื่องจากภาวะดังกล่าวมีอุบัติการณ์เพิ่มมากขึ้นตามอายุ โดยทั่วโลกมีความชุกของภาวะนี้ตั้งแต่ร้อยละ 3–25 จากรายงานขององค์การอนามัยโลก ปี พ.ศ. 2559 พบประเด็นว่า ปัญหาระบบประสาทที่สำคัญที่สุด ของกลุ่มผู้สูงอายุทั่วโลก คือ ภาวะสมองเสื่อม มากถึงร้อยละ 20 เนื่องมาจากผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักจะมีปัญหาด้านความจำ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความชราเอง หรืออาจเป็นระยะเริ่มแรกของโรค (Preclinical Stage) ในกลุ่มโรคที่เกิดจากความเสื่อมของระบบประสาท (Neurodegenerative) แต่ไม่มีอาการของโรคอย่างเด่นชัด ที่เรียกว่าภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Mild Cognitive Impairment: MCI) เป็นความผิดปกติที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความชราและภาวะสมองเสื่อม อย่างไรก็ตามภาวะนี้ผู้สูงอายุยังสามารถบอกได้ว่าตนเองมีความจำลดลงหรือสังเกตได้จากคนรอบข้างว่าประสิทธิภาพในการทำงานลดลง แต่ไม่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตประจำวันมากนัก ไม่มีความผิดปกติของสมองด้านอื่นๆ มีความสามารถในการทำกิจวัตรชนิดพื้นฐานเป็นปกติ และมีความผิดปกติของการทดสอบทางจิต (Mental Status) โดยยังไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อม ซึ่งถ้าไม่ได้รับการรักษาในระยะนี้จะนำไปสู่สาเหตุสำคัญของการเกิดโรคสมองเสื่อม ได้ภายในระยะเวลา 3 ปี และอัตราการเกิดมากถึงร้อยละ 43 (Lee et al., 2014)

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ถือเป็นความบกพร่องของบุคคลที่เกิดขึ้นระหว่างการเปลี่ยนแปลงตามปกติของอายุและภาวะสมองเสื่อม เป็นภาวะที่อยู่ระหว่างการหลงลืมปกติ (Normal Forgetfulness) ของผู้สูงอายุกับภาวะสมองเสื่อมระยะแรก (Early Dementia) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เชื่อว่ามีความเสี่ยงสูงที่จะพัฒนาไปสู่ภาวะสมองเสื่อม (Petersen et al., 2004; Medvidovic et al., 2013, p.89) อุบัติการณ์การเกิดภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้สูงอายุในต่างประเทศพบอุบัติการณ์ระหว่างร้อยละ 21.50 - 71.38 สำหรับในประเทศไทยพบภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในกลุ่มผู้สูงอายุเจ็บป่วยเรื้อรัง ร้อยละ 52.76 โดยพบว่าผู้สูงอายุที่มีอายุ 65-69,70-74, 75-79 และ 80 ปีขึ้นไป เกิดภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ร้อยละ 18.70, 28.50, 26.40 และ 33.90 ตามลำดับ ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีความบกพร่องของสมองในด้านความจำ (Memory) การใช้ภาษา (Language) ทักษะด้านมิติสัมพันธ์ (Visuo-Spatial Skills) ความตั้งใจหรือการมีสมาธิ (Attention) และการบริหารจัดการ (Executive Function) ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน โดยที่ไม่มีความผิดปกติในการเข้าสังคมหรือการทำงาน ไม่สูญเสียการดำเนินชีวิต การตัดสินใจและการใช้เหตุผล ครอบครัวหรือบุคคลใกล้ชิดอาจจะพบว่าผู้สูงอายุมีลักษณะชอบถามคำถามเดิมเล่าเรื่องเดิมหรือบอกข้อมูลซ้ำ ๆ มีปัญหาในการจัดการเกี่ยวกับตัวเลข ไม่มีสมาธิขณะสนทนาหรือทำกิจกรรม ทำให้เครียด วิตกกังวล เนื่องจากการเกิดความรู้สึกว่ามีการรบกวนวิถีการดำเนินชีวิตประจำวันของตนเอง ความสัมพันธ์กับสังคมลดลง (Montejo, 2012)

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ซึ่งเมื่อมีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแล้วทำให้มีการดูแลสุขภาพมากขึ้น เกิดค่าใช้จ่ายสูงขึ้นและยังทำให้ผู้ดูแลมีภาวะซึมเศร้า เครียด รู้สึกล้า เป็นภาระ มีความคับข้องใจ และต้องการการสนับสนุนช่วยเหลือจากสังคมรวมไปถึงครอบครัวและประเทศชาติต้องเสียงบประมาณมากมายในการดูแลรักษาผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม (Alzheimer's Disease International, 2015)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นอาจมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ อายุ เพศ พันธุกรรม โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเรื้อรัง ฮอร์โมน การรับประทานอาหาร การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสมอง ผู้เชี่ยวชาญเชื่อว่าหลายกรณีเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสมองที่เกิดขึ้นในระยะแรก ๆ (Handels et al., 2017) ซึ่งพบว่าหลังจากอายุ 35 ปีการเปลี่ยนแปลงในสมองมีการเสื่อมของสมองจะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามอายุอย่างรวดเร็วร้อยละ 0.5 เมื่ออายุ 60 ปี (Bradshaw and Mattingley, 2013) และมีการศึกษาแบบอภิมาณ (Meta-Analysis) ที่พบการเปลี่ยนแปลงของสมองมีความสัมพันธ์กับอายุที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบในวัยสูงอายุตอนต้นและวัยสูงอายุตอนปลาย พบว่าในผู้สูงอายุตอนปลาย มีการลดลงในเรื่อง การเคลื่อนไหว(Movement) ความเร็วในการเดิน (Speed Gait) ความสนใจ (Attention) ความจำ (Memory) การรับรู้ (Perception) และการตัดสินใจ (Judgement) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุทั่วไป (Van Houwlingen et al., 2014) การเปลี่ยนแปลงของอายุที่เพิ่มขึ้นจะมีผลกระทบต่อโครงสร้างและหน้าที่ของสมองโดยเฉพาะส่งผลกระทบทางลบต่อ ประสาทสัมผัส (Sensory) การรับรู้ (Perceptual) อารมณ์ (Emotional) ความจำ (Memory-related) และ ความสามารถในการบริหารจัดการ (Executive Functions) (Kalina et al., 1997; Liu et al., 2007)

การประเมินผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาจะต้องอาศัยเครื่องมือหลายประเภทช่วยในการประเมินและวินิจฉัย โดยแรกเริ่มใช้วิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นด้วยการรายงานตนเอง แบบประเมินกระดาษ-ดินสอ (Self-Report or Paper-and-Pencil) ต่อมานักวิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่เป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biological Markers) ในการตรวจสอบ การทำงานของสมองที่มีความผิดปกติไปอันเนื่องมาจากภาวะเสื่อมของสมอง อันได้แก่ 1) เครื่องสร้างภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI) 2) เครื่องสร้างภาพของกิจกรรมทางชีวเคมีของร่างกาย (Positron Emission Tomography: PET) และ 3) เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG) และยังรวมไปถึงการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ตรวจเลือด ตรวจน้ำลาย เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini – Mental State Examination-Thai: TMSE) เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อมเป็นจำนวนมากและได้รับการยอมรับว่าเป็นแบบคัดกรองที่เป็นมาตรฐานทั่วโลก และมีการนำมาปรับปรุงเพื่อใช้สำหรับกลุ่มคนไทยเช่นกัน แต่ว่า TMSE เป็นแบบทดสอบที่แสดงผลคะแนนอยู่ในรูป

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ของคะแนนรวม จึงทำให้ไม่สามารถบ่งบอกได้อย่างเด่นชัดว่า ผู้ป่วยมีการบกพร่องของการทำหน้าที่ของสมอง (Cognitive Function) ในด้านใดอย่างเด่นชัด ซึ่งทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับความบกพร่องในด้านต่าง ๆ ของสมองไม่ชัดเจน

Fauzan et al. (2015, p. 284) ได้ศึกษาพลวัตของสมองในภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ในกลุ่มอาสาสมัครผู้สูงอายุจำนวน 20 คน ช่วงอายุระหว่าง 60-80 ปี โดยใช้แบบประเมิน MMSE สำหรับการคัดกรอง กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุที่มีการรับรู้ปกติ 14 คน และกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 6 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า มีการเพิ่มขึ้นของช่วงคลื่นเบต้า 2 ที่บริเวณพื้นที่สมองด้านข้างขวาในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น เมื่อเทียบกับผู้สูงอายุปกติ ทั้งสองกลุ่มมีการกระจายช่วงของคลื่น Theta และ Alpha ที่บริเวณหน้าผาก แต่จะพบช่วงคลื่นเธต้า (Theta) มีค่าสูงสุดที่บริเวณสมองด้านข้างและขมับ (Parietal and Temporal) ซึ่งบ่งบอกถึงความรู้ความเข้าใจที่ลดลงในกลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น การลดลงของช่วงคลื่นเดลต้าที่บริเวณที่เป็น Prefrontal (F3, Fz, F4) และตำแหน่ง Central (C3, Cz, C4) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการลดลงของความรู้ความเข้าใจในบริเวณฮิบโปแคมปัส สอดคล้องงานวิจัยของ Zhang, Chavarriaga, and Millán (2015, p. 70) ได้ศึกษาการจำแนกค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองคุณสมบัติเชิงเส้นฟังก์ชั่นสำหรับจำแนกการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Connectivity) พื้นที่ Anterior Cingulate Cortex (ACC) โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Single-Trial Classification และ Multivariate Auto-Regressive Model ปรากฏว่า สามารถจำแนกคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกันในระดับช่วงเวลาที่ 240 มิลลิวินาที และ 330 มิลลิวินาที หลังจากได้รับกิจกรรมสิ่งเร้าภาพ โดยมีความสูงของคลื่นค่าสูงสุดที่ -0.2 ไมโครโวลต์ และ 0.4 ไมโครโวลต์ ตำแหน่ง F3, F4, FCZ และ CPZ ที่ระดับช่วงคลื่นความถี่เธต้า 4-15 Hz และเบต้า 20-30 เฮิรตซ์

รูปแบบการศึกษาความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นกับผู้สูงอายุปกติยังไม่สามารถระบุช่วงความถี่ ระยะเวลาการตอบสนอง รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมอง และพิกัดตำแหน่งที่ปรากฏได้ชัดเจน (Gao et al., ,2013) จึงทำให้นักวิจัยต่างประเทศเริ่มศึกษาภาวะพร่องทางปัญญาด้วยศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event Related Brain Potentials : ERPs) โดยใช้ความสูง (Amplitude) และความกว้าง (Latency) ณ ตำแหน่ง P300 เพื่อบ่งชี้ระดับความผิดปกติในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลงานวิจัยอีกหลายเรื่องที่ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ตรวจพบคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นและศักย์ไฟฟ้าสมอง ณ ตำแหน่ง P300 สามารถนำมาวิเคราะห์ความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นข้อบ่งชี้ระดับการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้

Gu et al. (2018, p.198) ได้ศึกษาการรับรู้ความเข้าใจกระบวนการให้ความสนใจในผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีและมีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในด้านความจำ aMCI : การศึกษาศักย์ไฟฟ้า

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในกลุ่มอาสาสมัครผู้สูงอายุ จำนวน 85 คน ช่วงอายุระหว่าง 60-80 ปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 46 คน และกลุ่มผู้สูงอายุ aMCI จำนวน 39 คน ระหว่างการทำ 0-Back และ 1-Back Tasks และมีการวัด ERP ผลการวิจัยพบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะ aMCI จะมีความแม่นยำลดลง และระยะเวลาการตอบสนองที่ล่าช้า เมื่อเทียบกับผู้สูงอายุที่ปกติ และความกว้างของ P300 ลดลงตรงบริเวณขั้วไฟฟ้า Central-Parietal and Parietal ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของของ Tsolaki et al. (2017, p.190) ได้ศึกษาพื้นที่ของสมอง MMN และ P300 ในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ในขณะที่วัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความหนาแน่นสูง โดยคัดเลือกจากคลินิกสมองเสื่อม และอาสาสมัครจากผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลในประเทศกรีซ จำนวน 63 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน กลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 21 คน และกลุ่มอัลไซเมอร์ จำนวน 21 คน ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 3 กลุ่ม จะได้ทำแบบประเมินทางจิตวิทยา ได้แก่แบบประเมิน MMSE Trail B และแบบประเมินภาวะซึมเศร้า (GDS) ผลการวิจัยปรากฏว่า มีความกว้างที่ยาวนานของทั้ง MMN และ P300 และมีการตอบสนองที่ช้ากว่า และมีความแม่นยำน้อยกว่าในกลุ่มที่มีความก้าวหน้าของการเสื่อมของระบบประสาท

Papadaniilet al. (2016, p. 425) ได้ศึกษาในผู้สูงอายุ จำนวน 63 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 21 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม (Alzheimer's disease: AD) จำนวน 21 คน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความกว้างขององค์ประกอบ MMN ERP ลดลงเมื่อเทียบระหว่างกลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยของค่าความกว้างลดลงบริเวณสมองส่วนหน้า แต่เพิ่มขึ้นบริเวณสมองส่วนขมับในกลุ่ม AD นอกจากนี้ P300 ยังแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม โดยการเปลี่ยนส่วนใหญ่เกิดขึ้นบริเวณสมองส่วนหน้าในกลุ่ม AD เมื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของความกว้างของ MMN และ P300 ณ บริเวณสมองส่วนหน้า ซึ่งชี้ให้เห็นว่าองค์ประกอบ ERP เหล่านี้สามารถทำได้ทำหน้าที่เป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarkers) ของการเสื่อมของระบบประสาท (Neurodegeneration) การศึกษาแบบวิเคราะห์อภิมานเกี่ยวกับการบูรณาการพหุสัมผัส (Multisensory Integration) การกิจกรรมสิ่งเร้าจำนวน 53 เรื่อง โดย Alix, Petra, Jan, and Anne (2017) สามารถวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ของกิจกรรมสิ่งเร้าเกี่ยวกับการทำงานแบบคู่ (Dual Task) สอดคล้องกับการศึกษาที่ประเมินรูปแบบการทดสอบการทำงานแบบคู่ โดยใช้ภาพ (Visual) และเสียง (Auditory) ซึ่งในผู้สูงอายุตอนปลาย (Older Adult) จะมีกระบวนการประมวลผลข้อมูลที่เข้ามาได้ไม่ถูกต้อง ระยะเวลาของการทดสอบนานกว่าผู้สูงอายุตอนต้น (Young Adult) เมื่อเปรียบเทียบกัน (Craig et al., 2010; Peiffer et al., 2007; Hugenschmidt et al., 2009) และสอดคล้องกับการศึกษาของที่ใช้กิจกรรมทดสอบแบบบูรณาการพหุสัมผัส ได้แก่ สิ่งเร้าเสียง (Unimodal Visual Stimuli) สิ่งเร้าภาพ (Unimodal Auditory

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Stimuli) และสิ่งเร้าที่เป็นเสียงและภาพ (Bimodal Audiovisual Stimuli) ในกลุ่มผู้สูงอายุปกติ พร่องทางปัญญาขั้นต้น และสมองเสื่อม พบว่า ในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และสมองเสื่อมจะมีกระบวนการประมวลผลข้อมูลที่เข้ามาได้ไม่ถูกต้อง และระยะเวลาของการทดสอบนานกว่าผู้สูงอายุปกติ (Jinglong et al., 2012) ซึ่งการทำงานที่สำคัญของผู้สูงอายุที่อาจส่งผลต่อภาวะพร่องทางปัญญาในเรื่องของการประมวลผลข้อมูลที่เข้ามาจากรูปแบบประสาทสัมผัสที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อความสนใจและความจำในการทำงานที่แตกต่างกัน มีการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทดสอบ 0-Back และ 1-Back และมีการวัด ERP ผลการวิจัยพบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีความแม่นยำลดลง และระยะเวลาการตอบสนองที่ล่าช้า เมื่อเทียบกับผู้สูงอายุที่ปกติ และความกว้างของ P300 ลดลงตรงบริเวณขั้วไฟฟ้า Central-Parietal and Parietal (Gu L et al., 2018, p.198) และการศึกษาที่การจัดหมวดหมู่ความหมายโดยใช้ Go/No/Go พบว่า ความกว้างของ N2 สูงขึ้นเมื่ออายุเพิ่ม โดยเพิ่มขึ้นทั้งในกลุ่ม aMCI แต่ไม่พบในกลุ่มผู้สูงอายุปกติ และความกว้างของ P3 สูงขึ้นไปตามอายุที่มากขึ้นเช่นกันทั้งสองกลุ่ม (Elizabeth et a.l, 2020)

Maaike , Ilse van Tilborg, and Roy (2015) ได้ทำการศึกษาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับการรับรู้ด้านอารมณ์ความรู้สึกในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและอัลไซเมอร์ จำนวน 28 เรื่อง ผลการศึกษาพบว่า การประเมินการรับรู้ด้านอารมณ์ในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีความพร่องเกี่ยวกับอารมณ์โกรธ (Anger) เศร้า (Sadness) และกลัว (Fear) จากการประเมินใบหน้าที่แสดงอารมณ์ สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยอีกหลายเรื่องที่ปรากฏว่า การประมวลผลการรับรู้การจดจำอารมณ์บนใบหน้าที่แสดงอารมณ์ทางลบเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากในการแยกแยะผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีออกจากผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Park et al.,2017 ; Savaskan et al., 2018) และสอดคล้องกับการศึกษา Marianna et al., 2017 ที่พบว่า ความสามารถในการรับรู้อารมณ์ในการแสดงออกทางสีหน้าได้รับผลกระทบในระยะแรกของผู้ที่มีความบกพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Waring et al., 2017; Liu et al., 2007)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ยังไม่พบแบบคัดกรองภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในผู้สูงอายุที่ใช้ความเสื่อมในการบูรณาการพหุประสาท (Multisensory integration) เป็นตัวแปรฐานคิด ซึ่งแบบคัดกรองที่วัดหรือต้องใช้ทั้งการมองและการได้ยินพร้อมกัน ถือเป็นแบบวัดที่มีความตรงเชิงนิเวศ (Ecological validity) สูงกว่าแบบคัดกรองทางจิตประสาทวิทยา (Neuropsychological) และแบบคัดกรองที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นแบบประเมินตนเองยังไม่พบแบบคัดกรองแบบคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทยที่วัดกลไกความบกพร่องขั้นพื้นฐานที่มีในผู้สูงอายุภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มแรก ซึ่งจุดอ่อนของที่คัดกรองที่ใช้มีข้อจำกัดเรื่องอิทธิพลของระดับการศึกษาและสิ่งเร้าต่างๆ ที่ใช้มักเป็นภาพ โครงสร้างประโยค สถานการณ์ในบริบทตะวันตก ซึ่งอาจ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

มีข้อจำกัดในการแปลผลและการอ้างอิงไปยังประชากร และยังไม่พบแบบคัดกรองภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในผู้สูงอายุที่มีในปัจจุบัน ที่สามารถเชื่อมต่อกับวิธีการวัดทางประสาทสรีรวิทยา (Neurophysiology) เช่น คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ซึ่งจะทำให้โปรแกรมแบบคัดกรองมีประสิทธิภาพมากกว่าทั้งในประเด็นพารามิเตอร์ หรือตัวบ่งชี้ (Markers) ที่เพิ่มขึ้น และสารสนเทศในทางกระบวนการทำงานของสมองที่เสื่อมลง รวมถึงตำแหน่งของสมองที่น่าจะเกี่ยวข้องกับความเสื่อมของสมอง

การศึกษาวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินผลภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้ถือเป็นการพัฒนาเครื่องมือเพื่อรองรับการตรวจสอบยืนยันการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นให้ครอบคลุมทั้งในระดับพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ในด้านการพัฒนาองค์ความรู้แก่ผู้สนใจที่เป็นนักวิชาการ หรือหน่วยงานด้านสุขภาพจิต และผู้สูงอายุที่เกี่ยวข้องสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินผลภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในบริบทของผู้สูงอายุไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมทดสอบคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนของผู้สูงอายุปกติ 3 กลุ่มขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมโดยการเปรียบเทียบผลของค่าดังต่อไปนี้

2.1 ค่าคะแนนความถูกต้องและเวลาการตอบสนอง

2.2 ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง

2.3 ความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 และ P300

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นเป็นภาวะผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องของบุคคลที่เกิดขึ้นระหว่างการเปลี่ยนแปลงตามปกติของอายุและภาวะสมองเสื่อม อาจเกี่ยวข้องกับปัญหาเกี่ยวกับหน่วย ความจำ ภาษา การคิดและการตัดสินใจซึ่งมากกว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวกับอายุโดยทั่วไป (Petersen et al., 2004 & Medvidovic et al., 2013, p.89) ได้แก่แนวคิดของ Petersen และคณะได้อธิบายถึง ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นเอาไว้ว่า บุคคลกลุ่มนี้มีภาวะสูญเสียความสามารถของ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สมองในการจำ มีสาเหตุมาจากการเสื่อมของเซลล์ประสาทในสมองซึ่งแตกต่างจากการเสื่อมในภาวะปกติตามอายุขัย โดยที่ผู้ป่วยเอง ญาติหรือแพทย์ผู้ดูแลสามารถบอกได้ว่ามีจริง อาจไม่มีความผิดปกติของสมองด้านอื่น ๆ หรือมีไม่มาก มีความผิดปกติของการทดสอบสภาพจิต (Mental Status) โดยยังไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อม ความสามารถในการทำกิจวัตรชนิดพื้นฐานและความสามารถในการทำกิจวัตรเป็นปกติ แต่มีความสัมพันธ์กับการทำงานของสมอง โดยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติบริเวณพื้นที่เปลือกสมอง (Cerebral Cortex) ในส่วนกลีบหน้าผากส่วนหน้า (Prefrontal Cortex: PFC) (Petrella, et al., 2011) พื้นที่สมองส่วนระบบลิมบิก (Limbic System) โดยเฉพาะพื้นที่สมองส่วนฮิปโปแคมปัส เกิดการฝ่อตัวหรือหดตัวของสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ทาลามัส (Thalamus) กับซีรีบรัล คอร์เท็กซ์ ฮิปโปแคมปัส และอะมิกดาลา (Amygdala) ซึ่งพื้นที่สมองส่วนที่ได้รับผลกระทบเหล่านี้มีความเกี่ยวพันกับกระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) จากการหดตัวของฮิปโปแคมปัส ส่งผลให้เกิดการลดลงของความรู้ความเข้าใจ ความใส่ใจโดยเฉพาะการเลือกใส่ใจ (Selective Attention) การประมวลผลข้อมูล (Information Processing) ความจำโดยเฉพาะความจำตามเหตุการณ์ (Episodic Memory) และ การประมวลคำพูด (Process Speech)

ประสิทธิภาพการประมวลผลของสิ่งกระตุ้นในกระบวนการพหุสัมผัส ต้องอาศัยทั้งอวัยวะรับสัมผัสส่วนปลายและการประมวลผลโครงสร้างศูนย์กลางใน Subcortical and Cortical (Jennifer et al., 2016) เมื่ออายุมากขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงในระบบประสาทและความรู้ความเข้าใจ ความคมชัดของภาพและการได้ยินมีแนวโน้มลดลง (Kalina 1997; Liu and Yan 2007) ขณะที่ระดับประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหวลดลง (Motor Speed) ความสามารถในการบริหารจัดการของสมอง (Executive Function) และความจำ (Memory) ลดลง นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสมองของผู้สูงอายุรวมถึงการลดลงของสมองส่วนสีเทาและสีขาว (Gómez et al., 2009) การเปลี่ยนแปลงระบบสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) การเปลี่ยนแปลงของสมองส่งผลในเรื่องของการรับรู้และความรู้ความเข้าใจที่สัมพันธ์กับอายุตลอดจนกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสมองจึงส่งผลให้การประมวลผลการบูรณาการพหุสัมผัส จะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุที่มากขึ้น (Carro et al., 2017; Etgen et al., 2011)

ผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีความบกพร่องในเรื่องการประมวลข้อมูล ทั้งในกระบวนการของการลงรหัสความจำและการเรียกคืน (Michaelian et al, 2019) และมีการศึกษาที่พบว่าผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีปัญหาในเรื่องการประมวลผลด้านอารมณ์อีกด้วย โดยเฉพาะการประเมินใบหน้าจากการแสดงอารมณ์การประมวลผลการรับรู้ การจดจำอารมณ์บนใบหน้า อารมณ์ด้านลบมากกว่าด้านบวกเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการแยกแยะผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีออกจากผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Carben et al.,2015; Park et al.,2017) และมี

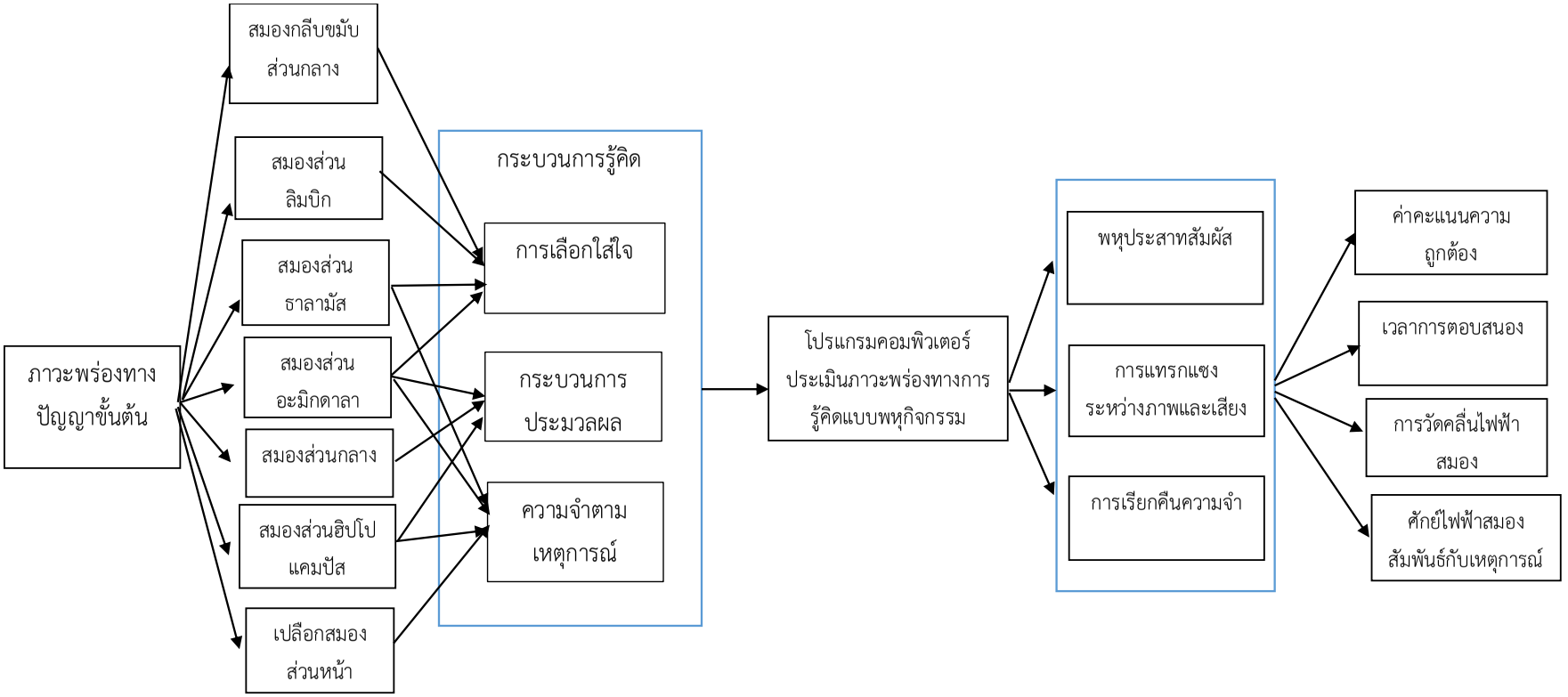
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

การศึกษาที่พบว่า ผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีการพัฒนาไปเป็นโรคสมองเสื่อม โดยมีการแสดงความบกพร่องทางอารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการเรียกคืนทั้งรูปภาพที่กระตุ้นอารมณ์ด้านบวกและลบ คำด้านบวกและลบ และ ประโยคด้านบวกและลบอีกด้วย (Waring et al., 2017)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อค้นพบเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในกลุ่มผู้สูงอายุไทย โดยอาศัยหลักการการประมวลผลของสิ่งเร้าแบบพหุสัมผัส (Multisensory Processing) (Cabeza et al. 2004; Grady, 2008) หลักการประมวลผลข้อมูลที่ขัดแย้ง/สอดคล้อง (Stroop effect Task) (Frings, Englert, Wentura and Bermeitinger, 2010) และหลักการลงรหัสความจำ (Memory encoding) (Berman et al., 2009) ที่แตกต่างกัน โดยกิจกรรมทดสอบที่พัฒนาขึ้นเป็นการผนวกกิจกรรมสิ่งเร้าทางภาพและเสียง เรียกว่า กิจกรรมทดสอบบูรณาการพหุสัมผัส (Multisensory Intigration Task) โดยประกอบไปด้วย 3 กิจกรรมทดสอบ คือ พหุกิจกรรมทดสอบความสอดคล้องภาพและเสียง (Auditory and Visual Stroop Interference Task) กิจกรรมทดสอบการเรียกคืนความจำภาพ (Memory Recognition Task: Visual) และกิจกรรมทดสอบการเรียกคืนความจำเสียง (Memory Recognition Task: Auditory) รวมเรียกว่า “พหุกิจกรรม” (Multitask) ซึ่งสามารถวัดได้จากทั้งคะแนนเชิงพฤติกรรม ได้แก่ ค่าคะแนนความถูกต้อง (Response Accuracy) และเวลาการตอบสนอง (Response Time) และคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (Relative EEG Power) ความสูง (Amplitude) และความกว้าง (Latency) ของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) ดังกรอบแนวคิดในภาพที่ 1

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

BUU ithesis 5981008 6 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

กิจกรรมการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถจำแนกภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในผู้สูงอายุได้โดยการเปรียบเทียบผลของค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สูงอายุปกติจะมีค่าคะแนนความถูกต้องจากการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและผู้สูงอายุสมองเสื่อม

2. ผู้สูงอายุปกติจะมีเวลาการตอบสนองจากการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมน้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและผู้สูงอายุสมองเสื่อม

3. ผู้สูงอายุปกติจะมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองจากการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมน้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและผู้สูงอายุสมองเสื่อม

4. ผู้สูงอายุปกติจะมีค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 และ P300 จากการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมน้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและผู้สูงอายุสมองเสื่อม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นทางเลือกในการประเมินผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้จะให้ข้อมูลทั้งรายด้านและโดยรวมที่จะเป็นประโยชน์ทั้งในการประเมินและการรักษาผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2. ได้ทราบความแตกต่างของคลื่นไฟฟ้าสมองของผู้ที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมทำให้ผู้วิจัยได้เข้าใจกระบวนการทางปัญญาของผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้ชัดเจนมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

กลุ่มประชากร เป็นผู้สูงอายุ60 - 80ปีขึ้นไปที่อาศัยอยู่ใน ตำบลแสนสุข อ.เมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 8,027 คน เนื่องจากเป็นการศึกษาขั้นต้นจึงได้กำหนดขอบเขตเลือกพื้นที่สะดวกเหมาะสมและบริหารจัดการในการทำวิจัยได้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

2.1.1 แบบประเมินภาวะซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q)

2.1.2 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination-Thai: MMSE-Thai)

2.1.3 แบบประเมินระดับความรุนแรงของสมอง (CDR scale)

2.1.4 แบบประเมินการมองเห็นเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)

2.1.5 แบบประเมินความถนัดในการใช้มือ (Edinburgh Handedness Inventory) ของ Oldfield (1971)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.2.1 โปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่พัฒนาขึ้น

3. ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

3.1 ค่าคะแนนความถูกต้อง (Response Accuracy) ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

3.2 เวลาการตอบสนอง (Response Time) ขณะทำโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

3.3 ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (Relative Power) ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

3.4 ความสูง (Amplitude) และความกว้าง (Latency) ของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ขณะทำโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม N200/P300

นิยามศัพท์เฉพาะ

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Mild Cognitive Impairment) หมายถึง ภาวะสูญเสียความสามารถของสมองที่มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องการจำ เป็นการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ สมาธิหรือการตัดสินใจที่อาจส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน มีสาเหตุมาจากการเสื่อมของเซลล์ประสาทในสมองซึ่งแตกต่างจากการเสื่อมในภาวะปกติตามอายุขัย ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทยในการจำแนก

ผู้สูงอายุ (Older adult) หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60-80 ปี ในการวิจัยนี้เป็นผู้สูงอายุจังหวัดชลบุรีไม่มีประวัติโรคทางจิตเวช โรคซึมเศร้า โรคสมองเสื่อม ไม่มีประวัติการบาดเจ็บรุนแรงที่

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ศีรษะ ไม่มีประวัติการผ่าตัดขนาดใหญ่ที่บริเวณศีรษะ ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาทและไม่มีประวัติการใช้ยาบางประเภทที่ส่งผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง

ความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Frequency Domain) หมายถึง เป็นความถี่ของคลื่นที่เกิดขึ้นซ้ำในระยะเวลา 1 วินาที เมื่อคลื่นที่เกิดขึ้นซ้ำ 4 รอบใน 1 วินาที เรียกว่า คลื่นมีความถี่ 4 Hz สามารถจำแนกลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองตามลักษณะของความถี่ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) คลื่น Delta เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่น้อยที่สุดอยู่ระหว่าง 1 - 4 Hz 2) คลื่น Theta เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 4-8 Hz 3) คลื่น Alpha1 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 8-10 Hz 4) คลื่น Alpha2 เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 10-12 Hz และ 5) คลื่น Beta เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่อยู่ระหว่าง 13-30 Hz คลื่น Gamma เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่อยู่ระหว่าง 30-70 Hz

ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event Related Brain Potentials: ERPs) หมายถึง หมายถึง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางศักย์ไฟฟ้าของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายหลังจากปรากฏแบบพหุกิจกรรม ในการวิจัยนี้ หมายถึง รูปแบบคลื่น ERPs ระบุได้จากแกนความสูงของคลื่น (Amplitude) และแกนเวลา (Latency) โดยความสูงของคลื่นมีค่าเป็นบวกแทนด้วยสัญลักษณ์ “P” ในขณะที่ความสูงของคลื่นมีค่าเป็นลบแทนด้วยสัญลักษณ์ “N”ส่วนแกนเวลามีหน่วยเป็นมิลลิวินาที ลักษณะพื้นฐานของรูปแบบคลื่น ERPs ที่สำคัญที่พบในงานวิจัยนี้ ได้แก่ 1) N200 หรือ N2 เป็นรูปแบบคลื่นที่เกิดระหว่าง 150-240 มิลลิวินาที 3) P300 หรือ P3 เป็นรูปแบบคลื่นที่เกิดระหว่าง 240-650 มิลลิวินาที

พลังงานสัมพัทธ์ (Relative Power: RP) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างค่าพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองเฉลี่ยของแต่ละช่วงความถี่กับค่าพลังงานทั้งหมด โดยนำข้อมูลค่าพลังงานเฉลี่ยแต่ละช่วงความถี่คำนวณค่าพลังงานสัมพัทธ์ของช่วงความถี่

ค่าความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) หมายถึง ระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างขณะทำกิจกรรมในการวิจัยนี้เป็นการทำสิ่งเร้าแบบพหุกิจกรรมที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในช่วงเวลาที่ปรากฏในแต่ละช่วงคลื่นเป้าหมายความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองมีหน่วยเป็นไมโครโวลต์ (μV)

ค่าความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency) หมายถึง ระดับความต่างระยะเวลาศักย์ไฟฟ้าสูงสุดของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่างขณะทำกิจกรรมในการวิจัยนี้เป็นการทำสิ่งเร้าแบบพหุกิจกรรมที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ในช่วงเวลาที่ปรากฏในแต่ละช่วงคลื่นเป้าหมาย ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองมีหน่วยเป็น มิลลิวินาที (ms)

โปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Program for assessing Mild Cognitive Impairment by using Multi - Task) หมายถึง กิจกรรมทดสอบความสอดคล้องของ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพและเสียง (Auditory and Visual Stroop Interference) และกิจกรรมทดสอบเรียกคืนความจำ (Memory Recognition) ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมทดสอบเรียกคืนความจำภาพ (Visual Memory Recognition) และกิจกรรมทดสอบเรียกคืนความจำเสียง (Auditory Memory Recognition) แต่ละกิจกรรมมี 50 ข้อ รวม 150 ข้อ ใช้เวลาทำกิจกรรมละ 25 นาที

การบูรณาการพหุสัมผัส (Multisensory Integration) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสมากกว่า 2 อย่างขึ้นไปร่วมกันในการสร้างกิจกรรมสิ่งเร้าทดสอบเพื่อกระตุ้นให้เกิดการทำงานของสมอง เพื่อแสดงถึงความสามารถในการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

กิจกรรมทดสอบแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (Auditory and Visual Stroop Interference Task) หมายถึง กิจกรรมสิ่งเร้า Stroop ที่ประกอบกิจกรรมสิ่งเร้าภาพและเสียง โดยนำเสนอเสนอสิ่งเร้าเป็นภาพ และตามด้วยเสียง เพื่อดูการใส่ใจและประมวลผลข้อมูลที่เข้า และตัดสินใจเลือกตอบภาพและเสียงโดยมีเงื่อนไขมีความสอดคล้อง และไม่สอดคล้องกัน โดยมีค่าคะแนนความถูกต้อง มีหน่วยเป็น % และเวลาการตอบสนอง มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที

กิจกรรมทดสอบการเรียกคืนความจำ (Memory Recognition Tasks) หมายถึง เป็นกระบวนการที่มีสิ่งเร้าที่เป็นภาพและเสียงเข้ามาให้ผู้สูงอายุได้เห็นและได้ยิน และให้ผู้สูงอายุตอบว่าเคยพบเห็นภาพหรือได้ยินเสียงเหล่านั้นมาก่อนหรือไม่ โดยมีค่าคะแนนความถูกต้อง มีหน่วยเป็น % และเวลาการตอบสนอง มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความครอบคลุมในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้นำเสนอเป็น 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 นิยามของผู้สูงอายุ

1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

1.3 การเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุ

ตอนที่ 2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2.2 สาเหตุของเกิดภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2.3 แนวคิดทฤษฎีทางปัญญาเกี่ยวกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

ตอนที่ 3 แนวคิดการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดการประเมินระดับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

3.2 ประเภทของแบบการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

ตอนที่ 4 แนวคิดการจำแนกระดับภาวะซึมเศร้าด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.2 แนวคิดเกี่ยวกับค่าพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่

4.3 แนวคิดเกี่ยวกับศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลื่นไฟฟ้าสมอง

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 นิยามของผู้สูงอายุ

องค์การสหประชาชาติ (United Nations:UN) ได้ให้นิยามผู้สูงอายุ(Older person) หมายถึง ประชากรทั้งเพศชายและหญิงที่มีอายุมากกวา 60 ปีขึ้นไปและได้แบ่งระดับการเขาสูสังคมผูสูงอายุ เป็น 3 ระดับ ได้แก่

1) ระดับการก้าวเข้าสู่สังคมผูสูงอายุ (Aging society) หมายถึงสังคมหรือประเทศที่มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกวารอยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศหรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปีมากกว่าร้อยละ 7 ของประชากรทั้งประเทศ แสดงว่าประเทศนั้นกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ

2) ระดับสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society) หมายถึงสังคมหรือประเทศที่มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป มากกวารอยละ20 ของประชากรทั้งประเทศหรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปีมากกวาร้อยละ 14 ของประชากรทั้งประเทศ แสดงว่าประเทศนั้นเขาสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ 6

3) ระดับสังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (Super-aged society) หมายถึงสังคมหรือประเทศที่มี ประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกวา ร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศ แสดงว่าประเทศนั้นเข้าสู่ สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ ผู้สูงอายุโดยปกติในสังคมไทยนับผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปและมีสัญชาติไทยเป็นผู้สูงอายุ และถือว่าเป็นวัยเกษียณอายุราชการไป

ส่วนองค์การอนามัยโลกยังไม่มีการให้นิยามผู้สูงอายุโดยมีเหตุผลว่า ประเทศตางๆทั่วโลกมีการนิยาม ผู้สูงอายุต่างกัน ทั้งนิยามตามอายุเกิดตามสังคม (Social) วัฒนธรรม (Culture) และสภาพร่างกาย (Functional markers) เช่น บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป อาทิประเทศในยุโรปและอเมริกาเหนือกำหนดให้ผู้ที่มีอายุ 65 ปีเป็นผู้สูงอายุ บางประเทศอาจนิยามผู้สูงอายุตามอายุกำหนดให้เกษียณงาน (อายุ 50 หรือ 60 หรือ 65 ปี) หรือนิยามตามสภาพของร่างกาย โดยผู้หญิงสูงอายุอยู่ในช่วง 45-55 ปี ส่วนชายสูงอายุอยู่ในช่วง 55-75 ปี ความหมายผู้สูงอายุนอกจากจะนับตามอายุเกิดเป็นหลักแล้ว ก็ยังขึ้นอยู่บริบทสังคม วัฒนธรรมและ สภาพร่างกายของประชากรในประเทศนั้นๆ ประเทศที่พัฒนาแล้วจะนับอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป ส่วนประเทศที่กำลังพัฒนาก็จะนับอายุต่ำกวานั้นในปี 2015 ประชากรทั่วโลก 1 ใน 8 คนเป็นผู้มีอายุ 60 ปีขึ้นไป สหประชาชาติคาดว่าทั่ว โลกปี 2030 ประชากรสูงอายุจะเพิ่มเป็น 1 ใน 6 คน และในครึ่งศตวรรษที่ 21 ประชากร 1 ใน 5 คน จะมีอายุ 60 ขึ้นไป ขณะนี้ประชากรไทยกำลังสูงวัยขึ้นอย่างเร็วมาก ประเทศไทยได้กลายเป็นสังคม สูงวัยมาตั้งแต่ปี 2548 คือมีสัดส่วนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปสูงถึงร้อยละ 10 ประชากรสูงอายุกำลัง เพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่เร็วมากคือ สูงกว่าร้อยละ 4 ต่อปี ในขณะที่ประชากรรวมเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเพียง ร้อยละ 0.5 เท่านั้น ตามการคาดประมาณประชากรของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ประเทศไทยจะกลายเป็นสังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ คือมีสัดส่วน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปสูงถึงรอยละ 20 ในปี 2564 และจะเป็นสังคมสูงวัยระดับสุดยอดเมื่อมีสัดสวนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปสูงถึงร้อยละ 28 ในปี 2574 ผู้สูงอายุแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1) ผู้สูงอายุตอนตน มีอายุ ระหว่าง 60-70 ปีเป็นช่วงที่คนต้องประสบกับความเปลี่ยนแปลงของชีวิตที่เป็นภาวะวิกฤตหลายด้าน เช่น การเกษียณอายุ การจากไปของมิตรสนิทคู่ครอง

2) ผู้สูงอายุตอนกลางมีอายุระหว่าง 71-80 ปี เป็นช่วงที่คนเริ่มเจ็บป่วยและเขารวมกิจกรรมของสังคมน้อยลงและ

3) ผู้สูงอายุตอนปลายมีอายุ ระหว่าง 81 ปีขึ้นไป ต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่นมากกว่าในวัยที่ผ่านมาเริ่มย้อนนึกถึงอดีตมากขึ้น

คำที่ใช้เรียกบุคคลว่า ชราหรือสูงอายุนั้น โดยทั่วไปเป็นคำที่ใช้เรียนแทนบุคคลที่มีอายุมาก ผมขาว หน้าตาเหี่ยวย่น การเคลื่อนไหวเชื่องช้า พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 347) ให้ความหมายของชรา ว่า แก่ด้วยอายุชำรุดทรุดโทรมแต่คำนี้ไม่เป็นที่นิยมเพราะก่อให้เกิดความหดหู่ใจ และท้อแท้สิ้นหวัง ทั้งนี้จากผลการประชุมของคณะผู้อาวุโส โดย พล.ต.ต.หลวงอรรถสิทธิสุนทร เป็นประธานได้กำหนดคำให้เรียกว่า ผู้สูงอายุแทน ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2512 เป็นต้นมา ซึ่งคำนี้เป็นคำที่มีความหมายยกย่องให้เกียรติแก่ผู้ที่ชราภาพกว่าเป็นผู้ที่สูงทั้งวัยวุฒิ คุณวุฒิ และประสบการณ์มากกว่า

จากการประชุมวิชาการด้านผู้สูงอายุขององค์การสหประชาชาติในองค์การสหประชาชาติในปี ค.ศ. 1995 United Nation Conference on Aging ใช้คำว่า “Older Person” สำหรับเรียกผู้สูงอายุ และได้ให้ความหมายว่า ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป โดยพิจารณาจากกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นช่วงสุดท้ายของวัฏจักรชีวิตของคนเรา โดยเฉพาะในระยะ 1 ใน 3 หรือ 1 ใน 4 ของช่วงอายุของคนเรา จะมีความสูญเสียทางจิตใจ เศรษฐกิจและสังคมมากที่สุด (United Nation, 2012, pp. 2-3)

องค์การอนามัยโลก (The World Health Organization: WHO) ใช้คำว่า “Elderly” สำหรับเรียกผู้สูงอายุ และได้รับความหมายว่า ผู้สูงอายุ คือ ผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป เช่นเดียวกับความหมายขององค์การสหประชาชาติ และได้แบ่งช่วงของผู้สูงอายุอกเป็น 3 ช่วงด้วยกัน คือ ช่วงที่หนึ่ง เรียกว่า “ The elderly” เป็นช่วงอายุระหว่าง 60-75 ปี ช่วงที่สอง เรียกว่า “The old” หมายถึงช่วงอายุระหว่าง 76-90 ปี และช่วงสุดท้าย เรียกว่า “The Very Old” หมายถึงช่วงอายุตั้งแต่ 90 ปีขึ้นไป

ความสูงอายุ (Aging) หมายถึงการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในระยะสุดท้ายในช่วงอายุของมนุษย์ และดำเนินไปอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดอายุขัยของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ประเทศไทยกำหนดให้บุคคลที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปทั้งชายและหญิงและไม่มีรายได้เพียงพอแก่การยังชีพ มีสิทธิได้รับ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สวัสดิการ สิ่งที่ได้รับความสะดวกอันเป็นสาธารณะอย่างสมศักดิ์ศรีและความช่วยเหลือที่เหมาะสมจากรัฐ ถือเป็นผู้สูงอายุ และถือเป็นเกณฑ์ที่ใช้สำหรับในการปลดเกษียณอายุราชการด้วย (กนกวรรณ ยอดแก้ว, 2560) ความสูงอายุเมื่อเกิดกับผู้ใดจะมีลักษณะดังนี้

1. ผิวหนังเหี่ยวย่น ผมหงอก ฟันโยก ผู้หญิงหมดประจำเดือน และมีความเสื่อมโทรมปรากฏให้เห็นโดยทั่วไป

2. มีความรู้สึกเรี่ยวแรงอ่อนลง เหนื่อยง่าย มองภาพไม่ชัด หูตึง รับรส กลิ่นน้อยลง ความจำเสื่อม เรียนรู้สิ่งใหม่ได้ช้า ขาดความคล่องแคล่ว การทำงานลดลง เจ็บป่วยง่าย

3. ขาดความมั่นใจในตนเอง วิตกกังวลง่าย หงอยเหงา ใจน้อย บางครั้งซึมเศร้า แยกตัว หรือบางคนอาจพูดมาก เพ้อเจ้อ

สรุปแล้วผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจไปในทางที่เสื่อมลง มีบทบาททางสังคมและกิจกรรมทางอาชีพที่ลดลง

1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

1.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับสาเหตุการสูงอายุ

นักทฤษฎีในศาสตร์ต่าง ๆ ได้สนใจสาเหตุที่ทำให้มีการสูงอายุ (แก่) เช่น นักชีวภาพ นักจิตวิทยาและสังคมวิทยา นักทฤษฎีทั้ง 3 สาขาดังกล่าวได้ยอมรับว่าความรู้จากศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่ง ไม่สามารถที่จะใช้อธิบายกระบวนการสูงอายุที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558) ซึ่งมีดังนี้

1.2.1.1 ศาสตร์ด้านชีวภาพ

1) ทฤษฎีพันธุกรรม (Gene Theory) ทฤษฎีนี้มุ่งให้ความสำคัญกับเรื่องยีน และกรรมพันธุ์ โดยเชื่อว่า สิ่งมีชีวิตนั้นแก่ขึ้นเพราะมีการถ่ายทอดข้อมูลที่ผิดปกติจากนิวเคลียสของเซลล์ ซึ่งภายในนิวเคลียสของเซลล์มีสารพันธุกรรม DNA มีโครงสร้างเป็นกรดนิวคลิอิก 2 เส้น พันกันเป็นเกลียวคู่ คอยเก็บรักษารหัสหรือข้อความของเซลล์ การถ่ายทอดข้อมูลที่ผิดปกติเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการถ่ายทอดรหัสปกติของ DNA เมื่อมีการผลิตมากเซลล์แก่ขึ้น โอกาสถ่ายทอดผิดพลาดย่อมมีมาก และเชื่อว่ารหัสพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดรูปร่างลักษณะ ความคิด อุปนิสัย การทำงานต่างๆ ของอวัยวะ ความถนัดในด้านต่างๆ ความเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆ รวมถึงกำหนดเวลาแห่งความเสื่อมของร่างกาย

2) ทฤษฎีอวัยวะ (Organ Theory) ทฤษฎีนี้ได้อธิบายกระบวนการสูงอายุไว้ว่า เมื่ออวัยวะมีการใช้งานก็ย่อมมีการเสื่อม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3) ทฤษฎีสรีรวิทยา (Physiological Theory) ทฤษฎีนี้อธิบายความสัมพันธ์ของปฏิกิริยาเคมีในร่างกายกับกระบวนการสูงอายุ ข้อคิดจากการอธิบายของทฤษฎีนี้ คือ การลดกระบวนการเผาผลาญอาหาร การลดอุณหภูมิของร่างกายเหล่านี้ช่วยทำให้อายุยืน ดังคำกล่าวที่ว่า สิ่งที่เรารับประทานเข้าไปล้วนมีความหมายอย่างยิ่งใหญ่ต่อการมีอายุยืนของเรา

1.2.1.2 ศาสตร์ด้านจิตวิทยา

อธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้สูงอายุที่ได้เปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถสังเกตพฤติกรรมได้ว่าเป็นพฤติกรรมของผู้สูงอายุ ได้แก่ มือสั่นน้อยๆ จำได้ยาก หลงลืมง่าย ช่วงความใส่ใจน้อยลง จิตใจสงบน้อยลง เป็นห่วงกังวลมากขึ้น จดจำในการกระทำเล็กๆน้อยๆ เสถียรภาพทางอารมณ์น้อยลง หงุดหงิดบ่อยขึ้นและหงุดหงิดในเรื่องที่ไร้สาระ นอนหลับได้น้อยลง (เลิศวัลลภ ศรีษะพลภูสิทธิ และ ธมนพัชร์ ศรีษะพลภูสิทธิ, 2561) โดยศาสตร์ด้านจิตวิทยาได้ให้ความสนใจต่อการพัฒนาบุคลิกภาพ และสามารถอธิบายได้ว่าพฤติกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลมาจากปัจจัยหลายอย่าง พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคนแต่ละวัยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นเรื่องปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของบุคคล การศึกษาปัจจัยภายในของบุคคลต้องเข้าใจในเรื่องความทรงจำ การรับรู้ และบุคลิกภาพของบุคคล ซึ่งปรากฏการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ ในผู้สูงอายุจะผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงในระดับต่าง ๆ ของร่างกายนับตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ อวัยวะ และระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ส่วนในการศึกษาปัจจัยภายนอกของบุคคลด้านจิตวิทยา อธิบายว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของเสรีภาพของร่างกายกับสัมพันธภาพของร่างกายมีต่อสังคม ซึ่งเสรีภาพของสังคมนั้นคือ พันธุกรรมของแต่ละบุคคล และส่วนของสังคม นั้นคือ ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรมและโครงสร้างสังคม

ผู้สูงอายุมีเซลล์ประสาทในสมองตายไปมาก แต่ขณะเดียวกันจะสะสมประสบการณ์อันเกิดจากการเรียนรู้ไว้มาก ถ้าผู้สูงอายุเคยมีประสบการณ์ที่ดีในอดีต ได้รับการยอมรับที่ดี มีสภาพอารมณ์มั่นคง ก็จะมีผลต่อวัยที่สูงขึ้น มีความรอบคอบสุขุมเกิดขึ้นตามมาด้วย และในด้านจิตวิทยาส่วนใหญ่เชื่อว่าทุกคนทุกเชื้อชาติ เมื่อมีอายุมากขึ้นมักจะมีเชาว์ปัญญาเสื่อมลง กล่าวคือ เชาว์ปัญญาพัฒนาเต็มที่ในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น และต่อจากนั้นจะมีเชาว์ปัญญาเสื่อมลงค่อนข้างคงที่ประมาณ 10 ปี แล้วจึงค่อย ๆ เสื่อมลง ซึ่งแนวคิดทางจิตวิทยาได้แก่

1) ทฤษฎีบุคลิกภาพ (Personality Theory) ทฤษฎีนี้ได้กล่าวว่า ผู้สูงอายุจะมีความสุขหรือมีความทุกข์นั้นขึ้นอยู่กับภูมิหลัง และการพัฒนาด้านจิตใจของผู้นั้น ผู้สูงอายุเป็นวัยที่จะทบทวนประสบการณ์ในอดีต ถ้าพบว่าตนเองได้ทำหน้าที่อย่างดีที่สุดแล้วก็จะเกิดความพอใจ มีบุคลิกภาพที่เข้มแข็ง มีอารมณ์มั่นคง ก่อให้เกิดความมั่นคงทางใจ และถ้าผู้สูงอายุเติบโตขึ้นมาด้วยความมั่นคงอบอุ่น มีความรักแบบถ้อยทีถ้อยอาศัย เห็นความสำคัญของคนอื่น รักคนอื่น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ก็จะเป็นผู้สูงอายุที่ค่อนข้างมีความสุข สามารถอยู่กับลูกหลานหรือผู้อื่นได้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

โดยไม่ต้องมีความเดือดร้อน แต่ในทางกลับกันถ้าผู้สูงอายุที่เติบโตมาในลักษณะที่ร่วมมือกับใครไม่เป็น ไม่อยากช่วยเหลือผู้ใด จิตใจคับแคบ ผู้สูงอายุผู้นั้นก็มักจะเป็นผู้ที่ไม่ค่อยมีความสุข (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558)

2) ทฤษฎีเชาวน์ปัญญา (Intelligence Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า ผู้สูงอายุที่ยังปราดเปรื่อง และคงความเป็นปราชญ์อยู่ได้ก็ด้วยความเป็นผู้ที่มีความสนใจเรื่องต่าง ๆ อยู่เสมอ มีการค้นคว้าและพยายามที่จะเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ผู้ที่จะมีลักษณะเช่นนี้ได้จะต้องเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี และมีฐานะทางเศรษฐกิจดี พอเป็นเครื่องเกื้อหนุน

นักจิตวิทยายอมรับว่า ในการอธิบายกระบวนการสูงอายุทางด้านจิตวิทยาจะสามารถอธิบายได้ด้วยข้อมูลที่มีและแนวคิดที่สำคัญมากมายหลายประการ แต่ความสอดคล้องสัมพันธ์ของข้อมูลและแนวคิดที่จะอธิบายเป็นหนึ่งเดียวยังไม่ชัดเจน

3) ศาสตร์ด้านสังคมวิทยา

ศาสตร์ด้านสังคมวิทยากล่าวว่า คนไม่ได้เป็นผู้คอยแต่รับสิ่งหรือรับผลที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่คนสามารถที่จะเป็นผู้เปลี่ยนแปลงทั้งพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมรอบข้าง มีทฤษฎีทางสังคมศาสตร์อยู่ 3 กลุ่มที่เป็นพื้นฐานอธิบายพฤติกรรมของผู้สูงอายุคือ

กลุ่มที่ 1 การถอยห่าง กลุ่มนี้อธิบายว่าผู้สูงอายุจะถอยห่างละจากสังคม

กลุ่มที่ 2 การเป็นอิสระ ผู้สูงอายุต้องการมีชีวิตอิสระมากขึ้น

กลุ่มที่ 3 ความร่วมกัน ผู้สูงอายุนั้นจะมีความเหมือนหรือความคล้ายคลึงกันอยู่

1.2.2 ทฤษฎีทางสังคมวิทยา (Sociology Theory) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงแนวโน้มบทบาทของบุคคล สัมพันธภาพ และการปรับตัวเพื่ออยู่ร่วมกันกับสังคมในช่วงท้ายของชีวิต หรือเป็นทฤษฎีที่พยายามวิเคราะห์ที่ทำให้ผู้สูงอายุต้องมีสถานะทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป พยายามที่จะช่วยให้มีการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข ทฤษฎีนี้เชื่อว่า ถ้าสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วนั้นจะทำให้สถานะของผู้สูงอายุถูกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วย และสถานะทางสังคมจะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนผู้สูงอายุในสังคมนั้น ซึ่งแนวคิดทางสังคมวิทยาที่สำคัญได้แก่

1) ทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้นสถานภาพ และบทบาททางสังคมบทบาทเก่าจะถูกถอนตัวออกไป แต่บุคคลยังมีความต้องการทางสังคมและจิตวิทยาเหมือนบุคคลในวัยกลางคนต้องการที่จะเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อความสุขและการมีชีวิต ที่ดีเช่นเดียวกับวัยผู้ใหญ่ (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558) ดังนั้น ผู้สูงอายุควรมีกิจกรรมต่อเนื่องจากวัยที่ผ่านมาความพอใจในการร่วมกิจกรรม สนใจและร่วมเป็นสมาชิกในกิจกรรมต่าง ๆ กิจกรรมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้สูงอายุที่ทำให้สุขภาพดีทั้งกายและใจ กิจกรรมจึงมีความสำคัญต่อความพึงพอใจในชีวิตของผู้สูงอายุ ทฤษฎีนี้แนะนำถึงการรักษาระดับของกิจกรรมที่จะคงไว้ และให้เหมาะสมกับกระบวนการสูงอายุ เช่น การเล่นกิจกรรมที่ใช้สติปัญญาแทน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

การใช้กำลัง การทำกิจกรรมจะทำให้สภาวะทางกาย จิตใจ และสังคมดีขึ้น จึงควรมีการกระตุ้นให้ผู้สูงอายุมีกิจกรรมต่อไป เพื่อความมั่นคงอยู่ในสังคมอย่างมีคุณค่า

2) ทฤษฎีไร้ภาระผูกพัน (Disengagement Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า ผู้สูงอายุและสังคมจะลดบทบาทซึ่งกันและกัน ทั้งนี้เนื่องมาจาก ผู้สูงอายุรู้สึกว่าตนองมีความสามารถลดลง สุขภาพที่เสื่อมถอยรวมทั้งความตายที่ค่อย ๆ มาถึงผู้สูงอายุจึงหลีกหนีถอนตัวออกจากสังคมเพื่อลดความเครียด และพอใจกับการไม่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม และบทบาทของสังคมนั้นเป็นการถอนสถานภาพ และบทบาทของตนให้แก่หนุ่มสาว หรือคนที่จะมีบทบาทได้ดีกว่าในระยะแรกนั้น ผู้สูงอายุอาจจะรู้สึกวิตกกังวล มีความบีบคั้นแต่ในที่สุดผู้สูงอายุก็ยอมรับสภาพใหม่ คือ การไม่เกี่ยวข้องกับสังคมได้

3) ทฤษฎีแห่งบทบาท (Role Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า เมื่อบุคคลเข้าสู่วัยสูงอายุจะต้องปรับสภาพต่าง ๆ หลายอย่างที่ไม่ใช่บทบาทเดิมของตนมาก่อน เช่น การละทิ้งบทบาททางสังคม และความสัมพันธ์ซึ่งเป็นไปแบบวัยผู้ใหญ่ ยอมรับบทบาทของสังคมและความสัมพันธ์ในรูปแบบของคนสูงอายุ และละเว้นจากความผูกพันกับคู่สมรส เนื่องจากการตายของฝ่ายหนึ่ง เป็นต้น โดยที่อายุจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งในการที่จะกำหนดบทบาทของแต่ละบุคคลในช่วงชีวิตที่ผ่านมาของตนเอง อันจะส่งผลไปถึงการยอมรับบทบาททางสังคมที่กำลังจะมาถึงหรือกำลังจะเปลี่ยนไปในอนาคต ผู้สูงอายุเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของสังคม เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558)

1.2.3 ทฤษฎีความสูงอายุเชิงชีวภาพ (Biological Theories of Aging) ทฤษฎีความสูงอายุเชิงชีวภาพเป็นทฤษฎีที่พยายามอธิบายความชราทางชีววิทยา ซึ่งเกี่ยวกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เมื่อเข้าสู่วัยชรากระบวรการเปลี่ยนแปลงของความชราที่เกิดขึ้นมักจะสัมพันธ์กับอายุของสิ่งมีชีวิต ซึ่งอธิบายในเรื่องของผลกระทบของความชราที่ทำให้ระบบการทำหน้าที่ของอวัยวะในร่างกายทำงานได้ลดลง จนกระทั่งไม่สามรถทำหน้าที่ได้ตามปกติเหมือนในวัยเด็กหรือวัยหนุ่มสาวซึ่งทฤษฎีความสูงอายุเชิงชีวภาพที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน ได้แก่

1.2.3.1 ทฤษฎีความสูงอายุที่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม (Genetic Theory) การศึกษาหลายทฤษฎีที่พบ ได้แก่

1) ทฤษฎีพันธุกรรมทั่วไป (General Genetic Theory) กล่าวคือ อายุขัยของสัตว์แต่ละชนิดจะมีอายุขัยไม่เท่ากันทั้งนี้ถูกกำหนดขึ้นโดยรหัสพันธุกรรม เช่น แมลงหวี่ มีอายุขัยเฉลี่ยประมาณ 1 วัน หนู 2-3 ปี สุนัข 12 ปี ม้า 25 ปี และมนุษย์ 70 ปี สำหรับผู้หญิงจะมีอายุขัยยืนกว่าผู้ชายโดยเฉลี่ยประมาณ 8 ปี ลักษณะทางเพศถูกกำหนดขึ้นโดยเพศชายจะมีโครโมโซม xy ส่วนเพศหญิงมีโครโมโซม xx และเนื่องจากเพศหญิงมีโครมาติน x มากกว่าเพศชาย จึงทำให้มีอายุยืนกว่า

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

นอกจากนี้ยังพบว่าครอบครัวใดที่มีบรรพบุรุษที่มีอายุขัยยืนยาว บุคคลในครอบครัวนั้นก็จะมีอายุขัยยืนยาวด้วยเช่นกัน แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งหวดล้อมก็จะมีผลให้รหัสพันธุกรรม ซึ่งเป็นตัวกำหนดอายุขัย เปลี่ยนไปได้เช่นกัน

2) ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับพันธุกรรมในเซลล์ (Cellular Genetic Theory) ยีน (Gene) เป็นตัวควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมเรียงตัวอยู่บนโครโมโซมยืนจำเพาะคู่หนึ่งซึ่งหน่วยหนึ่งมาจากพ่อและอีกหน่วยหนึ่งมาจากแม่เป็นตัวกำหนดลักษณะหนึ่ง ๆ ของคนส่วนประกอบทางเคมีของยื่นคือ DNA (Deoxyribo nucleic acid) เป็นโปลินิวคลีโอไทด์ (Polynucleotide) เป็นเกลียวคู่ประกอบด้วยส่วนที่เป็นแกนกลาง คือน้ำตาล ดีออ๊อกซีไรโบส (Deoxybose) กับกลุ่มฟอสเฟต และเบสของ DNA คือพิวรีน (Purine) และไพรมีติน (Pyrimidin) แขนทางด้านข้างพิวรินของ DNA คือ อดีมีน (Adanine, A) หรือ กัวนีน (Gunnine, G) และไพริมิดีน ของ DNA คือไทมีน (Thymine, T) หรือไซโตซีน (Cytosine, C) การจับคู่ของเบสจะเป็นการจับอย่างจำเพาะเจาะจง คือ อะดีนีนจับกับไทมีนด้วย Hydrogen band 2 bond และกัวนีนจับกับไซโตซีนด้วย Hydrogen bond 3 bond ยีนควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม โดยควบคุมการสร้างเอนไซม์ โดยการควบคุมการสร้างโปรตีน เนื่องจากเอนไซม์ทุกตัวมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ยีนหนึ่งควบคุมลักษณะของโปลีเปปไทด์หนึ่งชนิด (One Gene-One Polypeptide) ส่วนประกอบนี้จะทำหน้าที่เป็นรหัสพันธุกรรม (Genetic code) ฉะนั้น ถ้าโมเลกุลของ DNA ถูกทำลายไปจะทำให้สารประกอบอยู่ถัดตำแหน่งไปได้ยืนก็จะมีความผิดปกติเอนไซม์ที่สร้างโดยการควบคุมของยืนที่ผิดปกติอาจจะมีน้อยหรือไม่ทำหน้าที่ก็ได้มีผลให้ปฏิกิริยาในร่างกายต้องอาศัยเอนไซม์ตัวนี้มาเกี่ยวข้องก็จะเกิดขึ้นได้น้อยหรือเกิดไม่ได้เลยการทำหน้าที่ของเซลล์ก็จะเสียไปและในที่สุดก็จะมีความผิดปกติและตายได้

3) ทฤษฎีการผ่าเหล่า (Sunmatic Mutation Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าความสูงอายุเกิดจาก ความผิดปกติที่ DNA เมื่อเซลล์ได้รับรังสีหรือสารเคมีบางชนิดที่มีผลให้การเรียงลำดับของเบสเปลี่ยนไปหรือสารเคมีบางตัวที่มีคุณสมบัติคล้ายเบสบนสาย DNA ทำให้มีผลต่อการจับตัวของเบส ส่งผลให้การถ่ายทอดรหัสทางพันธุกรรมเปลี่ยนแปลงทำให้เซลล์ที่สร้างใหม่เปลี่ยนไปจากเดิม เรียกว่า “การผ่าเหล่า” เช่น การได้รับสารก่อมะเร็งจะก่อให้เกิดเซลล์มะเร็งหรือได้รับรังสียูวีมากอาจเป็นมะเร็งผิวหนัง

4) ทฤษฎีความผิดพลาด (Error Theory of Aging) ภายในนิวเคลียสของเซลล์มีรหัสพันธุกรรมซึ่งเป็นโครงสร้างของโมเลกุลของ DNA รหัสพันธุกรรมจะถูกตัดออก และแปลอีกหลายขั้นตอนจึงจะได้โมเลกุลของโปรตีนหรือเอนไซม์ตัวสุดท้าย โปรตีนที่เกิดขึ้นจะประกอบด้วยกรดอะมิโน ซึ่งจะมีการสร้างบนไรโบโซม (Ribisome) รหัสพันธุกรรมจาก DNA ที่จะถ่ายทอดไปยังไรโบโซมจะต้องอาศัยโมเลกุลของ DNA (Dibonucleic acid) ที่เรียกว่า m-RNA (Messenger RNA) ฉะนั้น ถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นในขั้นตอนของการถ่ายทอดข้อความในการสังเคราะห์โปรตีนหรือ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เอนไซม์ จะทำให้มีการจำลองโปรตีนหรือเอนไซม์ซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติผิดไปจากเดิม และไม่สามารถทำหน้าที่ดังเดิมได้ เป็นเหตุให้เซลล์ตายให้เซลล์ตายในที่สุด นอกจากนี้พบว่าเอนไซม์ส่วนใหญ่จะทำหน้าที่ได้น้อยลง เมื่ออายุมากขึ้น ในขณะที่เอนไซม์บางชนิดจะทำหน้าที่ได้มากขึ้น การเปลี่ยนแปลงจะเกิดได้มาก ในวัยหนุ่มสาวอัตราการเกิดจะเป็นเร็วขึ้น ทำให้เซลล์ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ต่อมาเซลล์ก็จะตาย ความสูงอายุเกิดจากการสะสมความผิดพลาด หรือความบกพร่องเกี่ยวกับส่วนประกอบระดับโมเลกุลของเซลล์ ซึ่งเกิดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทางชีวเคมีของการสร้างโปรตีนในเซลล์ของร่างกาย การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นในวัยหนุ่มสาว ต่อมาเมื่อสูงอายุมากขึ้น อัตราการเกิดจะเป็นเร็วขึ้น ถ้าความผิดพลาดสะสมถึงระดับหนึ่งเซลล์หรือเนื้อเยื่อจะค่อย ๆ เสื่อมสภาพและตายหรือเซลล์อาจไม่ตาย แต่การทำหน้าที่อาจจะหยุดชะงักทำให้เสียสมดุลการควบคุมของร่างกายโดยเฉพาะเซลล์สำคัญเช่นเซลล์สมอง เป็นต้น

5) ทฤษฎีวิวัฒนาการ (Evolution Theory) ความสูงอายุมีการปรับตัวตามวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โดยจะมีการสร้างสรรค์สิ่งที่ดีกว่าเพื่อความอยู่รอดในสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ความสูงอายุเป็นสิ่งที่ผนวกเข้าเป็นช่วงชีวิตหนึ่งของการเจริญและแพร่พันธุ์ของระยะเวลามีชีวิตจะสั้นลงเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ และสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง

6) ทฤษฎีนาฬิกาชีวภาพ (Watch Spring Theory) ความสูงอายุถูกกำหนดไว้โดยรหัสที่อยู่ในยีนกำหนดให้เซลล์ต่าง ๆ หรือระบบแก่ลงเมื่อถึงเวลาที่กำหนดให้ สำหรับมนุษย์ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดีจะมีอายุเฉลี่ยประมาณ 85-90 ปีกระบวนการของความสูงอายุประกอบด้วย การเจริญเติบโต การพัฒนาและเสื่อมลงจนกระทั่งตายไปในที่สุด เป็นวัฏจักรที่เกิดขึ้นภายในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่มีการกำหนดไว้แล้ว

1.2.3.2 ทฤษฎีความสูงอายุที่ไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม (Nongenetic Cellular Theory) ทฤษฎีนี้เกี่ยวกับระยะเวลาที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเซลล์ ซึ่งแบ่งออกได้อีกหลายทฤษฎี คือ

1) ทฤษฎีความเสื่อมโทรม (Wear and Tear Theory) ทฤษฎีนี้ได้เปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตคล้ายกับเครื่องจักร เมื่อมีการใช้งานมาก ๆ ก็จะเกิดความผิดปกติขึ้น แต่มนุษย์และเครื่องจักรจะแตกต่างกันเพราะมนุษย์สามารถที่จะซ่อมแซมตัวเองและใช้งานต่อไปได้โดยกระบวนการสร้างใหม่เพื่อทดแทน เช่นเซลล์ของฝ้าหนังเซลล์เยื่อบุทางเดินอาหาร เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว เป็นต้น แต่มีเซลล์บางชนิดไม่สามารถแบ่งตัวได้อีก ได้แก่ เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ เซลล์กล้ามเนื้อลาย และเซลล์ประสาท เมื่ออายุมากขึ้นเซลล์ก็จะเสื่อมลงและตายทำให้การทำงานของอวัยวะเหล่านี้ลดลง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2) ทฤษฎีการสะสม (Accumulative Theory) ความสูงอายุของเซลล์เกิดจากการคั่งค้างของของเสีย สะสมในเซลล์เป็นระยะเวลานาน ทำให้เซลล์เปลี่ยนแปลงรูปร่างและเสียปฏิกิริยาทางเคมี ในการสร้างพลังงานและเซลล์อาจตายได้ การสะสมของเสียจากการเผาผลาญอาจจัดเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสูงอายุโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเซลล์ที่ไม่มีการแบ่งตัวได้อีก จึงไม่สามารถเปลี่ยนแปลงตัวเอง เช่น เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจเซลล์ประสาทสมอง ไขสันหลัง และเซลล์ของไต

ทฤษฎีนี้เชื่อว่า ความสูงอายุเป็นผลมาจากการสะสมที่เป็นอันตรายต่อเซลล์ สารนี้มีสีดำ เรียกว่า ไลโปฟัสซิน (Lipofascin) สารไลโปฟัสซินนี้ คือ รงควัตถุไขมัน (Fatty Pigment) หรือรงควัตถุชรา (Age Pigment) สามารถตรวจพบได้โดยใช้ Fluorcent Microscope เท่านั้น เชื่อว่าสารนี้ เป็นผลผลิตได้มาจากการแตกตัวของโปรตีนและไขมัน ในขบวนการที่มีการใช้ออกซิเจนมากเกินไป (Peroxidation) ของผนังเซลล์ และเป็นของเสียในกระบวนการเมตาบอลิซึม มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ พบว่าไลโปฟัสซินจะถูกสะสมมากขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น พบได้มากในเนื้อเยื่อของตับ รังไข่ เซลล์ประสาท กล้ามเนื้อหัวใจและสุดท้ายจะพบได้ที่ผิวหนัง อัตราการสะสมจะไม่เท่ากันขึ้นกับเนื้อเยื่อของแต่ละชนิด

นอกจากนี้พบว่าจำนวนของ RNA ในเซลล์ประสาทจะลดลงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับการเพิ่มของไลโปฟัสซิน ไลโปฟัสซินที่อยู่ในไซโตพลาสมาของเซลล์จะทำให้กอลใจบอดี้และโมโตคอนเดรียไม่ทำงาน โดยปกติกอสใจบอดี้จะทำหน้าที่ขนส่งสารออกจากเซลล์ ส่วนไมโตคอนเดรียทำหน้าที่สร้างพลังงานและเอนไซม์เพื่อนำไปใช้ในการะบวนการต่างๆ ของเซลล์เมื่อร่างกายมีไลโปฟัสซินมาก ก็จะมีผลต่อการเผาผลาญภายในเซลล์ และทำให้คุณสมบัติในการซึมผ่านของผนังเซลล์ลดลงและเปลี่ยนแปลงไป

3) ทฤษฎีอนุมูลอิสระ (Free Radial Theory) Harman เป็นผู้เสนอทฤษฎีนี้ เชื่อว่าความสูงอายุเกิดจากร่างกายมีการสะสมของอนุมูลอิสระมากขึ้นจน เกิดเป็นสารหรือเป็นโมเลกุลที่มีฤทธิ์ทำลาย อนุมูลอิสระอาจเกิดจากการ Metabolism ของร่างกายเอง หรือจากการรับเข้าจากภายนอกก็ตาม แล้วไปทำปฏิกิริยากับไขมันที่ไม่อิ่มตัวในเซลล์ได้แก่ ไมโตคอนเดรีย ไลโซโซม และเยื่อหุ้มนิวเคลียสทำให้มีการใช้ออกซิเจนมากขึ้นเกิดเป็นอนุมูลอิสระมากขึ้น ก่อให้เกิดการยับยั้ง การทำปฏิกิริยากับสารอื่นๆ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงเช่น เมื่อไมโตคอนเดรียทำปฏิกิริยากับ อนุมูลอิสระ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง เยื่อหุ้มเซลล์ถูกทำลาย ทำให้เพิ่มปริมาณน้ำเข้าสู่เซลล์มากขึ้น ระบบสมดุลของน้ำในเซลล์เสียไป ในที่สุดส่งผลทำให้เซลล์ตายได้ ในปกติร่างกายจะมีกลไกการกำจัดของเสีย หรือสารที่ร่างกายไม่ต้องการ รวมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ถูกทำลายตลอดเวลา แต่เชื่อว่าการสะสม ของอนุมูลอิสระเกิดขึ้นรวดเร็วกว่าการซ่อมแซม การรับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของวิตามิน C และ E ซึ่งเป็นสาร Antioxidant จะมีส่วนช่วยยับยั้งการทำงาน หรือการสร้างอนุมูลอิสระได้

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

4) ทฤษฎีการเชื่อมตามขวาง (Cross-Linkage Theory) ทฤษฎีนี้อธิบายว่าความสูงอายุเกิดขึ้นจากมีการเชื่อมตามขวางของโมเลกุลของโปรตีนส่วนใหญ่จะพบการเชื่อมตามขวางมากที่สุดในอิลาสตินและคอลลาเจนซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างร่างกายช่วยพยุงและให้ความแข็งแกร่งเนื้อเยื่อเหล่านี้จะพบมากในผิวหนัง เอ็น กระดูก กล้ามเนื้อ หลอดเลือดหัวใจอัตราของการเชื่อมตามขวางจะเป็นมากขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น แต่จะเกิดเร็วในช่วงอายุ 30-50 ปีขึ้นไปนอกจากนั้นยังมีปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมหลายประเภทที่ทำให้มีการเพิ่มอัตราการเชื่อมตามขวาง ได้แก่ สารประกอบอัลดีไฮด์ ทองแดงแมกนีเซียม และ Oxidizing Fat ดังนั้น เมื่ออายุมากขึ้นเนื้อเยื่อคอลลาเจนและอิลาสตินจะมีการเชื่อมตามขวางมากขึ้น ทำให้สูญเสียความยืดหยุ่น มีลักษณะแข็ง แตกและฉีกขาดง่ายขึ้นก่อให้เกิดผลต่อการซึมผ่านของสารที่เยื่อหุ้มทำให้การแพร่และการดูดซึมของก๊าซ สารอาหาร แอนตี้บอดี้ ทีอกซิน ตลอดจนเมตาโบลัยต์ต่าง ๆ ผ่านผนังหลอดเลือดลดลง เอ็นจะแข็งและแห้ง ผิวหนังแห้งเหี่ยว ฟันหลุดร่วง กล้ามเนื้อเสียความยืดหยุ่น ผนังหลอดเลือดมีแรงดึงตัวลดลงทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของหลอดเลือด และอวัยวะต่างๆมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง

5) ทฤษฎีเกี่ยวกับความเครียดและการปรับตัว (Stress and Adaptation Theory) ปฏิกิริยาของร่างกายต่อความเครียดจะมีผลรบกวนการทำงานของเซลล์และทำให้เซลล์ตายได้ภาวะที่ต้องเผชิญกับความเครียดบ่อยๆจะทำให้เกิดความสูงอายุได้เร็ว

1.2.3.3 ทฤษฎีความสูงอายุที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยา (Physiological Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวถึงความมีอายุเป็นผลมาจากความล้มเหลวของการทำงานต่าง ๆ ภายในร่างกายและความบกพร่องของกลไกในการควบคุมทางสรีรวิทยาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1) ทฤษฎีภูมิคุ้มกัน (Immunological Theory) ระบบภูมิคุ้มกันประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ หลายส่วนทำหน้าที่ป้องกันร่างกายจุลินทรีย์ที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเซลล์แปลกปลอมซึ่งเป็นอันตรายต่อร่างกายของตนเองเช่นการติดเชื้อเซลล์มะเร็งกลไกในการป้องกันมี 2 วิธี คือ

1.1) การสร้างแอนติบอดี้เพื่อทำลายจุลินทรีย์และโปรตีนที่แปลกปลอม

1.2) การสร้างเซลล์ชนิดหนึ่งเพื่อทำหน้าที่ในการกินและย่อยเซลล์หรือสิ่งแปลกปลอมระบบภูมิคุ้มกันที่สำคัญ คือ

- การตอบสนองระบบภูมิคุ้มกันโดยผ่านเซลล์ (Cell-Mediated Immune Response = CMR) เซลล์ที่ทำหน้าที่นี้ ได้แก่ ที-ลิมโฟซัยท์ (T-Lymphocyte)

- การตอบสนองระบบภูมิคุ้มกันโดยการใช้สารน้ำ (Humoral immune response) หมายถึงแอนติบอดี้ (Antibody) เซลล์ที่รับผิดชอบคือบี-ลิมโฟซัยท์

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

(B-Lymphocyte) และเซลล์ของพลาสมา (Plasma Cell) นอกจากนี้ยังมีสารน้ำอื่น ๆ มาร่วมการทำงานด้วยทั้งที-ลิมโฟซัยท์และบี-ลิมโฟซัยท์นี้ผลิตจากไขกระดูกที่อยู่ในกระดูกสันหลังเมื่อมีเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกายบี-ลิมโฟซัยท์จะเปลี่ยนพลาสมาและทำหน้าที่เป็นแอนตี้บอดี้ซึ่งสามารถมีปฏิกิริยากับสิ่งแปลกปลอมหรือแอนติเจนได้โดยปกติที-ลิมโฟซัยท์จะซับซ้อนมากขึ้นบางส่วนจะช่วยปี-ลิมโฟซัยทในการสังเคราะห์แอนตี้บอดี้บางส่วนจะกดการสังเคราะห์แอนตี้บอดี้นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ขับเนื้อเยื่ออื่น ๆ และป้องกันการสร้างเนื้องอก

เมื่ออายุมากขึ้นพบว่าการทำหน้าที่ที-ลิมโฟซัยท์จะไม่แน่นอนหน้าที่ของเซลล์มักจะลดลงทำให้ระบบภูมิคุ้มกันลดลงมากมีผลทำให้กลไกการป้องกันตนเองลดลงด้วยจากสัตว์ จากการทดลองพบว่าระบบของภูมิคุ้มกันในสัตว์ที่มีอายุมากจะมีน้อยกว่าสัตว์ที่อายุน้อยและระบบภูมิคุ้มกันยังเสื่อมสมรรถภาพในการจำโครงสร้างของโมเลกุลหรือเซลล์ที่อยู่ในร่างกายด้วยทำให้แอนติบอดี้มีปฏิกิริยากับเซลล์ของร่างกายตนเอง (Autoimmune antibody) ในเลือดสูงทำให้เกิดโรคภูมิคุ้มกันทำลายตนเอง (Autoimmune disease) เช่นโรคโลหิตจางบางชนิดข้ออักเสบรูมาตอยด์โรคหัวใจรูมาติกหลอดเลือดแข็งเนื่องจากมีสารไขมันอุดตันโรคความดันโลหิตสูง ฯลฯ นอกจากนี้ความสามารถในภารจำเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงไปเสื่อมลงเช่นเซลล์มะเร็งในปัจจุบันพบว่าโรคมะเร็งในผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นทั้งนี้เนื่องมาจากความล้มเหลวของระบบภูมิคุ้มกันก็ได้การสูงอายุเพิ่มมากขึ้นนี้อาจเนื่องมากจากความล้มเหลวของระบบภูมิคุ้มกันก็ได้

1.2.3.4 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ (Neuroendocrine Theory) โดยปกติการทำงานของระบบสมองประสาทอัตโนมัติและต่อมไร้ท่อจะทำงานประสานและควบคุมซึ่งกันและกันเพื่อให้ร่างกายคำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ แต่เมื่ออายุมากขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนภายในร่างกายเช่น

1) ต่อมใต้สมองโดยเฉพาะต่อมใต้สมองส่วนหน้าจะเสื่อมหน้าที่ลงอย่างรวดเร็วฮอร์โมนต่ำซึ่งเป็นผลให้สูงอายุเบื่ออาหารอ่อนเพลียขนบริเวณรักแร้และหัวหน่าวร่วง อวัยวะเพศเสื่อมและเล็กลง

2) ต่อมไทรอยด์จะมีขนาดเล็กลงหลังอายุ 50 ปีขึ้นไป

3) ตับอ่อนจะผลิตอินซูลินได้น้อยลงเป็นผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น

1.2.4 ทฤษฎีทางจิตวิทยา ประกอบด้วย 2 ทฤษฎี ดังนี้

1) ทฤษฎีบุคลิกภาพ (Personality Theory) ทฤษฎีนี้ได้กล่าวว่า ผู้สูงอายุจะมีความสุขหรือมีความทุกข์นั้นขึ้นอยู่กับภูมิหลัง และการพัฒนาด้านจิตใจของผู้นั้น ผู้สูงอายุเป็นวัยที่จะทบทวนประสบการณ์ในอดีต ถ้าพบว่าตนเองได้ทำหน้าที่อย่างดีที่สุดแล้วก็จะเกิดความพอใจ มีบุคลิกภาพที่เข้มแข็ง มีอารมณ์มั่นคง ก่อให้เกิดความมั่นคงทางใจ (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีนอจิ สุขไสว, 2558) และหากผู้สูงอายุเติบโตขึ้นมาด้วยความมั่นคงอบอุ่น มีความรักแบบถ้อยทีถ้อย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

อาศัย เห็นความสำคัญของคนอื่น รักคนอื่น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ก็จะเป็นผู้สูงอายุที่ค่อนข้างมีความสุข สามารถอยู่กับลูกหลานหรือผู้อื่นได้โดยไม่ต้องมีความเดือดร้อน แต่ในทางกลับกัน ถ้าผู้สูงอายุที่เติบโตมาในลักษณะที่ร่วมมือกับใครไม่เป็น ไม่อยากช่วยเหลือผู้ใด จิตใจคับแคบ ผู้สูงอายุผู้นั้นก็ทักจะเป็นผู้ที่ไม่ค่อยมีความสุข

2) ทฤษฎีความปราดเปรื่อง (Intelligence Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า ผู้สูงอายุที่ยังปราดเปรื่อง และคงความเป็นปราชญ์อยู่ได้ก็ด้วยความเป็นผู้ที่มีความสนใจเรื่องต่าง ๆ อยู่เสมอ มีการค้นคว้าและพยายามที่จะเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ผู้ที่จะมีลักษณะเช่นนี้ได้จะต้องเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีและมีฐานะทางเศรษฐกิจดี พอเป็นเครื่องเกื้อหนุน (ดวงจิตต์ นะนักวัฒน์, 2550 : 8)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีทางจิตวิทยา มีความคล้ายคลึงกันที่มองว่าการเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพและพฤติกรรมของผู้สูงอายุนั้น เป็นการพัฒนาและปรับตัวของความนึกคิด ความรู้ ความเข้าใจ แรงจูงใจ การเปลี่ยนแปลงของอวัยวะรับสัมผัสทั้งปวงตลอดจนสังคมวิทยาทีมีผู้ศึกษานั้น ๆ อาศัยอยู่

1.2.5 ทฤษฎีทางสังคมวิทยา ประกอบด้วย 5 ทฤษฎี ดังนี้

1) ทฤษฎีบทบาท (Role Theory) ได้อธิบายว่าบุคคล มีการปรับตัวต่อความสูงอายุและการเป็นผู้สูงอายุ กล่าวคือ ตลอดช่วงชีวิตของบุคคลจะผ่านบทบาททางสังคมหลายบทบาท เช่น บทบาทการเป็นพ่อแม่ สามี ภรรยา ฯลฯ ซึ่งบทบาทเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่แยกแยะสถานภาพทางสังคมและทัศนะที่มีต่อตนเอง ความเป็นอยู่ของบุคคลจะถูกกำหนดโดยบทบาทหน้าที่ที่ตนกำลังรับกำลังเป็นอยู่ได้เหมาะสมเพียงใด โดยที่อายุจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งในการที่จะกำหนดบทบาทของแต่ละบุคคลในช่วงชีวิตที่ผ่านมาของตนเอง อันจะส่งผลไปถึงการยอมรับบทบาททางสังคมที่กำลังจะมาถึงหรือกำลังจะเปลี่ยนไปในอนาคต ผู้สูงอายุเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของสังคม เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมู ฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558)

2) ทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory) พัฒนาขึ้นโดย Robert Havighurst ในปี 1960 ได้อธิบายถึงสถานภาพ ทางสังคมของผู้สูงอายุ กล่าวคือเมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้น สถานภาพ และบทบาททางสังคมจะลดลง แต่บุคคลยังมีความต้องการทางสังคมเหมือนบุคคลในวัยกลางคนต้องการที่จะเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อความสุขและการมีชีวิต ที่ดีเช่นเดียวกับวัยผู้ใหญ่ (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558) ผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมอยู่เสมอๆ จะมีบุคลิกที่กระฉับกระเฉงและมีภารกิจอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้มีความพึงพอใจในชีวิตและการปรับตัวได้ดีกว่าผู้สูงอายุที่ปราศจากกิจกรรมหรือบทบาทหน้าที่ใด ๆ มีภาพพจน์เกี่ยวกับตนเองในด้านบวก และชอบในการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้สูงอายุยังเป็นการทดแทนบทบาทที่เสียไปจากการที่ต้องเป็นเป้าหมาย และการเกษียณอายุจากการปฏิบัติงาน ซึ่งผู้สูงอายุจะมีความสุขได้ ควรต้องมีบทบาททางสังคมหรือกิจกรรม

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ทางสังคมตามสมควร เช่น มีงานอดิเรกทำ หรือการเป็นสมาชิกกลุ่ม สมาคม ชมรม เป็นต้น (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558)

3) ทฤษฎีการแยกตนเอง (Disengagement Theory) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการถอยห่างออกจากสังคมของผู้สูงอายุ เชื่อว่า ผู้สูงอายุและสังคมจะลดบทบาทซึ่งกันและกันอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามความต้องการของร่างกายและไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ซึ่งระยะแรกอาจมีความวิตกกังวลในบทบาทที่เปลี่ยนแปลงไปและจะค่อยๆยอมรับได้ในที่สุด (ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558)

4) ทฤษฎีความต่อเนื่อง (Continuity Theory) นักทฤษฎีกลุ่มนี้เชื่อว่าการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุที่ประสบความสำเร็จนั้นขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพและแบบแผนชีวิตของแต่ละช่วงวัยที่ผ่านมา ทฤษฎีนี้ยังได้กล่าวอีกว่า ผู้สูงอายุจะมีความสุขได้ก็ต่อเมื่อได้ทำกิจกรรมหรือ ปฏิบัติตัวเช่นเคยกระทำมาแต่เก่าก่อน ผู้สูงอายุจึงแสวงหาบทบาททางสังคมให้มาทดแทนบทบาททางสังคมเก่าที่ตนสูญเสียไปและยังคงสภาพที่จะพยายามปรับตนเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่อย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ (ดวงจิตต์ นะนักวัฒน์, 2550 ;ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว, 2558)

5) ทฤษฎีระดับชั้นอายุ (Age Stratification Theory) อายุเป็นหลักเกณฑ์สากลที่จะกำหนดบทบาท สิทธิ หน้าที่ เป็นต้น ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามชั้นอายุจากอายุหนึ่งไปสู่อีกอายุหนึ่ง

เสนอ อิทรสุขศรี (2556) ได้ให้ทฤษฎีที่เป็นสาเหตุการสูงอายุไว้เช่นกัน โดยกล่าวว่า สาเหตุที่ทำให้คนเราแก่นั้นมีอยู่ 7 ทฤษฎี สามารถสรุปได้ดังนี้

ทฤษฎีที่ 1 กล่าวว่า ที่คนแก่นั้นก็เพราะเกิดภาวะของการขาดน้ำภายในอวัยวะต่าง ๆ อวัยวะเหล่านั้นทุกอวัยวะจะแห้งเหือดไปทีละน้อยๆ จึงทำให้คนแก่ลง ๆ

ทฤษฎีที่ 2 กล่าวว่า ที่คนเราแก่นั้นก็เพราะความสัมพันธ์ในการทำหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของร่างกายผันแปรไป การทำหน้าที่ไม่สัมพันธ์กัน หรือแม้เพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายทำหน้าที่ไม่สัมพันธ์กัน คนก็แก่ลง

ทฤษฎีที่ 3 กล่าวว่า ที่คนเราแก่ก็เพราะพิษที่เกิดขึ้นจากโรคภัยไข้เจ็บ จากอาหารและสิ่งแวดล้อมที่เข้าสู่ร่างกายอยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่เกิดเรื่อยมาพิษที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายนั้นค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนทำให้อวัยวะทั่วร่างกายเสื่อมโทรม คนจึงแก่

ทฤษฎีที่ 4 กล่าวว่า ที่คนเราแก่ก็เพราะสารเคมีที่อยู่ในน้ำรอบเซลล์ทั่วร่างกายตามปกตินั้น เกิดความผิดปกติผันแปรไปจึงเกิดความเสื่อมโทรมของเซลล์ อวัยวะต่าง ๆ เสื่อมไป คนจึงแก่

ทฤษฎีที่ 5 กล่าวว่า ที่คนเราแก่ก็เพราะการขาดความสมดุลของน้ำย่อยที่มีอยู่ภายในร่างกาย จากความผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นในร่างกาย อวัยวะต่าง ๆ จึงเสื่อม คนจึงได้แก่

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ทฤษฎีที่ 6 กล่าวว่า ที่คนเราแก่ก็เพราะตับและไต ซึ่งมีหน้าที่ทำลายและกำจัดพิษต่าง ๆ ที่เข้าสู่ร่างกาย ไม่อาจทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ดีพอ เมื่อพิษที่เข้าสู่ร่างกายมีมากขึ้น ๆ ก็จะทำให้อวัยวะต่าง ๆ เสื่อมไป คนจึงแก่

ทฤษฎีที่ 7 กล่าวว่า ที่คนเราแก่ก็เพราะสารเคมีที่วัตถุธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่มีน้ำที่อยู่นอกเซลล์และในเซลล์ทั่วร่างกายผันแปรผิดปกติไป อวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกายจึงเสื่อมโทรม คนจึงแก่ได้

สาเหตุที่ทำให้คนเราแก่นั้นมีกล่าวไว้มากมายหลายความเห็นดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ซึ่งความแก่จะเกิดจากสาเหตุใดก็ตาม แต่ความแก่ของคนเรานั้นล้วนเป็นการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เสื่อมลง

1.3 การเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุ

1.3.1 การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ทางด้านจิตใจ และสังคม

บรรลุ ศิริพานิช (2552, หน้า 175-183) ได้กล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านร่างกาย ทางด้านจิตใจ และสังคม แบ่งเป็น 5 ประการ

1.3.1.1 เผชิญหน้ากับความเสื่อมโทรมของร่างกาย

การเสื่อมสภาพร่างกายตามวัย “เมื่อถึงวัยชรา สังขารก็ร่วงโรย” คำกล่าวนี้นับเป็นสัจธรรมที่ยังไม่มีมนุษย์คนใดสามารถคิดค้นยาวิเศษมาหยุดยั้งความเสื่อมของสังขารได้ ทุกคนที่เกิดมาย่อมเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงจากวัยเจริญเติบโต เข้าสู่วัยเจริญพันธ์ และเข้าสู่วัยชราตามกระบวนการชราในมนุษย์ จึงเป็นธรรมชาติที่เมื่อเข้าสู่วัยอายุเราจะเห็นความเสื่อมของระบบการทำงานได้อย่างชัดเจนขึ้น

จากการรวบรวมลักษณะความเสื่อมโทรมของสุขภาพร่างกายจากทางการแพทย์พบว่าผู้สูงอายุจะเกิดความเสื่อมโทรมลงของร่างกายในแถบทุกส่วน อาทิ

1) ประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์สร้างสีผิวลดลง ผิวหนังจะเริ่มบางแห้งเหี่ยวย่น ตกกระ และผมจะเปลี่ยนเป็นสีขาว

2) ความเสื่อมโทรมของสายตาเด่นชัดขึ้น สายตายาว กระจกตาขุ่น ความไวและความชัดเจนในการมองภาพลดลง

3) ประสาทหูเริ่มเสื่อม ความสามารถสมรรถภาพของการได้ยินเสียงสูงจะลดลง จะได้ยินเสียงต่ำชัดเจนกว่า

4) ความสามารถของร่างกายในการปรับตัวของสภาพอากาศ ร้อน หนาว ลดลง

5) กระดูกผุเปราะหักได้ง่าย เนื่องจากปริมาณแคลเซียมในกระดูกลดลง

6) ความสามารถในการขับถ่ายของเสียลดลง เพราะไตเริ่มเสื่อมสภาพ

7) แนวโน้มเป็นโรคความดันโลหิตสูงได้ง่าย เนื่องจากผนังหลอดเลือดหนาขึ้นเพราะมีไขมันมาเกาะ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

8) การดูดซึมอาหารผิดปกติ เนื่องจากเยื่อบุทางเดินอาหารและการหลั่งน้ำย่อยเสื่อมลง

9) ระบบขับถ่ายผิดกปติเพราะลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่เคลื่อนไหวช้า

10) ไม่สามารถกลั้นปัสสาวะได้ดี อันเกิดจากการที่กระเพาะปัสสาวะเริ่มหย่อนยาน

11) ระบบประสาทและสมองเสื่อมไปตามธรรมชาติ

12) มีแนวโน้มของโรคซึมเศร้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากเกิดความไม่สมดุลของสารบางชนิดในสมอง

13) เซลล์สมองเริ่มตาย มีผลทำให้เกิดความจำเสื่อม อารมณ์แปรปรวน ซึมเศร้า การทรงตัวไม่ดี เคลื่อนไหวช้า เป็นต้น

14) เนื้อเยื่อในสมองจะค่อยๆ เสื่อมลงตามอายุประสิทธิภาพของสมองก็ลดลง

15) สมองได้รับโลหิตน้อยลง เนื่องจากการไหลเวียนเลือดในสมองลดลง แต่ความต้านทานของเส้นโลหิตในสมองเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดอาการหน้ามืดเป็นลมได้ง่าย

16) กล้ามเนื้อจะลดจำนวนลงทำให้ความแข็งแรงและประสิทธิภาพในการทำงานลดลง

17) การเคลื่อนไหวจะใช้นานกว่าเดิม ทำให้การทำงานเสร็จช้ากว่าเดิม และทำให้คนในวัยนี้ชอบใช้ชีวิตส่วนมากจะอยู่ในท่านั่ง

18) การออกกำลังกายเพื่อให้ออกซิเจนเข้าสู่ปอดและเส้นโลหิตมีประสิทธิภาพลดลง

19) ระบบต่อมไร้ท่อลดการผลิตฮอร์โมน มีผลทำให้กล้ามเนื้อลีบ กระดูกผุ อ่อนเพลีย ซึมเศร้า ชีพจรเต้นช้า

20) ความเสื่อมลงของเนื้อเยื่อทำให้แขน ขา กล้ามเนื้อเคลื่อนไหว ทำให้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างคล่องแคล่ว เป็นต้น

1.3.1.2 การเปลี่ยนแปลงในระบบทางเดินอาหาร

1) การเปลี่ยนแปลงของฟัน โดยปกติฟันของคนจะมี 2 ชุด ดังเป็นที่ทราบกันทั่วไปในคนที่เป็นผู้ใหญ่แล้ว ฟันน้ำนมจะหลุดหมดแล้วคงเป็นฟันแท้ทั้งสิ้น การสูญเสียฟันเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ เป็นที่ทราบกันดี ผู้สูงอายุจะมีฟันที่แข็งแรงและคงสภาพสมบูรณ์ดีหรือเลว ขึ้นอยู่กับการดูแลป้องกันสุขภาพอนามัยของช่องปากของแต่ละคนซึ่งแตกต่างกันไป บางคนไม่สนใจในการดูแลสุขภาพในช่องปาก ปล่อยให้ฟันผุเหงือกอักเสบ แม้อยู่ในช่วงอายุ 20-25 ปี จนฟันต้องเสียไปจนหมดปากก่อนอายุ 60 ปีก็มี ในทางกลับกันคนที่ดูแลสุขภาพอนามัยฟันเป็นอย่างดีอาจมีฟันอยู่ครบแม้อายุ 60 ปี ก็มีจำนวนมาก ฟันผู้สูงอายุบางคนแม้จะยังอยู่ดีโดยไม่ผุ แต่จากการสีฟันที่ใช้แปลงแข็งเกินไป และสีฟัน

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ไม่ถูกต้อง จะทำให้มีอีนาเมล (Enamel) ที่เคลือบฟันนอกสุดหลุดหายไปมาก ทำให้เกิดอาการเสียวฟันได้ เมื่อรับประทานอาหารเปรี้ยว ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพฟันดีย่อมบดเคี้ยวอาหารได้ดีกว่าผู้ที่ไม่มีฟัน การสูญเสียฟันส่วนใหญ่จะเป็นเพราะฟันผุและโรคเหงือก (บรรลุ ศิริพานิช, 2552)

2) การเปลี่ยนแปลงของกระเพาะอาหาร อาหารซึ่งได้รับการบดเคี้ยวจากปากแล้วจะถูกส่งมายังกระเพาะ กระเพาะอาหารจะหลั่งกรดและน้ำย่อยลดลง ได้มีการศึกษาน้ำย่อยโดย Blaser (1987) พบว่า ร้อยละ 40 ของคนอายุเกิน 70 ปี มีค่าน้อยกว่า 50 mg/dl คนอายุต่ำกว่า 40 ปี จะมีค่าน้อยกว่า 50 mg/dl เพียง ร้อยละ 5 เมื่อกรดและน้ำย่อยลดก็ย่อมทำให้สมรรถภาพในการย่อยอาหารในผู้สูงอายุลดลง

3) การเปลี่ยนแปลงของลำไส้ ลำไส้เล็กจะมีหน้าที่ย่อยอาหารต่อจากกระเพาะโดยวิธีหลั่งน้ำย่อยและเคลื่อนไหวลำไส้ให้อาหาร ได้คลุกเคล้ากับน้ำย่อย เกิดการย่อยจนถึงที่สุด และมีการดูดซึมสารอาหารเข้าสู่เส้นเลือดการศึกษาถึงการเคลื่อนไหวของลำไส้ ในขณะที่ลำไส้ มีอาหาร พบว่า ผู้สูงอายุมีการเคลื่อนไหวลดลงชัดเจน ส่วนการศึกษาเรื่องการดูดซึมสารคาร์โบไฮเดรตลดลงในผู้สูงอายุ ส่วนโปรตีนคงเดิม ไขมันโดยทั่วไปลดลง ส่วนวิตามินที่ละลายในไขมัน เช่น A และ K ดูดซึมได้มากขึ้น ส่วน D ดูดซึมได้ลดลงขึ้น เกลือแร่ พบว่า ดูดซึมแคลเซียมลดน้อยลง (บรรลุ ศิริพานิช, 2552)

4) การเปลี่ยนแปลงของลำไส้ใหญ่และทวารหนัก ด้านกายภาพ พบว่า เยื่อบุลำไส้ฝ่อลีบลง มีการเปลี่ยนแปลงที่ต่อผนังลำไส้การศึกษาทางเคลื่อนไหว พบว่า ผู้สูงอายุ อาหารผ่านลำไส้ช้าลง ทำให้เศษอาหารคั่งค้างได้นานเป็นผลทำให้ช่องลำไส้ใหญ่โตกว่าวัยหนุ่มสาว ความไวต่อการถูกกระตุ้นลดลง มีผลทำให้ผู้สูงอายุมีอาการท้องผูกมากขึ้น การถ่ายและการกลั้นอุจจาระเป็นผลจากการบีบรัดหรือยับยั้งของกล้ามเนื้อในผนังลำไส้และเชิงกราน พบว่า ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่บริเวณทวารหนักลดลง การวัดความดันในช่องทวารหนักทั้งในขณะพักและขณะเบ่งมีแรงดันลดลง (บรรลุ ศิริพานิช, 2552)

5) การเปลี่ยนแปลงของตับอ่อน เนื้อตับอ่อนของผู้สูงอายุจะมีพังผืดเพิ่มขึ้น และมีไขมันเข้าแทรกมากขึ้น ท่อตับอ่อนโตขึ้น การหลั่งน้ำไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่จำนวนน้ำหลั่งจะมีปริมาตรลดลงทั้ง Amyles Trypsin ส่วน Lipase ไม่เปลี่ยนแปลง

6) การเปลี่ยนแปลงของตับและระบบน้ำดี พบว่า ตับมีขนาดเล็กลง เลือดไหลสู่ตับน้อยลง เซลล์ของตับมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีการตายเกิดขึ้น สังเคราะห์โปรตีนได้น้อยลง ระบบท่อต่างๆในตับมีการแตกแขนงเพิ่มมากขึ้น เมื่อท่อออกมาข้างนอกตับเป็น Common Bile Duct มีขนาดโตขึ้นส่วนประกอบของน้ำดีมีปริมาณของไขมันเข้มข้นขึ้น โดยมี Phopholipids และ Cholesterol เพิ่มมากขึ้นในผู้สูงอายุ ความสามารถในการทำหน้าทำลายพิษของตับในผู้สูงอายุลดลง

1.3.1.3 ความเสื่อมโทรมของร่างกายที่เกิดจากสภาพปัจจุบัน

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

นอกจากนี้ หากพิจารณาสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมปัจจุบันที่แตกต่างจากเมื่อครั้งอดีต มีการเปลี่ยนแปลงจากภาคเกษตรกรรมสู่ภาคอุตสาหกรรม ความเจริญเติบโตของเมืองใหญ่และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ส่งผลให้วิถีชีวิตของคนหนุ่มสาวที่จะก้าวสู่วัยสูงอายุในอีกสองหรือสามทศวรรษหน้านี้ ได้รับผลกระทบในด้านสุขภาพและมีแนวโน้มของโรคที่ยังไม่เกิดขึ้นกับผู้สูงในอายุในปัจจุบัน อันเนื่องมาจากรูปแบบการใช้เวลา รูปแบบการทำงาน และการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกจากเทคโนโลยีที่ทันสมัย อาทิ

1) โรคเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อและกระดูก เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเพศหญิง ชวงอายุ 50-55 ปี มีแนวโน้มผู้สูงในอนาคตจะเป็นโรคระบบกลามเนื้อ ซึ่งขนาด และความแข็งแรงของกลามเนื้อจะลดลงตามอายุ ผิวหนังเริ่มบางลง มีรอย เหี่ยวยน แตกแหงงาย สีของผิวหนังจางลง เกิดรอย กระฝาไดงาย ไขมันใตผิวหนังลดลง ทนตอความหนาวเย็นไดน้อย การรับความรู้ ความรู้สึกลดลง (จิรวรรณ โปรดบำรุง, จรัส ลีกา และสุวิน ทองปั้น, 2559) ในผู้สูงอายุเกิดโรคเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อและกระดูกเพิ่มขึ้น อันเป็นผลจากรูปแบบการดำเนินชีวิตในปัจจุบันที่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อลดลง เช่น การทำงานภายในอาคารเป็นระยะเวลานาน การขาดการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ การใช้สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มากกว่าใช้แรงกาย เช่น รีโมทคอนโทร คอมพิวเตอร์ เครื่องซักผ้า เครื่องรีดผ้า เครื่องล้างจาน หรือแม้แต่งานด้านการเกษตรก็มีเครื่องทุ่นแรงหลายชนิดด้วยกัน เช่น รถไถนา เครื่องนวดข้าว เครื่องพ่นยาฆ่าแมลง ฯลฯ ประกอบกับคนส่วนใหญ่ในยุคปัจจุบัน มักจะใช้เวลาดูโทรทัศน์มากกว่าทำกิจกรรมอื่น ทำให้ร่างกายและกล้ามเนื้อเคลื่อนไหวออกแรงน้อยลง ส่งผลให้เกิดโรคปวดตามข้อ ปวดตามกระดูก และกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นเมื่อถึงวัยกลางคนและวัยสูงอายุได้

2) โรคที่เกี่ยวกับสายตา เนื่องจากการใช้สายตามากในการทำงานบนคอมพิวเตอร์ การเล่นวีดีโอเกม การนั่งดูโทรทัศน์เป็นเวลานาน เป็นต้น

3) โรคที่เกี่ยวกับระบบประสาทและสมอง ในผู้สูงอายุมีน้ำหนักสมองลดลง พบภาวะสมอฝ่อ เนื่องจากการเสื่อมและการลดลงของเซลล์ประสารทร้อยละ 10 เลือดไปเลี้ยงสมองลดลงร้อยละ 50 ระบบประสาทของผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพลดลง ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความจำเสื่อม การทรงตัวไม่ดี เสี่ยงต่อการหกล้มง่าย การเคลื่อนไหวช้าลง (จิรวรรณ โปรดบำรุง, จรัส ลีกา และสุวิน ทองปั้น, 2559)

4) โรคที่เกี่ยวกับพฤติกรรมที่บริโภคที่เปลี่ยนไป เช่น การปรุงอาหารโดยใช้เครื่องไมโครเวฟ เป็นการทำความร้อนโดยใช้คลื่นไฟฟ้า เพื่อทำอาหารให้สุกรวดเร็ว อาจมีผลต่อระบบอวัยวะภายใน ความนิยมในการบริโภคอาหารประเภทฟาสต์ฟูดที่มีคอเลสเตอรอลสูง ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบตันเพิ่มขึ้น เป็นต้น จากการทำวิจัยด้านสุขภาพและรูปแบบการดำเนินชีวิตของคนญี่ปุ่น ทั้งที่อยู่ในประเทศญี่ปุ่นและที่อาศัยในสหรัฐฯ พบว่า คนญี่ปุ่นมีอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคหลอด

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เลือดหัวใจตีบตันมากที่สุดในบรรดาประเทศอุตสาหกรรม และคนญี่ปุ่นในสหรัฐฯ มีอัตราการเป็นโรคนี้มากกว่าคนญี่ปุ่นในประเทศญี่ปุ่น

5) โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ผู้สูงอายุจะมีความยืดหยุ่นบริเวณทรวงอก ทางเดินหายใจและปอดลดลง เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของมวลกระดูกและกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ปริมาตรทรวงอกลดลง ทำให้การขยายตัวของปอด ความจุของปอดและความสามารถในการหานใจลดลง มีรูปแบบและอัตราการหายใจเปลี่ยนไป ทำให้เหนื่อยง่ายและเสี่ยงต่อการเกิดโรคปอดอักเสบ (จิรวรรณ โปรดบำรุง, จรัส ลีกา และสุวิน ทองปั้น, 2559)

1.3.1.4 เผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม

นักสังคมวิทยายอมรับว่า ผู้สูงอายุเมื่อวัยอายุมากกว่า 60 ปี หรือวัยเกษียณ เป็นการก้าวเข้าสู่สภาพการเปลี่ยนแปลง และบทบาทใหม่ในสังคม ผู้สูงอายุต้องออกจากงานประจำ ทำให้บทบาทหน้าที่ทางสังคมลดลง วัยสูงอายุจึงเป็นวัยแห่งการเปลี่ยนแปลงสถานภาพใหม่ ๆ ในหลายเรื่อง เช่น บทบาทในครอบครัวจากที่เคยเป็นผู้นำจะกลายเป็นที่ปรึกษาในครอบครัวหรือเป็นผู้อยู่อาศัย (จิรวรรณ โปรดบำรุง, จรัส ลีกา และสุวิน ทองปั้น, 2559) การไม่สามารถทำงานได้เหมือนในอดีต และการเปลี่ยนแปลงด้านอื่น ๆ ที่มากขึ้นตามวัยที่เปลี่ยนแปลงไป หากจะมองในแง่ของความสูญเสียก็สามารถเห็นความสูญเสียได้ในหลาย ๆ เรื่องของชีวิตดังนี้

1) การสูญเสียงานที่เคยทำนับสิบ ๆ ปี การที่ต้องเลิกทำงาน เมื่อถึงวัย 60 ปี นับเป็นการสูญเสียความเคยชินในการดำเนินชีวิตครั้งยิ่งใหญ่ จากเดิมที่เคยทำงานมาเป็นเวลา 30-40 ปี ตั้งแต่วัยหนุ่มสาวก็ต้องสิ้นสุดลง และต้องเริ่มต้นดำรงชีวิตที่เหลือใหม่เปรียบเสมือนก้าวใหม่ของชีวิตที่ต้องกำหนดขึ้นเองว่าจะเป็นเช่นไร

2) การสูญเสียตำแหน่ง อำนาจ หน้าที่การออกจากสังคม กลุ่มผู้ร่วมงานและชีวิตที่เดินตามเวลาของงาน การเข้าสู่วัยสูงอายุจึงดูประหนึ่งว่าเป็นวัยแห่งการสูญเสียในหลายสิ่งหลายอย่าง นับตั้งแต่เรื่องตำแหน่งหน้าที่การงาน สูญเสียสังคมการทำงาน ความเคารพยำเกรงที่เคยได้รับจากผู้ใต้บังคับบัญชา หรือการใช้ชีวิตประจำวันอย่างมีเป้าหมายในการทำงาน สิ่งเหล่านี้คือสิ่งที่สูญเสียไปพร้อม ๆ กับงานประจำที่ยุติลง

3) การสูญเสียวิถีการดำเนินชีวิตประจำวันที่เคยชิน โครงสร้างการใช้เวลาในช่วงวัยทำงานจะถูกขับเคลื่อนและควบคุมด้วยปัจจัยภายนอก เช่น ระบบการทำงานที่ทำอยู่เป็นตัวบังคับว่าเราต้องตื่นเวลาใด ต้องเริ่มและเลิกงานเวลาใด ต้องรับผิดชอบสิ่งใด การทำงานในชีวิตประจำวันเป็นกิจวัตรของชีวิตที่เป็นความเคยชิน จนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต ดังนั้น เมื่อถึงวัยสูงอายุไม่ได้ทำงานเหมือนเดิม ก็จำเป็นต้องเข้าสู่วิถีการดำเนินชีวิตประจำวัน ต้องจัดสรรเวลาของตนว่าเวลาใดควรทำสิ่งใด

4) การสูญเสียรายได้หรือมีรายได้ที่ลดลง แต่รายจ่ายเพิ่มขึ้น เมื่อการทำงานต้องสิ้นสุดในวัยเกษียณอายุนั้น สำหรับคนที่รับราชการหรือคนที่ทำงานกับหน่วยงานที่มีค่าตอบแทนหลัง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เกษียนก็จะได้รับเงินบำเหน็จหรือบำนาญ เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับชีวิตที่เหลืออยู่ ส่วนคนที่ไม่มีสิทธิพิเศษนี้ก็จะกลายเป็นผู้มีรายได้น้อย เนื่องจากไม่สามารถทำงานได้เหมือนในอดีต หรือแม้สามารถทำได้ก็อาจจะไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับคนในวัยหนุ่มสาว หากไม่มีเงินเก็บสะสมไว้ หรือมีรายได้จากทรัพย์สิน หรือการลงทุนอื่น ๆ ก็จะต้องพึ่งพารายได้จากลูกหลานเป็นหลัก

5) การสูญเสียบุคคลในครอบครัวและคนที่รู้จัก เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุจะเป็นช่วงวัยแห่งการสูญเสียบุคคลในครอบครัวและคนรู้จัก เช่น ลูกหลานแยกครอบครัวไปอยู่ต่างหาก การสูญเสียเพื่อนหรือสามีภรรยาซึ่งอยู่ในวัยสูงอายุ การสูญเสียญาติผู้ใหญ่ เป็นต้น จึงมีคำกล่าวว่า คนในวัยนี้ไปอยู่ใน 2 งานคือ งานแต่งงานลูกหลาน หรือไม่ก็งานศพญาติสนิทมิตรสหาย มากกว่างานรื่นเริงอื่น ๆ ที่เคยไปเมื่อครั้งยังอยู่ในวัยหนุ่มสาว

6) การสูญเสียบทบาท “ที่พึ่ง” กลายเป็น “พึ่งพา” จากบทบาทที่เคยเป็นที่พึ่งของลูกหลานในฐานะผู้นำครอบครัว เมื่ออายุมากขึ้นไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ไม่มีรายได้เลี้ยงตนเอง ต้องมีคนคอยดูแลอย่างใกล้ชิด จึงเกิดการเปลี่ยนสภาพจากการเป็นผู้นำกลายเป็นผู้พึ่งพา ต้องอาศัยลูกหลานหรือผู้อื่นในการดูแลตน อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงทางสังคมในวัยสูงอายุก็มิได้มีแต่มุมแห่งความสูญเสียเท่านั้น แต่มีมุมที่เราจะได้รับสิ่งใหม่ ๆ ที่ดีด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับการเตรียมความพร้อมของตัวเราเองก่อนเข้าสู่วัยสูงอายุนั้นว่ามีมากเพียงใด เพื่อจะสามารถปรับตัวเข้าสู่วัยใหม่ได้อย่างเหมาะสม

3.1.5 เผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจของผู้สูงอายุขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 5 ประการ (Handels et. al, 2017) ได้แก่

ปัจจัยที่ 1 ผลกระทบจากความเสื่อมทางกายภาพ

ในวัยสูงอายุสมองจะเสื่อมไปตามวัย ความไม่สมดุลของสารบางชนิดในสมองมีผลทำให้เกิดอาการซึมเศร้าและการสูญเสียความสามารถในการเรียนรู้และเข้าใจ การที่ระบบไร้ท่อลดการผลิตฮอร์โมนมีผลทำให้เกิดภาวะซึมเศร้าได้ การที่ระบบประสาทสัมผัสเสื่อมลงไม่ว่าจะเป็น หูที่ฟังไม่ค่อยได้ยิน ตาฝ้าฟาง ก็เป็นสาเหตุของความหงุดหงิด และความเครียดได้ หรือการมีโรคประจำตัว ความอ่อนแอของร่างกายจนไม่สามารถทำงานได้ เช่น เดิมก็เป็นสาเหตุของความเศร้า ความรู้สึกว่าตนเองด้อยคุณค่าจนเกิดความท้อแท้และสิ้นหวัง เป็นต้น

ปัจจัยที่ 2 ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง

วัยสูงอายุย่อมต้องเผชิญกับการสูญเสียครั้งยิ่งใหญ่ อาทิ ลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนไปกำลังของวัยชราลดลง ไม่คล่องแคล่วว่องไว การแยกครอบครัวของบุตร การสูญเสียคู่ครอง การที่ต้องอยู่คนเดียว เมื่อลูกหลานจากไปทำงานในที่ไกล การไม่มีโอกาสในความก้าวหน้าด้านอาชีพจากที่เคยทำงานกลับต้องอยู่บ้าน หรือจากการที่เคยได้รับการยกย่องในบทบาทตำแหน่งก่อนเกษียณกลายเป็นผู้สูงอายุคนหนึ่ง ฯลฯ ผู้สูงอายุที่สามารถยอมรับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นและปรับตัวได้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

อย่างสอดคล้องจะช่วยลดปัญหาทางด้านสุขภาพจิต แต่หากรู้สึกไม่พอใจกับสภาพที่เป็นอยู่ ก็จะนำไปสู่ความท้อแท้และสิ้นหวังได้ ยิ่งต้องเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ความเจ็บไข้ได้ป่วย โรคภัยต่าง ๆ ก็ยิ่งก่อให้เกิดความรู้สึกท้อแท้สิ้นหวังกับอนาคตมากขึ้น นอกจากนี้ ผู้สูงอายุมักจะปรับตัวยาก และปฏิเสธการเรียนรู้ใหม่ ๆ เนื่องจาก ยึดติดกับความคิดและเหตุผลของตนเอง ทำให้ต้องอยู่ในสภาพเดิม ๆ ทั้งที่ตัวเองไม่มีความพึงพอใจ ความไม่สามารถปรับตัวได้อย่างดี จะทำให้เกิดความวิตกกังวลและความรู้สึกไม่มั่นคงทางจิตใจได้

ปัจจัยที่ 3 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่วัยสูงอายุ

หากคนวัยหนุ่มสาวหรือวัยกลางคนได้เตรียมความพร้อมในเรื่องหลัก 6 เรื่อง ได้แก่

1. เตรียมความพร้อมยอมรับสภาพความเป็นจริง
2. เตรียมความพร้อมด้านสุขภาพ
3. เตรียมความพร้อมด้านจิตใจ
4. เตรียมความพร้อมด้านเศรษฐกิจ
5. เตรียมความพร้อมด้านเป้าหมายชีวิต
6. เตรียมความพร้อมด้านที่พักอาศัย

บุคคลที่เตรียมพร้อมด้านต่าง ๆ เหล่านี้ เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุจะไม่ค่อยมีปัญหาด้านสุขภาพจิตมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับคนที่ไม่มีการเตรียมพร้อมล่วงหน้า ผู้สูงอายุจำนวนไม่น้อยที่ไม่ได้วางแผนชีวิตวัยบั้นปลาย อาจกลายเป็นคนซึมเศร้า เมื่อพบว่า ตนเองตื่นมาไม่รู้จะทำอะไร ไม่มีงานประจำ ไม่ต้องพบปะผู้อื่น และเห็นว่าชีวิตในช่วงวัยสุดท้ายเป็นวัยแห่งความสิ้นหวัง ไม่สามารถยอมรับสภาพตนเองที่ไม่เคยชินได้ มักใช้เวลาส่วนใหญ่ในการทบทวนอดีต เพราะรู้สึกสิ้นหวังต่ออนาคต อันนำไปสู่ความเหงาและเศร้าใจได้

ปัจจัยที่ 4 ความรู้สึกประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว

ในช่วงรอยต่อระหว่างวัยผู้ใหญ่ตอนปลาย ก่อนที่จะเข้าวัยสูงอายุระหว่างช่วงอายุ 40-60 ปี หรือเรียกว่า เป็นช่วงวัยที่มีคนส่วนใหญ่เข้าสู่ความสำเร็จ หรือก้าวขึ้นสูงสุดในชีวิต เนื่องจากการใช้ศักยภาพของร่างกายและสติปัญญาอย่างเต็มที่ในช่วงที่เป็นวันหนุ่มสาว และวัยกลางคนในช่วงนี้จะมีความมั่นคงในการดำรงชีวิต เช่น สามารถสร้างฐานะทางเศรษฐกิจ มีบทบาทที่ได้รับการยอมรับจากสังคม มีครอบครัวที่อบอุ่นและพร้อมหน้าพร้อมตา หรือเพิ่งเริ่มแยกครอบครัวออกไป เป็นต้น

ปัจจัยที่ 5 ได้รับการตอบสนองด้านความต้องการพื้นฐาน

ผู้สูงอายุที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี มีอาหารการกินที่ดี มีที่พักอาศัย มีลูกหลานคอยดูแล ได้รับการยกย่องให้เกียรติ มีบทบาทในสังคมหรือครอบครัว ผู้สูงอายุที่ได้รับการตอบสนองอย่างครบถ้วนในด้านต่างๆ เหล่านี้ ย่อมส่งผลทำให้สุขภาพจิตดี เห็นตนเองมีคุณค่า มีกำลังใจในการ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ดำรงชีวิตอยู่ต่อไป ส่วนผู้สูงอายุที่ไม่ได้รับการตอบสนองความต้องการจะเกิดปัญหาความตึงเครียด หงุดหงิด โกรธง่าย น้อยใจ วิตกกังวล ท้อแท้สิ้นหวัง และอาจนำไปสู่การไม่เห็นคุณค่าในการมีชีวิตอยู่ได้

การเลือกเส้นทางใดนั้นขึ้นอยู่กับว่าเรามีความเข้าใจวัยสูงอายุนี้ดี และขึ้นอยู่กับว่าเราได้เตรียมความพร้อมให้กับชีวิตอนาคตของเราอย่างไร การตอบสนองได้เป็นอย่างดี นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมตัว เตรียมใจ เตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ เสียแต่เนิ่น ๆ ยิ่งเตรียมได้เร็วเท่าไรยิ่งดี เพราะหากต้องเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ด้านที่รุนแรง โดยไม่มีการเตรียมความพร้อมมาอย่างดีก็อาจนำพาชีวิตบั้นปลายให้ประสบความล้มเหลวได้

1.3.2 การเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาทในผู้สูงอายุ

แม้ความสูงอายุจะเป็นผู้ต้องหาอันดับหนึ่งที่เชื่อว่ามีส่วนทำให้คนเราเกิดภาวะสมองเสื่อม แต่นั่นไม่ใช่ทั้งหมด เพราะภาวะสมองเสื่อมยังเกิดขึ้นได้จากสาเหตุอื่น เช่น ละเลยการบริหารหรือออกกำลังสมอง การที่เลือดไหลเวียนไปหล่อเลี้ยง สมองไม่เพียงพอจนทำให้การทำงานของสมองโดยรวมเสื่อมลง มีภาวะเลือดคั่งหรือมีเนื้องอกในสมอง หรือเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้สมองขาดออกซิเจนเป็นเวลานาน เหล่านี้มีส่วนทำให้เกิดภาวะสมองเสื่อมได้โดยเฉพาะในคนทั่วไปที่ไม่ใช่ผู้สูงอายุด้วย ภาวะสมองเสื่อมในขั้นต้นมักแสดงผลให้เห็นในรูปแบบของการสูญเสียความจำ จดจำเรื่องราวต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันไม่ได้ทั้งที่บางเรื่องราว เพิ่งเกิดขึ้นเมื่อไม่กี่วันที่ผ่านมา หนักเข้าก็เริ่มลืม แม้กระทั่งสิ่งที่ตนเองทำอยู่ประจำเป็นกิจวัตร การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เมื่อเกิดในผู้สูงอายุส่วนใหญ่ ญาติพี่น้องบุตรหลานมักคิดว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามปกติของวัย จึงไม่ได้ให้ความใส่ใจนัก

ปกติแล้วเซลล์สมองจะมีโอกาสเสื่อมลงได้เมื่อคนเรามีอายุ 40 ปี ขึ้นไป เช่นเดียวกับที่อวัยวะและระบบต่าง ๆ ในร่างกายก็เริ่มสึกหรอไปตามสภาพ และจะปรากฏอาการเด่นชัดในช่วงหลังอายุ 65 ปี ดังนั้น ระยะห่างของช่วงอายุนี้จึงควรเป็นช่วงเวลาของการดูแลและพัฒนาเซลล์สมอง การออกกำลังลับสมองอยู่เป็นประจำจะยิ่งช่วยคงความแข็งแรงของสมองได้อย่างดี

แต่แท้จริงแล้วหากพบว่า มีสมาชิกในครอบครัว โดยเฉพาะผู้สูงอายุเกิดอาการแปลกไปจากเดิมจนผิดสังเกตในเรื่องความจำและพฤติกรรมแต่ละวัน การพบแพทย์ทันทีเพื่อรับการตรวจวินิจฉัยถือเป็นแนวทางที่ถูกต้อง เพราะนอกเหนือจากอาการหลงลืมจากน้อยไปหามากแล้ว หากภายหลังเกิดภาวะทางอารมณ์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยก็อาจก่อให้เกิดความเครียด หรือมีอาการของโรคซึมเศร้าตามมาจนกลายเป็นปัญหาใหญ่ได้ อย่างไรก็ตาม มีหลายแนวทางป้องกันการเกิดภาวะสมองเสื่อมที่ค่อนข้างได้ผลและมีงานวิจัยทางวิชาการรับรอง ซึ่งหากเรียนรู้เพื่อเตรียมการป้องกันก่อนเริ่มมีอาการก็จะช่วยบริหารสมอง และป้องกันภาวะสมองเสื่อมได้ดี เพราะหากมีอาการภาวะสมองเสื่อมเกิดขึ้นโอกาสที่จะยับยั้ง และรักษาให้หายขาดกลับมาเป็นปกติได้นั้นน้อยมาก

น้ำหนักของสมองจะสูงสุดราว 1400 กรัม ที่อายุ 20 ปี และคงที่จนถึงอายุประมาณ 40-50 ปี จากนั้นลดลงราว 2-3% ต่อปี จนกระทั่งอายุ 80 ปี น้ำหนักสมองจะลดลงราว 10% จากใน

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

วัยหนุ่มสาว เนื่องจากเซลล์ประสาทลดจำนวนลง ทำให้ขนาดของสมองเหี่ยวลงช่องว่างระหว่างกลีบสมองถ่างกว้างออก สมองบางส่วนจะฝ่อตัวมากกว่าส่วนอื่น เช่น ส่วนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับความคิดความอ่าน สติปัญญาที่กลีบสมองส่วนหน้าหรือส่วนซึ่งรับผิดชอบเกี่ยวกับความจำที่ Temporal Cortex จะมีการสูญเสียเซลล์ประสาทมากที่สุดกว่าส่วนอื่น ขณะที่ก้านสมองและไขสันหลังไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง

การรับรสและกลิ่น เนื่องจากต่อมรับรสที่ลิ้นลดจำนวนลง ประกอบกับน้ำลายจะข้นขึ้น ทำให้ช่องปากแห้งได้ง่าย ทำให้ความสามารถในการรับรสด้อยประสิทธิภาพลง ผู้สูงอายุจึงมักรับประทานอาหารรสจัดขึ้นโดยเฉพาะรสเค็มและรสหวาน

การมองเห็น มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เปลือกตาบนจะตกลงเล็กน้อย น้ำตาในเบ้าตามากขึ้น เนื่องจากการอุดตันของท่อทางเดินน้ำตา และอาการเคืองตาเมื่อมีผู้ที่มีต้อกระจกอยู่ในที่ ๆ มีแสงสว่างจ้า ม่านตามมีขนาดเล็กลง เนื่องจากกล้ามเนื้อส่วนที่ควบคุมการขยายตัวทำงานลดลง แก้วตาหรือเลนส์ตาจะขุ่นขึ้น เนื่องจากการสะสมโปรตีนที่เสื่อมสภาพทำให้แสงผ่านเลนส์ลดลง นอกจากนั้นการมองเห็นสีจะจางลดลง 25% เมื่ออายุ 50 ปี และจะลดลงถึง 50% เมื่ออายุ 70 ปี ผู้สูงอายุจึงมักชอบสีที่สดสว่างมากกว่าสีอื่น

การได้ยิน มีการเปลี่ยนแปลงของหูชั้นในที่เรียกว่า Cochlear ทำให้สูญเสียความสามารถในการได้ยินเสียงความถี่สูงไป แต่ยังสามารถได้ยินเสียงในความถี่ต่ำเหมือนวัยหนุ่มสาวที่เรียกว่า Presbycusis

การทรงตัว พบว่า มีการเปลี่ยนแปลง โดยเส้นประสาทที่รับผิดชอบอยู่ใกล้เคียงกับส่วนที่รับผิดชอบการได้ยิน อาการวิงเวียนศีรษะรู้สึกว่าบ้านหมุน จึงเป็นสิ่งที่ผิดปกติเสมอ โดยเฉพาะเวลาเปลี่ยนท่าทางและทิศทางของศีรษะรวดเร็ว

สติปัญญา พบว่า ผู้สูงอายุจะสูญเสียความจำระยะสั้นต้องใช้เวลานานขึ้น ในการนึกทบทวนขณะที่ความจำระยะยาวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมานานแล้วจะจำได้ดีกว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาตรรกวิทยาลดลง ส่วนความสามารถในการเรียนรู้จะลดลงเมื่ออายุ 70 ปี ขึ้นไป ปฏิกิริยาของร่างกายในการตอบสนองทันทีต่อสิ่งเร้าลดลงในคนอายุมากกว่า 70 ปีด้วย

การนอน พบว่า มีการเฟปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าขณะหลับทำให้ระยะเวลาที่อยู่ในระดับหลับสนิทสั้นลง ทำให้ตื่นกลางดึกได้บ่อย ๆ โดยเฉพาะในคนอายุ 65-95 ปี ผู้สูงอายุจึงมักรู้สึกว่าตัวเองนอนหลับเคลิ้มเหมือนนอนไม่เต็มอิ่มและพยายามพึ่งยานอนหลับมากเกินความจำเป็น

ระบบประสาทอัตโนมัติจะลดประสิทธิภาพลง มีผลต่ออาการผิดปกติที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ เช่น อาการหน้ามืดเมื่อลุกขึ้นยืนหรือนั่งเร็ว ๆ จากความดันโลหิตที่ลดลง อาการปัสสาวะราดและการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ชีพจรไม่เพิ่มมากเท่าที่ควรเมื่อมีการออกกำลังกาย ทำให้สมรรถภาพในการรออกกำลังกายมีขีดจำกัด

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตอนที่ 2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะพร่องทางปัญญาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Mild Cognitive Impairment: MCI) ภาวะนี้เป็นระยะที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากความชราและภาวะสมองเสื่อม ในอดีตได้มีการใช้คำต่าง ๆ ที่แสดงถึงความผิดปกติในระยะนี้ เช่น Benign Senescent Forgetfulness, Age-Associated Memory Impairment

คำว่า Mild Cognitive Impairment นั้นเริ่มใช้ในปี พ.ศ. 2533 โดยผู้ป่วยที่เป็น MCI จะมีความผิดปกติทางด้านความสามารถของสมองโดยเฉพาะความจำที่ผู้ป่วยเอง ญาติ หรือแพทย์ผู้ดูแลสามารถบอกได้ว่ามีจริง อาจไม่มีความผิดปกติของสมองด้านอื่น ๆ หรือมีไม่มาก มีความผิดปกติของการทดสอบสุขภาวะทางจิต (Mental Status) โดยยังไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อม ความสามารถในการทำกิจวัตรชนิดพื้นฐานและความสามารถในการทำกิจวัตรชนิดอุปกรณ์ยังเป็นปกติ แต่อาจสูญเสียความสามารถในด้านการบริหาร จัดการ (Executive Function) บางด้าน (Carro, E., et. al, 2017; Petersen, R. C., 2004)

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น เป็นภาวะสูญเสียความสามารถของสมองในการจำ มีสาเหตุมาจากการเสื่อมของเซลล์ประสาทในสมองซึ่งแตกต่างจากการเสื่อมในภาวะปกติตามอายุขัย

Petersen (1991) ได้กล่าวว่า ความบกพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) เป็นขั้นตอนระหว่างการลดลงของความรู้ความเข้าใจที่คาดหวังของอายุปกติและการลดลงอย่างรุนแรงของภาวะสมองเสื่อม มันอาจเกี่ยวข้องกับปัญหาเกี่ยวกับความจำ ภาษา การคิดและการตัดสินที่มากกว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับอายุ

Borson, (2010) ได้กล่าวว่า MCI ที่มีผลต่อหน่วยความจำส่วนใหญ่ บุคคลอาจเริ่มลืมข้อมูลสำคัญที่จะเรียกคืนได้โดยเฉพาะเหตุการณ์ล่าสุดที่เพิ่งเกิดขึ้น และมีผลต่อทักษะการคิด ทักษะการคิดในการตัดสินใจ การบริหารขั้นสูงในงานที่ซับซ้อน

โดยสรุป ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) คือ เป็นภาวะที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตามวัย เนื่องจากความชราและภาวะสมองเสื่อม ร่วมกับมีการสูญเสียความสามารถของสมองบางโดเมนที่เกี่ยวข้องกับความจำ ยังสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติและไม่มีอยู่ในเกณฑ์ของภาวะสมองเสื่อม

2.2 สาเหตุของการเกิดภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2.2.1 ทฤษฎีทางชีวเคมี

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

- โปรตีนเบต้าอะไมลอยด์ (Amyloid Plaques : Aβ) เป็นโปรตีนขนาดเล็ก ที่เกิดจากการย่อยสลายของโปรตีนขนาดใหญ่ที่เรียกว่า อะไมลอยด์พรีเคอเซอร์โปรตีน (amyloid precursor protein) ซึ่งถูกย่อยโดยเอนไซม์ที่ชื่อ เบต้าซีครีเทส (secretase) และแกมม่าซีครีเทส (γ secretase) ตามลำดับ จนได้เป็นโปรตีนเบต้าอะไมลอยด์ ซึ่งเป็นพิษต่อเซลล์ประสาท และเมื่อสะสมรวมกันก็จะกลายเป็นองค์ประกอบหลักของ SPs โปรตีนเบต้าอะไมลอยด์ประกอบด้วย กรดอะมิโนย่อยจำนวน 42 ตัว (Aβ 1-42 isomer) ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ และมีแนวโน้มที่จะรวมตัวกันกลายเป็นกลุ่มก้อนโปรตีนที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (polymerization)8 จนกลายเป็นโครงสร้างใหม่ที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ oligomeric, protofibrillar, amylospheroid, และ fibrillar forms การรวมตัวกันที่ผิดปกติของ Aβ หรือการไม่สามารถกำจัด Aβ ออกไปได้เต็มที่ เป็นเหตุให้เกิดกระบวนการต่างๆ ตามมา เช่น การตอบสนองต่อการอักเสบเริ่มต้น (pro-inflammatory response) ความผิดปกติในการทำงานของไมโตคอนเดรีย (mitochondrial dysfunction) อันตรายจากสารอนุมูลอิสระ (oxidative stress) รวมถึงปัจจัยต่างๆ ทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม (genetic and environmental factors) จนนำไปสู่ภาวะเซลล์ตาย (apoptosis) และทำให้การทำงานของสารสื่อประสาท (neurotransmitter) ผิดปกติไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้สารอะเซติลโคลีน (Acetylcholine, Ach) ลดลง ซึ่งเชื่อว่าเป็นเหตุให้ผู้ป่วยเกิดอาการพร่องทางปัญญาขั้นต้นตามมา

Fischer et al, (2016) ได้ทำการศึกษาโปรตีนอะมีลอยด์ (Amyloid) ในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนทั้งหมดในเขตโอล์มสเต็ดรัฐมินนิโซตา พบว่า ระดับของโปรตีนอะมีลอยด์ ที่เพิ่มขึ้นในสมองมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่สูงขึ้นอย่างมากกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และ ระดับของโปรตีนอะมีลอยด์เป็นบวก มีแนวโน้มที่จะเป็นโรคสมองเสื่อมเกือบสองเท่าเมื่อเทียบกับ ผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ที่มีระดับของโปรตีนอะมีลอยด์เป็นลบ และความเสี่ยงของภาวะสมองเสื่อมของผู้ที่มีระดับของโปรตีนอะมีลอยด์เป็นบวก ที่ไม่มีความบกพร่องทางสติปัญญาหรือสูงกว่า 2.6 เท่า

Schreiber et al, (2017) ได้ทำการศึกษาผลของโปรตีนอะมีลอยด์โดยการถ่ายภาพรังสีจากอนุภาคโพสิตรอน positron-emission tomography (PET) ในผู้ป่วย 3979 ราย ที่มีอายุระหว่าง 65-105 ปี ที่สงสัยว่ามีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น พบว่า หากแพทย์รู้สถานะของโปรตีนอะมีลอยด์ว่าเป็นบวก (positive) หรือลบ (negative) เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการช่วยให้แพทย์มีความมั่นใจในการวินิจฉัยสำหรับผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อม ซึ่งจะผลต่อการวางแผนในการรักษาโดยการใช้ยาในผู้ป่วยกลุ่มนี้ด้วย

Baker et al, (2017, pp 108-121) ได้ศึกวิเคราะห์อภิมาน เกี่ยวกับลักษณะและขนาดของอะไมลอยด์(Ab) ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจในผู้สูงอายุ ทั้งหมด 38 เรื่องผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเป็น 30 เรื่องที่เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional) และ14 เรื่องเป็น

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

การศึกษาระยะยาว (Longitudinal) ผลการศึกษา พบว่าในผู้สูงอายุปกติที่มีอะไมลอยด์ (Ab) สูง แสดงถึงความบกพร่องทางปัญญาทั่วไปเล็กน้อยและเล็กถึงปานกลางในหน่วยความจำตามเหตุการณ์ (Episodic Memory), มิติสัมพัทธ์ (Visuospatial), หน่วยความจำความหมาย (Semantic Memory) และความรู้ความเข้าใจทั่วไป

มณีรัตน์ และคณะ. (2020) ทำการศึกษาการตรวจการสะสมของ Aβ ในสมองโดยอาศัยการตรวจเพทสแกนด้วยสารเภสัชรังสี ในประชากรตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ป่วยอัลไซเมอร์ (AD) จำนวน 9 ราย, ผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องทางปัญญาเล็กน้อย (MCI) จำนวน 12 ราย และผู้สูงอายุปกติ จำนวน 22 ราย รวมทั้งศึกษาความสอดคล้องของปริมาณการสะสม Aβ ในสมองจากผลการตรวจเพทสแกนด้วย F-18 flobetapir กับระดับความผิดปกติของความสามารถสมองจากผลการประเมินทางจิตประสาท รวมทั้งผลตรวจภาพสมองด้วย MRI และเพทสแกนด้วยสารเภสัชรังสี F-18 FDG และศึกษาความสัมพันธ์ของผลการตรวจเพทสแกนด้วย F-18 flobetapir กับการเปลี่ยนแปลงระดับความสามารถสมอง ตลอดจนผลการเปลี่ยนแปลงจากการตรวจภาพสมองด้วย MRI และเพทสแกนด้วยสารเภสัชรังสี F-18 FDG อาสาสมัครทุกรายจะได้รับการตรวจประเมินทางคลินิก การทำแบบทดสอบทางจิตประสาท การตรวจภาพ MRI สมอง การตรวจเพทสแกนสมองด้วย F-18 FDG และ F-18 flobetapir ภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยภาพการตรวจสมองต่างๆจะถูกนำมาวิเคราะห์ผลด้วยการมองเห็นและเชิงคุณภาพ ผลการศึกษา พบว่าการตรวจอะมัยลอยด์เพทสแกนด้วย F-18 flobetapir มีความสัมพันธ์กับผลการวินิจฉัยทางคลินิกและผลการทดสอบทางจิตประสาทเป็นอย่างมากและมากกว่าการตรวจด้วย F-18 FDG และความผิดปกติทางกายวิภาคจาก MRI ตามลำดับ

- Apolipoprotein E (APOE) gene คือ เป็นยีนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคอัลไซเมอร์ในกลุ่ม late-onset AD11 โดยเฉพาะถ้าเป็น APOE-ε4 อัลลีลส์ (allele) จะยิ่งสัมพันธ์กับการสะสมของ Aβ จนเกิดเป็น plaques ในสมองมากยิ่งขึ้น ซึ่งถ้ามียีนตัวนี้มากก็จะทำให้มีการสะสมของ amyloid สะสมในสมองมากจะทำให้ผู้ป่วยเริ่มเข้าสู่ภาวะก่อนสมองเสื่อมหรือภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้เร็วขึ้น

2.2.2 พื้นที่สมองเกี่ยวกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

สาเหตุการเกิดภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีปัจจัยจากความผิดปกติของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสมองโดยเฉพาะสมองส่วนฮิปโปแคมปัส Hippocampus และ Entorhinal Cortex สามารถอธิบายได้ดังนี้

สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) มีพื้นที่สมองส่วนสำคัญของสมองส่วนนี้ คือ ซีรีบรัม (Cerebrum) เป็นส่วนของสมองที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ผิวส่วนนอกของซีรีบรัม เรียกว่า“ซีรีบรัล คอร์

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

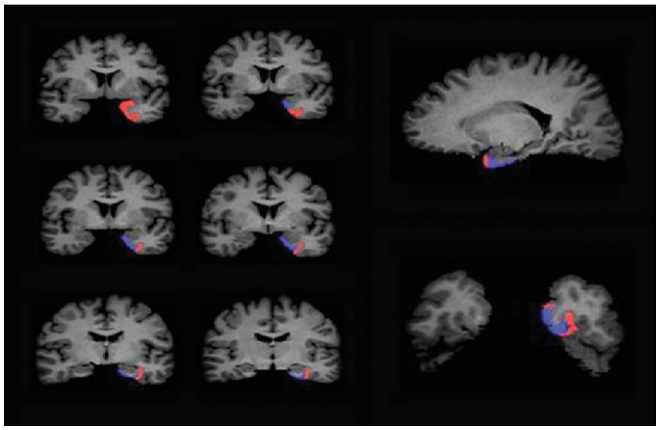
เท็กซ์” (Cerebral Cortex) หน้าที่ของซีรีบรัม คือ เป็นศูนย์กลางของการควบคุมอวัยวะสัมผัส อวัยวะมอเตอร์ เชื่อมต่อประสาทสัมผัส และประสาทมอเตอร์ ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีความสัมพันธ์กับพื้นที่สมองส่วน Hippocampus ในขณะเดียวกันพบว่ามีการเชื่อมโยงกับบริเวณสมองส่วนกลีบขมับ Medial Temporal Lobe (MTL) และพบว่ามีการฝ่อของพื้นที่สมองส่วน Entorhinal Cortex (EC) เป็นหลัก

สมองซีรีเบลลัม (Cerebrum) เป็นสมองส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ประกอบด้วยเนื้อเยื่อบางๆที่เรียกว่า คอร์เท็กซ์(Cortex) ทำหน้าที่สำคัญเกี่ยวการรู้สึกตัว การคิด การเคลื่อนไหว และการเรียนรู้ มีทั้งหมด 4 ส่วน ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะขอกล่าวเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับภาวะพร่องทางการรู้คิด ได้แก่

1) สมองส่วนหน้า (Frontal lobe) ทำหน้าที่ควบคุมระบบการทำงานของความคิด การเคลื่อนไหวของร่างกาย ความจำ การแสดงออกทางอารมณ์ ความสามารถในการแก้ไขปัญหา และการตัดสินใจ หากมีความผิดปกติของสมองส่วนนี้จะสัมพันธ์กับการแสดงออกทางอารมณ์ ผู้ที่มีภาวะพร่องทางการรู้คิดขั้นต้นจะมีการเปลี่ยนแปลงของสมอง โดยเฉพาะสมองส่วน left lateral frontal cortex (LFC, Brodmann Area 6/44) (Nicolai et al, 2017) และสมองส่วน Pre Frontal Cortex หากพบความผิดปกติของสมองส่วนนี้จะสัมพันธ์กับความจำและความใส่ใจที่ลดลง

2) สมองส่วน Medial Temporal Lobe คือ สมองกลีบขมับส่วนในหรือคอร์เทกซ์กลีบขมับส่วนใน ประกอบด้วยโครงสร้างต่าง ๆ ที่ขาดไม่ได้ในความจำระยะยาว หรือความจำเชิงประกาศ (Declarative Memory) ความจำเชิงประกาศหรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าความจำชัดแจ้ง (Explicit Memory) เป็นความทรงจำที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจที่แบ่งออกเป็นความจำโดยความหมาย (Semantic Memory) คือความทรงจำของความจริงต่าง ๆ และความจำอาศัยเหตุการณ์ (Episodic Memory) คือความทรงจำของเหตุการณ์ต่าง ๆ โครงสร้างต่าง ๆ ของสมองกลีบขมับส่วนในที่ขาดไม่ได้สำหรับความจำระยะยาว รวมทั้งอะมิกดะลา ก้านสมอง และฮิปโปแคมปัส พร้อมกับเขตสมองรอบ ๆ คือ Perirhinal Cortex, Parahippocampal Gyrus, และ Entorhinal Cortex (Smith and Kosslyn, 2007, pp 196)

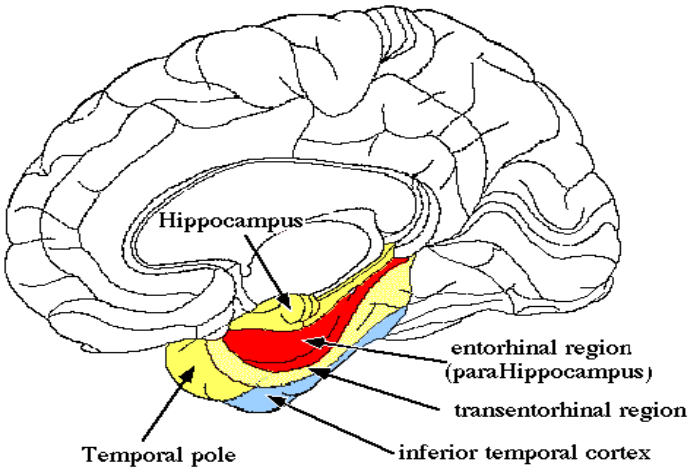
2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 2 ภาพ MRI ของเยื่อหุ้มสมองส่วน Entorhinal ในแนวแบ่งครึ่งส่วนหน้า-หลัง แบ่งครึ่งซ้าย-ขวา และตามแนวขวาง Reprinted under Creative Commons License from “Entorhinal cortex: a good biomarker of mild cognitive impairment and mild Alzheimer’s disease. Mengxi Zhou, Feng Zhang, Li Zhao, Jin Qian, Chunbo Dong. Neurosciences 2016, Copyright (2016) APA.

3) สมองส่วน Entorhinal Cortex (EC) มาจากคำว่า ento = interior, rhino = nose, entorhinal = interior to the rhinal sulcus เป็นพื้นที่ของสมองที่อยู่ในกลีบขมับกึ่งกลาง (Medial Temporal Lobe) และทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในเครือข่ายที่แพร่หลายสำหรับหน่วยความจำ การนำทางและ การรับรู้ของเวลา ซึ่ง Broadman area ของสมองจะอยู่บริเวณพื้นที่ BA34 และ BA28 ซึ่งในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีการฝ่อ/หดตัวของสมองส่วน entorhinal cortex (Dennis et al, 2008)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



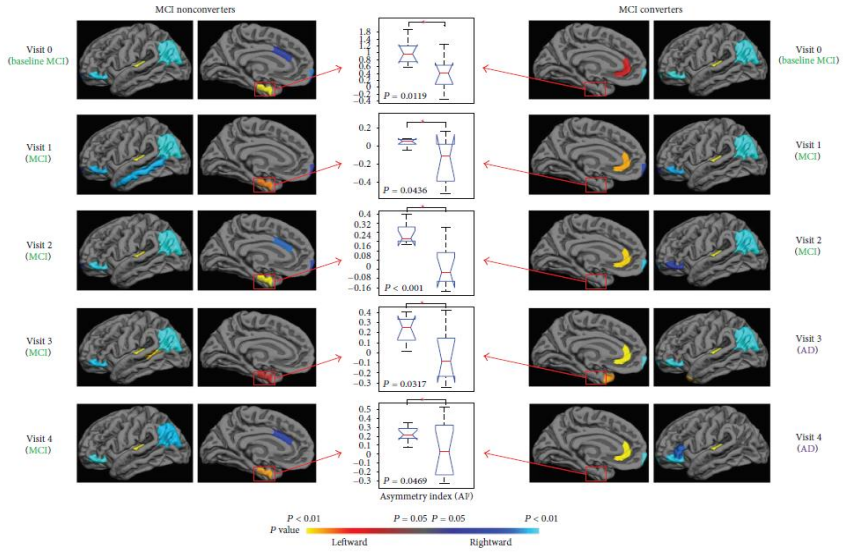
ภาพที่ 3 ตำแหน่งของHippocampus และบริเวณ Entorhinal บริเวณพื้นที่สมอง Reprinted under Creative Commons License from “Cognitive Inspired Mapping by an Autonomous Mobile Robot”. Chee Kit Wong. 2008, Copyright (2016) APA

Irawin et al, (2018, pp. 41-50) ได้ทำการศึกษาชันสูตรพลิกศพเพื่อดูสมองส่วน Entorhinal cortex และ transentorhinal cortex ในสมองของผู้สูงอายุที่พัฒนาไปเป็นโรคอัลไซเมอร์ โดยศึกษาในกลุ่มผู้ป่วย MCI จำนวน 36 ราย และกลุ่มควบคุม จำนวน 19 ราย เพื่อดูในพื้นที่เปลือกสมอง โดยดูส่วนของสมอง ปริมาณและรูปร่าง การเปลี่ยนแปลงจะถูกวัดปริมาณโดยใช้ดิฟเฟอโรเมทริก (diffeomorphometry) ผลการศึกษา พบว่า การเปลี่ยนแปลงของความหนาและปริมาตรมีความสำคัญอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงของสมองส่วน Transentorhinal Cortex ในผู้ป่วย MCI การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ neuroimaging biomarkers สามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทางปัญญาในช่วงต้นได้ในผู้ที่มีความบกพร่องทางปัญญาเล็กน้อย

Sakurai et al,. (2019, pp 1-9) ได้ทำการศึกษาพื้นที่ของสมองเพื่อที่จะระบุผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นเพื่อจะได้นำผู้ป่วยเข้าสู่กระบวนการรักษาก่อนที่จะพัฒนาไปเป็นโรคอัลไซเมอร์ ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI จำนวน 53 ราย ที่ โดยใช้ภาพถ่ายสนามแม่เหล็กที่มีความละเอียดสูง (MRI) โดยตรวจสอบความแตกต่างของความไม่สมดุลระหว่างกลุ่มความผิดปกติของพื้นที่สมองจะพบบริเวณสมองกลีบขมับส่วนใน (medial temporal lobe) โดยเฉพาะในส่วน entorhinal cortex เป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปีก่อนที่มีจะพัฒนาไปเป็นโรคอัลไซเมอร์ซึ่งถือว่าเป็นการตรวจจับอาการของโรคได้ไวเมื่อเทียบกับวิธีการของ voxel-based

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

morphometry (VBM) และการวัดความหนา ความผิดปกติในพื้นที่สมองส่วน MTL โดยเฉพาะEC จึงเป็นประโยชน์สำหรับการทำนายภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นไปเป็นโรคอัลไซเมอร์หรือสมองเสื่อม



ภาพที่ 4 การวิเคราะห์ความไม่สมดุลของสมองซีกแสดงให้เห็นถึงรูปแบบที่แตกต่างกันระหว่างMCI nonconverters และ converters โดย MCI nonconverters ในพื้นที่สมองส่วน entorhinal cortex และ cingulate gyrus. Reprinted under Creative Commons License from “Morphological Biomarker Differentiating MCI Converters from Nonconverters: Longitudinal Evidence Based on Hemispheric Asymmetry” Xiaojing Long, Chunxiang Jiang, Lijuan Zhang. Behavioural Neurology 2018, 1-9, Copyright (2018) APA.

4) สมองส่วนระบบลิมบิก (Limbic System) อยู่บริเวณส่วนกลางของสมอง มีพื้นที่ประมาณร้อยละ20ของสมองประกอบด้วยสมองส่วนทาลามัส (Thalamus) ไฮโปรทารามัส (Hypothalamus) ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และอะมิกดาลา (Amygdala)

1) สมองส่วนทาลามัส (Thalamus) ผู้มีภาวะซึมเศร้าจะควบคุมการกระทำความรู้สึกและอารมณ์ไม่ปกติจะมีการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติบริเวณสมองส่วนนี้ ส่งผลต่อการควบคุมอารมณ์ไม่ปกติ (Blakmore, 2008)

2) ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) จะเกี่ยวข้องกับการทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะไม่สมดุล เช่น อุณหภูมิของร่างกาย ควบคุมความอยากอาหาร การทำงานของต่อมไร้ท่อ ความต้องการทางเพศ เป็นต้น (Blakmore, 2008)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3) ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และอะมิกดาลา (Amygdala) ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมสภาวะทางอารมณ์ และความจำ หากมีความผิดปกติของสมองส่วนนี้อาจเกี่ยวข้องกับการเจ็บป่วยทางจิต เช่น การสูญเสียความจำ พร้อมกับการเกิดโรคสมองเสื่อม ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ได้ และการแสดงพฤติกรรมหุนหันพลันแล่น (Blakmore, 2008)

ฮิปโปแคมปัสเป็นส่วนที่ขาดไม่ได้ในการสร้างความจำ (Memory Formation) ส่วนคอร์เทกซ์กลีบขมับส่วนในที่อยู่รอบ ๆ เป็นเขตที่สันนิษฐานว่า ขาดไม่ได้ในการบันทึกความจำ (Memory Storage) นอกจากนั้นแล้วคอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) และคอร์เทกซ์สายตา ก็มีส่วนร่วมด้วยเกี่ยวกับความจำชัดแจ้ง (Explicit Memory)

Dicks et al. (2018, pp 198-206). ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของเครือข่ายสมองส่วนสีเทา (Gray Matter) กับการลดลงของความรู้ความเข้าใจในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 258 คน โดยดูความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายภาพด้วยคลื่นสนามแม่เหล็ก (MRI) และแบบประเมิน MMSE เพื่อประเมินการลดลงของความรู้ความเข้าใจ พบว่า พื้นที่สมองส่วนสีเทามีการหยุดชะงัก ลดลงในการทำงาน โดยเฉพาะสมองส่วน precuneus, medial frontal, and temporal cortex ซึ่งจะเห็นได้ว่าสมองส่วนสีเทาจะเป็น biomarker ที่สำคัญที่จะทำนายถึงการลดลงของความรู้ความเข้าใจและช่วยระบุคนที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

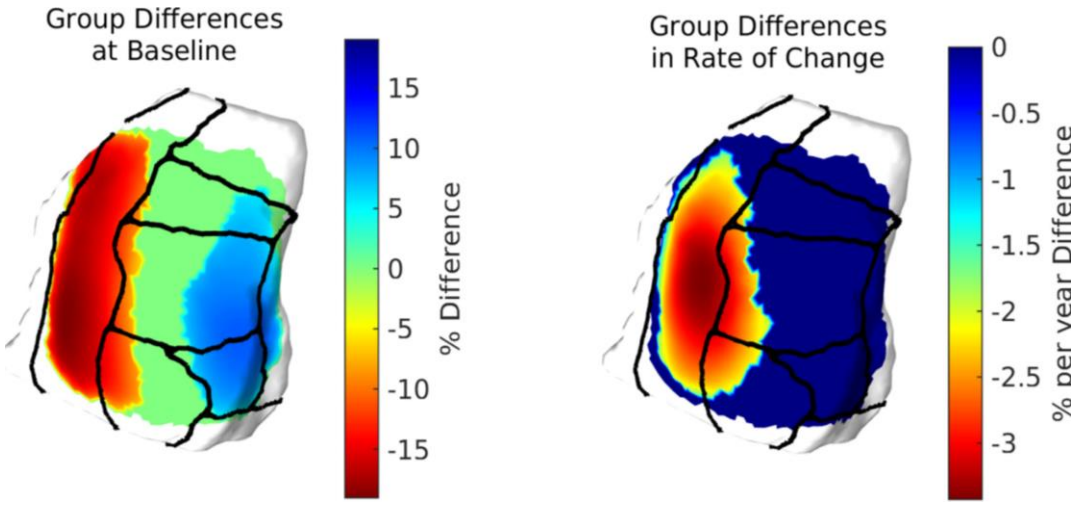
Hampstead, Khoshnoodi. Yan, Deshpande and Sathian. (2016, pp. 997-1008). ศึกษาในผู้สูงอายุ จำนวน 34 คน เป็นผู้สูงอายุปกติ 16 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 18 คน พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีการใช้งานเพิ่มมากขึ้นในพื้นที่สมองบริเวณกลีบข้างส่วนหน้า (Frontoparietal) ด้านซ้ายและฮิปโปแคมปัส ในการควบคุมการรับรู้จากบนลงล่างในระหว่างการเข้ารหัสและดึงข้อมูล เมื่อเปรียบเทียบกับความรู้ความเข้าใจกับผู้สูงอายุปกติ

Tabatabaie, et al, (2015, pp. 500-502) ได้ศึกษาแบบวิเคราะห์อภิมานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมองในระยะยาวของผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นกับผู้สูงอายุปกติ การค้นพบที่สำคัญพบว่า สมองทั้งหมดลดขนาดเร็วขึ้นประมาณสองเท่าในผู้เข้าร่วมที่มีภาวะ MC Iเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุปกติ ในวัยเดียวกัน โดยมีการหดตัวของสมองโดยรวม (whole brain) โดยเฉพาะสมองบริเวณ กลีบขมับสมอง (medial temporal lobe) และhippocampus หดตัวมากขึ้นในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญา และยังพบการทำงานของสมองส่วนสีเทา (gray matter) มีปริมาตรลดลง

Kulason et al. (2019, pp 3-7) ได้ตรวจสอบอัตราการฝ่อของพื้นที่สมองส่วนคอร์เทกซ์ Cortex ในอาสาสมัครคือผู้สูงอายุทั้งหมด 56 คน เป็นกลุ่มควบคุม 21 คนและกลุ่มที่มีความบกพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) 35 คน โดยภาพถ่ายรังสีสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เปรียบเทียบกับกันในสี่ภูมิภาคภายในกลีบขมับตรงกลาง (medial temporal lobe) : สมองส่วน transentorhinal (TEC), สมองส่วน entorhinal (ERC), ฮิปโปแคมปัสและ amygdala พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญมีการเปลี่ยนแปลงที่เด่นชัดใน พื้นที่สมองส่วน TEC มีความหนามากขึ้นในกลุ่ม MCI แต่ความหนาของ ERC ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม และอัตราการฝ่อใน TEC ของกลุ่ม MCI นั้นสูงกว่าการควบคุมประมาณ 3.5 เท่าในขณะที่อัตราการฝ่อของ ERC นั้นมีขนาดเล็กกว่ามาก แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงความหนาของ TEC เป็นตัวชี้วัดความก้าวหน้าของโรคที่มีความสัมพันธ์กับการลดลงของการทำงานในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น MCI ซึ่งเป็นตัวที่จะช่วยให้สามารถระบุได้ก่อนที่จะเป็นโรคอัลไซเมอร์และสมองเสื่อม

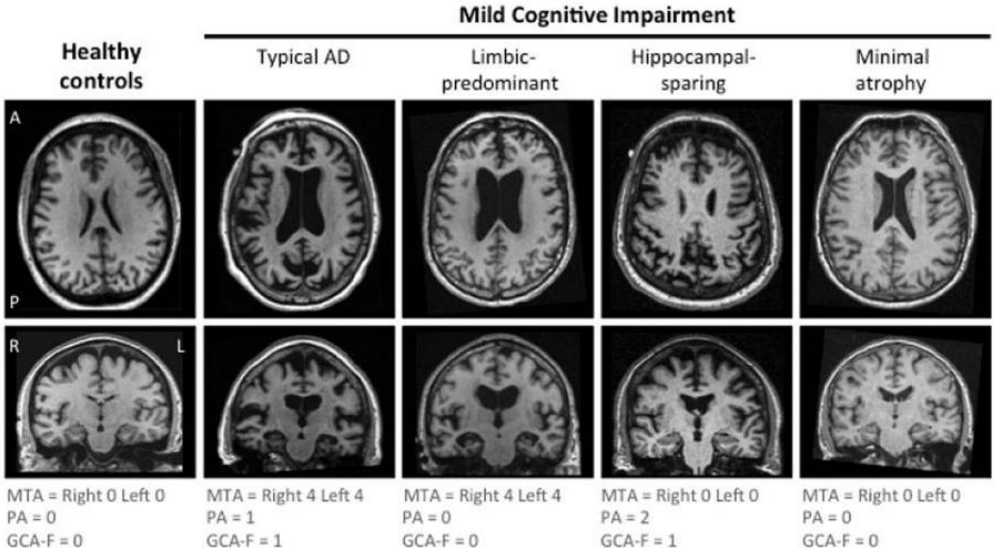


ภาพที่ 5 แสดงความแตกต่างของความหนาจากภาพตัดขวางและความแตกต่างของความหนา พิจารณาจากอัตราการฝ่อจากอาการ MCI (Reprinted under Creative Commons License from “Cortical thickness atrophy in the transentorhinal cortex in mild cognitive impairment” Sue Kulason, Daniel J. Tward, Timothy Brown, Chelsea S. Sicat, Chin- FuLiu, J. Tilak Ratnanather. Neuroimage: Clinical, 21, 101617. Copyright (2019) APA).

Lad et al, (2018) ได้ทำการศึกษาศึกษาประเมินรูปแบบของตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ A / T / N ที่สัมพันธ์กับรูปแบบการฝ่อของสมองในบุคคลที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจากผู้เข้าร่วมทั้ง HC (n = 101) MCI-S (n = 80) MCI-P (n = 74) และ AD (n = 102) ผลการศึกษา พบว่าการใช้ A / T /

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

N Biomarker ร่วมกับการพิจารณารูปแบบการฝ่อสมองนี้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการเพิ่มความมั่นใจในกระบวนการวินิจฉัยและการพยากรณ์โรคในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้



ภาพที่ 6 รูปแบบย่อย (Subtypes) ของการฝ่อของสมองในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Reprinted under Creative Commons License from “The A/T/N biomarker scheme and patterns of brain atrophy assessed in mild cognitive impairment” Ekman, U., Ferreira, D., & Westman, E. Scientific Report, 8, Article number: 8431.Copyright (2018) APA).

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

แนวคิดของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นมีการพัฒนาอย่างมาก เมื่อปี 1962 เมื่อ Kral (1962) ใช้คำว่า“Benign Senescent Forgetfulness” (การหลงลืมเสนาะเสน่หาอ่อนโยน) เพื่ออธิบายถึงความทรงจำก่อนวัยอันควรเกี่ยวกับความชรา

สถาบันสุขภาพจิตแห่งชาติ National Institute of Mental Health workgroup ในปี 1986 ที่กล่าวว่า “Age-Associated Memory Impairment” (AAMI) “ การบกพร่องของหน่วยความจำที่เกี่ยวข้องกับอายุ” เพื่ออ้างถึงการเปลี่ยนแปลงหน่วยความจำที่จะเป็นตัวแปรของผู้สูงอายุที่ปกติ ข้อบกพร่องของ AAMI รวมถึงข้อ จำกัด ของการบกพร่องของโดเมนหน่วยความจำเท่านั้นและการเปรียบเทียบ ฟังก์ชั่นหน่วยความจำในผู้สูงอายุ รวมถึงข้อจำกัดของการลดลงของ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

โดเมนความจำและเปรียบเทียบกับโดเมนหน่วยความจำในผู้สูงอายุปกติ แต่ AAMI ไม่สามารถอธิบายถึงบุคคลที่มีความเสี่ยงได้ครอบคลุม

Psychogeriatric Association สมาคมจิตแพทย์ได้ให้แนวคิดของMCI ว่า ความเสื่อมทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับอายุ “age-associated cognitive decline”

Canadian Study of Health and Aging (Graham et al, 1997) ได้ให้แนวคิดของMCI ว่า “cognitive impairment-no dementia” (CIND) เพื่ออธิบายบุคคลที่มีความบกพร่องในฟังก์ชั่นความรู้ความเข้าใจ แต่ไม่รุนแรงพอที่จะเข้าเกณฑ์โรคสมองเสื่อม

คำว่า MCI ถูกใช้ครั้งแรกในช่วงปลายปี1980 โดย Reisberg และคณะเพื่ออธิบายบุคคลที่มีระดับการเสื่อมทั่วไป Global Deterioration Scale (GDS) 3 ระดับ เป็นเครื่องมือที่ใช้จำแนกบุคคลที่มีความรุนแรงการลดลงของความรู้ความเข้าใจเพื่อการวินิจฉัย แต่การจำนกความรุนแรงเพียงอย่างเดียวอาจไม่ชัดในผู้ป่วยMCI เมื่อเร็ว ๆ นี้จึงมีการใช้ MCI เพื่อเป็นตัวแทนของขั้นตอนการด้อยค่าเกินกว่าสิ่งที่ถือเป็นเรื่องปกติสำหรับอายุ แต่มีขนาดไม่เพียงพอที่จะเข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโรคสมองเสื่อมหรือโรคอัลไซเมอร์ (Petersen, 2004)

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ตามแนวคิดของ Petersen กล่าวว่า เป็นภาวะที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความชราและภาวะสมองเสื่อม (Petersen, 2001) โดยบุคคลจะเริ่มมีการสูญเสียความจำในระดับที่มากกว่าอายุจริง แต่ยังสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ และไม่เข้าเกณฑ์ภาวะสมองเสื่อม ซึ่ง Petersen มีเกณฑ์ในการวินิจฉัยว่ามีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI Original Criteria) ดังนี้

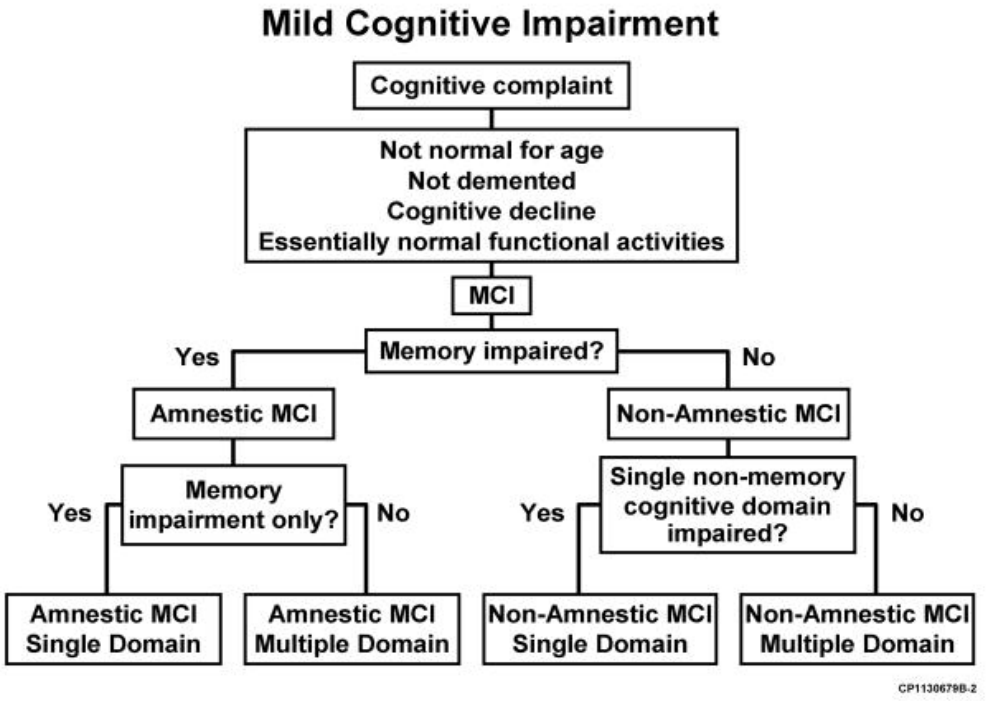
1. ความจำบกพร่องโดยคนรอบข้างสังเกตเห็น (Memory complaint, preferably qualified by an informant)
2. ความจำบกพร่องตามอายุ (Memory impairment for age)
3. การทำหน้าการรู้คิดยังปกติ (Preserved general cognitive function)
4. ไม่มีการพร่องในการทำกิจวัตรประจำวัน (Intact activities of daily living)
5. ไม่มีภาวะสมองเสื่อม (Not demented)

จะเห็นได้ว่าผู้ที่มีภาวะพร่องทางการรู้คิด MCI มีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะพัฒนาไปเป็นโรคอัลไซเมอร์แต่ไม่ทั้งหมด จึงมีปรับแนวคิดจากเดิมที่เน้นในโดเมนของความจำเป็นหลักได้รับการขยายเพื่อรวมความบกพร่องในโดเมนทางปัญญาอื่น ๆ ที่อาจพัฒนาไปสู่ภาวะสมองเสื่อม การประชุมนานาชาติเรื่องเกณฑ์การวินิจฉัยได้มีประชุมในสตอกโฮล์มในปี 2003 เพื่อขยายเกณฑ์ที่จะรวมถึงรูปแบบอื่น ๆ ของการด้อยค่าทางปัญญา (Petersen, 2004) เป็นหลักสองประเภทย่อย คือ

: มีการบกพร่องของหน่วยความจำเพียงอย่างเดียว (Amnestic)

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

: การบกพร่องที่ไม่เกี่ยวกับหน่วยความจำแต่มีความบกพร่องในโดเมนอื่น (Non-amnestic) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงกระบวนการในการวินิจฉัยชนิดย่อยของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Reprinted with permission from “Alzheimer’s Association Research Roundtable Meeting on Mild Cognitive Impairment: What have we learned?” Michael Grundman, Ronald C. Petersen, David A. Bennett, Howard H. Feldman, Stephen Salloway, Pieter Jelle Visser. Alzheimer’s & Dementia 2 (2006) 221. Copyright (2006) Elsevier B.v.)

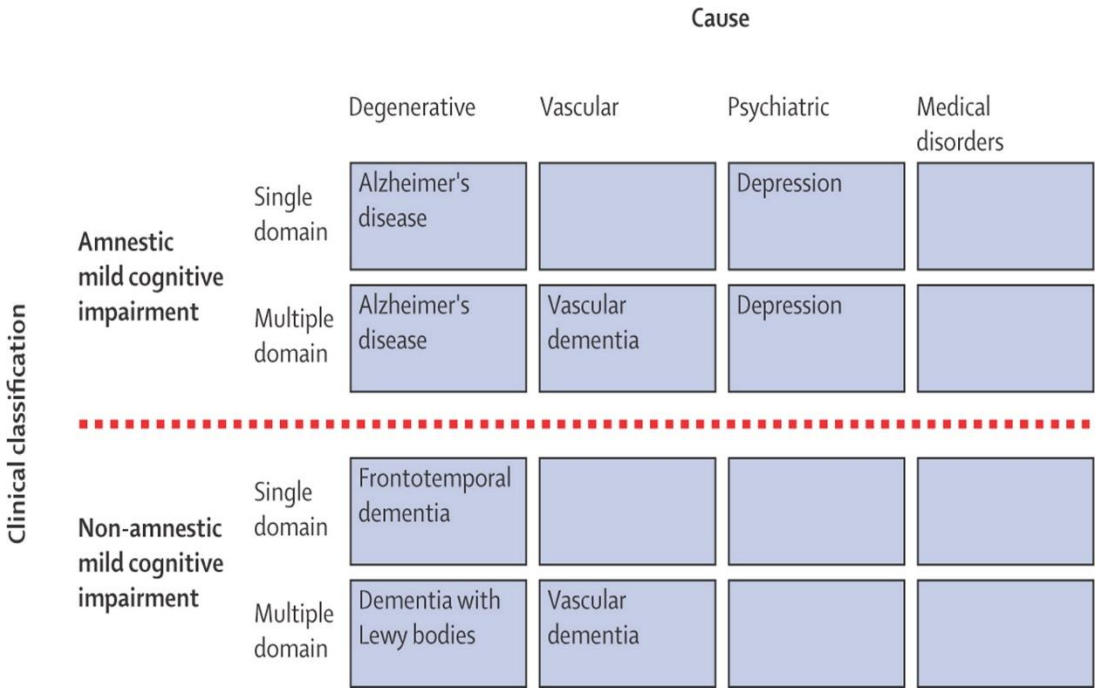
จากแผนภูมินี้สามารถอธิบายได้ถึงวิธีการวินิจฉัยแยกว่า ผู้ป่วยมีภาวะการสูญเสียความสามารถทางสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำหรือไม่ และอาการบกพร่องเกี่ยวกับด้านความจำเพียงอย่างเดียวหรือมีอาการผิดปกติด้านอื่นร่วมด้วย ซึ่งมีผลในการพิจารณาวิธีรักษาและให้คำแนะนำสำหรับการปฏิบัติตัวของผู้ป่วย

การทำหน้าที่ของสมองด้านทักษะความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Impairment) เป็นความสามารถของบุคคลในการรับข้อมูลจัดระเบียบ และใช้ข้อมูลในการปรับตัวให้เหมาะสมกับต้องการต่อสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ทักษะความรู้ความเข้าใจ ทักษะทางกาย และ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ทักษะทางจิต ซึ่งสิ่งที่ครอบคลุมในส่วนทักษะความรู้ความเข้าใจ คือ การรับรู้ (Perception) ความใส่ใจ (Attention) การเรียนรู้ (Learning) การคิด (Thinking) ความจำ (Memory) ภาษา (Language) จินตนาการ (Imagination) การตัดสินใจ (Judgement) การสูญเสียความทรงจำ (Visuo-Spatail Function) และการสูญเสียความจำเรื่องการกระทำหรือปฏิบัติ (Execution หรือ Executive Function) โดยผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีความจำเสื่อมซึ่งทางการแพทย์จะใช้คำว่า Amnestic MCI (aMCI) หรือโรคหลงลืม (อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ, 2550)

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 8 แสดงถึงพัฒนาการของอาการผิดปกติต่างๆ ไปสู่อาการสมองเสื่อม จะเห็นได้ว่าอาการเริ่มต้นที่แตกต่างกันจะพัฒนาไปเป็นโรคสมองเสื่อมที่แตกต่างกัน Reprinted with permission from “Alzheimer’s Association Research Roundtable Meeting on Mild Cognitive Impairment: What have we learned?” Michael Grundmana, Ronald C. Petersenb, David A. Bennettc, Howard H. Feldmand, Stephen Sallowaye, Pieter Jelle Visserf. Alzheimer’s & Dementia 2 (2006) 221. Copyright (2006) Elsevier B.v.)

จากภาพที่ 8 แสดงถึงโดเมนเดี่ยวและหลายโดเมนของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น MCI ชนิดย่อยที่มีสาเหตุการเสื่อมสภาพสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นตัวแทนของรูปแบบ prodromal ของโรคอัลไซเมอร์ (Petersen, 2004) กลุ่มย่อยที่ไม่ทำลายซึ่งเน้นความบกพร่องในโดเมนที่ไม่ใช่

หน่วยความจำอาจมีโอกาสสูงขึ้นการดำเนินการสู่ภาวะสมองเสื่อมที่ไม่ใช่สมองเสื่อม เช่น ภาวะที่มีการเสื่อมสลายของเซลล์ประสาทบริเวณสมองส่วนหน้าและส่วนขมับ และภาวะสมองเสื่อมกับร่างกาย Lewy การรวมทางคลินิกกลุ่มอาการของโรคที่มีสมมุติฐานจะมีประโยชน์ในการทำนายภาวะสมองเสื่อมได้ดี

อาการ

อาการของผู้ที่เป็นภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น สามารถเริ่มต้นสังเกตได้ด้วยตนเองหรือคนรอบข้าง เช่น ความสามารถในการจำสิ่งต่าง ๆ การถามซ้ำคำถามเดิมบ่อย ๆ ใช้เวลาในการแก้ปัญหาให้เหตุผล และการวางแผนต่าง ๆ นานขึ้น สมาธิสั้นและสนใจกระตุ้นอื่นง่าย เป็นต้น อาการดังกล่าวที่ระบุมาอาจจะพบเจอได้บ้างและไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันมากนัก แต่ถ้าพบได้บ่อยหรือมีผลต่อการใช้ชีวิตประจำวันอย่างมาก ผู้ป่วยอาจจะอยู่ในภาวะที่เป็นโรคสมองเสื่อมแล้ว สำหรับผู้ที่มีอาการคล้ายกับอาการภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ควรจะเข้าพบแพทย์เพื่อทดสอบวินิจฉัยว่ามีโอกาสที่จะเป็นภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น หรือไม่ การวินิจฉัยโรคภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น แพทย์จะมีการตรวจประเมินหลาย ๆ ด้านร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นการซักประวัติเกี่ยวกับอาการที่เป็นอยู่ การทดสอบด้วยแบบทดสอบ การตรวจสุขภาพ การตรวจแสกนสมอง (ในกรณีสงสัยว่ามีเลือดออกหรือเนื้องอกในสมอง) ในกรณีพบว่า ผู้ป่วยมีอาการของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น แพทย์สามารถวางแผนการรักษา เพื่อชะลอการเกิดภาวะโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ในอนาคตได้ โดยงานวิจัยระบุว่า 10-15 เปอร์เซ็นต์ ของผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น อาจพัฒนาต่อไปเป็นโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ได้ และเมื่อศึกษาเพิ่มเติมด้วยระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นพบว่าอัตราการเปลี่ยนจากภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น เป็นโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์อาจมีมากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ (อนงค์ ภิบาล, 2559) มีการศึกษาวิจัยถึงตัวยาที่ช่วยชะลอเวลาของอาการภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ไปสู่ภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ได้ แต่ยังไม่มีการอนุญาตให้ใช้อย่างเป็นทางการ ดังนั้น แนวทางการรักษาในรายของผู้ป่วยที่เป็นภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น คือ การลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดภาวะสมองเสื่อมลงเช่น ติดเชื้อที่ปอด เป็นต้น

การรักษาในภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

นอกจากการปฏิบัติตัวตามที่แนะนำและรักษาโรคอื่นที่อาจพบร่วมด้วยตามที่กล่าวมาแล้ว แพทย์อาจจะพิจารณาให้ยาต่อไปนี้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1. Statin

คนที่อายุ 50 ปี ขึ้นไป ที่กินยาดังกล่าว มีโอกาสเกิดมีสมองเสื่อมน้อยลงมากโดยไม่ขึ้นกับระดับของไขมันในเลือด จึงขอแนะนำให้แพทย์ให้ยานี้กับผู้ป่วย MCI โดยให้ระดับโคเลสเทอรอลในเลือดอยู่ในระดับที่ไม่เกิน 180 มิลลิกรัม

2. Acetylcholinesterase Inhibitor

ความคิดที่จะใช้ยาช่วยความจำในคนปกติเป็นครั้งคราวมีมานานแล้ว การทดลองให้ยา Donepezil ในขนาด 5 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นระยะเวลา 30 วัน แก่นักบินฝึกหัด พบว่า ยามีส่วนช่วยให้สามารถจำภารกิจที่ต้องทำได้ดีกว่าถ้าไม่ได้กินยา นอกจากนี้ การทดลองใช้ยาดังกล่าวในคนที่มี MCI เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ได้ผลเป็นที่พอใจ ปัจจุบันมีแพทย์ใช้ยาประเภทนี้เป็นระยะยาวมากขึ้น แต่คงจะต้องรอผลการวิจัยในเรื่องนี้ต่อไป

3. Piracetam

มีรายงานการศึกษายาตัวนี้ และพบว่า ช่วยให้ผู้ป่วยสูงอายุมีประชานพิสัยดีขึ้นบ้าง แต่การศึกษาที่กล่าวถึงยังมีข้อบกพร่องจึงคงต้องรอผลการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

4. Ginkgo

เป็นสมุนไพรที่มีผู้นิยมใช้กันมาก ผลไม่แน่ชัด บางรายงานว่าได้ผลดี แต่ก็มีรายงานที่ลองใช้ยานี้ แล้วไม่ได้ผล ซึ่งใช้เป็นระยะเวลาสั้นเพียง 6 สัปดาห์

5. ยาใหม่ ๆ

การค้นหาสารหรือยาใหม่ ๆ เพื่อช่วยความจำยังคงดำเนินไปไม่หยุดยั้งยา Ampakines และยาประเภท Cyclic AMP Response Element Binding Protein (CREB) Modulators เป็นยาอีก 2 กลุ่มที่กำลังนำมาทดลองในผู้ป่วย นอกจากนี้ ยังมีการทดลองในหนู พบว่า Scyllo-Inositol หรือ AZD-103 ซึ่งเป็นสารที่มีโครงสร้างทางเคมีง่าย ๆ โดยมีน้ำหนักอณูเพียง 180 และพบได้ในพืช ช่วยความจำที่เสื่อมจากการไปช่วยฟื้นการทำงานของเซลล์ประสาทที่บริเวณ Hippocampus โดยไปยับยั้งพิษจาก Alzheimer Amyloid-β Oligomers ซึ่งเป็นยาที่อาจนำมาใช้ในผู้ป่วย AD ระยะแรกเริ่มหรือในคนที่มี MCI ที่ได้รับการตรวจและทราบแน่ว่าจะเป็นโรค AD ในอนาคตอันใกล้ในไม่ช้านี้คงจะมีการนำยาที่ช่วยการทำงานของสมองในคนปกติเป็นครั้งคราวเช่นเดียวกับการใช้ยาเสริมพละกำลังของร่างกายในนักกีฬาซึ่งอาจจะเป็นปัญหาทางจริยธรรมได้

วิธีการแก้ปัญหาอาการภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

เรื่องความจำ จะต้องฝึกนิสัยให้เป็นระเบียบ วางของให้เป็นที่เป็นทาง เช่น วางกุญแจไว้ที่เดียวตลอด จอดรถก็จอดไว้ที่เดียว หากจอดผิดที่ต้องเขียนโน๊ตเตือนความจำ ต้องมีการเชื่อมโยงกับกิจวัตรประจำวัน เช่น รับประทานยาหลังจากรับประทานอาหาร มีอุปกรณ์ช่วยจำเช่นกระดาษโน้ตเตือนติดไว้ที่ตู้เย็นหรือโต๊ะทำงาน หรือตั้งนาฬิกาปลุกจากโทรศัพท์มือถือเป็นต้น

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1. วางของให้เป็นที่เป็นทาง วางไว้ตำแหน่งเดิมหลังจากใช้งาน

2. หากจำเป็นต้องวางผิดตำแหน่งก็ให้พูดดัง ๆ ถึงตำแหน่งที่วาง เช่น วางกุญแจไว้บนโต๊ะ หรืออาจจะเขียนโน๊ตไว้ในตำแหน่งที่เคยวาง

การช่วยการตัดสินใจ ต้องมีตัวช่วยในการตัดสินใจ เช่น ตารางปฏิทินจะต้องมีการกำหนดกิจกรรมที่จะต้องทำและมีการเตือน จะต้องป้องกันปัญหาที่จะทำให้ผู้ป่วยสับสน เช่น เลือกเสื้อผ้ามาให้ จำนวนชิ้นของอุปกรณ์ทำครัวทำครัวต้องมีพอดีไม่มากไป จะต้องเขียนคำอธิบายติดไว้ เช่นในกล่องนี้มีอะไรอยู่ สวิตซ์นี้ปิดไฟดวงไหน ประตูนี้จะไปที่ไหน เป็นต้น

1. เขียนโน๊ตติดไว้ที่ที่มองเห็นได้ง่ายเช่นบนโต๊ะทำงาน หน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าตู้เย็น

2. เขียนนัดที่สำคัญ หรืองานที่สำคัญไว้บนปฏิทิน และอ่านทบทวนทุกเช้า หรืออาจจะเขียนนัดไว้ในปฏิทินบนคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งตั้งเวลาเตือน

3. จดเบอร์โทรศัพท์และข้อมูลไว้ในสมุดโน๊ตหรือลงในคอมพิวเตอร์

4. หากมีปัญหาในการจำขั้นตอนก็ให้เขียนขั้นตอนลงในคอมพิวเตอร์หรือสมุดโน๊ต

5. ตั้งนาฬิกาเพื่อเตือนก่อนถึงเวลานัดหมาย

การแยกแยะเส้นทาง เนื่องจากผู้ป่วยมักจะไม่สามารถแยกแยะเส้นทาง และระยะทางกลับบ้านได้อาจจะใช้เครื่องมือนำทางเช่น GPS ในการนำทาง ควรจะหลีกเลี่ยงการขับรถที่จราจรหนาแน่นหรือสภาพอากาศไม่ดี

1. ใช้แผนที่ช่วยในการเดินทาง

2. ให้เพื่อนหรือคนสนิทเตือนเมื่อถึงเวลา และเตือนสถานที่จะต้องไป

การใช้ภาษาและการเรียนรู้ แม้ว่าผู้ที่เริ่มป่วยจะมีปัญหาในการเลือกคำมาใช้อย่างเหมาะสม คนใกล้ชิดต้องพยายามพูดคุยกับผู้ป่วยเพื่อเป็นการฝึกทักษะ และเมื่อผู้ป่วยคิดไม่ออกก็ต้องให้เวลากับผู้ป่วย และต้องไม่หงุดหงิด การทำให้ผู้ป่วยหงุดหงิดจะทำให้เขาลืมมากขึ้น

1. ให้ตั้งใจฟัง

2. ทบทวนสิ่งที่ได้ยินมา

3. พูดเรื่องที่ได้ยินมาให้คนอื่นฟัง

4. มุ่งสนใจที่ละเรื่อง

การเข้าสังคม ต้องพยายามให้ผู้ป่วยเข้าสังคม ฝึกให้ผู้ป่วยเรียกชื่อคนที่รู้จักทุกครั้งที่พบ ฝึกให้ผู้ป่วยจำเนื้อหาของการสนทนา หรือให้เล่าเรื่องใหม่ที่ได้ประสบมาซึ่งจะทำให้มีการฝึกสมองอยู่ประจำ ญาติ เพื่อน คนสนิทจะต้องมาพูดคุยกับผู้ป่วย และพาผู้ป่วยเข้าสังคม เช่นไปเดินเที่ยวตามสวนสาธารณะ ดูภาพยนต์ เต้นรำ ไปเดินตามศูนย์การค้าเป็นต้น

การป้องกันความจำเสื่อม

1. ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2. ให้มีงานอดิเรก และมีสังคม

3. รับประทานอาหารเพื่อบำรุงสมอง

4. จัดการเรื่องความเครียด

5. นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ

6. งดการสูบบุหรี่

การฝึกสมอง สมองก็เหมือนกับกล้ามเนื้อหากเรายิ่งใช้กล้ามกล้ามเนื้อก็จะแข็งแรง สมองก็เช่นกัน หากมีการฝึกฝนอยู่เป็นประจำ สมองก็จะมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างการฝึกสมอง

1. การเล่นเกมส์โดยเฉพาะเกมส์ที่ต้องวางแผน เช่นหมากรุก การต่อคำ Scrabble

2. เล่นเกมอักษรไขว้ (Crossword) ต่อจิ๊กซอ

3. อ่านหนังสือพิมพ์ นิตยสาร เพื่อเพิ่มพูนความรู้

4. ฝึกนิสัยการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เช่น เกมส์ อาหาร การขับรถไปเส้นทางใหม่ การเล่นเครื่องดนตรี ภาษา

5. เข้าเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่คุ้นทีคุณสนใจ

6. มีโครงการใหม่ เช่น การจัดสวน เป็นต้น

การเตรียมตัวก่อนพบแพทย์

ควรเตรียมข้อมูล และเตรียมคนที่จะให้ประวัติเนื่องจากแพทย์จะซักประวัติค่อนข้างจะละเอียด สิ่งที่ท่านต้องเตรียมได้แก่

1. ประวัติเกี่ยวกับความจำว่าเป็นมานานแค่ไหน และการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงเวลา

2. ของหรือเหตุการณ์อะไรที่ผู้ป่วยชอบลืม

3. อาการความจำเสื่อมเป็นขึ้นทันทีหรือค่อยเป็นค่อยไป

4. ผู้ป่วยมีปัญหาเรื่องทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตหรือไม่ ตั้งแต่เมื่อไร

5. ประวัติการรับประทานยา

6. ประวัติการนอนหลับ

7. ประวัติโรคประจำตัวเช่นโรคซึมเศร้า

ตอนที่ 3 แนวคิดการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดการประเมินระดับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นถือว่าเป็นระยะก่อนมีอาการสมองเริ่มเสื่อม โดยระยะของโรคสมองเสื่อมมีดังนี้

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ระยะก่อนสมองเสื่อม (Pre Dementia) ผู้ป่วยจะมีความพร่องทางปัญญาขั้นต้น (Mild Cognitive Impairment) มีปัญหาในการจดจำข้อมูลที่เพิ่งเรียนรู้มาไม่นาน หรือไม่สามารถรับข้อมูลใหม่ ๆ ได้ แต่โดยทั่วไปยังสามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นปกติ ยังตัดสินใจทำในสิ่งต่าง ๆ ได้ ยกเว้นเรื่องที่สลับซับซ้อน และหากนำผู้ป่วยไปทำการทดสอบทางสมองและสภาพจิต ก็จะยังไม่พบสิ่งผิดปกติ ผู้ป่วยในระยะนี้ก็จะไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโรคอัลไซเมอร์ แต่ในทางการศึกษาเมื่อตรวจสมองของผู้ป่วยเหล่านี้จะพบความผิดปกติเกิดขึ้นแล้ว เช่น สมองส่วน Entorhinal Cortex มีการฝ่อลีบ พบ Amyloid Plaquesและ Neurofibrillary Tangles เป็นต้น และสันนิษฐานว่าการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสมองเหล่านี้ น่าจะปรากฏมา 10-20 ปี ก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดอาการต่าง ๆ ในระยะต่าง ๆของโรคนี้ตามมา (ศิริกุล การุณเจริญพาณิชย, 2558; อนงค์ ภิบาล, 2559)

สมองเสื่อมระยะแรก (Mild Dementia) ผู้ป่วยจะมีการสูญเสียความจำในระยะสั้น ความจำใหม่ หรือความจำที่เพิ่งเรียนรู้มา เช่น ลืมว่าเก็บกุญแจไว้ที่ไหน ลืมนัด กินยารักษาโรคประจำตัวซ้ำ ถามซ้ำ พูดซ้ำ ส่วนความทรงจำในระยะยาวที่เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวของผู้ป่วย เช่น เกิดที่จังหวัดไหน เรียนจบอะไรมา รวมทั้งความจำที่เป็นความรู้ทั่วไป เช่น ไฟแดงหมายถึงให้หยุดรถและความจำที่เป็นความจำโดยปริยาย ยังพอจำได้เป็นปกติการใช้ชีวิตของผู้ป่วยในระยะนี้ จะเริ่มไม่เป็นปกติ เช่น กำลังขับรถจะไปทำธุระบางอย่างเกิดจำไม่ได้ว่าสถานที่นั้นต้องขับรถไปทางไหน และก็อาจจะขับรถกลับบ้านไม่ถูก มีปัญหาในเรื่องการใช้จ่ายเงิน เพราะจำไม่ได้ว่าจ่ายเงินไปแล้วหรือยังอาจจะโดนหลอกได้ ความคิดในการสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ จะลดลง การตัดสินใจจะช้าลงคิดนานขึ้น ไม่มีสมาธิในการทำงาน ไม่สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้ การใช้คำศัพท์ไม่คล่องเหมือนเดิม ทำให้พูดหรือเขียนหนังสือและใช้ภาษาได้น้อยลง แต่ยังสามารถสื่อสารบอกความคิดพื้นฐานของตนได้ ทำกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ได้ไม่คล่องแคล่วเหมือนเดิม ทำให้ผู้ป่วยดูเงอะงะ นอกจากนี้ อารมณ์จะเริ่มเปลี่ยนไป มีความวิตกกังวลมากขึ้น (ศิริกุล การุณเจริญพาณิชย, 2558; อนงค์ ภิบาล, 2559)

สมองเสื่อมระยะปานกลาง (Moderate Dementia) นอกจากสูญเสียความทรงจำในระยะสั้นแล้ว ความจำในระยะยาว และความรู้ทั่วไปก็จะค่อย ๆ บกพร่องไป ผู้ป่วยจะจำชื่อและหน้าตาของเพื่อน ๆ ไม่ได้ และก็อาจจะจำคนในครอบครัวไม่ได้ หรือแม้กระทั่งคู่ชีวิตของตนเองก็จำไม่ได้ว่าเป็นใคร ดังนั้น แม้ผู้ป่วยจะอยู่ในบ้านของตัวเอง ก็จะรู้สึกเหมือนอยู่ในสถานที่แปลก อยู่กับคนแปลกหน้า ไม่คุ้นเคยตลอดเวลาการพูดและการใช้ภาษาจะบกพร่องชัดเจน เช่น จะไม่สามารถนึกคำเรียกชื่อสิ่งของที่มองเห็นอยู่ตรงหน้าได้ (Agnosia) หรือใช้ศัพท์คำอื่นมาเรียกแทน (Paraphasia) มีปัญหาในการสื่อสารบอกความคิดของตนเอง ทักษะการอ่านและการเขียนค่อย ๆ เสียไปเรื่อย ๆ การทำกิจวัตรประจำวันต่าง ๆก็จะเริ่มมีปัญหา เช่น การแต่งตัว ไม่รู้ว่าชุดไหนควรเอาไว้ใส่เวลาใด หรือแม้กระทั่งจะใส่เสื้อตัวนี้ต้องทำอย่างไร เป็นต้นผู้ป่วยจะมีอารมณ์สับสน วิตกกังวล กระวนกระวาย หงุดหงิด โมโหง่าย อารมณ์แปรปรวน เช่น ร้องไห้ หรือก้าวร้าวอย่างไม่มีเหตุผล มีอาการหลงผิด เห็นภาพหลอน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

โดยเฉพาะในเวลาโพล้เพล้ มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป เช่น เดินหนีออกจากบ้านโดยเฉพาะในช่วงเวลาเย็นหรือตอนกลางคืน ผู้ป่วยจะเดินไปอย่างไร้จุดหมาย และก็จะกลับบ้านไม่ถูก การควบคุมพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมก็เสียไป เช่น เมื่ออากาศร้อนก็ถอดเสื้อผ้า ถอดเสื้อชั้นในออกหมดแม้จะอยู่ในที่สาธารณะ โดยไม่เข้าใจหรือลืมไปแล้วว่าการกระทำเช่นนี้ไม่เหมาะสม (ศิริกุล การุณเจริญพาณิชย, 2558; อนงค์ ภิบาล, 2559)

สมองเสื่อมระยะสุดท้าย (Severe Dementia) ความทรงจำในระยะสั้น ความทรงจำในระยะยาว ความรู้ทั่วไป และกระทั่งความจำที่เป็นความจำโดยปริยาย (ความจำของร่างกายว่าทำสิ่งต่าง ๆ อย่างไร เช่น(การใช้ช้อนส้อมรับประทานอาหาร) ก็จะสูญเสียไป การใช้ภาษาของผู้ป่วยจะลดลงอย่างมาก อาจพูดเพียงแค่วลีง่าย ๆ หรือคำเดี่ยว ๆ จนกระทั่งไม่สามารถพูดได้เลยในระยะนี้ ลักษณะพฤติกรรมก้าวร้าวจะลดลง ภาวะไร้อารมณ์เด่นกว่า ผู้ป่วยอาศัยพึ่งพาผู้ดูแลตลอดเวลา การทำกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ จะค่อย ๆ ลดลง บางคนอาจมีท่าทางการเดินแบบซอยเท้าสั้น ๆ มีอาการตัวแข็งคล้ายกับคนเป็นโรคพาร์กินสันได้ ในที่สุดผู้ป่วยจะไม่สามารถทำกิจกรรมใด ๆ ได้เลย ทั้งการอาบน้ำ กินข้าว แต่งตัว แม้กระทั่งการเดิน หรือการนั่ง ถ้าไม่มีผู้ดูแล ผู้ป่วยก็จะได้แต่นอนนิ่ง ๆ อยู่บนเตียงตลอดเวลา และไม่สามารถควบคุมการถ่ายอุจจาระและปัสสาวะได้ บางคนอาจมีอาการชัก กลืนลำบาก สุดท้ายผู้ ป่วยก็จะเสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ เช่น เกิดแผลกดทับและติดเชื้อตาม มาเกิดปอดบวมติดเชื้อ ร่างกายขาดสารน้ำ ระบบเกลือแร่ขาดสมดุล เป็นต้น โดยไม่ได้เสียชีวิตจากตัวโรคโดยตรง (ศิริกุล การุณเจริญพาณิชย, 2558; อนงค์ ภิบาล, 2559)

นอกจากนี้ยังพบว่า มีปัญหาในเรื่องการขาดไหวพริบ แก้ปัญหาไม่ได้ทั้งที่เป็นเรื่องไม่ยากนัก เช่น นั่งมองฝนที่สาดเข้ามาในห้องโดยไม่ทำอะไรเลย หมดความคิดริเริ่ม ไม่ทำอะไร นั่งเฉย ๆ อยู่ทั้งวัน แยกตัวไม่เข้าสังคม ชวนไปไหนก็ปฏิเสธ หรือเฉยเมย ไม่สนใจสิ่งแวดล้อม อาจมีอารมณ์แปรปรวนโดยไม่มีสาเหตุที่ชัดเจน หงุดหงิดฉุนเฉียวง่าย โกรธรุนแรงในเรื่องเล็กน้อย เวลาโกรธอาจพูดจาหยาบคายมาก ๆ แบบคาดไม่ถึง หรืออาจมีปฏิกิริยาทำร้ายร่างกาย ทุบตี หรือกัดคนอื่น รวมทั้งไม่เข้าใจอารมณ์ความรู้สึกของคนอื่น หรือสถานการณ์รอบตัวขณะนั้น รถติดไฟแดงก็ไม่เข้าใจว่าจะต้องจอด เร่งให้ไป ตามใจตน อยากได้อะไรก็ต้องเป็นไปตามนั้น รอไม่ได้ ไม่เข้าใจว่าทำไมต้องนั่งรอ

อาการเหล่านี้มักเกิดขึ้นช้า ๆ ค่อยเป็นค่อยไป และทุกคนไม่จำเป็นต้องมีอาการทุกอย่าง อาจมีเฉพาะบางอาการก็ได้ และจะมีมากขึ้นเรื่อย ๆ บางทีดูเหมือนคงที่อยู่สักระยะหนึ่งแต่มักจะเลวลงต่อไป ในระยะต่อมาจะมีพฤติกรรมและบุคลิกภาพเปลี่ยนแปลไป เช่น ก้าวร้าว และความทรงจำ ความนึกคิด และการมีเหตุมีผลจะเสื่อมลงอย่างมาก เมื่ออาการถึงขั้นรุนแรง ความจำ การตัดสินใจ และการใช้เหตุผลสูญเสียไปทั้งหมด ทำให้ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ได้ อาจนอนนิ่ง ๆ อยู่บนเตียง ไม่เคลื่อนไหว และอาจเสียชีวิตได้จากภาวะแทรกซ้อน

การวินิจฉัยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น หมายถึง บุคคลที่มีความผิดปกติเล็กน้อยในด้านปริชาน (cognition) สอดคล้องกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นตามมาตรฐานการจำแนกโรคระหว่างประเทศขององค์การอนามัยโลก ฉบับที่10 (ICD-10) หมวด (F00-F09) ความผิดปกติทางจิตและอาการทางจิตที่เกิดจากโรคทางกาย รหัส F06.7 การวินิจฉัยโรคโดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ตาม ICD-10 ซึ่งมีรายละเอียด ลักษณะเฉพาะ คือ

- มีความผิดปกติของความจำ
- การเรียนรู้ยาก
- ขาดสมาธิ
- ตั้งใจทำงานได้ช่วงสั้นๆ
- ท้อถอยเมื่อต้องคิดหรือตัดสินใจ
- ทำงานได้แต่รู้สึกยากลำบาก

อาการไม่รุนแรง ทำให้พอแยกได้จากภาวะสมองเสื่อม (F00-F03) หรือภาวะเพ้อ (F05) ในการวินิจฉัยต้องพบโรคทางกายและไม่มีความผิดปกติทางจิตใจและพฤติกรรมที่จำแนกใน F10-F99

เกณฑ์การวินิจฉัยตามมาตรฐานการจำแนกโรคของสมาคมจิตแพทย์อเมริกัน ฉบับที่ 5 (DSM-V) เป็นเกณฑ์การวินิจฉัยโรคที่นิยมใช้มากในการวินิจฉัยภาวะพร่องทางปัญญาร่วมกับเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อมคือ เกณฑ์ของ DSM IV ซึ่งซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความกังวลของแต่ละบุคคลผู้ให้ข้อมูลที่มีความรู้หรือแพทย์ว่ามีการลดลงเล็กน้อยในการทำงานทางปัญญา;

- การร้องเรียนส่วนตัว (รายการ GMS) (แบ่งเป็นสองส่วนได้รับผลกระทบ)
- ผู้ให้ข้อมูลรายงานปัญหาความรู้ความเข้าใจ (รายการ GMS) (แบ่งขั้วได้รับผลกระทบ)
- ผู้สัมภาษณ์สังเกตเห็นปัญหาความจำ (รายการ GMS) (แบ่งขั้วได้รับผลกระทบ)
- การด้อยค่าเล็กน้อยในประสิทธิภาพของการรู้คิดโดยการประเมินความรู้ความเข้าใจที่เป็นมาตรฐาน โดยใช้แบบประเมิน MMSE คะแนนรวม 24–29

2. มีการลดลงของการรู้คิด (Cognitive Deficit) แต่ไม่รบกวนความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมประจำวัน (ตามที่วัดโดยแบบประเมิน ADL) แต่อาจต้องใช้ความพยายามมากขึ้น

3. การลดลงของการรู้คิด (Cognitive Deficit) ไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในบริบทของภาวะเพ้อ

4. การลดลงของการรู้คิด (Cognitive Deficit) ไม่สามารถอธิบายได้จากความผิดปกติทางจิตอื่น ๆ (โดยเฉพาะ: โรคจิตและภาวะซึมเศร้าอย่างรุนแรง)

*** ไม่มีโรคทางจิตอื่นๆ ***

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เกณฑ์การวินิจฉัย Petersen (Petersen et al, 2001;Neurology 56: 1133) มีรายละเอียดดังนี้

1. มีการร้องเรียนในเรื่องของความจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากบุคคลใกล้ตัว
2. มีความพร่องในเรื่องของการจดจำวัตถุ
3. การรู้คิดยังคงปกติโดยวัดจากแบบประเมิน MMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 24
4. การปฏิบัติกิจกรรมประจำวันได้ตามปกติ
5. ไม่มีภาวะสมองเสื่อม

สรุป การวินิจฉัยโรคต้องมีการพิจารณาทางคลินิกอย่างมากในการประเมินภาวะพร่องทางปัญญา และการประเมินทางคลินิกรวมถึงการสังเกตทางคลินิก การถ่ายภาพสมอง (Neuroimaging) การทดสอบเลือด และการทดสอบทางประสาทวิทยา เป็นสิ่งที่ดีที่สุดในการวินิจฉัยโรค MCI ได้รับการวินิจฉัยเมื่อมี

1. หลักฐานการด้อยค่าของหน่วยความจำ
2. การรักษาความสามารถในการคิดและการทำงานทั่วไป
3. ไม่มีภาวะสมองเสื่อมที่ได้รับการวินิจฉัย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

Petersen	DSM-IV	Mayo Clinic	NIA-AA
1. Memory complaint, preferably corroborated by an informant 2. Objective memory impairment 3. Normal general cognitive function 4. Intact activities of daily living 5. Not demented	1. Memory complaint 2. Objective memory impairment 3. Normal general cognitive function 4. Intact activities of daily living 5. Not demented	1. Subjective (self or informant) cognitive compliant 2. Objective memory impairment 3. Preserve independent in function abilities 4. No demented	1.Concern regarding a change in cognition (self/informant /clinician report) 2. Objective evidence of impairment in one or more cognitive domain, typically including memory 3. Preserve independent in function abilities 5. Not demented

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3.2 ประเภทของการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น เป็นภาวะที่มีอาการ และอาการแสดงที่ไม่เด่นชัดเหมือนโรคสมองเสื่อมหรืออัลไซเมอร์ ในความจริงผู้สูงอายุเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงทางสมองแต่ไม่สามารถวัดอาการได้ ซึ่งตัวบุคคลที่มีภาวะพร่องทางปัญญาจะรู้ว่าตนเองมีความเปลี่ยนแปลงไป หรืออาจเรียกว่าเป็นระยะที่ผู้ป่วยรู้แต่แพทย์ไม่รู้ เพราะผู้ป่วยยังสามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติ (ก้องเกียรติ กูณฑ์กันทรากร, 2561) ซึ่งการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีทั้งการใช้แบบประเมิน การตรวจทางคลินิกและการตรวจภาพถ่ายทางสมอง

3.2.1 แบบประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

เครื่องมือประเมินภาวะทางปัญญาขั้นต้น ที่มีการนำมาใช้ในประเทศไทยนั้น ส่วนมากเป็นแบบประเมินที่พัฒนามาจากฉบับต่างประเทศ เพื่อนำมาแปลเป็นภาษาไทย และพัฒนาให้ได้คุณภาพที่เหมาะกับบริบทภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ซึ่งแบบประเมินทางสมรรถนะทางสมองที่ได้มีการนำไปใช้ในประเทศไทยประกอบด้วย

ตารางที่ 2 สรุป แบบประเมินที่ใช้ในการประมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

แบบประเมินที่ใช้ในต่างประเทศ	แบบประเมินที่ใช้ในประเทศไทย
1.CSI (Cognitive Screening Instrument 2. CFC (Cognitive Function Clinic) 3. Test Your Memory (TYM) test 4. M-ACE (MiniAddenbrooke's Cognitive Examination) 5. 6CIT (Six-Item Cognitive Impairment Test) 6. ZBI (Zarit Burden Interview) 7. WMS (Wechsler memory scale) 8. CNSV (computerized neurocognitive test battery) 9.RBANS (Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status) 10.RBMT-3 (RivermeadMemory Test-Third Edition) 11.ACER (ADDENBROOKE'S COGNITIVE EXAMINATION - ACE-R)	1.แบบประเมินสมรรถภาพทางสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination Thai 2002: MMSE-Thai 2002) 2.แบบประเมินพุทธิปัญญา ฉบับภาษาไทย (Montreal Cognitive Assessment: MOCA) 3.แบบประเมินความรุนแรงภาวะสมองเสื่อม Clinical Dementia Rating (CDR)

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3.2.1.1 แบบประเมินสมรรถภาพทางสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (Mini-Mental State Examination Thai 2002: MMSE-Thai 2002) สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้แปลมาจากต้นฉบับของโฟสไตน์ และคณะ แบบประเมินนี้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในผู้สูงอายุ มีความไวร้อยละ 80 และความจำเพาะร้อยละ 86 ประกอบด้วยข้อคำถาม 11 เรื่อง จำนวน 30 ข้อ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน คะแนนรวมมีค่าอยู่ระหว่าง 0-27 คะแนน ในผู้สูงอายุที่ไม่ได้เรียนหนังสือ และมีค่าระหว่าง 0-30 คะแนน ในผู้สูงอายุที่เรียนหนังสือ จุดตัดภาวะสมองเสื่อม ≤14 คะแนน ในผู้สูงอายุที่ไม่ได้เรียนหนังสือ ≤17 คะแนน ในผู้สูงอายุที่เรียน ระดับประถมศึกษา และ ≤22 คะแนน ในผู้สูงอายุที่เรียนสูงกว่าระดับประถมศึกษา

3.2.1.2 แบบประเมินพุทธิปัญญา ฉบับภาษาไทย (Montreal Cognitive Assessment: MOCA) ซึ่งใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีพร่องทางปัญญาของ Nasreddine (2004) ที่พัฒนาเป็นภาษาไทยโดย โสพพัทธ์ เหมรัญช์โรจน์ (2550) โดยแบบประเมินดังกล่าวประกอบด้วย 11 ข้อคำถาม สามารถประเมินหน้าที่ด้านต่าง ๆ ของสมองใช้เวลาประเมินทั้งหมดประมาณ 10 นาที โดยมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ถ้าได้คะแนนตั้งแต่ 26 คะแนนขึ้นไป หมายถึง มีการรู้คิดปกติ

3.2.1.3 แบบประเมินความรุนแรงภาวะสมองเสื่อม Clinical Dementia Rating (CDR) ประกอบด้วย 6 หัวข้อ ดังนี้ 1) ความจำ 2) การรับรู้เวลา และสถานที่ 3) การตัดสินใจและการแกปัญหา 4) เรื่องของสังคม 5) บ้านและงานอดิเรก 6) การดูแลตนเอง การทดสอบใช้การสัมภาษณ์พูดคุยโดยผู้ทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเองจากคำบอกเล่าทั้งหมดในแต่ละหัวข้อจะแบ่งคะแนนเป็น 5 สเกลโดยคะแนนรวมของ CDR แบ่งได้เป็น 5ระดับดังนี้ CDR-0 = ไม่มีภาวะพร่องทางปัญญา (no cognitive impairment), CDR-0.5 = มีภาวะพร่องทางปัญญาเล็กน้อย (very mild dementia/mild cognitive impairment), CDR-1 = สมองเสื่อมเล็กนอย (mild dementia), CDR-2 = สมองเสื่อมปานกลาง (moderate dementiaand) และ CDR-3 = สมองเสื่อมรุนแรง (severe dementia)

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า แบบประเมินภาวะพร่องปัญญา ได้มีการนำมาแปลเป็นภาษาไทยส่วนใหญ่ และมีการแบ่งระดับของภาวะสมรรถภาพของสมองออกเป็น 5 ระดับ คือ ปกติ น้อย ปานกลาง รุนแรง และรุนแรงมาก แต่เนื่องจากอาการที่แสดงภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะไม่เด่นชัดที่จะใช้แบบประเมินเพื่อวินิจฉัยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้เพราะแบบประเมินไม่สามารถบอกถึงโดเมนที่ผิดปกติได้ จึงอาจจะต้องใช้แบบประเมินหลายชนิดในการประเมินผู้สูงอายุแต่ละราย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3.2.2 กิจกรรมสิ่งเร้า (The Stimuli Task)

กิจกรรมสิ่งเร้าที่ใช้ในการวัดทางสรีระหรือเป็นเครื่องมือทดสอบเพื่อดูโครงสร้างการทำงานของสมองเป็นกิจกรรมที่ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ และวัดลักษณะเฉพาะ เช่น ค่าคะแนนความถูกต้อง เวลาการตอบสนอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญา

กิจกรรมสิ่งเร้า หมายถึง สิ่งที่มากระตุ้นให้สิ่งมีชีวิตแสดงพฤติกรรมออกมาหรือสภาพแวดล้อมการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีผลต่อกิจกรรมของสิ่งมีชีวิต สิ่งเร้าแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ 1) สิ่งเร้าภายในร่างกาย ได้แก่ สิ่งเร้าที่เกิดจากความต้องการทางกายภาพ เช่น ความ-หิว ความกระหาย ความต้องการทางเพศ ความเครียด ฮอร์โมน และเอนไซม์ เป็นต้น 2) สิ่งเร้าภายนอกร่างกาย ได้แก่ สิ่งกระตุ้นต่างๆ สิ่งแวดล้อมทางสังคมที่สามารถสัมผัสได้ด้วยประสาททั้ง 5 คือ หู ตา คอ จมูก การสัมผัส เช่น แสง เสียง อุณหภูมิ อาหาร น้ำ การสัมผัส สารเคมี เป็นต้น

Zurron et al. (2018) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ศักยภาพของสมอง (ERP) ในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและกลุ่มผู้สูงอายุสุขภาพดี ระหว่างทำ Executive Task โดยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ERP ขณะตอบสนองต่อสิ่งเร้าในกิจกรรมทดสอบ Stroop Task, Simon Task และ Go / NoGo ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะเลือกและตัดสินใจในกิจกรรมทดสอบทั้งสามช้ากว่ากลุ่มผู้สูงอายุปกติ

3.2.3 กิจกรรมสิ่งเร้าทางอารมณ์ (The Emotional Stroop Task)

Baruch et al, (2021) ได้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 39 ราย เป็นผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 14 ราย ผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้าร่วมด้วย จำนวน 10 ราย และผู้สูงอายุสุขภาพดีจำนวน 15 ราย ซึ่งใช้กิจกรรมสิ่งเร้าทางอารมณ์ Emotional Stroop Task ดำเนินการโดยของคำที่เป็นสี มีลักษณะเป็นบวก ลบและเป็นกลางต่างกัน โดยนำเสนอบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดูเวลาตอบสนอง (RT) และผู้เข้าร่วมการวิจัยจะต้องให้คะแนนระดับของอารมณ์ของแต่ละคำในระดับจากคะแนน 1 (ไม่รุนแรง) ถึงคะแนน 9 (มาก) พบว่า ทั้ง 3 กลุ่มมีการทำกิจกรรมสิ่งเร้าทางอารมณ์ Emotional Stroop Task เสร็จช้า กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้าร่วมด้วย จะมีเวลาตอบสนอง (Response time) นานมากกว่าผู้สูงอายุปกติ และมีการตอบสนองต่อคำด้านลบ มากกว่าเป็นกลางและบวก

3.2.4 กิจกรรมสิ่งเร้าใบหน้าแสดงทางอารมณ์ (The Emotional Face Task)

กิจกรรมสิ่งเร้าใบหน้าแสดงทางอารมณ์ แสดงออกทางสีหน้าเป็นลักษณะสากลทั่วไป มนุษย์ทุกชาติ ทุกภาษา จะแสดงความรู้สึกได้ตรงกัน แบ่งออกเป็น 6 ชนิด ได้แก่ ประหลาดใจ รังเกียจ เศร้าเสียใจ โกรธ กลัว และเป็นสุข การแสดงออกทางใบหน้าจากอารมณ์มีความสอดคล้องกับปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย (Ekman & Davidson, 1994).

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Savaskan et al, (2018) ได้ศึกษาความขาดดุลในการจดจำใบหน้าอาจเป็นสัญญาณเริ่มต้นของการลดลงของความรู้ความเข้าใจที่นำไปสู่ภาวะสมองเสื่อม ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุสุขภาพดีจำนวน 41 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 37 คน โดยใช้ กิจกรรมทดสอบการเรียกคืนความจำใบหน้า (Experimental Stimuli and Facial Picture Recognition Tasks) มีการนำเสนอการแสดงออกบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทั้งใบหน้าแสดงอารมณ์ด้านบวกและด้านลบ ผลการศึกษาพบว่า หน่วยความจำสำหรับการจดจำใบหน้ามีความบกพร่องในผู้ป่วยที่มี MCI และจดจำภาพใบหน้าที่เป็นอารมณ์ด้านบวกได้ดีกว่าอารมณ์ด้านลบ

Defrin et al. (2015) ได้ศึกษาการประมวลผลการแสดงออกทางอารมณ์ (Emotional Facial Expressions: EFEs) ในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุปกติ 50 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 50 คน โดยใช้ การแสดงอารมณ์ทางสีหน้า (EFEs) 180ชุดและมีการแสดงความรู้สึกของใบหน้า แบ่งออกเป็น 6 ชนิด ได้แก่ ประหลาดใจ รังเกียจ เศร้าเสียใจ โกรธ กลัว และเป็นสุข ผลการศึกษาพบว่า โดยรวมแล้วผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีความสามารถในการประมวลผล EFE ไม่ดีแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดปรับการประมวลผลของอารมณ์โดยเฉพาะจะมีการประมวลผลทางอารมณ์ด้านบวกได้ดีกว่าโดยเฉพาะอารมณ์สุขและประมวลผลได้ไม่ดีในอารมณ์ด้านลบโดยเฉพาะอารมณ์รังเกียจ

Park et al. (2017) ได้ศึกษาการจดจำอารมณ์บนใบหน้า (Facial emotion Recognition: FER) ในกลุ่มตัวอย่างผู้ที่เป็นโรคสมองเสื่อม Frontotemporal (FTD) และโรคอัลไซเมอร์ (AD) และผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) โดยมีการแสดงของอารมณ์ใบหน้าหกอารมณ์ ได้แก่ ความกลัว ความโกรธ ความขยะแขยง ความเศร้า ความประหลาดใจและความสุข ร่วมกับการถ่ายภาพสมองและ Voxel-Based Morphometry (VBM) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน FER และปริมาณสมองส่วนสีเทา (Gray Matter) ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของการรับรู้อารมณ์เชิงลบ (เช่นความกลัวความโกรธความรังเกียจและความเศร้า) สามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่าง FTD ออกจากกลุ่ม MCI และ AD ได้ชัดเจนมากกว่าอารมณ์ด้านบวก แสดงให้เห็นว่าอารมณ์เชิงลบมีความสัมพันธ์กับปริมาณสมองส่วนสีเทา ของพื้นที่สมองส่วน กลีบขมับส่วนหน้า (Anterior Temporal) ในขณะที่อารมณ์เชิงบวกมีความสัมพันธ์กับปริมาณของสมองส่วนสีเทา ของสมองส่วนกลีบข้างด้านหน้า (Fronto-Parietal)

3.2.5 กิจกรรมสิ่งเร้าการจดจำ/การเรียกคืน (Memory Recognition Task)

Gillis et al. (2016) ได้ทำการศึกษาเพื่อเข้ารหัส (Encoding) และการดึงข้อมูล (Retrival) โดยใช้งาน OLA Task (Objective Location Association Task) ในกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมทั้งหมด 34 คนที่ถนัดมือขวา เป็นผู้สูงอายุที่เป็นผู้ป่วย MCI 18 และผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี 16 คน โดย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1 เดือน ก่อนเข้าร่วมวิจัยจะมีการสแกน fMRI ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วย MCI แสดงออกเด่นชัดของการสูญเสียการควบคุมความรู้ความเข้าใจบนลงล่างระหว่างการเข้ารหัสรวมทั้งการสูญเสียการดึงข้อมูล มากกว่าผู้สูงอายุ ที่มีสุขภาพดี เนื่องจากผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ได้รับผลกระทบของสมองส่วน Hippocampus

Zuroon et al. (2018) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERP) ในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและกลุ่มผู้สูงอายุสุขภาพดี ระหว่างทำ Executive Task โดยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ERPเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าในงานควบคุมสามงาน (Stroop Task, Simon Task และ Go / NoGo) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีภาวะ MCI จะมีการลดลงของการตอบสนองต่อการเลือกและตัดสินใจในงาน และการตอบสนองในงานมากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุปกติ

3.2.6 กิจกรรมสิ่งเร้าแบบการทำงานร่วมกันระหว่างประสาทสัมผัส(Multisensory Intigration Task)

กิจกรรมสิ่งเร้าทางเสียง

เกณฑ์การพิจารณาของเสียง

จากการทบทวนเอกสารเกี่ยวกับเสียงที่มนุษย์การได้ยินเสียงเป็นการรับรู้เสียงซึ่งเป็นกลไกอัตโนมัติของมนุษย์ เป็นกระบวนการฟังขั้นต้น ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อเสียงไปกระทบกับอวัยวะรับเสียงในหูส่วนต่าง ๆ ผ่านเส้นประสาทรับเสียงแล้วถ่ายทอดไปสู่สมองซึ่งจะแปลความหมายของคลื่นเสียงว่าเป็นเสียงอะไร แต่สมองที่ได้ยินนั้นไม่ได้มีผลทำให้ผู้ได้ยินเกิดปฏิกิริยาตอบสนอง สิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกได้ยินคือเสียง เสียงคือการอัดตัวและคลายตัวของโมเลกุลในสสาร เช่น ในอากาศ น้ำหรือของแข็งอื่น ๆ การอัดและคลายตัวของโมเลกุลนี้เกิดจากการสั่นของวัตถุ ขณะที่วัตถุสั่นไปทางขวาโมเลกุลของอากาศที่อยู่ทางขวาจะถูกอัดเข้าหากัน เมื่อวัตถุสั่นกลับมาทางซ้ายโมเลกุลของอากาศที่อยู่ทางขวาจะคลายตัว คลื่นนี้เรียกว่า คลื่นเสียง (Sound Wave) ลักษณะของคลื่นเสียงที่สำคัญมี 2 ประการคือ ความแรง และความถี่ ความแรงของคลื่นเสียงมีหน่วยเป็นเดซิเบล (Decibel ย่อว่า db) ความถี่หมายถึง จำนวนรอบของคลื่นที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่กำหนดไว้ ตามปกติจะยึดเวลา 1 วินาทีเป็นหลัก โดยนับว่าในเวลา 1 วินาที มีคลื่นเกิดขึ้นกี่รอบ แต่ละรอบเรียกว่า เฮิรตซ์ (Hertz ย่อว่า Hz) ตามปกติคลื่นเสียงที่ ทำให้คนรู้สึกได้ยินมีความถี่ตั้งแต่ 20 ถึง 20,000 Hz

คุณสมบัติของเสียงที่ได้ยินของมนุษย์ทุกเสียง มี 3 ลักษณะ คือความดัง ความสูง และคุณภาพเสียง 1) ความดัง (Loudness) ความดังเป็นลักษณะของเสียงที่ได้ยินขึ้นอยู่กับความแรงของคลื่นเสียง หากคลื่นเสียงมีความแรงมากก็ทำให้เสียงที่ได้ยินมีความดังมาก ความแรงของคลื่นเสียงมีหน่วยเป็น dB 2) ความสูง (Pitch) ความสูงของเสียงหมายถึง ความสูง-ต่ำของเสียง ความสูงของเสียงเป็นอีกลักษณะหนึ่งของเสียงที่ได้ยิน มาตรวัดความสูงของเสียงตามความรู้สึก โดยกำหนดให้เสียงที่มี

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ความถี่ 1 kHz ความเข้ม 60 dB มีความสูงเท่ากับ 1,000 เมล (Mel) เสียงที่มีความสูงตามความรู้สึกมากกว่านี้ 1 เท่าตัว ก็จะมีความสูงเท่ากับ 2,000 เมล (ตรงกับเสียงที่เกิดจากคลื่นที่มีความถี่ 3 kHz) และ 3) คุณภาพเสียง (Timbre) คุณภาพเสียงเป็นลักษณะของเสียงที่ทำให้แยกได้ว่าเสียงนี้เป็นเสียงของใครหรือเป็นเสียงของอะไร เช่น เสียงนาย ก เสียงไวโอลิน เสียงเปียโน เสียงระนาด ฯลฯ เสียงที่มีความดังและความสูงเท่ากัน อาจจะแตกต่างกันที่คุณภาพเสียงคุณภาพของเสียงเกิดจากการผสมผสานคลื่นเสียง

ดังนั้นการพิจารณาคัดเลือกเสียงนั้น จากการทบทวนเอกสารยังไม่พบเกณฑ์การพิจารณาเสียงการได้ยินที่ชัดเจน และเป็นการกล่าวดังระดับการได้ยินเสียงแบบกว้าง การพิจารณาคัดเลือกเสียงจึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยากในการคัดเลือกเกณฑ์การพิจารณาเสียง จำเป็นจะต้องมีมาตรฐานที่ยึดถือได้อย่างมั่นคง จะใช้วิธีการพิจารณาแบบตามใจตัวเองไม่ได้ เช่น จะบอกว่าชอบเสียงนี้ ไม่ชอบเสียงนี้โดยเอาความชอบ ความไม่ชอบของตนเองมาเป็นเกณฑ์พิจารณาย่อมไม่ถูกต้องสำหรับในงานวิจัยนี้ เพื่อให้เกิดความถูกต้อง และเป็นมาตรฐานเดียวกัน ในการพิจารณาเสียงดิจิทัลสำหรับสร้างระบบคลังเสียงดิจิทัลด้านอารมณ์ความรู้สึก เครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์อารมณ์ จึงได้ยึดถือหลักการการพิจารณาดังต่อไปนี้

1. ความดังของเสียง (Loudness) ความสูงของช่วงคลื่น (Amplitude) หรือความเข้มของเสียง (Intensity)

ความเข้มเสียงหมายถึง อัตราพลังงานของคลื่นเสียงที่ไปกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ใช้รับเสียงในแนวตั้งฉาก วัดเป็นวัตต์/ตารางเมตร หูมนุษย์จะได้ยินเสียงเมื่อเสียงมีความเข้มเสียงสูงสุด (เสียงดัง) 1 watt/m2 ความเข้มเสียงต่ำสุดที่มนุษย์จะได้ยิน (เสียงเบา) 10-12 วัตต์/ตารางเมตร

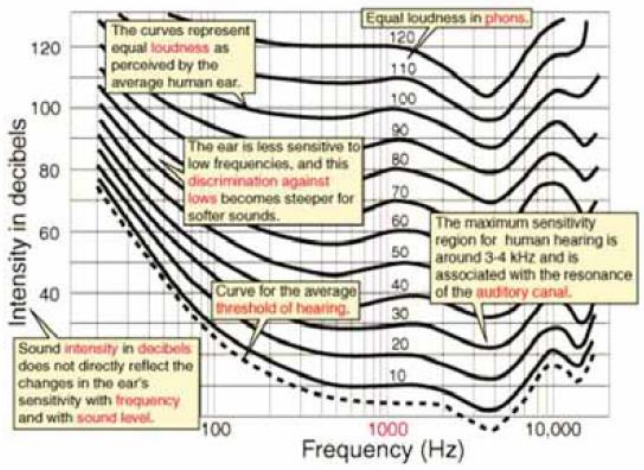
เสียงเมื่อเคลื่อนที่จะมีการถ่ายทอดพลังงานไปให้กับวัตถุที่เสียงตกกระทบ โดยอัตราการถ่ายทอดพลังงานของเสียงต่อพื้นที่ที่ตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของเสียง เรียกว่าความเข้มเสียง (Intensity) หรืออาจกล่าวได้ว่า ความเข้มเสียง หมายถึง กำลังของเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ตกกระทบบนพื้นที่ 1 ตารางหน่วยในแนวตั้งฉากที่พิจารณา เนื่องจากเสียงแผ่ออกทุกทิศทาง ดังนั้นพื้นที่ที่เสียงตกกระทบความเข้มเสียงเป็นปริมาณทางฟิสิกส์อย่างหนึ่ง ซึ่งใช้แสดงถึงระดับความดังของเสียง แต่เนื่องจากเสียงเบาที่สุดที่มนุษย์ได้ยินจะมีความเข้มเสียงเป็น 10-12 วัตต์ต่อตารางเมตร ส่วนเสียงดังที่สุดที่มนุษย์ทนฟังได้จะมีความเข้มเสียงเป็น 1 วัตต์ต่อตารางเมตร จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนของเสียงที่ดังที่สุดต่อเสียงที่เบาที่สุดที่มนุษย์ได้ยินมีความกว้างถึง 10-12 เท่า จึงไม่สะดวกในการจะบอกความดังของเสียงในรูปของความเข้มเสียง อีกทั้งความดังที่เรารู้สึกได้ไม่เป็นปฏิภาค (Proportion) โดยตรงกับความเข้มเสียง เช่น ความเข้มของเสียงเบาที่เพิ่มขึ้น 1,000 เท่าไม่ได้หมายถึงเสียงที่ดังขึ้น 1,000 เท่า

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

แต่กลับดังขึ้นเทียบเท่ากับเสียงคุยกันของคนสองคนเท่านั้น ดังนั้นเพื่อความสะดวกในทางปฏิบัติจึงนิยมใช้ระดับความเข้มเสียง ในการบอกความดังของเสียงแทนความเข้มเสียง

ความเข้มของเสียง หรือกำลังเสียงคือ อัตราการถ่ายโอนพลังงานเสียงของแหล่งกำเนิดเสียง ดังนั้นพลังงานเสียงที่ส่งออกมาจากแหล่งกำเนิดในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลังเสียง มีหน่วยระดับการวัดเป็นจูลต่อวินาที หรือเรียกว่า วัตต์ (Watt)

ระดับความเข้มเสียงคือ สเกลที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นมา เพื่อบอกความดังของเสียงให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกของคนมากขึ้น เนื่องความเข้มเสียงที่มนุษย์ได้ยินอยู่ในช่วงกว้างมาก เพื่อความสะดวกจึงจัดลำดับใหม่เป็นระดับความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียงเป็นปริมาณทางฟิสิกส์อย่างหนึ่งที่แสดงถึงระดับความดังของเสียง เมื่อการเปรียบเทียบความเข้มเสียงนั้น มนุษย์สามารถได้ยินเสียงจะมีความเข็มของเสียงเป็น 10–12 วัตต์ต่อตารางเมตรขึ้นไป ถือว่าเป็นที่เสียงที่เบาที่สุดที่มนุษย์ได้ยิน ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ช่วงความถี่และระดับความเข้มเสียงที่หูคนปกติสามารถรับรู้ได้ (สุชาติ สุภาพ, 2558, หน้า 299)

ความดังเป็นลักษณะของเสียงที่ได้ยิน ขึ้นอยู่กับความเข้มของคลื่นเสียง หากคลื่นเสียงมีความเข้มมากก็ทำให้เสียงที่ได้ยินมีความดังมาก ความเข้มของคลื่นเสียงมีหน่วยเป็น dB เป็นหน่วยความแรงที่เกิดจากการอัดของคลื่นเสียง ตัวอย่าง เสียงที่มีความดังเป็นหน่วยโซนมีดังนี้ เสียงในห้องทำงานเงียบๆ ดัง 1 โซน เสียงพูดคุยตามปกติมีความดังระหว่าง 2-8 โซน เสียงถนนที่มีรถวิ่งขวักไขว่ดัง 16 โซน เสียงรถมอเตอร์ไซค์ดัง 64 โซน หรือ 8 เท่าตัวของเสียงพูดคุยที่ดังที่สุด ส่วนเสียงเครื่องบินไอพ่นในระยะใกล้มีความดังถึง 1,024 โซน หรือ 128 เท่าของความดังเสียงรถมอเตอร์ไซด์ แต่ถ้าวัดระดับความแรงของคลื่นเสียงรถมอเตอร์ไซด์กับเสียงเครื่อง-บินไอพ่นในระยะใกล้ต่างกันเพียง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

40 dB เท่านั้น โดยที่คลื่นเสียงจากรถมอเตอร์ไซค์แรง 100 dB และคลื่นเสียงจากเครื่องบินไอพ่นแรง 140 dB แต่เมื่อเทียบความดังตามความรู้สึกแล้ว เสียงเครื่องบินไอพ่นดังกว่าเสียงรถมอเตอร์ไซด์มาก

2. ความถี่ของคลื่นเสียง (Frequency)

ความถี่ของคลื่นเสียงจำนวนของคลื่น (ที่ผ่านจุด ๆ หนึ่ง) ในช่วงเวลา 1 วินาที ในตอนแรกยังใช้หน่วยเป็น Cycles Per Second: cps รอบต่อวินาที แต่ต่อมาได้เปลี่ยนหน่วยเป็น Hertz (Hz) เพื่อเป็นเกียรติแก่ Heinrich Hertz (1857-1894) นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน ความถี่ของเสียงหรือระดับเสียง (Pitch) หมายถึง เสียงสูง เสียงต่ำ สิ่งที่ทำให้เสียงแต่ล่ะเสียงสูง เสียงต่ำแตกต่างกันนั้น ขึ้นอยู่กับความเร็วในการสั่นสะเทือนของวัตถุ วัตถุที่สั่นเร็วเสียงจะสูงกว่าวัตถุที่สั่นช้า เสียงแต่ละเสียงที่มีเสียงสูง เสียงต่ำ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของความถี่ของคลื่นเสียง คือ1) ความยาวของคลื่นเสียง และ 2) ความเร็วของเสียง โดยจะมีหน่วยวัดความถี่ของการสั่นสะเทือนเป็นรอบต่อวินาที หรือเฮิรตซ์ (Hz) เช่น วัตถุสั่น 60 รอบต่อวินาที หรือ 60 เฮิรตซ์ เป็นต้น

3. ระดับเสียง (Pitch) หรือระดับความสูงของเสียง

ระดับเสียง หมายถึง เสียงที่มีความยาวคลื่นและความถี่ต่างกัน โดยเสียงที่มีความถี่สูงจะมีระดับเสียงสูง ส่วนเสียงที่มีความถี่ต่ำจะมีระดับเสียงต่ำ

ระดับความสูงของเสียง หมายถึง ความสูง-ต่ำของเสียง เช่น เสียง โด- เร-มี-ฟา-ซอล-ลา-ซีซึ่งสูงขึ้นตามลำดับ ความสูงของเสียงเป็นอีกลักษณะหนึ่งของเสียงที่ได้ยิน บางคนเรียกว่าระดับเสียงเสียงที่มีความดังเท่ากันอาจแตกต่างกันที่ความสูง และเสียงที่มีความสูงเท่ากัน ก็อาจแตกต่างกันที่ความดัง มาตรวัดความสูงของเสียงที่คุ้นเคยกันดี คือมาตรดนตรีสากล ซึ่งแบ่งความสูงออกเป็นออกเตฟ (Octave) แต่ละออกเตฟมีเสียงที่มีความสูงเรียงกัน 7 ขั้นคือ C-D-E-F-G-A-B เรียกว่า บันไดเสียง การแบ่งออกเตฟ และบันไดเสียงยึดความถี่ของคลื่นเสียงเป็นหลัก และแบ่ง แบบเพิ่มความถี่เป็นเท่าตัว เช่นเสียงในอ็อคเทฟที่ 2 มีความถี่เป็น 2 เท่าของออกเตฟที่ 1 และในทำนองเดียวกันเสียงในออกเตฟที่ 3 ก็มีความถี่เป็น 2 เท่าของเสียงในออกเตฟที่ 2

การแบ่งระดับความสูงของเสียงตามความถี่ของคลื่นเสียง แสดงว่าความสูงของเสียงขึ้นอยู่กับความถี่ของคลื่นเสียง หากคลื่นเสียงมีความถี่สูงเสียงที่ได้ยินก็จะมีลักษณะเสียงสูง หากคลื่นเสียงมีความถี่ต่ำ เสียงที่ได้ยินก็จะมีลักษณะเสียงต่ำ แต่การวัดความสูงของเสียงตามมาตรดนตรีสากลแม้จะเหมาะสำหรับการเล่นดนตรี แต่ก็หาได้สอดคล้องกับความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับผู้ได้ยินไม่ เสียงในออกเตฟที่ 2 แม้จะมีความถี่สูงเป็น 1 เท่าของเสียงในออกเตฟที่ 2 แต่ความสูงตามความรู้สึกก็หาได้เป็นสองเท่าไม่ ผู้สันทัดทางดนตรี อาจลองดีดคีย์ C2 และ C1 แล้วเปรียบเทียบความสูงตามความรู้สึกว่า C2 สูงเป็นสองเท่าของ C1 หรือไม่ โดยมีนักวิชาการเอส. เอส. สตีเวนส์ (S.S. Stevens, 1906-1973) นักจิตฟิสิกส์ชาววอเมริกัน ได้เสนอมาตรวัดความสูงของเสียงตามความรู้สึก โดยกำหนดให้เสียงที่มีความถี่ 1 kHz ความแรง 60 db มีความสูงเท่ากับ 1,000 เมล (Mel) เสียงที่มีความสูงตาม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ความรู้สึกมากกว่านี้ 1 เท่าตัว ก็จะมีความสูงเท่ากับ 2,000 เมล (ตรงกับเสียงที่เกิดจากคลื่นที่มีความถี่ 3 kHz)

4. คุณภาพเสียง (Timbre)

คุณภาพเสียงเป็นลักษณะของเสียงที่ทำให้แยกได้ว่าเสียงนี้เป็นเสียงของใครหรือเป็นเสียงของอะไร เช่น เสียงนาย ก เสียงไวโอลิน เสียงเปียโน เสียงระนาด ฯลฯ เสียงที่มีความดังและความสูงเท่ากัน อาจจะแตกต่างกันที่คุณภาพเสียง เช่น นำเอาไวโอลินและวิโอลามาเล่นเสียงที่มีความดังเท่ากัน และความสูงเท่ากัน นักฟังดนตรีก็ยังแยกออกว่าเสียงทั้งสองแตกต่างกัน เสียงหนึ่งเป็นไวโอลินอีกเสียงหนึ่งเป็นวิโอลา การแยกเช่นนี้เป็นการแยกตามคุณภาพของเสียง คุณภาพของเสียงเกิดจากการผสมผสานคลื่นเสียงโดยเฉพาะคลื่นฮาร์โมนิก (Harmonic) ของคลื่นเดิมคลื่น 50 Hz มักทำให้เกิดคลื่นฮาร์โมนิก 100 Hz 150 Hz หรือ 200 Hz ด้วย การผสมคลื่นเดิมกับคลื่นฮาร์โมนิกทำให้เสียงจากแหล่งต่าง แตกต่างกัน

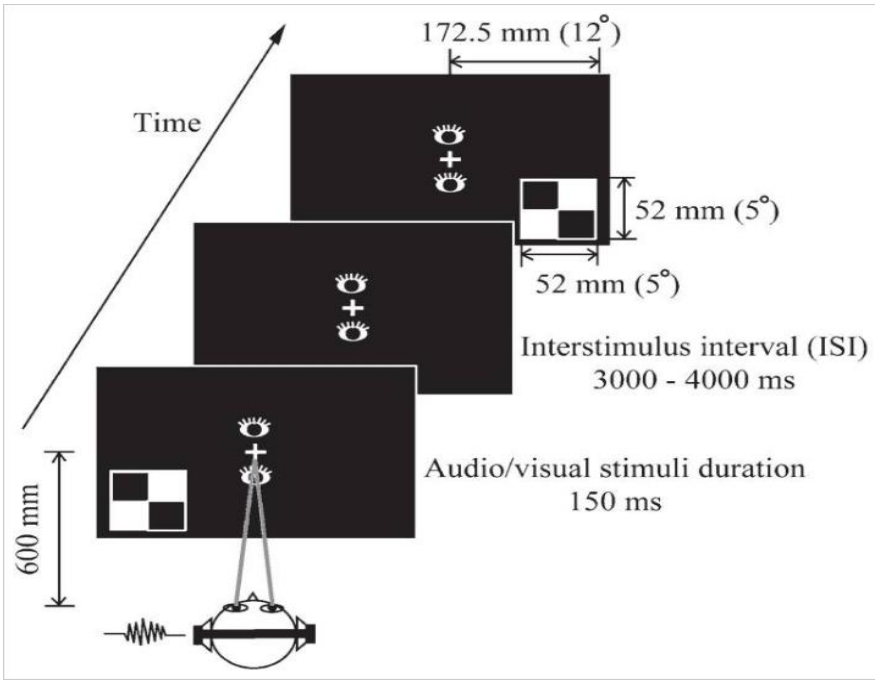
จากการทบทวนวรรณกรรมคุณสมบัติของเสียง และการพิจารณาเสียง สำหรับงานวิจัยนี้เสียงที่มนุษย์ได้ยินมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 อย่าง ซึ่งตรงกับองค์ประกอบและคุณสมบัติของเสียงประกอบไปด้วยความถี่เสียง (Frequency) เสียงที่มนุษย์เราได้ยินและบ่งบอกถึงเสียงสูง กลาง ต่ำ นั้นก็คือ (1) ความถี่เสียง ซึ่งหูของมนุษย์เราจะรับรู้ความถี่ได้ตั้งแต่ 20 Hz – 20,000 Hz แต่ระดับความถี่ที่รับได้แต่ละความถี่นั้นไม่เท่ากัน แต่เมื่ออายุมาขึ้นเราก็จะได้ยินความถี่เสียงสูงลดลงไปเรื่อย ๆ ย่านความถี่แต่ละย่านความถี่นั้นสามารถทำให้เราแยกแยะได้ว่าเสียงนั้นคือเสียงอะไร (2) ความยาวคลื่น (Wavelength) คือ ระยะห่างระหว่างยอดคลื่นจากยอดคลื่นหนึ่งไปยังอีกยอดคลื่นหนึ่ง โดย ความยาวของยอดคลื่นนั้นเราใช้ความเร็วของเสียงในอากาศ ดังนั้นความยาวของคลื่นเสียงที่ความถี่ 100 Hz นั่นคือ 3.4 เมตร นั้นระยะการฟังของมนุษย์โดยปกติ และ (3) ความดัง (Amplitude) มนุษย์จะไม่มีทางได้ยินความถี่ถ้าไม่มีความดังเข้ามาเกี่ยวข้อง นั้นบ่งบอกถึงความสูงของคลื่น ถ้าความสูงของคลื่นมากนั่นหมายความว่าความดังก็มากตามไปด้วย โดยปกติแล้วหูของมนุษย์เราเริ่มรับรู้ความดังได้ตั้งแต่ 0 dB และทนความดังได้แค่ 120 dB หน่วยในการวัดความดังของเสียง ดังนั้นจึงถือว่าเสียงดังกล่าวมีคุณสมบัติของเสียง และองค์ประกอบที่สมบูรณ์ในการศึกษาครั้งนี้

Jinglong Wu et al. (2012) ได้ศึกษาทำงานร่วมกันระหว่างประสาทสัมผัสที่เป็นสิ่งเร้าทาง เสียง (Auditory) ภาพ (Visual) และรวมทั้งเสียงและภาพ (Audiovisual Stimuli) ในกลุ่มตัวอย่าง 64 คนแบ่งออกเป็นสามกลุ่ม: ผู้สูงอายุปกติ (n = 24), ผู้ป่วยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (n = 19) และผู้ป่วยที่น่าจะเป็นAD (n = 21) อาสาสมัครทุกคนถูกขอให้แสดงงานการรวมภาพและเสียงแยกกันสามงานและได้รับคำสั่งให้กดปุ่มตอบกลับเกี่ยวข้องกับสิ่งกระตุ้นการได้ยินการรับรู้ภาพและเสียงในสามภารกิจ ความถูกต้องและวัดเวลาตอบสนอง (RT) ของแต่ละงาน ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนอง (RT) ของผู้ป่วยAD ใช้เวลานานที่สุด รองลงมาผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องทาง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ปัญญาขั้นต้นและผู้สูงอายุปกติ ตามลำดับ และพบว่าการรู้คิดบกพร่อง (Cognitive Function Deficit) พบในผู้ป่วย AD และผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ซึ่งนำไปสู่ความแตกต่างในประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างประสาทสัมผัสทางภาพและเสียงเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุทั่วไป

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 10 แสดงลำดับเวลาและสิ่งเร้า การตั้งค่าเริ่มต้นของหน้าจอที่มองเห็น

Murray et al. (2018) ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมสิ่งเร้าทางเสียงและภาพ (Audio-Visual Detection Task) ซึ่งได้แก่ สิ่งเร้าทางเสียง (Auditory) ภาพ (Visual) และรวมทั้งเสียงและภาพ (Audiovisual Stimuli) ในกลุ่มตัวอย่าง ผู้สูงอายุตอนต้น (HY), ผู้สูงอายุสุขภาพดี (HO) และผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) ผลการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) มีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนอง (RT) นานกว่ากลุ่มผู้สูงอายุตอนต้น (HY)และผู้สูงอายุสุขภาพดี (HO) จากการได้รับกิจกรรมพหุสัมผัสร่วมกับการเกี่ยวข้องกันของประสาทสัมผัสที่สัมพันธ์กันนั้นสามารถกำหนดการวินิจฉัย MCI ของผู้เข้าร่วมได้อย่างถูกต้อง

3.2.3 การตรวจทางคลินิกประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

3.2.3.1 การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

นอกจากการตรวจเลือด ปัสสาวะและอุจจาระที่อายุรแพทย์ทั่ว ๆ ไปปฏิบัติเป็นประจำอยู่แล้ว แพทย์ควรส่งตรวจ ESR, Blood VDRL และ FTA-Abs, Serum Thyroxine และ TSH, Serum Protein Electrophoresis, Ca++ และในบางรายถ้า Blood Smear ชวนให้สงสัยการขาดวิตามินบี 12 ก็ควรส่งเลือดหาระดับสารดังกล่าวด้วย

3.2.3.2 การตรวจเลือดและน้ำหล่อไขสันหลังพิเศษ

APOE-∑4 allele เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็น AD ในผู้สูงอายุ ถ้าทำได้การตรวจเลือดหา APOE Phenotype ในผู้ป่วย MCI อาจจะมีประโยชน์เพราะมีรายงานว่า ถ้ามี APOE-∑4 ความจำผู้ป่วยจะเสื่อม มากขึ้น การตรวจน้ำหล่อไขสันหลังเพื่อหา Total Tau (ดัชนีวัดเซลล์ประสาทเสื่อม) Hyperphosphorylated Tau (ดัชนีวัด Tau Fibrillisation และ Tangle Formation) และ Amyloid Beta 1-42 ช่วยพยากรณ์การเกิด AD ภายใน 5 ปี โดยมีความไวที่ร้อยละ 95 และความจำเพาะที่ร้อยละ 83 ถ้า Tau ทั้ง 2 ชนิด มีค่าสูงและ Amyloid Beta 1-42 มีค่าลดลงกว่าปกติ ล่าสุด ใช้วิธีโปรตีนโอมิคกรวดน้ำหล่อไขสันหลัง พบว่า สามารถวินิจฉัย AD ได้โดยมีความไวที่ร้อยละ 93 และความจำเพาะที่ร้อยละ 90

Herukka et al. (2017, pp. 903-912) ได้ศึกษาการคาดการณ์ หรือการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาจากการตรวจน้ำไขสันหลัง การเพิ่มความสามารถในการทำนาย CSF เพิ่มขึ้นด้วย 0.11 (ขนาดตั้งแต่ 0-1) ผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 136 คน (54%) มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนความเสี่ยง 0.10 หรือสูงกว่า (ซึ่งถือเป็นความสัมพันธ์ทางคลินิก) ซึ่งใน 101 คน พบว่า มีภาวะสมองเสื่อมเมื่อติดตามผล

3.2.3.3 การประเมินโดยการตรวจทางน้ำลาย

Carroo et al. (2017, pp. 131-138) ได้ศึกษาการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจากน้ำลาย Lactoferrin ซึ่งในการตรวจสอบตัดขวางแบบโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการวินิจฉัยทางการแพทย์ผู้ป่วยทั้งหมด 274 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม AD=80 MCI=44 PD=59 Elderly=91 จากกลุ่มควบคุมที่มีความสามารถทางปัญญา Cognitively ความแม่นยำในการวินิจฉัยโรค AD ที่แสดงโดย Lactoferrin ในน้ำลายมีค่ามากกว่าที่ได้จาก Biomarkers Cerebristic Cerebr (Cerebria Serum) หลักรวมทั้ง Total Tau และ CSF Aβ นอกจากนี้ ยังสามารถใช้ Lactoferrin ในน้ำลายในการตรวจคัดกรองผู้ป่วย และระบุผู้ที่ป่วยด้วยโรคซึมเศร้าได้

3.2.4 การตรวจพิเศษทางด้านการถ่ายภาพสมอง (neuroimaging)

3.2.4.1 MRI

การตรวจ MRI มีประโยชน์มากเพราะนอกจากช่วยให้แน่ใจว่าไม่มีโรคที่เกิดเฉพาะที่ เช่น เนื้องอกสมอง และ Chronic Subdural Haematoma เป็นต้น แล้วยังช่วยให้แพทย์ทราบว่า

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สมองส่วนไหนเหี่ยวฝ่อ นอกจากนี้ การใช้เทคนิคพิเศษยังอาจจะช่วยทำนายได้ด้วยว่าผู้ป่วย MCI รายใดจะเป็น AD ด้วย

Chandra et al, (2019) ได้ทำการศึกษาการวิจัยโดยใช้การถ่ายภาพด้วยคลื่นสนามแม่เหล็ก (MRI) ในการระบุทางคลินิกของโรคอัลไซเมอร์ (AD) และภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นรูปแบบ MRI แสดงรูปแบบของความเสื่อมของสมองในผู้ป่วย AD ออกจากการเจ็บป่วยทางสมองอื่นๆ และความผิดปกติของสมองที่จะมีความเสี่ยงที่จะพัฒนาจากภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ไปเป็น AD ได้ ซึ่งในงานวิจัยชิ้นนี้ครอบคลุมไปด้วย Diffusion Tensor Imaging (DTI), Arterial Spin Labelling (ASL), Magnetic Resonance Spectroscopy (MRS), และ functional MRI (fMRI)ที่จะช่วยสนับสนุนความถูกต้องของ MRI ซึ่งจะทำให้การวินิจฉัยสำหรับ AD และ MCI ได้แม่นยำยิ่งขึ้น

3.2.4.2 PET

เป็นการตรวจที่ช่วยให้แพทย์สามารถวินิจฉัยแยกคนที่มี MCI จากคนปกติ และจากผู้ป่วยที่สมองเสื่อมจาก AD ใช้สารที่มีชื่อย่อว่า FDDNP ฉีดเข้าหลอดเลือดดำเป็นตัวไปจับกับโปรทีน Amyloid และ Tau ซึ่งสะสมในสมองบางส่วนมากผิดปกติใน AD เช่นเดียวกับ Neuritic Plaques และ Neurofibrillary Tangles ที่เกิดขึ้นมากที่บริเวณ Hippocampus และ Neocortex ซึ่งจากเครื่อง PET Scan จะสามารถแสดงให้เห็นได้

Gibas et al, (2017) ได้ทำการศึกษาชันสูตรพลิกศพเพื่อดูสมองส่วน Entorhinal Cortex และ Transentorhinal Cortex ในสมองของผู้สูงอายุที่พัฒนาไปเป็นโรคอัลไซเมอร์ โดยศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 36 ราย และกลุ่มควบคุม จำนวน 19 ราย เพื่อดูในพื้นที่เปลือกสมอง โดยดูส่วนของสมองทั้งในเชิงปริมาณและรูปร่าง การเปลี่ยนแปลงจะถูกวัดปริมาณโดยใช้ดิฟเฟอโรเมทริก (Diffeomorphometry) ผลการศึกษา พบว่า การเปลี่ยนแปลงของความหนาและปริมาตรมีความสำคัญอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงของสมองส่วน Transentorhinal Cortex ในผู้ป่วยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการใช้การถ่ายภาพสมองเป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพที่สามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทางปัญญาในช่วงต้นได้ในผู้ที่มีความบกพร่องทางปัญญาเล็กน้อย

สรุป ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น สามารถเริ่มต้นสังเกตได้ด้วยตนเองหรือคนรอบข้าง เช่น ความสามารถในการจำสิ่งต่าง ๆ การถามซ้ำคำถามเดิมบ่อย ๆ ใช้เวลาในการแก้ปัญหา ให้เหตุผลและการวางแผนต่าง ๆ นานขึ้น สมาธิสั้น และสนใจกระตุ้นอื่น ๆ ง่าย เป็นต้น อาการดังกล่าวที่ระบุมาอาจจะพบเจอได้บ้างและไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันมากนัก แต่ถ้าพบได้บ่อย หรือมีผลต่อการใช้ชีวิตประจำวันอย่างมากผู้ป่วยอาจจะอยู่ในภาวะที่เป็นโรคสมองเสื่อมแล้ว สำหรับผู้ที่มีอาการคล้ายกับอาการภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ควรจะเข้าพบแพทย์เพื่อทดสอบวินิจฉัยว่ามีโอกาสที่จะเป็นภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นหรือไม่ การวินิจฉัยโรคภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

แพทย์จะมีการตรวจประเมินหลาย ๆ ด้านร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นการซักประวัติเกี่ยวกับอาการที่เป็นอยู่ การทดสอบด้วยแบบทดสอบ การตรวจสุขภาพ การตรวจแสกนสมอง (ในกรณีสงสัยว่ามีเลือดออกหรือเนื้องอกในสมอง) ในกรณีพบว่า ผู้ป่วยมีอาการของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น แพทย์สามารถวางแผนการรักษาเพื่อชะลอการเกิดภาวะโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ในอนาคตได้ โดยงานวิจัยระบุว่า 10-15 เปอร์เซ็นต์ ของผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น อาจพัฒนาต่อไปเป็นโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ได้ และเมื่อศึกษาเพิ่มเติมด้วยระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น พบว่า อัตราการเปลี่ยนจากภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น เป็นโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์อาจมีมากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ มีการศึกษาวิจัยถึงตัวยาที่ช่วยชะลอเวลาอาการของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ไปสู่ภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ได้ แต่ยังไม่มีการอนุญาตให้ใช้อย่างเป็นทางการ ดังนั้น แนวทางการรักษาในรายของผู้ป่วยที่เป็นภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น คือ การลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดภาวะสมองเสื่อมลง

3.3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินภาวะพร่องทางปัญญา

Tsolaki et al (2017, p. 190) ได้ศึกษาพื้นที่ของสมอง MMN and P300 ERPs ในกลุ่มผู้ป่วยอัลไซเมอร์ และผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญา ในขณะที่วัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความหนาแน่นสูง โดยคัดเลือกจากคลินิกสมองเสื่อม และอาสาสมัครจากผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลในประเทศกรีซ จำนวน 63 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน กลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 21 คน และกลุ่ม AD จำนวน 21 คน ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 3 กลุ่ม จะได้ทำแบบประเมินทางจิตวิทยา ได้แก่ แบบประเมิน MMSE Trail B และแบบประเมินภาวะซึมเศร้า (GDS) ผลการวิจัยปรากฏว่า มีความล่าช้าที่ยาวนานของทั้ง MMN และ P300 และมีการตอบสนองที่ช้ากว่า และมีความแม่นยำน้อยกว่าในกลุ่มที่มีความก้าวหน้าของการเสื่อมของระบบประสาท

Kawa et al. (2017) ได้ศึกษาการการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาโดยเครื่องมือวินิจฉัยโดยใช้ลายมือ วิธีการในบทความนี้กลุ่มตัวอย่างที่เขียนด้วยลายมือของกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 37 ราย (อายุเฉลี่ย 76.1 ± 5.8) และกลุ่มควบคุม 37 คน (อายุเฉลี่ย 74.8 ± 5.7) ได้รับการรวบรวมโดยใช้ Livescribe Echo Pen พบว่าผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จะมีการเขียนได้ช้าลง และใช้ระยะเวลายาวนานขึ้น

Headly et al, (2018) ได้ทำการสำรวจความสามารถของทักษะผู้บริหารขั้นสูง (Executive Function) ในการแยกความแตกต่างของผู้ป่วยที่มี AD จากผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ในผู้เข้าร่วมทั้งหมด 116 คน (32 AD, 40 MCI และ 44 CO) ในการประเมินความสามารถของทักษะการบริหารขั้นสูงนั้นโดยการทดสอบการวาดภาพนาฬิกา (CDT), การทดสอบการทำTrail A และ B (TMT A และ B) รวมถึงการทดสอบทางภาษาด้วยวาจา - ตัวอักษร (VFT-A) และหมวดหมู่ (VFT-C) และการตรวจสภาพจิต (MMSE)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ผลการศึกษา พบว่า พบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และกลุ่ม CO ในการใช้งาน Executive Function ทั้งหมดยกเว้น VFT-A ในทางตรงกันข้ามกับกลุ่ม อัลไซเมอร์ พบว่าพร่องอย่างรุนแรงในทุกมาตรการของทักษะการบริหารขั้นสูง

โดยสรุป การประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น โดยใช้แบบประเมินมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถสะท้อนผลการตอบสนองต่อพฤติกรรมในระดับความเบี่ยงเบนทางปัญญาได้อย่างรอบด้าน ไม่สามารถให้ข้อมูลแก่นักวิจัยทั้งในเชิงกระบวนการที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนากิจกรรมสิ่งเร้าด้วยคอมพิวเตอร์ จากกิจกรรมสิ่งเร้าใบหน้า กิจกรรมสิ่งเร้าใบหน้ากับการแสดงทางอารมณ์และสิ่งเร้าการจดจำวัตถุกับอารมณ์ ที่เป็นมาตรฐานสากล มาใช้ศึกษากระบวนการเปลี่ยนแปลงทางปัญญาให้ครอบคลุมตามแนวคิดของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น เพื่อให้สามารถอธิบายหรือบ่งชี้ความเบี่ยงเบนทางปัญญาในแต่ละระดับของผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

ตอนที่ 4 แนวคิดการจำแนกระดับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง คือ การวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระบบประสาทที่สัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของกลุ่มเซลล์ประสาทโดยสามารถนำมาศึกษาภาวะซึมเศร้า และยังนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัยโดยเฉพาะสาขาจิตวิทยาระบบประสาท (Neuropsychology)

4.1.1 สัญญาณคลื่นสมอง (Brainwave Signal)

ในร่างกายมนุษย์มีสัญญาณแบบต่าง ๆ ที่วัดได้รวมเรียกกันว่า สัญญาณชีวการแพทย์ (Biomedical Signal) ซึ่งสัญญาณคลื่นสมองเป็นรูปแบบหนึ่ง โดยรูปแบบของสัญญาณนี้อาจอยู่ในลักษณะของสัญญาณไฟฟ้า (เช่น คลื่นไฟฟ้าสมอง) สัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรืออยู่ในลักษณะของรูปภาพและภาพเคลื่อนไหว อาทิ ภาพอัลตราซาวน์ด (Ultrasound) ภาพซีทีสแกน (CT Scan) ภาพการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในร่างกาย (Positron Emission Tomography) เป็นต้น โดยปกติการเคลื่อนไหวร่างกายหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์จะต้องมีการสั่งการมาจากสมอง โดยสมองจะส่งคลื่นไฟฟ้าอ่อน ๆ ผ่านทางเซลล์ประสาท เพื่อมากระตุ้นหรือสั่งการกล้ามเนื้อให้เคลื่อนไหวตามที่ต้องการ ซึ่งคลื่นที่สมองส่งออกมานี้สามารถที่จะใช้เครื่องมือในการตรวจวัดและแปลงออกมาในรูปของสัญญาณไฟฟ้าได้ และสัญญาณที่ตรวจจับได้นี้ในด้านเทคโนโลยีการสื่อสารระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์ (BCI) จะเรียกว่า คลื่นสมอง (Brain Wave) นอกจากนี้แล้วสัญญาณไฟฟ้าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ (Muscle) ก็สามารถที่จะตรวจวัดได้เช่นกันและถือว่า เป็นสัญญาณคลื่นสมองอีกแบบหนึ่งที่นำมาใช้ในด้านเทคนิคการสื่อสารระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์ (BCI) สัญญาณ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ไฟฟ้าที่สามารถตรวจวัดได้จากคลื่นสมองหรือคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภทตามลักษณะและวิธีการบันทึกสัญญาณ ดังนี้

1.1 การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram : EEG) สัญญาณนี้ได้จากการวัดด้วยวิธีที่เรียกว่า อิเล็กทรอเอนเซพาโลกราฟี (Electroencephalography) วิธีนี้จะเป็นการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองจากบริเวณหนังศีรษะหรือจากผิวสมองภายในกะโหลกศีรษะแล้วแต่กรณี เพื่อบันทึกศักย์ไฟฟ้าของสมองส่วนหนึ่งส่วนใดตามตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าที่วางอยู่ดังนั้นสัญญาณอีอีจีที่ตรวจวัดได้จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกับสมองหรือเส้นประสาทในบริเวณที่ตรวจวัดโดยสัญญาณอีอีจีในบางช่วงความถี่จะสะท้อนถึงความนึกคิดและการทำงานของสมองได้ดีเท่ากับสัญญาณที่ได้จากการวัดที่บริเวณกล้ามเนื้อบนใบหน้า สัญญาณอีอีจีจะครอบคลุมความถี่ประมาณ 5–30 เฮิรตซ์ (Hertz) เนื่องจากความถี่นี้ตอบสนองต่อทั้งความนึกคิดของสมองและการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ดังนั้นจึงเรียกว่า สัญญาณสมองและร่างกาย (Brain Body Signal) และสัญญาณที่วัดมาจากหนังศีรษะนี้จะมีขนาดแรงดันต่ำอยู่ในระดับมิลลิโวลต์ (Millivolt) เท่านั้น การบันทึกสัญญาณอีอีจีจึงทำได้ค่อนข้างยากและจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพร้อมห้องทดลองที่มีอุปกรณ์ทันสมัย นอกจากนี้สัญญาณอีอีจีเป็นสัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด เวลาและมีหลายองค์ประกอบปะปนกันอยู่ จึงทำให้ยากต่อการตรวจวัดและวิเคราะห์อีกด้วย

1.2 การวัดศักย์ไฟฟ้าลูกตา (Electrooculogram: EOG) สัญญาณนี้ได้จากการวัดด้วยวิธีการวัดศักย์ไฟฟ้าของจอแก้วตา (Electrooculography) วิธีนี้เป็นวิธีตรวจวัดสัญญาณไฟฟ้าย่านความถี่ต่ำจากบริเวณหน้าผากหรือรอบ ๆ ดวงตา ซึ่งจะตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวของดวงตาเป็นอันดับแรก สามารถตรวจสอบการเคลื่อนไหวของตาทั้งซ้ายและขวา ดังนั้นมักจะใช้สัญญาณอีโอจีสำหรับทดสอบการควบคุมการเคลื่อนไหวของตัวชี้ (Cursor) และการปิดเปิดสวิตช์ นอกจากนี้ในทางการแพทย์สามารถที่จะใช้บ่งชี้ถึงสมรรถภาพของเรตินา (Retina) ได้ด้วย

1.3 การตรวจวินิจฉัยไฟฟ้าในกล้ามเนื้อ (Electromyogram: EMG) สัญญาณนี้ได้จากการวัดด้วยวิธีอิเล็กทรอมิโอกราฟี (Electromyography) ซึ่งเป็นวิธีวัดสัญญาณไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ สัญญาณชนิดนี้จะสะท้อนการทำงาน (Activity) ของกล้ามเนื้อ จึงถูกนำไปใช้สำหรับการควบคุมเกี่ยว กับการเคลื่อนไหวต่าง ๆ อาทิ การปิดเปิดสวิตช์ การควบคุมการกดคีย์บอร์ดและการกดปุ่มซ้ายขวาของเมาส์ เป็นต้น นอกจากนี้ในทางการแพทย์ยังใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้ออีกด้วย

1.4 แมกเนโทเอนเซพาโลแกรม (Magnetoencephalogram: MEG) สัญญาณนี้เป็นการวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ออกมาจากร่างกายมนุษย์ ส่วนใหญ่วัดจากบริเวณศีรษะ ซึ่งจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของสมองตามแต่ละตำแหน่งที่ตรวจวัด สัญญาณเอ็มอีจีมีคุณลักษณะคล้ายกับ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สัญญาณอีอีจีมาก มีความแตกต่างกันเพียงสัญญาณเอ็มอีจีเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็กในขณะที่สัญญาณอีอีจีเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้านั่นเอง

4.1.2 การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) คือ การวัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางไฟฟ้าของสมองการตรวจวัดกระบวนการทำงานทางสมองเกี่ยวกับการรับรู้ทางระบบประสาทรับสัมผัสต้องอาศัยการบันทึกด้วยคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalographic Recording) โดยตรวจวัดการทำงานของสมองในส่วน Cerebral Cortex ซึ่งคลื่นที่บันทึกได้เกิดจากความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดในสมองส่วนแหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในทางการแพทย์จะทำการวัดที่หนังศีรษะคลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้เกิดจากการรวมกันของประจุที่บริเวณ Dendrite ซึ่งก่อให้เกิดการกระตุ้นหรือการยับยั้งของเซลล์ประสาท (EPSP & IPSP) ที่อยู่ติดผิวนอกของสมอง (Cortex) โดยทั่วไปคลื่นไฟฟ้าสมองของคนปกติจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นจังหวะ (Rhythmic) ซึ่งเกิดจากประจุที่บริเวณ Dendrite ได้รับสัญญาณจากตัวกำเนิดจังหวะที่อยู่ใน Thalamus ผ่าน Projecting Fiber เข้ามาก่อให้เกิดการกระตุ้น หรือการยับยั้งของเซลล์ประสาทที่ Dendrite ของเซลล์ประสาทบริเวณผิวสมองเป็นบริเวณกว้าง จึงสรุปว่า การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองจึงเป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของกลุ่มเซลล์ในระบบประสาท (Cacioppo & Berntson, 2007, pp. 58-59)

4.1.3 การจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.1.3.1 ขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองขั้นตอนแรก คือ ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ขั้ววัดสัญญาณตรวจจับสัญญานไฟฟ้าจากบริเวณหนังศีรษะของผู้ร่วมการทดลองขั้ววัดดังกล่าว มีหลายแบบทั้งแบบเป็นแผ่นแปะ (Plate) และแบบหมวกครอบศีรษะ (Cap) แต่การศึกษานี้ใช้แบบหมวก ซึ่งมีขั้ววัดหลายอันอยู่ภายในหมวกทำให้วัดสัญญาณได้พร้อมกันหลายจุดสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากขั้ววัดจะมีขนาดแรงดันต่ำมากในระดับมิลลิโวลต์ จึงต้องขยายสัญญาณก่อนด้วยเครื่องขยายเฉพาะที่เรียกว่า ไบโอแอมพลิฟายเออร์ (Bio Amplifier) ซึ่งจะมีคุณสมบัติในการป้องกันการกำจัดสัญญาณรบกวนและขยายสัญญาณในย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองได้ดี จากนั้นจะแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลด้วยเครื่องดิจิไตเซอร์ (Digitizer) และสัญญาณดิจิตอลถูกบันทึกไว้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปใช้งานต่อไปการส่งสัญญาณดิจิตอลระหว่างดิจิไตเซอร์ และคอมพิวเตอร์นั้นต้องมีวงจรไฟฟ้าแยกจากกันเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์ไหลย้อนกลับมายังขั้ววัดซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน (Cacioppo & Berntson, 2007)

4.1.3.2 รูปแบบของการวัดด้วยขั้ววัดโดยทั่วไปการใช้ขั้ววัด (Electrode Plate) เพื่อตรวจจับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งได้สองวิธี คือ แบบฝังภายใน (Invasive) ใช้ในทางการแพทย์เป็นหลักเพื่อใช้ตรวจสอบหาอาการผิดปกติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของสมอง และแบบแปะ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภายนอก (Non-Invasive) สามารถทำได้ง่าย และไม่อันตราย ปัจจุบันขั้ววัดมีแบบที่เป็นหมวกครอบศีรษะ ซึ่งใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น การวิจัยนี้ใช้แบบหมวกครอบศีรษะเนื่องจากปลอดภัย และลดภาวะเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บจากการผ่าตัดแก่ผู้ทดสอบ (Subject) ได้มากกว่า

4.1.3.3 การระบุตำแหน่งของจุดที่วัดสัญญาณบนศีรษะ เนื่องจากสมองแต่ละส่วนมีหน้าที่หรือความสัมพันธ์กับกิจกรรมของร่างกายแตกต่างกัน หากเลือกตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมจะทำให้สัญญาณที่ได้มีองค์ประกอบที่ไม่ต้องการมากกว่าองค์ประกอบที่ต้องการใช้งาน

4.1.3.4 ช่วงความถี่ของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถวัดได้ เนื่องจากสัญญาณที่ตรวจวัดได้จากขั้ววัดจะมีขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำมากก่อนที่จะนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลต้องผ่านการขยาย โดยเครื่องขยายสัญญาณก่อน ถ้าเครื่องขยายออกแบบมาไม่ดีจะทำให้สูญเสียรายละเอียดของบางคลื่นความถี่ได้ รวมทั้งอาจมีสัญญาณรบกวนแปลกปลอมแทรกเข้ามาในสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.1.3.5 สัญญาณรบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือเกิดจากขั้ววัดที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการไม่ได้ทำความสะอาดหนังศีรษะก่อนติดตั้งขั้ววัดในกรณีที่ใช้ขั้ววัดแบบพาสซีฟ (Passive) ซึ่งเป็นขั้ววัดที่ไม่มีวงจรขยายสัญญาณในตัวเองสัญญาณรบกวนเหล่านี้ จะเป็นตัวลดคุณภาพของสัญญาณที่วัดได้บางส่วน

4.1.3.6 อัตราความถี่สุ่ม (Sampling Rate) ที่ใช้ในการแปลงสัญญาณไฟฟ้าจากสัญญาณอนาล็อกไปเป็นสัญญาณดิจิทัล (Digitizing) ถ้าหากใช้ความถี่สุ่มต่ำไปจะทำให้สูญเสียรายละเอียดของสัญญาณที่ความถี่สูงเนื่องจากย่านความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่สามารถนามาใช้วิเคราะห์ได้จะอยู่ในช่วง 0-100 เฮิรตซ์ หรือโดยปกติอยู่ที่ 0-30 เฮิรตซ์

4.1.4 การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้า

การวางขั้ววัดไฟฟ้าตามระบบ 10-20 เป็นวิธีการวางขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานของอเมริกัน (American EEG Society) หลักการวางคือ ใช้ระยะระหว่างตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อสร้างเป็นตารางมีการตัดกันที่ 10-20 % ของระยะแต่ละเส้นที่วัดเพื่อวางขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งนั้น มาตรฐานในการกำหนดตำแหน่งการวัดสัญญาณ (The Ten-Twenty System, The International 10-20 System of Electrode Placement) เป็นวิธีปฏิบัติการเพื่อหาตำแหน่งวางขั้วไฟฟ้าการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยการวัดศีรษะแล้วแบ่งส่วนออกเป็น 10% และ 20% (ระยะที่วัดได้แต่ละเส้นคิดเป็น 100 %) ตัวเลข 10-20 หมายถึง ตำแหน่งวางขั้ววัดแต่ละจุดถูกกำหนดให้วางอยู่บนจุดแบ่งตัดกัน ที่ 10 % หรือ 20% ของเส้นที่วัดระยะทางแต่ละเส้นบนศีรษะ (Cacioppo & Berntson, 2007, p. 61)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

4.1.5 ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง

โดยปกติสิ่งมีชีวิตชั้นสูงต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงศักย์ทางไฟฟ้าเพื่อใช้ในการติดต่อระหว่างเซลล์ในอวัยวะของร่างกาย เช่น เซลล์ของระบบกล้ามเนื้อระบบหัวใจ และระบบประสาทมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ในขณะทำงานทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างบริเวณที่ทำงานและบริเวณที่ไม่ทำงานในขณะมีชีวิตสมองจะต้องทำงานอยู่เสมอโดยที่เราอาจรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว ดังนั้น คนที่มีชีวิตจึงมีกระแสไฟฟ้าจากสมองจำนวนเล็กน้อยที่สามารถวัดได้อยู่ตลอดเวลา

การวัดกระแสไฟฟ้าในสมองของคนสามารถวัดได้จากการวางขั้วไฟฟ้าไปบนหนังศีรษะเรียกว่า (Electroencephalograph: EEG) ถ้าใช้ขั้วไฟฟ้าเสียบไปที่ผิวโดยตรง เรียกว่า (Electrocorticgraph: ECOG) ทั้งอีอีจี (EEG) และอีซีโอจี (ECOG) จะมีความถี่เหมือนกัน แต่ความแรงของอีอีจีจะน้อยกว่าอีซีโอจิ เนื่องจากกระแสลดน้อยลงเมื่อผ่านกะโหลกศีรษะและหนังศีรษะการเกิดกระแสไฟฟ้าในเซลล์ประสาท เริ่มต้นจากการเคลื่อนที่ของอิออนผ่านผนังเซลล์เมื่อเซลล์ถูกกระตุ้นโซเดียม (Sodium) จะเข้าสู่เซลล์ประสาทและโพแทสเซียม (Potassium) จะถูกขับออกนอกเซลล์ทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างภายในและภายนอกเซลล์ที่สามารถวัดได้ ต่อมาจะกลับคืนสู่ปกติดังเดิม การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ต้องอาศัยพลังงานจากสารเคมีกลุ่มที่มีฟอสเฟตพลังงานสูง เรียกว่า อะดีโนซีนไตรฟอสเฟต (Adenosine Triphosphate: ATP) ช่วยในการทำงานของสารสื่อประสาทเมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นจะปลดปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามใยประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาทกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทเซลล์ต่อไปให้ปล่อยประจุ หรืออาจตรวจพบเป็นคลื่นไฟฟ้าผิดปกติพบได้ในบริเวณที่มีไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ สัญญาณไฟฟ้านี้ เรียกว่า คลื่นไฟฟ้าสมองมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้นและลงเหมือนคลื่นทั่วไปใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที ความถี่และความแรงของคลื่นไฟฟ้าของระบบประสาทที่วัดได้จะขึ้นอยู่กับผลรวมของเซลล์ประสาทแต่ละเซลล์ นอกจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระบบประสาทของคลื่นไฟฟ้าสมองจะมีความแตกต่างในแต่ละบุคคลแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น เช่น อายุ การนอน ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองจำแนกตามความถี่ของคลื่นได้ดังนี้ (Cacioppo & Berntson, 2007)

1. คลื่นเดลต้า (Delta) คลื่นชนิดความถี่น้อยกว่า 4 เฮิร์ทซ์ ไม่พบในคนปกติขณะตื่นลืมตา แต่พบในคนนอนหลับปกติ พบได้ในผู้มีปัญหาทางสมอง ผู้มีภาวะซึมเศร้า โคม่า ผู้มีภาวะซึมเศร้าสมองเสื่อม แต่บางครั้งก็พบได้ในผู้ที่ฝึกสมาธิระดับลึกมาก

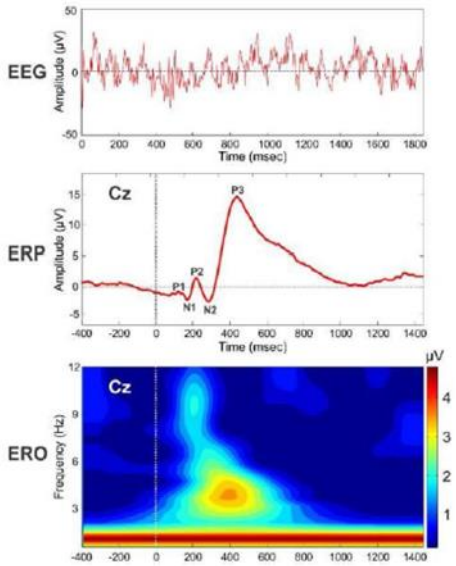
2. คลื่นเธต้า (Theta) เป็นคลื่นชนิดความถี่ 4-7.9 เฮิร์ทซ์ พบได้ปกติในเด็กเล็ก และทุกช่วงอายุขณะเริ่มหลับหรือระหว่างมีสมาธิสะท้อนให้เห็นสภาพการตื่นตัว และการง่วงนอนเป็นคลื่นที่พบได้ในคนที่กำลังเคลิ้มหลับอาจเป็นลักษณะที่เข้าสมาธิลึกมีความรู้สึกตัวน้อยกว่าปกติ พบได้ที่สมองซีกซ้ายมากกว่าซีกขวา ส่วนขมับ ส่วนกลาง ส่วนพาไรเอทัล

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3. คลื่นอัลฟ่า (Alpha) เป็นคลื่นชนิดความถี่ 8-13 เฮิร์ทซ์ ตำแหน่งที่พบคลื่นอัลฟ่าได้เด่นชัด คือ สมองส่วนหลัง ส่วนพาไรเอทัล และส่วนขมับด้านหลัง (Posterior Temporal) ตรวจพบได้ในผู้ที่ปล่อยตัวตามสบาย พบมากขณะหลับตา หรือไม่ได้ใช้ความคิดในเรื่องใด ที่บริเวณสมองส่วนหลัง และสมองส่วนหน้า คลื่นอัลฟ่าจะหายไปเมื่อลืมตาไม่มีสมาธิหรือทำกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิด

4. คลื่นเบต้า (Beta) เป็นคลื่นชนิดความถี่ 14-30 เฮิร์ทซ์ มีความแรงต่ำมาก คลื่นเบต้าเพิ่มให้เห็นชัดขึ้น ในขณะลืมตาทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ฟัง ตัดสินใจ และการประมวลผลข้อมูล ส่วนใหญ่ปรากฏที่สมองส่วนหน้า และส่วนกลาง

5. คลื่นแกมม่า (Gamma) ช่วงความถี่ตั้งแต่ 30 เฮิร์ทซ์ ขึ้นไป อาจถึง 45 เฮิร์ทซ์ (Hz) ใช้ยืนยัน ผู้มีโรคเกี่ยวกับสมอง (Cacioppo & Berntson, 2007, pp. 59-62)



ภาพที่ 11 รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมอง (Kamarajan, Pandey, Chorlian, & Porjesz, 2015, p. 31)

4.1.6 ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.1.6.1 ความสูงของคลื่น (Amplitude) หมายความว่า มีการบันทึกการเคลื่อนไหวทางไฟฟ้าในขณะนั้นอยู่ในระดับที่ต่ำของแรงดันไฟฟ้า เพราะฉะนั้น การขยายกว้างของคลื่นจึงแคบมากเทียบเป็น Microvolt’s เป็นแนวขยายกว้างออกของคลื่นตั้งแต่ 0.5 จนถึง 100 mV ซึ่ง EEG สามารถบันทึกความกว้างของคลื่นได้ประมาณ 100 ครั้งน้อยกว่า Electrocardiogram (EKG) ที่บันทึกได้ประมาณ 1,000 ครั้ง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

4.1.6.2 ความถี่ของคลื่น (Frequency) หมายความว่า รอบการหมุนของคลื่น ตั้งแต่เริ่มขยายกว้างออกจนเคลื่อนกลับอยู่ในระดับสูงสุดจนถึงน้อยที่สุด ซึ่งความถี่จะวัดเป็น Hertz โดยรอบการหมุนในครั้งที่ 2 อาจจะผันแปรจาก 1 ถึง 30 เฮิร์ทซ์

4.1.7 เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ปัจจุบันมีสองลักษณะ คือ เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองแบบดั้งเดิม (Conventional EEG) ที่ใช้ในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง และเครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บบันทึกสัญญาณ และแสดงผล (Digital EEG) ซึ่งมีองค์ประกอบหลักของเครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองดังนี้

4.1.7.1 กล่องต่อขั้ววัดไฟฟ้า (Input Box Electrode Board หรือ Head Box) เป็นกล่องที่ใช้ต่อเชื่อมขั้ววัดไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเดิมออกแบบขั้วไฟฟ้าเป็นตัวเมียปัจจุบันเปลี่ยนเป็นขั้วชนิดปลอดภัย ซึ่งเป็นขั้วไฟฟ้าตัวเมียฝังลึกเพื่อไม่ให้สัมผัสได้ขั้วเสียบมักเรียงเป็นรูปศีรษะหรือตารางที่มีชื่อในระบบ 10-20 ในกล่อง อาจมีเครื่องวัด Impedance อยู่ด้วย สำหรับเครื่อง Digital EEG มักจะรวมตัวขยายสัญญาณและตัวแปลงสัญญาณ Analog to Digital ไว้ในกล่อง

4.1.7.2 ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Input Selector Switches) เป็นสวิทช์ใช้เชื่อมสัญญาณจากกล่องต่อขั้ววัดเข้ากับเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง (Channel) โดยแต่ละช่องขยายสัญญาณจะมีขั้วสองขั้ว เรียกว่า Grid 1 และ Grid 2 ตัวช่องสัญญาณจะช่วยให้เราสามารถเลือกว่าจะใช้ขั้ววัดใดต่อเชื่อมเข้ากับ Grid 1 หรือ 2 ของช่องสัญญาณใด ๆ ได้อย่างอิสระ นอกจากนี้ ยังมีตัวเลือกสัญญาณกลาง (Master Switch) ใช้เป็นตัวเชื่อมขั้วไฟฟ้าตามรูปแบบการแสดงผล Montage ที่ต้องการโดยหมุนหรือกดเพียงครั้งเดียวส่วนในเครื่อง Digital ไม่มีตัวเลือกช่องสัญญาณใช้การเชื่อมสัญญาณแต่ละขั้ววัดเข้ากับ Grid 1 ของเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่องแล้วใช้การคำนวณด้วย Software ในการเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลแทน

4.1.7.3 เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Calibration) ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณเพื่อใช้ทดสอบการทำงานของเครื่องขยายสัญญาณ เครื่องกรองสัญญาณ และการแสดงผล โดยมีสัญญาณต่างชนิด ต่างขนาด ในการทดสอบ

4.1.7.4 เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifiers) ทำหน้าที่สองอย่าง คือ คัดเลือกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองออกจากสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

4.1.7.5 เครื่องกรองสัญญาณ (Filters) ทำหน้าที่ลดทอนสัญญาณที่มีความถี่ตรงกับที่ระบุไว้ลงเนื่องจากคลื่นไฟฟ้าสมองโดยเฉลี่ยมีความถี่อยู่ในช่วง 1-30 เฮิรตซ์ ยกเว้น Spike หรือ Sharp Wave จะมีความถี่สูงกว่าความเข้าใจในเรื่องนี้จะช่วยอธิบายการเลือกใช้เครื่องกรองสัญญาณที่เหมาะสม เครื่องกรองสัญญาณสามารถสร้างด้วยการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อกรองสัญญาณจริง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เรียกว่า Analog Filter ส่วนการสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อกรองสัญญาณที่ถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณ Digital แล้วเรียกว่า Digital Filter

4.1.7.6 เครื่องแสดงผล (Pen Writing Unit) คือ เครื่องมือที่บันทึกสัญญาณลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่องที่นิยมใช้กัน คือ Oscillographic Pen ซึ่งประกอบจากด้ามปากกายึดติดอยู่บนขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก (Galvanometer) ปากกาดังกล่าวมีขดลวดสปริงดึงปากกาให้กลับมาสู่จุดกึ่งกลางเมื่อสัญญาณไฟฟ้าผ่านขดลวดปากกาจะขยับขึ้นลงตามสัญญาณทำให้ปากกาที่มักมีท่อหมึกอยู่ที่ปลายปากกาเขียนคลื่นลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่องได้ นอกจาก Oscillographic Pen แล้วยังมีการใช้เครื่องอื่น เช่น กระดาษไวความร้อน (Thermal Paper) Iเครื่องพมพ์อิงค์เจ็ท (Inkjet Printer) และแสดงผลเป็นแผ่นกระดาษพิมพ์ครั้งละแผ่นโดยเครื่องพมพ์เลเซอร์ (Laser Printer) เป็นต้น

4.1.7.7 การแปลงสัญญาณและการแสดงผลในเครื่องตรวจแบบคอมพิวเตอร์มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Analog EEG) เป็นสัญญาณข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (digital EEG) เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันได้พัฒนาจากระบบดั้งเดิมมาเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการบันทึกและแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ข้อแตกต่างที่สำคัญของเครื่องEEG ใหม่ และเครื่อง EEG ดั้งเดิม คือ เครื่องวัดสัญญาณข้อมูลแบบต่อเนื่อง ใช้การบันทึกสัญญาณจากทุก ๆ ขั้ววัดไฟฟ้าพร้อมกันโดยเทียบกับจุดอ้างอิงเดียวกันแล้วจึงนำสัญญาณไปจัดรูปแบบการแสดงผล (Montage) ที่ต้องการในภายหลังจึงสามารถปรับขนาดการแสดงผล (Sensitivity) Montage Filters และนำไปวิเคราะห์ภายหลังได้สะดวกสิ่งที่ต้องคำนึงถึงการแปลงสัญญาณจากอะนาลอก ไปเป็นดิจิทัล คือ อัตราการวัดสัญญาณของกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Rate) ต้องทำได้อย่างน้อยเป็นสองเท่าของความถี่สูงสุด จึงจะสามารถทำให้การแสดงผลคงสภาพรูปสัญญาณดั้งเดิมได้อย่างถูกต้อง ถ้าสัญญาณที่แสดงผลผิดเพี้ยนไป เช่น เป็นคลื่นความถี่ที่ต่ำกว่าความเป็นจริงก็จะปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเรียกว่า Aliasing ในทำนองเดียวกันเมื่อ Sampling Rate สูงพอ ทำให้ได้สัญญาณที่ถูกต้องค่า Dwell Time ตามปกติ EEG จะถูกสุ่มที่ 200 Hz. จะมี Dwell Time=5 มิลลิวินาที ความละเอียดของสัญญาณที่วัดได้แต่ละค่า (Bit Number) ในทางปฏิบัติกำหนดให้มีการสุ่มสัญญาณอย่างน้อย 2 ยกกำลัง 12=4096 ระดับช่วงที่เหมาะสมของสัญญาณเป็นช่วงของสัญญาณที่ขยายแล้วกับเรื่องแปลงสัญญาณ (Input Voltage Range) จะต้องไม่มีการสูญหายของสัญญาณการแสดงผลของสัญญาณในเครื่อง Digital EEG ใช้การคำนวณ เพื่อสร้างรูปคลื่นตามรูปแบบของการแสดงผลที่เราต้องการ (Montage Reformatting) เนื่องจาก Digital EEG เก็บสัญญาณในรูปแบบที่ให้ Grid ของทุกช่องขยายต่อเชื่อมกับขั้ววัดไฟฟ้าตำแหน่งเดียวกัน (Common Electrode Reference) ดังนั้น เราจึงสามารถแสดงผลตามรูปแบบที่ต้องการได้โดยไม่จำกัด (Cacioppo & Berntson, 2007, pp. 61-63)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

4.1.8 รูปแบบการแสดงผล (Montage)

รูปแบบการแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง คือ การสร้างการแผ่กระจายของสัญญาณบนหนังศีรษะ (Distribution of The Electrical Signal Over the Scalp) เนื่องจาก วิธีการวัด EEG นั้น เป็นการเปรียบเทียบ Grid 1 และ Grid 2 สัญญาณอาจเข้ามาได้ทั้งสองขั้วในทางปฏิบัติ มีการจัด Montage เป็นสองกลุ่มใหญ่ๆคือ

4.1.8.1 Bipolar Montage สร้างโดยการต่อขั้ววัดไฟฟ้าบนหนังศีรษะจากจุดที่เป็น Active Point เข้ากับ Grid 1 และ Grid 2 ของแต่ละช่องขยายสัญญาณเรียงเป็นแนวหน้าไปหลัง (Longitudinal Bipolar Montage) เป็นแนวขวาง (Transverse Bipolar Montage) การจัดแบบแสดงผลวิธีนี้จะหักลบสัญญาณที่เหมือนกันในขั้ววัดไฟฟ้าข้างเคียง จึงสามารถแสดงสัญญาณจากค่าผลต่างของคู่ขั้ววัดไฟฟ้าทำให้เห็นสัญญาณที่มีขนาดไม่ใหญ่มากกระจายออกมาเฉพาะที่ได้ดี เราจำเป็นต้องอ่านข้อมูลจากสองแนวเป็นอย่างน้อย เพื่อให้ได้ตำแหน่งแผ่กระจายคลื่นไฟฟ้าสมองที่แน่นอน

4.1.8.2 Reference Montage สามารถจัดได้หลายแบบ ในทางปฏิบัติจัดให้ Grid 2 ของทุกช่องขยายสัญญาณ (Channels) ต่อรวมกันที่ขั้ววัดไฟฟ้าเดียวที่ตำแหน่งที่ไม่กระทบต่อสัญญาณที่จะทาการศึกษา เช่น ที่ติ่งหูคอ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วจะหาตำแหน่งที่ไม่ถูกรบกวน โดยสมบูรณ์นั้นทำไม่ได้ การแสดงผลนี้ช่วยให้เห็นการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดเป็นบริเวณกว้างเด่นชัด ข้อควรระวัง คือ อาจมีสัญญาณเข้ามารบกวนที่คลื่น Reference ไปปรากฏทุกช่องสัญญาณเรียกว่า Reference Contamination มีการดัดแปลงโดยนำขั้ววัดไฟฟ้าหลายขั้วรวมกัน เรียกว่า Average Reference Montage หรือ Weighted Reference Montage ด้วยการต่อความต้านทานสูง ๆ เข้าขั้ววัด Reference เป็นต้น

4.1.9 การวิเคราะห์จำแนกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Signal Classification)

วิธีการจำแนกคลื่นไฟฟ้าสมองจากภาพถ่ายสมอง มีความสำคัญในการวินิจฉัยชนิดของโรคทางจิตเวช โดยเฉพาะข้อมูลที่เป็นคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) โดยมีการใช้วิธีการเรียนรู้โดยเครื่อง (Machine Learning) เพื่อระบุตัวบ่งชี้ของภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น เทคนิควิธีเหล่านี้เป็นการวิเคราะห์ค่าเชิงเส้นของคลื่นไฟฟ้าสมองในความไม่สมดุลของค่าสเปกตรัม ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และค่าศักย์ไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งอิเลคโทรด (Hosseinifard, Moradi, & Rostami, 2013, p. 344)

ข้อดีของการใช้วิธีเรียนรู้โดยเครื่อง (Machine Learning) ในการจำแนกคลื่นไฟฟ้าสมอง สามารถระบุรูปแบบที่มีความเฉพาะเจาะจงกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และเงื่อนไขการควบคุมจึงดีกว่าการใช้วิธีการจำแนกแบบเดิม ซึ่งจำแนกในระดับกลุ่มเท่านั้น และสามารถใช้ได้กับผู้มี

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแต่ละรายเป็นไปได้โดยผสมผสานเทคนิคในระหว่างการวินิจฉัยและแนวทางในการรักษานอกจากนี้ ยังมีความถูกต้องสูงสามารถพัฒนาวิธีการเรียนรู้โดยเครื่อง (Machine Learning) ไปใช้ในทางคลินิกได้ด้วย

4.1.10 การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Cluster Analysis)

วิเคราะห์จำแนกกลุ่มเป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดกลุ่มโดยไม่ทราบมาก่อนว่าควรมีกี่กลุ่ม แต่จะแบ่งตามค่าของตัวแปรที่นำมาใช้ในการแบ่ง โดยให้หน่วยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีความคล้ายกันในตัวแปรที่ศึกษาแต่หน่วยที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีความต่างกันสำหรับวัตถุประสงค์ของการแบ่งกลุ่มหรือจัดกลุ่มจะขึ้นกับสาขาที่จะนำไปประยุกต์ใช้ด้านการแพทย์ โดยจัดกลุ่มคนไข้ตามอาการ หรือความรุนแรงของโรค เพื่อใช้วิธีการรักษาที่แตกต่างกันตามระดับความรุนแรงของโรค

4.1.10.1 เทคนิคการวิเคราะห์จำแนกประเภท (Linear Discriminate Analysis) Zhang, Chavarriaga, and Millán (2015, p. 70) ได้ศึกษาการจำแนกค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองคุณสมบัติเชิงเส้นฟังก์ชั่นสำหรับจำแนกการเชื่อมโยงการทำงานของสมอง (Brain Connectivity) พื้นที่ Anterior Cingulate Cortex (ACC) โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Single-Trial Classification และ Multivariate Auto-Regressive Model ปรากฏว่า สามารถจำแนกคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกันในระดับช่วงเวลาที่ 240 มิลลิวินาที และ 330 มิลลิวินาที หลังจากได้รับกิจกรรมสิ่งเร้าภาพ โดยมีความสูงของคลื่นค่าสูงสุดที่ -0.2 มิลลิโวลต์ และ 0.4 มิลลิโวลต์ ตำแหน่ง F3, F4, FCZ และ CPZ ที่ระดับช่วงคลื่นความถี่เธต้า 4-15 เฮิรตซ์ และเบต้า 20-30 เฮิรตซ์

Chen et al. (2017, p. 54) ได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์จำแนกเชิงเส้น (Linear Discriminant Analysis: LDA) กับคลื่นศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) เพื่อทดสอบความแปรปรวนที่สูงและมีอัตราการคลื่นรบกวน ปรากฏว่า การวิเคราะห์จำแนกเชิงเส้น (Linear Discriminant Analysis: LDA) สามารถจำแนกคลื่นไฟฟ้าสมองได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถการจำแนกในรูปแบบการหาค่า Goodness-of-Fit และโมเดล LDA ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกัน

Goldman et al. (2009, p. 55) ได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์จำแนกเชิงเส้น (Linear Discriminant Analysis: LDA) กับคลื่นไฟฟ้าสมองปรากฏว่า เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับการคัดกรองแหล่งที่มาใช้ของคลื่นไฟฟ้าสมองใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาความถูกต้องขององค์ประกอบและรูปแบบกลุ่มวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (ICA) สำหรับการทดลองทางสรีรวิทยา และโครงสร้างแหล่งที่มาเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่มีความแม่นยำสูง

4.2 แนวคิดเกี่ยวกับค่าพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่

ค่าพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบผลการศึกษาของผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ผลของการวิเคราะห์คลื่นแสดงถึงความเกี่ยวข้องกับพยาธิสรีรวิทยาของ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาวะพร่องทางปัญญาโดยเฉพาะค่าพลังงานคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟ่า และเตต้าบริเวณสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex: PFC) มีค่าเฉลี่ยความถี่อัลฟาในบริเวณสมองซีกซ้ายมากกว่าซีกขวา ทำให้สามารถบ่งชี้ถึงภาวะเสี่ยงของผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาได้ (Fauzan et al., 2010, p. 284) และยังพบผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจะมีลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่มีรูปแบบที่ผิดปกติในผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นระดับน้อย ระดับมาก ตามลักษณะความรุนแรงของโรค

Fauzan et al. (2015, p. 284) ได้ศึกษาพลวัตของสมองในภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ในกลุ่มอาสาสมัครผู้สูงอายุจำนวน 20 คน ช่วงอายุระหว่าง 60-80 ปี โดยใช้แบบประเมิน MMSE ในการคัดกรอง กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุที่มีการรับรู้ปกติ 14 คน และกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 6 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า มีการเพิ่มขึ้นของช่วงคลื่นเบต้า 2 ที่บริเวณพื้นที่สมองด้านข้างขวาเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุปกติ ทั้งสองกลุ่มมีการกระจายช่วงของคลื่น Theta และ Alpha ที่บริเวณหน้าผาก แต่จะพบช่วงคลื่นเธต้า (Theta) มีค่าสูงสุดที่บริเวณสมองด้านข้างและขมับ (Parietal and Temporal) ซึ่งบ่งบอกถึงความรู้ความเข้าใจที่ลดลงในกลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น การลดลงของช่วงคลื่นเดลต้าที่บริเวณที่เป็น Prefrontal (F3, Fz, F4) และตำแหน่ง Central (C3, Cz, C4) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการลดลงของความรู้ความเข้าใจในบริเวณฮิบโปแคมปัส

Tsolaki et al. (2017, p.190) ได้ศึกษาพื้นที่ของสมอง MMN and P300 ERPs ในกลุ่มผู้ป่วยอัลไซเมอร์และผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ในขณะที่วัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความหนาแน่นสูง โดยคัดเลือกจากคลินิกสมองเสื่อม และอาสาสมัครจากผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลในประเทศกรีซ จำนวน 63 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน กลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 21 คน และกลุ่ม AD จำนวน 21 คน ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 3 กลุ่ม จะได้ทำแบบประเมินทางจิตวิทยา ได้แก่แบบประเมิน MMSE Trail B และแบบประเมินภาวะซึมเศร้า (GDS) ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่ม AD มีค่าความกว้างของทั้ง MMN และ P300 มากกว่า และมีการตอบสนองที่ช้ากว่า และมีความแม่นยำน้อยกว่าในกลุ่มที่มีความก้าวหน้าของการเสื่อมของระบบประสาท

Moretti et al. (2017, p. 213) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง EEG High-Alpha/ Low-Alpha (H-Alpha/ L-Alpha) อัตราส่วนพลังงาน และการเผาผลาญกลูโคสในคอร์ติซอล ในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญา จำนวน 23 คน ทุกคนได้รับการตรวจ FDG-PET และ EEG อัตราส่วนพลังงาน H-Alpha/ L-Alpha คำนวณสำหรับแต่ละเรื่อง ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนพลังงาน H-Alpha/ L-Alpha EEG สัมพันธ์กับการเผาผลาญน้ำตาลกลูโคส ในผู้ป่วยที่มี MCI ลดลง การค้นหาใหม่ Biomarkers มีความสำคัญมากสำหรับการวินิจฉัยโรคติดตามประสิทธิผลของการบำบัดใหม่ ๆ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Papadaniil et al. (2017, p. 425) ได้ศึกษาในผู้สูงอายุ จำนวน 63 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น จำนวน 21 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่เป็น AD จำนวน 21 คน ผลการศึกษาพบว่า เผยให้เห็นการลดลงของความกว้างของส่วนประกอบของระบบ ERP และมีนัยสำคัญทางสถิติกับภาวะสมองเสื่อมในแง่ของการวิเคราะห์ภาพสมองในระหว่างการตอบสนอง MMN ค่าเฉลี่ยขนาดของพื้นที่ลดลงในบริเวณหน้าผาก และเพิ่มขึ้นบริเวณกลีบขมับชั่วคราวใน AD หมายถึง การเปลี่ยนแปลงบ่อยของการกระตุ้นการทำงานสูงสุด และการลดประสาทส่วนหน้าต่ำลง ความแข็งแรง ความคล้ายคลึงกันคือข้อสรุปในการตอบสนอง P300 แม้ว่าการเปลี่ยนส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากหน้าผากด้านล่างไปที่ดีกว่าชั่วคราว ทุกอย่างพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของ MMN และ P300 ความกว้าง (Latency) พร้อมกับการกระตุ้นระบบประสาทที่สอดคล้องกันของหน้าผากด้านล่าง และสภาพความรู้ความเข้าใจดูเหมือนเพื่อเชื่อมโยงกันอย่างใกล้ชิด ซึ่งชี้ให้เห็นว่าองค์ประกอบ ERP เหล่านี้สามารถทำได้ทำหน้าที่เป็น Biomarkers ของ Neurodegeneration

Morretti (2015) ศึกษาการฝ่อของ Temporo-parietal และ Medial Temporal Cortex ที่มีความสัมพันธ์กับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุ 74 คนที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ได้รับการประเมินทางคลินิกและทางประสาทวิทยาการบันทึก (EEG) และการถ่ายภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็กความละเอียดสูง 3D (MRI) ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ตรวจพบพลังงานคลื่นความถี่ที่เพิ่มขึ้น Theta และการรวมกันของอัตราส่วนพลังงาน EEG alpha3 / alpha2 ที่สูงขึ้น สัมพันธ์กับการบางลงของสมองส่วน Temporo-Parietal Cortical และมีการฝ่อหรือหดตัวของ Hippocampal การวัดความหนาของเยื่อหุ้มสมองและการกระจายของสมองในระดับภูมิภาคเผยให้เห็นถึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่าง EEG สมองจังหวะการปรับโครงสร้างสมองและการทำงาน

4.3. แนวคิดเกี่ยวกับศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

การศึกษาภาวะพร่องทางปัญญาด้วยศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ โดยใช้ความสูง (Amplitude) และความกว้าง (Latency) ในการทดลองจะมีการวัดการตอบสนองต่อกิจกรรมสิ่งเร้ากับกระบวนการทางความคิดพื้นฐานที่แตกต่างกัน เพื่อจะเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างในแต่ละเงื่อนไข การวิเคราะห์ส่วนประกอบศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้า โดยมีรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

4.3.1 ระดับศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 และ P300

Tsolaki et al. (2017, p. 190) ได้ศึกษาพื้นที่ของสมอง MMN and P300 ERPs ในกลุ่มผู้ป่วยอัลไซเมอร์และผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญา ในขณะที่วัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความหนาแน่นสูง โดยคัดเลือกจากคลินิกสมองเสื่อม และอาสาสมัครจากผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลใน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ประเทศกรีซ จำนวน 63 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน กลุ่ม MCI จำนวน 21 คน และกลุ่ม AD จำนวน 21 คน ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 3 กลุ่ม จะได้ทำแบบประเมินทางจิตวิทยา ได้แก่แบบประเมิน MMSE Trail B และแบบประเมินภาวะซึมเศร้า (GDS) ผลการวิจัยปรากฏว่า มีความล่าช้าที่ยาวนานของทั้ง MMN และ P300 และมีการตอบสนองที่ช้ากว่า และมีความแม่นยำน้อยกว่าในกลุ่มที่มีความก้าวหน้าของการเสื่อมของระบบประสาท

Gu et al. (2018, p.198) ได้ศึกษาการรับรู้ความเข้าใจกระบวนการให้ความสนใจในผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีและมีภาวะพร่องทางปัญญาในด้านความจำ aMCI : การศึกษาศักยภาพที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในกลุ่มอาสาสมัครผู้สูงอายุ จำนวน 85 คน ช่วงอายุระหว่าง 60-80 ปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 46 คน และกลุ่มผู้สูงอายุ aMCI จำนวน 39 คน ระหว่างการทำ 0-Back and 1-Back Tasks และมีการวัด ERP ผลการวิจัยพบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะ aMCI จะมีความแม่นยำลดลง และระยะเวลาการตอบสนองที่ล่าช้า เมื่อเทียบกับผู้สูงอายุที่ปกติ และความกว้างของ P300 ลดลงตรงบริเวณขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง Central-Parietal และ Parietal

Cid-FernadeZ et al. (2019) ได้ศึกษาอายุและผลกระทบต่อเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพในบุคคลที่มีความบกพร่องทางปัญญา Amnestic ระหว่างการจัดหมวดหมู่ความหมาย Go/No/Go ที่มี aMCI และในอายุ 25 ปี ที่เข้ากันได้กับการควบคุมปกติ (NC) ในระหว่างการจัดหมวดหมู่ความหมาย Go/No/Go พบว่า ความกว้างของ N2 มากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้นในกลุ่ม aMCI แต่ไม่พบในกลุ่ม NC และ ความกว้างของ P3 ก็เพิ่มขึ้นไปตามอายุที่มากขึ้นทั้งสองกลุ่ม นอกจากนี้ ยังพบว่ากลุ่ม aMCI มีความกว้างของ N2 มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่ม NC

Zunini et al. (2016) ได้ศึกษาการมองเห็นกับศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญา โดยศึกษาในผู้สูงอายุ จำนวน 20 ราย (ชาย 12 ราย หญิง 8 ราย) ที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นที่ไม่ได้รับการรักษา และผู้สูงอายุที่มีการรู้คิดปกติ จำนวน 20 คน (ชาย 14 คน หญิง 6 คน) ใช้ Visual ERP Responses, 32 (Rare) and 64 (Frequent) ผลการศึกษาพบว่า อายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม และกลุ่ม MCI เท่ากับ 66 ปี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในอายุเฉลี่ยและการกระจายตัวของเพศระหว่างกลุ่ม Visual ERP พบว่า ความกว้างของ N200 และ P300 ของกลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีสูงกว่ากลุ่มควบคุม ความกว้างมากที่สุดของทั้ง N200 และ P300 มาจากขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง Fz สุดท้ายเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยความสูง P300 พบว่า ผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีค่าความสูง P300 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลับพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ระหว่างสองกลุ่มเมื่อพิจารณาจากความสูงของ N200

Morrison et al. (2018, p. 702-715) ได้รวบรวมบทความจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Medline และ PyscInfo) สำหรับบทความที่เผยแพร่ระหว่างเดือนมกราคม 2005 และเมษายน 2017 ในผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่มีสุขภาพดี ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะพร่องทาง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ปัญญาขั้นต้นและ AD ทั้งหมด 81 บทความ ผลการทบทวนบทความทั้งหมดจำนวนกว่า 81 บทความ พบว่าการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองสามารถวัดกระบวนการรู้คิดและความเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับความชรา ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และอัลไซเมอร์ได้ โดยเฉพาะองค์ประกอบ P300 และ N200 มีงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนว่าสามารถจำแนกผู้สูงอายุปกติออกจาก ภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และอัลไซเมอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Tan. (2017) ได้ทำการศึกษาผู้ป่วย 20 ราย (ชาย 12 คนหญิง 8 คน) วินิจฉัยว่ามีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ที่ไม่ได้รับการรักษาและบุคคลที่มีสุขภาพ 20 คน (ชาย 14 คนหญิง 6 คน) ที่ไม่มีความบกพร่องทางปัญญา เพื่อเพื่อให้ได้การตอบสนองต่อ ERP พบว่า Visual ERP เปิดเผยว่าค่าเฉลี่ยความกว้าง N200 และ P300 ของกลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น นานกว่าการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ความกว้างของ N200 และ P300 มากที่สุดมาจากขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง Fz ส่วนค่าเฉลี่ยของความสูง P300 พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่มที่เกี่ยวกับความสูง N200 ซึ่งพอสรุปได้ว่า Visual ERP สามารถใช้เพื่อสนับสนุนการวินิจฉัยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้ที่โดยองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ทั้งความกว้างและความสูงของ P300 และ N200

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทยและเพื่อเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทย 3 กลุ่ม คือ ผู้สูงอายุปกติ (Normal) ผู้สูงอายุภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) และผู้สูงอายุสมองเสื่อม (AD) โดยการเปรียบเทียบผลของค่าคะแนนความถูกต้องและการตอบสนองและคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาขั้นต้นของผู้สูงอายุ โดยวิธีการดำเนินการวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

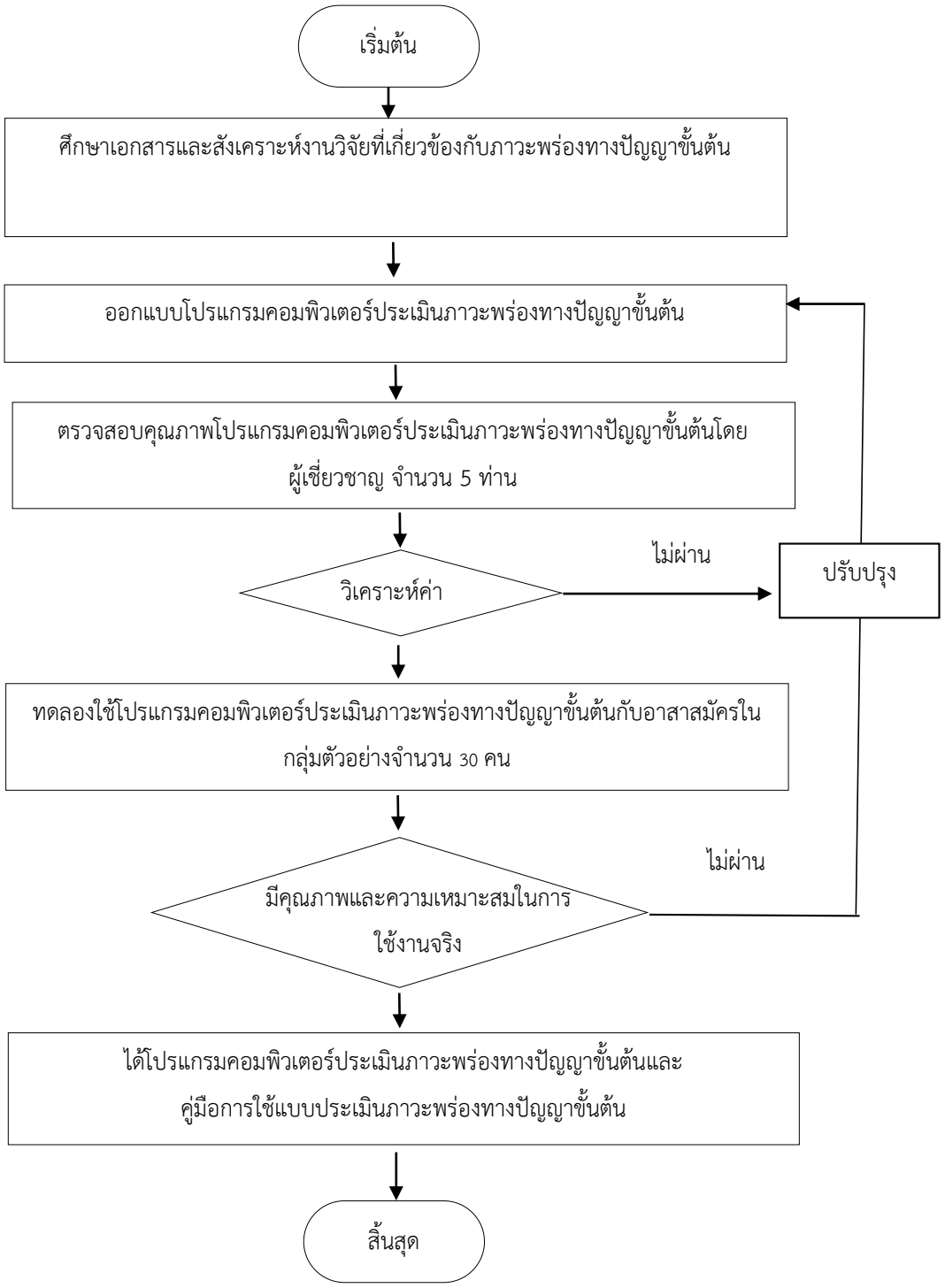
1. สังเคราะห์ประเด็นสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม
3. ตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ
4. ทดลองใช้โปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Pilot Study)
5. จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นของผู้สูงอายุไทยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญา

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตอนที่ 1 การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมตามแนวคิด Petersen สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ (Flow Chart) ได้ดังภาพที่ 12 และรายละเอียดขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 12 ขั้นตอนการพัฒนาประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

จากภาพที่ 12 เป็นการแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม มีรายละเอียด ดังนี้

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม มีรายละเอียดในแต่ละขั้น ดังนี้

1. การสังเคราะห์ประเด็นสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์เนื้อหา เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ซึ่งเป็นภาวะผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับความจำ อารมณ์ ความคิด และพฤติกรรม แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ได้แก่ทฤษฎีทางปัญญาที่เกี่ยวกับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

2.การออกแบบกิจกรรมพหุกิจกรรมทดสอบความแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (Auditory and Visual Stroop Task) และกิจกรรมเรียกคืนความจำ (Memory Recognition TASK)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและสร้างพหุกิจกรรม (Multitask) ซึ่งเป็นการผนวกกิจกรรมสิ่งเร้า 2 กิจกรรม ได้แก่ Auditory and Visual Stroop Interference (Picture และ Sound) และ Memory Recognition โดยอาศัยหลักการประมวลผลทางปัญญาพหุที่ต่อเนื่อง และหลักการประมวลผลข้อมูลทางภาพและเสียง และหลักการลงรหัสความจำ กับทฤษฎีภาวะพร่องทางปัญญาของ Petersen และจากการศึกษาของ Jinglong Wu et al. (2012) ได้ศึกษาพหุประสาทสัมผัสที่เป็นสิ่งเร้าทางเสียง (Auditory) ภาพ (Visual) และรวมทั้งเสียงและภาพ (Audiovisual Stimuli) ในกลุ่มผู้สูงอายุ 64 คน แบ่งออกเป็นผู้สูงอายุปกติ (n = 24), ผู้ป่วยภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (n = 19) และผู้ป่วยที่น่าจะเป็นAD (n = 21) พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนอง (RT) ของผู้ป่วยAD ใช้เวลานานที่สุด รองลงมาผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและผู้สูงอายุปกติ ตามลำดับ และพบว่าการรู้คิดบกพร่อง (Cognitive Function Deficit) พบในผู้ป่วย AD และผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น ซึ่งนำไปสู่ความแตกต่างในประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างประสาทสัมผัสทางภาพและเสียงเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุทั่วไป และสอดคล้องกับการศึกษาของ Murray et al. (2018) ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมสิ่งเร้าทางเสียงและภาพ (Audio-Visual Detection Task) ซึ่งได้แก่ สิ่งเร้าทางเสียง (Auditory) ภาพ (Visual) และรวมทั้งเสียงและภาพ (Audiovisual Stimuli) ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุตอนต้น (HY), ผู้สูงอายุสุขภาพดี (HO) และผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) ผลการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) มีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนอง (RT) นานกว่ากลุ่มผู้สูงอายุตอนต้น (HY)และผู้สูงอายุสุขภาพดี (HO) จากการทำกิจกรรมพหุประสาทสัมผัสระหว่างภาพและเสียงที่สัมพันธ์กันนั้นสามารถกำหนดการวินิจฉัย MCI ของผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้อย่าง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ถูกต้อง ซึ่งได้นำพหุประสาทสัมผัสมาออกแบบและสร้างพหุกิจกรรมแบ่งออกได้เป็น 3 กิจกรรม พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง สถานที่ (Auditory and Visual Stroop Interference (Picture และ Sound) กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียงสถานที่ (Auditory Recognition Task : Sound) และกิจกรรมเรียกคืนความจำภาพสถานที่ (Visual Recognition Task: Picture) (Bradley, Mogg, & Lee, 1997; Passos et al., 2016) แล้วนำพหุกิจกรรมไปพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นเป็นการวัดคะแนนเชิงพฤติกรรม ได้แก่ คะแนนความถูกต้อง (Response Accuracy) และเวลาการตอบสนอง (Response Time) โดยสรุปภาพรวมกระบวนการคัดเลือกภาพสถานที่ และเสียงสถานที่ โดยมีทั้งหมด 3 กิจกรรมดังนี้

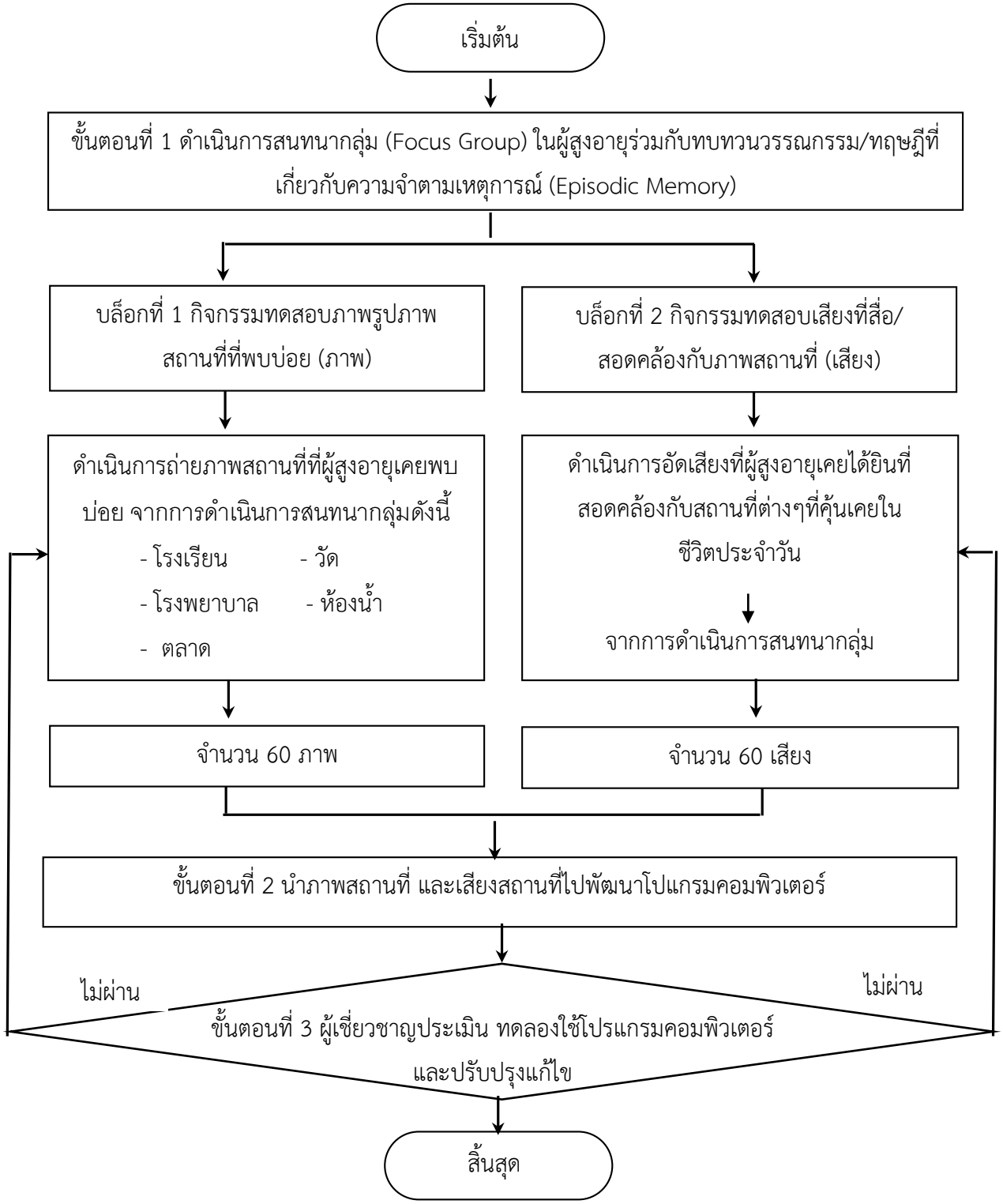
กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง Auditory and Visual Stroop Interference (Picture และ Sound)

กิจกรรมที่ 2 พหุกิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (Visual Recognition Task: Picture)

กิจกรรมที่ 3 พหุกิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (Auditory Recognition Task : Sound)

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตอนที่ 1 กิจกรรมการประเมินภาพสถานที่กับเสียงที่สอดคล้องกับสถานที่ Auditory and Visual Stroop Interference (Place และ Sound)



ภาพที่ 13 ขั้นตอนการออกแบบ และสร้างภาพสถานที่ และเสียงที่สอดคล้องกับภาพสถานที่

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ในผู้สูงอายุ ร่วมกับการทบทวน วรรณกรรม/ทฤษฎีเกี่ยวกับความจำตามเหตุการณ์ (Episidic Memory) มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) หรือการสนทนาอภิปรายกลุ่มย่อย (Focus Group Discussion) ในชมรมผู้สูงอายุของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ตรัง จำนวน 12 คน โดยมีเป้าหมายสำคัญในการทราบข้อเท็จจริง ประสบการณ์ ความเชื่อ ความรู้ และปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มผู้ร่วมสนทนาในเรื่องที่เฉพาะเจาะจง โดยกระตุ้นให้เกิดทัศนคติและความคิดเห็นที่หลากหลาย (Brainstorming) โดยมีแนวคำถามในการจัดสนทนากลุ่ม ดังนี้

1.1 ผู้สูงอายุคิดว่าเมื่อท่านอายุมากขึ้นท่านมีการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย จิตใจ และสังคมอย่างไรบ้าง และส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของท่านอย่างไร

1.2 ผู้สูงอายุคิดว่าท่านหรือคนรอบข้างท่านที่เป็นผู้สูงอายุมีปัญหาในเรื่องความจำหรือไม่ อย่างไร

1.3 ผู้สูงอายุคิดว่าสถานที่ใดบ้างที่ทุกท่านเคยไป เคยเห็นบ่อยๆในชีวิตประจำวัน

1.4 ผู้สูงอายุคิดว่ามีเสียงใดบ้างที่สื่อถึงสถานที่เหล่านั้นหากท่านได้ยิน

2. ดำเนินการถ่ายรูปภาพสถานที่พบบ่อยในชีวิตประจำวัน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ดำเนินการเลือกภาพสถานที่ต่างๆ ที่ผู้สูงอายุพบบ่อยในชีวิตประจำวันที่ได้มาจากการดำเนินการสนทนากลุ่ม ได้แก่ โรงเรียน วัด ตลาด โรงพยาบาล และห้องน้ำ ที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมทดสอบประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น โดยให้มีขนาดภาพ 960*720 มิลลิเมตร และความละเอียด 96 dpi ได้ภาพที่สมบูรณ์ทั้งสิ้น 50 ภาพ

2.2 นำรูปภาพสถานที่ที่สมบูรณ์จำนวน 50 ภาพ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คะแนนความเหมาะสมของภาพตามคุณลักษณะเงื่อนไขที่กำหนด

นิยามดังกล่าวเป็นแนวทางในการประเมินมาตรวัดรูปภาพสถานที่ที่ใช้ในกิจกรรมทดสอบสถานที่กับเสียง โดยพิจารณาให้คะแนนความเหมาะสมของภาพกับสถานที่กับความสอดคล้องของรูปภาพสถานที่มากน้อยเพียงใด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด

3 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก

2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

และมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 3.26 – 4.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.25 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 1.76 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.75 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.3 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์

2.4 ทำการคัดเลือกรูปภาพสถานที่ที่พบบ่อยในชีวิตประจำวันที่การประเมินผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และเป็นไปตามคุณลักษณะได้ทั้งหมด 44 ภาพ

3. ดำเนินการการอัดเสียงที่สอดคล้องกับภาพสถานที่

3.1 ดำเนินการอัดเสียงที่สอดคล้อง/เหมาะสมกับสถานที่ที่ผู้สูงอายุพบเจอบ่อยในชีวิตประจำวันตามคุณลักษณะที่ได้จากการทำสนทนากลุ่ม

3.2 เมื่อไดรวบรวมเสียงที่ตรงตามคุณสมบัติสอดคล้องกับรูปภาพสถานที่เรียบร้อยแลว จำนวน 60 เสียง ได้ดำเนินการจัดเก็บเสียง โดยบันทึกเสียงในรูปไฟล์ข้อมูลเสียงและต้องอยู่ในไฟล์เสียงในระบบสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล (Digitizing) MP3 โดยได้กำหนดเสียงดิจิทัลที่ทำการจัดเก็บบันทึกในรูปไฟลเสียงคือ เสียงดิจิทัล โดยทั่วไปที่มนุษย์จะได้ยินเสียงต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวของมนุษย์เองนั้น หรือเสียงที่มนุษย์ได้ยินจากแหล่งกำเนิดเสียงต่างๆ ต้องมีความดังของเสียงที่มนุษย์ที่จะได้ยิน โดยปกติต้องไมต่ำกวา 60 เดซิเบล สอดคล้องกับทฤษฎีการได้ยินเสียง ของมนุษย์ทั่วไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bradley and Lang (2007, pp. 3-8) และงานวิจัย ของ Choi et al. (2014, pp. 1076-1084) ได้กำหนดไว้ว่าเสียงดิจิทัลระดับความดัง 60 เดซิเบลขึ้นไป ดังนั้นงานวิจัยดังกล่าวจึงได้รวบรวมเสียงดิจิทัลด้านอารมณ์ความรู้สึกในบริบทของสังคมไทย ตั้งแต่ระดับความดัง 60 เดซิเบลขึ้นไป แต่ไม่น่าเกินระดับความดัง 120 เดซิเบล

3.3 การตรวจสอบคุณภาพของเสียง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง

เมื่อได้เสียงที่ผ่านการบันทึกโดยผู้วิจัยแล้วได้จำนวน 60 เสียง และได้ดำเนินการจัดทำการบันทึกเสียงในรูปแบบไฟล์เสียงดิจิทัล MP3 โดยแต่ละรายเสียงดิจิทัลมีความยาวของเสียงภายใน 6 วินาทีที่สามารถกระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกได้เพื่อสอดล้องกับงานวิจัยของ Bradley and Lang (2007) และงานวิจัยของ Choi et al. (2015) พร้อมกำหนดรหัสเสียงแต่ละรายเสียง เพื่อนำไปดำเนินการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง โดยได้แยกประเด็นการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเสียงมีขั้นตอน ดังนี้

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง โดยผู้เชี่ยวชาญ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเสียงดำเนินการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเสียงที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของเสียง หรือองค์ประกอบของเสียง ได้แก่ เนื้อหาของเสียง หรือแหล่งที่มาของเสียง ระดับความดัง ระดับความถี่และคุณภาพของเสียง MP3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเสียงทั้ง 5 คน จะได้รับฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับนิยามความหมายด้านความสอดคล้อง เกณฑ์การพิจารณาเสียง และแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง หลังจากนั้นผู้เชี่ยวชาญจะได้รับเสียงที่สื่อถึงสถานที่ที่บันทึกในรูปแบบ MP3 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะดำเนินการพิจารณาเสียงซึ่งต้องเปิดเสียงจากเครื่องคอมพิวเตอร์ PC หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โนตบุ๊ก (Notebook Computer) พร้อมลำโพงที่มีคุณภาพมาตรฐานเท่านั้น และจะได้รับแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง

เมื่อผู้เชี่ยวชาญพร้อมพิจารณาเสียงก็ดำเนินการเปิดเสียงที่สื่อถึงสถานที่ เมื่อได้ยินเสียงสิ้นสุดลง ผู้เชี่ยวชาญดำเนินการทำแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง ซึ่งเสียงกับการกำหนดรหัสเสียง แต่ละรายเสียงต้องตรงกันตามแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญด้านเสียงต้องดำเนินการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเสียงเท่านั้น

2. เกณฑ์การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเสียงต้องมีคุณลักษณะของเสียงและองค์ประกอบของเสียงแต่ละรายเสียงของเสียงตามหลักทฤษฎีของเสียง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเสียงมีรายละเอียดเกณฑ์การตรวจสอบ ดังนี้

2.1 เนื้อหาของเสียง หรือแหล่งที่มาของเสียงมีความชัดเจน โดยพิจารณาจากเสียงแต่ละรายเสียง โดยคำนึงถึงแหล่งกำเนิดของเสียงที่นำมาใช้ในการศึกษา เนื้อหาของเสียง ได้อย่างชัดเจน และเหมาะสมของคุณภาพเสียงดังกล่าว

2.2 คุณลักษณะของเสียง และองค์ประกอบของเสียง โดยพิจารณาจากระดับความดังของเสียงแตละรายเสียง ซึ่งเสียงโดยทั่วไปที่มนุษย์ได้ยิน จะมีความดังตามเกณฑ์การได้ยินเสียงของคนปกติทั่วไปตั้งแต่ 60 เดซิเบลขึ้นไป แต่ไมควรเกิน 120 เดซิเบล ระดับความถี่ของเสียงมนุษย์เราจะรับรู้เสียงได้ความถี่ตั้งแต่ 20 Hz – 20,000 Hz ความถี่ที่จะสามารถทำให้แยกแยะได้ว่าเสียงนั้นคือเสียงอะไร และระดับความเข้มของเสียง หรือระดับของ ความแรงของคลื่นเสียง มนุษย์สามารถได้ยินเสียงจะมีความเข้มของเสียงเปน 10–12 วัตต์ต่อตาราง เมตรขึ้นไป เพื่อให้เกิดคมชัดในเนื้อเสียงแต่ละเสียง หรือสาระของเสียงนั้น ๆ จะสามารถทำให้ระบบเสียงมีความสมบูรณและน่าฟังมากยิ่งขึ้น สามารถทำให้ผู้ได้ยินเสียงได้สัมผัสรับรู้ถึงอารมณ์ความรู้สึกของเสียงได้

2.3 เสียงแต่ละรายเสียงที่ได้ถูกบันทึกไว้ในรูปแบบไฟล์เสียงดิจิทัล MP3 และแต่ละรายเสียงดิจิทัลมีความยาวของเสียงภายใน 6 วินาทีถูกต้องตามหลักการของทฤษฎีเสียง และการจัดเก็บไฟล์เสียง MP3 รวมถึงความสามารถของเสียงดิจิทัลแต่ละรายเสียง เมื่อเปิดแล้วมีความ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ชัดเจนและความสมบูรณ์ของเสียงเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

3. เกณฑ์การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเสียงและได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของเสียงตามคุณลักษณะของเสียงและองค์ประกอบของเสียง (เนื้อหาของเสียง หรือแหล่งกำเนิดของเสียง องค์ประกอบของเสียง และคุณภาพของเสียง MP3) โดยมีเกณฑ์คะแนนเต็ม 10 คะแนน ลักษณะของมาตรวัดประมาณค่า 10 ระดับ เมื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเสียงได้ยินเสียงแต่ละรายเสียงและดำเนินการทำแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเสียงแต่ละรายเสียง ตามระดับความสอดคล้องให้มากที่สุดและตรงความเป็นจริงของผู้เชี่ยวชาญด้านเสียง โดยมีระดับคะแนน 10 คะแนน ระดับมากที่สุดและคะแนนลดหลั่นตามระดับความสอดคล้องตามลำดับคุณภาพของเสียงดิจิทัลจนถึงระดับคะแนนน้อยที่สุด 1 คะแนน

เกณฑ์การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเสียงตามคุณลักษณะของเสียงและองค์ประกอบของเสียงประยุกต์จากเกณฑ์การพิจารณาของ Best (1977, p. 197) ดังนี้

ช่วงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง	ความหมาย
1.0 ถึง 2.80	เนื้อหาของเสียงคุณสมบัติของเสียง สอดคล้องกับภาพได้น้อยมาก
2.81 ถึง 4.60	เนื้อหาของเสียง คุณสมบัติของเสียง สอดคล้องกับภาพได้น้อย
4.61 ถึง 6.40	เนื้อหาของเสียง คุณสมบัติของเสียง สอดคล้องกับภาพได้ปานกลาง
6.41 ถึง 8.20	เนื้อหาของเสียง คุณสมบัติของเสียง สอดคล้องกับภาพได้มาก
8.20 ถึง 10.00	เนื้อหาของเสียง คุณสมบัติของเสียง สอดคล้องกับภาพได้มากที่สุด

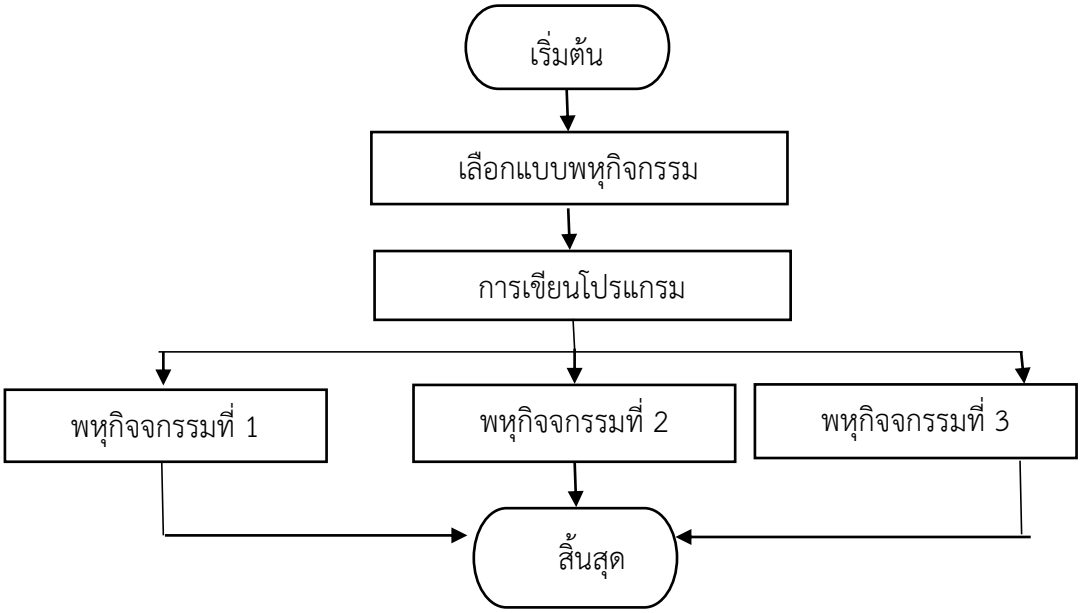
4. นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์ รวบรวมคะแนนการตรวจสอบคุณภาพของเสียงตามคุณลักษณะของเสียง และองค์ประกอบของเสียง จากผู้เชี่ยวชาญด้านเสียงและนำคะแนนจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเสียงแต่ละท่านนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย คะแนนเนื้อหาของเสียง และคุณสมบัติของเสียง โดยเสียงที่มีคาเฉลี่ยคะแนนเนื้อหาของเสียงและคุณสมบัติของเสียงตั้งแต่ 4.61 ขึ้นไป ถือว่าผู้ประเมินมีความเห็นว่าเสียงนั้นมีเนื้อหาของ เสียง และคุณสมบัติของเสียงที่สมบูรณ์เหมาะสมกับนำไปใช้ในการสร้างกิจกรรมการประเมิน

5. ทำการคัดเลือกเสียงที่การประเมินผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และเป็นไปตามคุณลักษณะได้ทั้งหมด 48 เสียง

3. ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

การออกแบบโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม ได้ดังภาพที่ 14

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 14 ผังการพัฒนาโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม

3.1 แบบพหุกิจกรรม รูปภาพจำนวน 44 ภาพ และเสียงจำนวน 48 เสียง นำไปใช้ในการสร้างเป็นเหตุการณ์ของแต่ละชุด (Trial) ในขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยกำหนดให้ปรากฏขึ้นหลังจากปรากฏเงื่อนไขตามการรับรู้หรือการรู้จำ ในการกำหนดให้แบบพหุกิจกรรม ปรากฏขึ้นให้ผู้รับการประมวลผลข้อมูล และความจำ แต่ละเหตุการณ์นั้น มีทั้งหมด 3 กิจกรรม กิจกรรมที่1จำนวน 50 ข้อ กิจกรรมที่ 2 จำนวน 20 ข้อ และกิจกรรมที่ 3 จำนวน 20ข้อ โดยแบ่งกิจกรรมและการให้คะแนน เริ่มจากมี + (Fixation) ปรากฏเรียงตามเหตุการณ์สุดท้ายของแต่ละชุด (Trial) ที่ปรากฏให้ถูกต้อง โดยโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลการกดคำตอบแต่ละครั้ง และเปลี่ยนหน้าจอเป็นข้อต่อไปหลังจากที่ครบตามจำนวนที่ปรากฏแล้วคำตอบ

3.2 การเขียนโปรแกรม

ในขั้นตอนนี้จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Superlab Version 4.5 สร้างเป็นกิจกรรมประเมินมีขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมมีดังนี้

3.2.1 การสร้างส่วนนำเข้าข้อมูล (Input Data)

ส่วนนำเข้าข้อมูล เป็นส่วนที่ให้ผู้รับการประเมินเข้าใช้งาน และกรอกข้อมูลส่วนตัวก่อนการประเมิน พร้อมกับทำความเข้าใจรูปแบบและวิธีการประเมินเบื้องต้นก่อนการประเมินจริงในส่วนนี้ประกอบด้วย การติดตั้งโปรแกรมเข้าใช้งานแต่ละกิจกรรม การใส่ข้อมูล

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เบื้องต้น ส่วนคำชี้แจงรูปแบบและวิธีการประเมิน และส่วนทดลองประเมิน แต่ละส่วนมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.2 การติดตั้งโปรแกรมเข้าใช้งานแต่ละกิจกรรม การติดตั้งโปรแกรมเข้าใช้งานแต่ละกิจกรรม โดยติดตั้งโปรแกรมมี 3 กิจกรรม ได้แก่พหุกิจกรรม 1 เป็นกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลและความจำ พหุกิจกรรมที่ 2 เป็นกิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ และกิจกรรมที่ 3 เป็นการเรียกคืนความจำเสียง

3.2.3 การสร้างส่วนกรอกข้อมูลเบื้องต้น คำชี้แจง รูปแบบและวิธีการประเมินการสร้างส่วนกรอกข้อมูลเบื้องต้น คำชี้แจง รูปแบบและวิธีการประเมินของกิจกรรมขณะทำแบบพหุกิจรรม ผู้วิจัยสร้างตามรูปแบบที่กำหนดไว้และคำแนะนำการใช้โปรแกรมจากคู่มือการใช้งานโดยสร้างเป็น 3 พหุกิจกรรม ออกจากกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.4 การสร้างส่วนกรอกข้อมูลเบื้องต้น คำชี้แจง รูปแบบและวิธีการประเมินประกอบด้วยหน้าจอ 5 หน้าจอ ได้แก่

1) หน้าจอยินดีต้อนรับ

2) หน้าจอแจ้งให้กรอกข้อมูล

3) หน้าจอให้กรอกชื่อ-นามสกุล

4) หน้าจอแจ้งให้ทราบถึงคำชี้แจงในการประเมิน

5) หน้าจออธิบายลักษณะการประเมิน

3.2.5 การสร้างส่วนทดลองประเมิน

ส่วนทดลองประเมินเป็นส่วนที่ให้ผู้รับการประเมินทดลองทำก่อนการประเมินจริงแต่ละกิจกรรมจะมีชุดทดลองประเมินจำนวน 3 ครั้ง เพื่อให้ผู้รับการประเมินเข้าใจวิธีการประเมินยิ่งขึ้นหลังจากที่อ่านคำแนะนำไปแล้ว มีวิธีการสร้างเหมือนกับชุดการประเมินจริง แต่กำหนดให้โปรแกรมไม่ต้องบันทึกข้อมูลในส่วนนี้

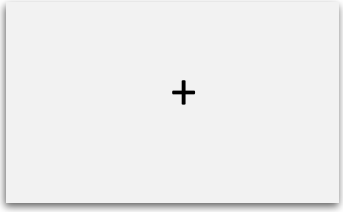
3.2.6 การสร้างส่วนกิจกรรมการประเมิน

1) การสร้างกิจกรรมแบบพหุกิจกรรม

การสร้างพหุกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรมเป็นกิจกรรมที่ประเมินความเบี่ยงเบนของการประมวลผลข้อมูลและความจำ

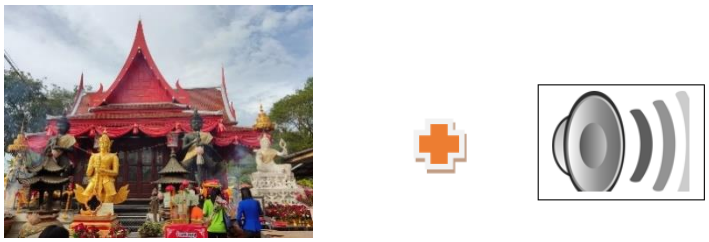
2) สร้างเครื่องหมายบวก (+) สำหรับใช้ดึงความใส่ใจตรงกลางหน้าจอ จะปรากฏขึ้นตรงกลางหน้าจอนาน 500 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 15

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 15 หน้าจอแสดงเครื่องหมายบวก ขณะทำแบบพหุกิจกรรม

3) สร้างหน้าจอแสดงเงื่อนไขความสอดคล้อง และไม่สอดคล้อง ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 ดังภาพที่ 16 พร้อมกำหนดเวลาในการคิดคำตอบ และกำหนดให้ใช้การกดแป้นพิมพ์คำตอบ 1 ครั้ง โดยมีเงื่อนไขการรับรู้ สอดคล้อง (Congruent) กดแป้นพิมพ์ตัว L และไม่สอดคล้อง (Incongruent) กดแป้นพิมพ์ตัว S รวมทั้งหมด 50 ข้อ จะปรากฏภาพและเสียงขึ้นตรงกลางหน้าจอนาน 6000 มิลลิวินาที เพื่อเป็นกิจกรรมการประเมินความเบี่ยงเบนการประมวลผลข้อมูลและความจำแล้วจะมีช่วงเวลาการตัดสินใจตอบ 1000 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 16 แสดงภาพสถานที่ (วัด) เสียงที่ได้ยินเป็นเสียงพระสวด ผู้ทดสอบต้องกด L เป็นคำตอบที่ถูกต้อง



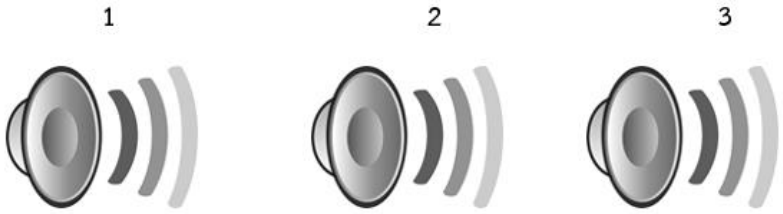
ภาพที่ 16 หน้าจอแสดง ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1

4. สร้างหน้าจอแสดงเหตุการณ์กิจกรรมการรู้จำขณะทำแบบพหุกิจกรรมที่ 2 เพื่อประเมินการเรียกคืนความจำ กิจกรรมเป้าหมายหลัก ภาพสถานที่เคยเห็นจากกิจกรรมที่ 1 มีเงื่อนไข ถูกและผิด โดยเลือกกด A=ภาพที่ 1 กดS = ภาพที่ 2 และกดD = ภาพที่ 3 รวมทั้งหมด 20 ข้อ ดังภาพที่ 17 จะปรากฏรูปภาพขึ้นตรงกลางหน้าจอนาน 6000 มิลลิวินาที โปรแกรมจะเปลี่ยนหน้าจออัตมัติ จนครบ 3 ภาพ ดังภาพที่ 17 จากภาพที่เคยเห็นจากกิจกรรมที่ผ่านมาคือ โรงเรียน ผู้ทดสอบจึงควรกดD คือภาพที่ 3 เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพที่ 17 หน้าจอแสดง ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2

5. สร้างหน้าจอแสดงเหตุการณ์กิจกรรมการรู้จำขณะทำแบบพหุกิจกรรม ตอนที่ 3 เพื่อประเมินการเรียกคืนความจำ กิจกรรมเป้าหมายหลัก เสียงสถานที่เคยได้ยินจากกิจกรรมที่ 1 มีเงื่อนไข ถูกและผิด โดยเลือกกดตอบ กดA=เสียงที่ 1 กดS = เสียงที่ 2 และกดD = เสียงที่ 3 รวมทั้งหมด 20 เสียง ดังภาพที่ 18 จะปรากฏรูปลำโพงขึ้นตรงกลางหน้าจอพร้อมกับได้ยินเสียงนาน 6000 มิลลิวินาที โปรแกรมจะเปลี่ยนหน้าจออัตมัติ จนครบ 3 เสียง ดังภาพที่ 18 จากเสียงที่เคยได้ยินจากกิจกรรมที่ผ่านมาคือ เสียงเด็กนักเรียนร้องเพลงชาติ ผู้ทดสอบจึงควรกดS เนื่องจากเสียงที่ 2 เป็นคำตอบที่ถูกต้อง



ภาพที่ 18 หน้าจอแสดง ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2

4. ตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมและคู่มือ

เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดและประเมินความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม โดยในการทดสอบนั้นจะต้องมีการสร้างกรณีทดสอบ (Test Case) การตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม ผู้วิจัยนำเนื้อหาและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1. ศ.ดร. เนาวนิตย์ เอียดสงคราม
   อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการสื่อสาร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ร.ศ. ถนอมศรี อินทนนท์
   อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
3. แพทย์หญิง ณัฐพร ใจสมุทร์
   จิตแพทย์ชำนาญการพิเศษ โรงพยาบาลสวนสราญรมย์
4. นางนภาพร นวลสุทธิ์
   พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ (พยาบาลผู้ปฏิบัติการขั้นสูงจิตเวชผู้สูงอายุ)
   โรงพยาบาลสวนสราญรมย์
5. นางสาว นุชกร จันทร์ปาง
   นักจิตวิทยา ชำนาญการ โรงพยาบาลตรัง

โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 4 ระดับ (Rating Scales) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

4 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมีความเหมาะสมในการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาในระดับมากที่สุด

3 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมีความเหมาะสมในการประเมินภาวะพร่องทางการรู้คิดในระดับมาก

2 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมีความเหมาะสมในการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาในระดับน้อย

1 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมีความเหมาะสมในการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาในระดับน้อยที่สุด

และมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.26 - 4.00 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.25 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.76 - 2.50 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.75 หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1.5 ปรับปรุง และแก้ไขโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม และคู่มือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5. การทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

โดยในการทดลองนั้นจะต้องมีการสร้างกรณีทดสอบ (Test Case) ผู้วิจัยตรวจสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมด้วยตนเองเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรมหรือจุดบกพร่องแล้วทำการแก้ไขเบื้องต้นก่อนจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จากสถานสงเคราะห์บ้านศรีตรัง จังหวัดตรัง ที่เป็นกลุ่มผู้สูงอายุปกติ จำนวน 10 คน กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาในระดับเล็กน้อยจำนวน 10 คน และกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพรองทางปัญญาในระดับปานกลาง จำนวน 10 คน รวมทั้งหมดจำนวน 30 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริงของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมได้ผลการประเมินความเหมาะสมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้ใช้งาน

ประเด็น	*M*	*SD*	ระดับความเหมาะสม
ความชัดเจนของคู่มือ	3.20	0.56	มาก
ความสะดวก	3.57	0.48	มากที่สุด
ความถูกต้อง	3.73	0.36	มากที่สุด
ลักษณะทั่วไป	3.17	0.35	มาก
ภาพรวม	3.41	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม โดยผู้ใช้งาน ปรากฏว่า ผู้ใช้งานประเมินความเหมาะสมภาพรวมในระดับมากที่สุด (*M*=3.41) เมื่อพิจารณารายด้าน ปรากฏว่า ด้านความถูกต้องในการใช้งานและด้านความสะดวกใน การใช้โปรแกรม มีระดับมากที่สุด (*M*=3.73 และ *M*=3.57 ตามลำดับ) ส่วน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และด้านความชัดเจน เหมาะสมในระดับมาก (*M*=3.17 และ *M*=3.20 ตามลำดับ) นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังเสนอแนะข้อคิดเห็น ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมภาพจะมีลักษณะคล้ายๆกัน เลยทำให้สับสนเมื่อต้องกดตอบ

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมใช้เวลาการทดสอบรวมทั้งหมดประมาณ 40 นาที นานมากเกินไป และจำนวนข้อมากเกินไป ควรปรับเวลาและจำนวนข้อกิจกรรมให้น้อยลง

3. ควรปรับกิจกรรมเสียง เนื่องจากเสียงที่ได้ยินบางเสียง เบา ได้ยินไม่ชัดทำให้คลุมเครือและเสียงคล้ายๆกันจนแยกไม่ได้ว่าเคยได้ยินมาแล้วหรือยัง เสียงควรดังและแยกได้ชัดเจนมากขึ้น

จากผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย ผู้วิจัยได้นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปปรับปรุง เพื่อให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

6. จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม มีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่มีการสร้างคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.2 กำหนดรูปแบบและหัวข้อของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.3 เขียนรายละเอียดในแต่ละหัวข้อ

5.4 จัดพิมพ์ตามหัวข้อและรายละเอียดที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งใส่ภาพประกอบ

5.5 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขตามคำแนะนำ

5.6 จัดทำเป็นรูปเล่ม

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม อธิบายถึงลักษณะทั่วไปของกิจกรรมการประเมินทั้ง 3 พหุกิจกรรม ได้แก่ แบบพหุกิจกรรมที่ 1 การแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง แบบพหุกิจกรรมที่ 2 เรียกคืนความจำภาพ และแบบพหุกิจกรรมที่ 3 เรียกคืนความจำเสียง

ส่วนที่ 2 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้โปรแกรมประเมินภาวะพร่อง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

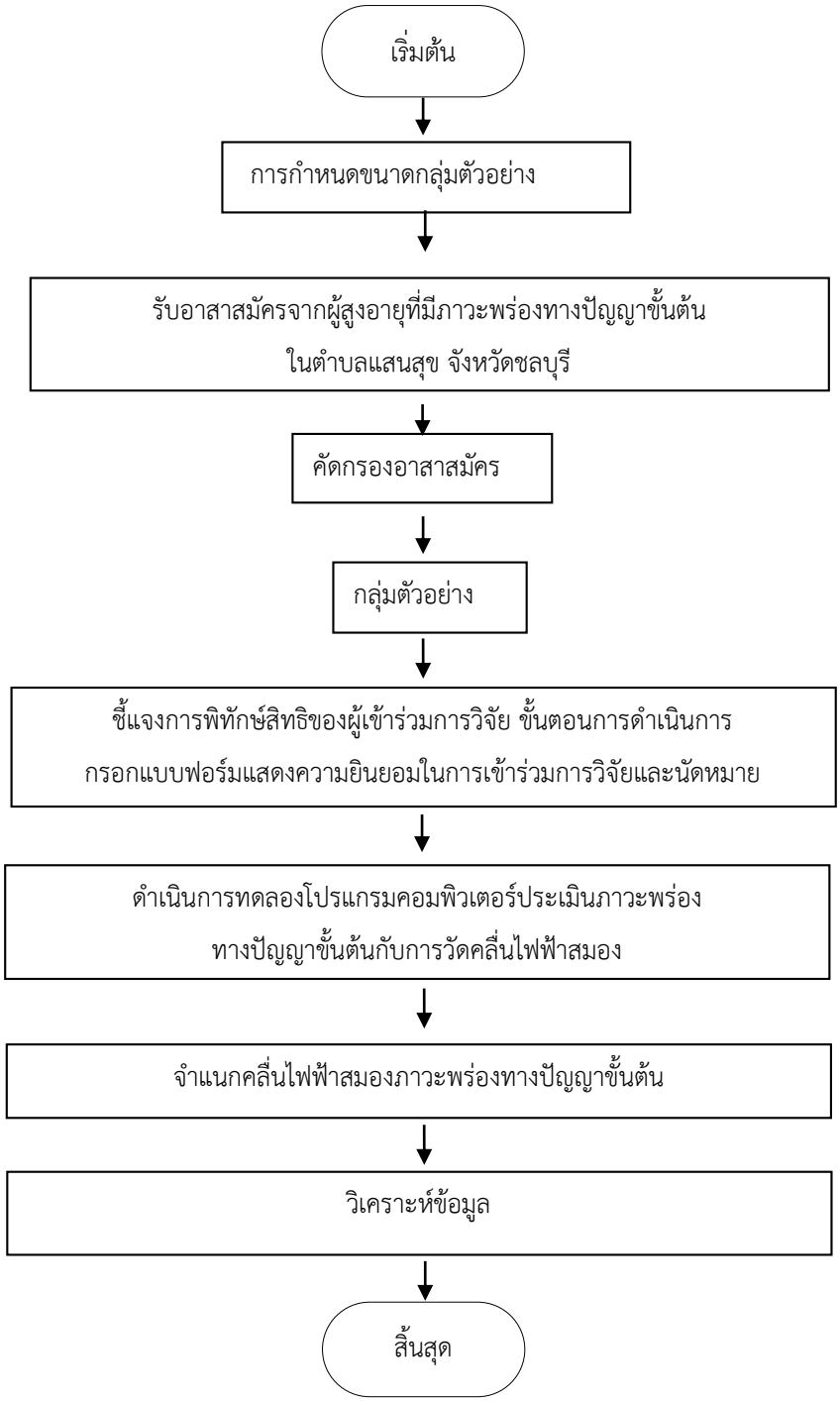
ทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม อธิบายถึงระบบคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน การดาวน์โหลด และติดตั้งโปรแกรม

ส่วนที่ 3 การใช้งานโปรแกรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม ประกอบด้วย ขั้นตอนวิธีการประเมินด้วยกิจกรรมแบบพหุกิจกรรม

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

การเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ (Flow Chart) ได้ดังภาพที่ 19 และรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 19 การเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุขณะทำโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญา

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

จากภาพที่ 19 การเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทยขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางการรู้คิดแบบพหุกิจกรรมจึงดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากแนวคิดการวิจัยเชิงทดลอง Mc Millan and Schumacher (2014) กล่าวว่าจำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเพียงพอและมีความน่าเชื่อถือสำหรับการวิจัยเชิงทดลองควรมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 15 คนต่อกลุ่มและถ้ามีจำนวนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 20 คนต่อกลุ่มจะทำให้ผลการทดลองมีความแม่นยำมากขึ้น (McMillan & Schumacher, 2014, p. 272) เนื่องจากการทดลองนี้มีกลุ่มทดลองจำนวน 3 กลุ่มและโอกาสที่อาสาสมัครจะเข้าเกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) จึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดการวิจัยเชิงทดลองจึงมีขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน

1.2 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

รับอาสาสมัครจากผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี และชมรมผู้สูงอายุใน อำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี จำนวน 90 คน ระหว่างวันที่ 1 – 26 กุมภาพันธ์ 2564

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่ได้รับการประเมิน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี อายุระหว่าง 60-80 ปี สมัครใจเข้าร่วมเป็นอาสามัคร โดยได้รับการประเมินแบบประเมินความรุนแรงภาวะสมองเสื่อม Clinical Dementia Rating (CDR) และแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE-2)

คุณลักษณะตามเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วย 1) เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria) 2) เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) และ 3) เกณฑ์ยุติการร่วมการทดลอง (Withdrawal Criteria) ดังนี้

1.3 เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusions Criteria)

1.3.1 สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

1.3.2 มีช่วงอายุระหว่าง 60 - 80 ปี

1.3.3 สามารถอ่านออก เขียน หรือสื่อสารภาษาไทยได้

1.3.4 ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าภายในร่างกาย

1.3.5 มีภาวะการได้ยินเป็นปกติ โดยไม่ติดตั้งเครื่องช่วยในการได้ยิน

1.3.6 มีภาวะการมองเห็นปกติ หรือแก้ไขให้เป็นปกติด้วยการสวมแว่นสายตา ประเมินการมองเห็นด้วย แบบประเมินสายตาระยะใกล้ (Near Vision) ชนิด Jaeger's Chart

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1.3.7 ถนัดมือขวา ประเมินความถนัดการใช้มือขวา โดยใช้แบบวัดความถนัดการใช้มือ Edinburgh Handedness Inventory ของ Oldfield (1871) กลุ่มตัวอย่างต้องมีผลคะแนนรวมที่แสดงความถนัดมือขวา 80 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

1.3.8 ระดับคะแนนแบบวัดความซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทย (Thai Geriatric Depression Scale: TGDS) มีการแปลผลดังนี้ ผู้สูงอายุปกติ คะแนน 0-12 คะแนน ผู้สูงอายุมีความเศร้าเล็กน้อย (Mild Depression) 13-18 คะแนน ผู้สูงอายุมีความเศร้าปานกลาง (Moderate Depression) 19-24 คะแนน ผู้สูงอายุมีความเศร้ารุนแรง (Severe Depression) 25-30 คะแนน โดยกลุ่มตัวอย่างต้องมีคะแนนภาวะซึมเศร้าอยู่ในเกณฑ์ปกติ น้อยกว่า 12 คะแนน

1.3.9 แบบประเมินความรุนแรงภาวะสมองเสื่อม Clinical Dementia Rating (CDR) ประกอบด้วย 6 หัวข้อ ดังนี้ 1) ความจำ 2) การรับรู้เวลา และสถานที่ 3) การตัดสินใจและการแกปัญหา 4) เรื่องของสังคม 5) บ้านและงานอดิเรก 6) การดูแลตนเอง การทดสอบใช้การสัมภาษณ์พูดคุยโดยผู้ทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเองจากคำบอกเล่าทั้งหมดในแต่ละหัวข้อจะแบ่งคะแนนเป็น 5 สเกลโดยคะแนนรวมของ CDR แบ่งได้เป็น 5ระดับดังนี้ CDR-0 = no cognitive impairment, CDR-0.5 = very mild dementia/mild cognitive impairment, CDR-1 = mild dementia, CDR-2 =moderate dementia และ CDR-3 = severe dementia โดยกลุ่มผู้สูงอายุปกติ CDR=0 กลุ่มผู้สูงอายุมีภาวะพร่องทางปัญญา CDR=0.5 และผู้สูงอายุที่มีภาวะอัลไซเมอร์ CDR=1

1.3.10 ระดับคะแนนจากแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น 2 ฉบับภาษาไทย (MMSE-2 :Thai 2021) พบว่า มีผลคะแนนจากการประเมินแบบทดสอบ ดังนี้

1) ผู้สูงอายุที่ไม่ได้เรียนหนังสือ ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 15 คะแนน จากคะแนนเต็ม 23 คะแนน

2) ผู้สูงอายุเรียนระดับประถมศึกษา ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 18 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

3) ผู้สูงอายุเรียนระดับสูงกว่าประถมศึกษา ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

1.3.11 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สูงอายุ จะต้องผ่านการตรวจสุขภาพและการวินิจฉัยของผู้เชี่ยวชาญ แพทย์ และพยาบาล ประเมินปัญหาเฉพาะที่มีความเกี่ยวข้องกับอาการสมองเสื่อม เพื่อคัดกรองอาสาสมัครเข้ากลุ่มทดลองการวิจัย

1.4 เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria)

1.4.1 มีประวัติการบาดเจ็บรุนแรงที่ศีรษะ

1.4.2 มีประวัติการผ่าตัดขนาดใหญ่ที่บริเวณศีรษะ

1.4.3 มีประวัติการเจ็บป่วยทางสมองและระบบประสาท

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

1.4.4 มีประวัติการใช้ยาบางประเภทที่ส่งผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง

1.4.5 ผู้เข้าร่วมการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่มีอาการทางจิตเวชที่รุนแรงจนส่งผลกระทบต่อความร่วมมือในการเข้าร่วมการวิจัย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทางจิตเวช ประเมินโดยการพูดคุยสัมภาษณ์ ก่อนเข้าร่วมการศึกษาและทดลอง

1.5 เกณฑ์ยุติการร่วมการทดลอง (Withdrawal Criteria)

1.5.1 ผู้เข้าร่วมขอยุติการทดลอง

1.5.2 ผู้เข้าร่วมการทดลองที่มีอาการทางจิตเวชที่เจ็บป่วยรุนแรงจนต้องเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลขณะเข้าร่วมวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ใช้เทคนิควิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม (McMillan & Schumacher, 2010, p. 268) มีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มระดับภาวะพร่องทางปัญญา (Group)	**โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม (Multitask)**	**เปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญา (RA RT EEG ERP)**
E1	→ X →	O1
E2	→ X →	O2
E3	→ X →	O3

การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

E1 หมายถึง กลุ่มผู้สูงอายุปกติ

E2 หมายถึง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI)

E3 หมายถึง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม (AD)

X หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญากิจกรรม โดยใช้ทดสอบทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

O1 หมายถึง การจำแนกภาวะพร่องทางปัญญาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบกิจกรรมของกลุ่มผู้สูงอายุปกติ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

O2 หมายถึง การจำแนกภาวะพร่องทางปัญญาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบกิจกรรมของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น

O3 หมายถึง การจำแนกภาวะพร่องทางปัญญาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบกิจกรรมของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

3.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม โดยใช้ทดสอบทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม แบ่งเป็น 3 กิจกรรม ประกอบด้วย

3.1.1 กิจกรรมที่ 1 แบบพหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียงสถานที่ Auditory and Visual Stroop Interference (Picture และ Sound) โดยกิจกรรมมีจำนวน 50 ข้อ กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เน้นการประเมินเลือกใส่ใจ (Selective Attention) การประมวลผลข้อมูลภาพและสถานที่ที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวัน (Emotion Processing) ของผู้มีเข้ารับการประเมินการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Picture และ Sound) ที่มีเงื่อนไข 2 เงื่อนไขคือ L = (สอดคล้อง) และ S = (ไม่สอดคล้อง) โดยใช้ภาพสถานที่ที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวันกับเสียงที่คุ้นเคย โดยภาพเป็น 960*720 มิลลิเมตร และความละเอียด 96 dpi รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

3.1.1.1 คำอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนของกิจกรรมในระยะเริ่มต้นและระยะทดสอบโดยปรากฏข้อความ “โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม” นาน 5,000 มิลลิวินาที และคำอธิบายระยะทดสอบนาน 50,000 มิลลิวินาที

3.2.1.2 ระยะเริ่มต้น ปรากฏข้อความ “หลับตา” นาน 30,000 มิลลิวินาที พอครบระยะเวลาดังกล่าวจะมีเสียงเตือน ปรากฏข้อความ “ลืมตา” นาน 30,000 มิลลิวินาที ระยะเวลาดังกล่าวจะมีเสียงเตือน

3.2.1.3 พร้อมให้เริ่มทำกิจกรรมด้วยการกดปุ่มใด ๆ ก็ได้ จากนั้นเริ่มกิจกรรมในแต่ละครั้งหรือ 1 เหตุการณ์ (Trial/ Event) ด้วยเครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 500 มิลลิวินาที

3.2.1.4 ระยะทดสอบ เริ่มประเมินความเบี่ยงเบนความใส่ใจ และการประมวลผลข้อมูลภาพและเสียงที่เข้ามาที่ปรากฏบนหน้าจอ แบบพหุกิจกรรม นาน 1,000 มิลลิวินาที ผู้ประเมินให้สังเกตภาพบนหน้าจอ เป็นภาพสถานที่ที่ผู้ประเมินพบเห็นในชีวิตประจำวัน และเสียงที่บ่งบอกถึงสถานที่ที่คุ้นเคยที่ผู้ประเมินคุ้นเคย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เมื่อภาพสถานที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอ ผู้ประเมินต้องพิจารณาว่า ภาพภาพสถานที่นั้นนคือสถานที่ใด ภาพจะอยู่บนหน้าจอ และตามด้วยเสียงนาน 6,000 มิลลิวินาที และให้พิจารณาว่าเสียงที่ได้ยินสอดคล้องกับภาพสถานที่ที่เห็นหรือไม่ เป็นไปตามเงื่อนไขความสอดคล้อง หรือไม่สอดคล้อง หรือไม่ หลังจากสิ้นสุดเสียงจะปรากฏหน้าจอว่างสีขาว เพื่อให้กดคำตอบ ทำต่อเนื่องจนครบ 50ข้อ

ให้ผู้ประเมิน กดแป้นพิมพ์ ตัวอักษร L = สอดคล้อง (Congruent) มีการให้คะแนนตอบถูก 1 คะแนน หากภาพสถานที่มีความสอดคล้องกันกับเสียงที่ผู้ประเมินไดยิน

ให้ผู้ประเมิน กดแป้นพิมพ์ ตัวอักษร S = ไม่สอดคล้อง (Incongruent) มีการให้คะแนนตอบถูก 1 คะแนน หากภาพภาพสถานที่กับเสียงที่ได้ยินไม่มีความไม่สอดคล้องกัน

3.1.2 กิจกรรมที่ 2 พหุกิจกรรมเรียกคืนความจำภาพสถานที่ (Visual Recognition Task: Picture) โดยกิจกรรมมีจำนวน 20 ข้อ เน้นการประเมินการเรียกคืนความจำ (Memory Recognition) และการประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับภาพสถานที่คุ้นเคย ของผู้เข้าร่วมการทดลองจากการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Picture) มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ Picture มีเงื่อนไข คือ ถูก กับผิด โดยเลือกตอบ 1=(ภาพ1) 2=(ภาพ2) และ3= (ภาพ3)

3.1.2.1 ระยะเริ่มต้น โดยผู้เข้ารับการประเมินเห็นคำอธิบายการทำกิจกรรมบนหน้าจอ หลังจากนั้นเครื่องหมายกากบาท “+” สีขาวตรงกลางหน้าจอสีดำเป็นเวลา 500 มิลลิวินาที มีเงื่อนไขในความจำ จากกิจกรรมตอนที่ 1 เป็นภาพขนาด 960*720 มิลลิเมตร และความละเอียด 96 dpi เป็นเวลา 500 มิลลิวินาที

3.1.2.2 ระยะทดสอบ เริ่มประเมินการเรียกคืนความจำด้วยรูปภาพแบบพหุกิจกรรมนาน 1,500 มิลลิวินาที โดยจะมีภาพสถานที่ขึ้นมาทีละภาพ ภาพละ 500 มิลลิวินาที และค่อยๆหายไปจนครบ 3 ภาพ จากนั้นปรากฏหน้าจอว่างสีขาว เพื่อให้กดคำตอบ

ให้ผู้ประเมิน กดแป้นพิมพ์หมายเลข 1 = ภาพที่ 1 หากภาพที่ปรากฏเป็นภาพที่เคยเห็นจากกิจกรรมตอนที่ 1 ให้ผู้ประเมิน กดแป้นพิมพ์หมายเลข 2 = ภาพที่ 2 หากภาพที่ปรากฏเป็นภาพที่เคยเห็นจากกิจกรรมตอนที่ 1 และให้ผู้ประเมิน กดแป้นพิมพ์หมายเลข 3 = ภาพที่ 3 มีการให้คะแนนตอบถูก 1 คะแนน ทำต่อเนื่องจนครบจำนวน 20 ข้อ

3.1.3 กิจกรรมที่ 3 พหุกิจกรรมเรียกคืนความจำเสียงสถานที่ (Auditory Recognition Task: Sound) โดยกิจกรรมมีทั้งหมด 20 ข้อ เน้นการประเมินการเรียกคืนความจำ (Memory Recognition) และการประมวลผลข้อมูลทางเสียงของสถานที่ที่คุ้นเคยของผู้เข้าร่วมการทดลองจากการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Sound)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ Sound มีเงื่อนไข ถูกและผิดโดยเลือกตอบ 1= (เสียง 1) 2= (เสียง 2) และ3= (เสียง 3)

3.1.2.1 ระยะเริ่มต้น โดยผู้เข้ารับการประเมินมีเงื่อนไขในความจำ จากกิจกรรมตอนที่ 1 เป็นเสียง60 เดซิเบลขึ้นไป แต่ไมควรเกิน 120 เดซิเบล ความยาวเสียงดังนาน 6 วินาที

3.1.2.2 ระยะทดสอบ เริ่มประเมินการเรียกคืนความจำด้วยเสียงแบบพหุกิจกรรม นาน 1,500 มิลลิวินาที โดยจะมีเสียงสถานที่ขึ้นมาทีละเสียง และค่อยๆหายไปจนครบ 3 เสียง จากนั้นปรากฏหน้าจอว่างสีขาว เพื่อให้กดคำตอบ

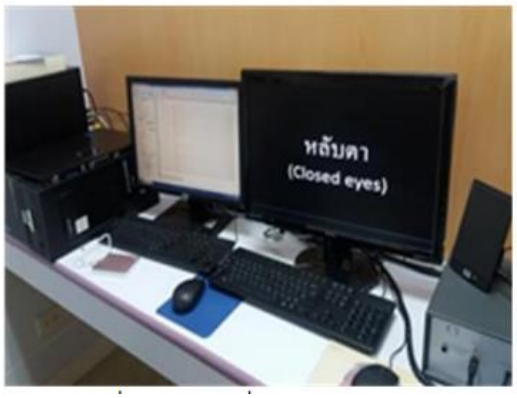
ให้ผู้ประเมิน กดแป้นพิมพ์หมายเลข 1 = เสียงที่ 1 หากเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงที่เคยได้ยินจากกิจกรรมตอนที่ 1 ให้ผู้ประเมิน กดแป้นพิมพ์หมายเลข 2 = เสียงที่ 2 หากเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงที่เคยได้ยินจากกิจกรรมตอนที่ 1 และให้ผู้ประเมิน กดแป้นพิมพ์หมายเลข 3 = เสียงที่ 3 หากเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงที่เคยได้ยินจากกิจกรรมตอนที่ 1 มีการให้คะแนนตอบถูก 1 คะแนน ทำต่อเนื่องกันจนครบจำนวน 20 ข้อ

การตอบสนองต่อกิจกรรมทดสอบแบบพหุกิจกรรม ผู้ร่วมการทดลองต้องตอบตามเงื่อนไขของแต่ละกิจกรรม และการให้คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ผู้ร่วมการทดลองจะได้ 1 คะแนน เมื่อกดปุ่มตอบสนองขณะที่เป้าหมายในแต่ละเงื่อนไขปรากฏได้อย่างถูกต้อง ค านวณจากระยะเวลาตั้งแต่สิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายปรากฏจนกระทั่งผู้ร่วมการทดลองกดปุ่มตอบสนอง ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที แต่เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ จึงต้องมีการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้วยการเชื่อมต่อโปรแกรม Superlab Version 4.5 เข้ากับเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0

3.3 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 จากประเทศสหรัฐอเมริกา และหมวกอิเล็กโทรดที่มีขั้วไฟฟ้า (Electro-Cap) จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล (International System of Electrode Placement) (Delorme & Makeig, 2004) ระดับความถี่ 1-30 Hz (Li, Cao, Wei, Tang, & Wang, 2015, p. 2080) และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) (Bridwell, Steele, Maurer, Kiehl, & Calhoun, 2015, pp. 91-93; Li et al., 2015, pp. 15-18) แสดงตามภาพที่ 20

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

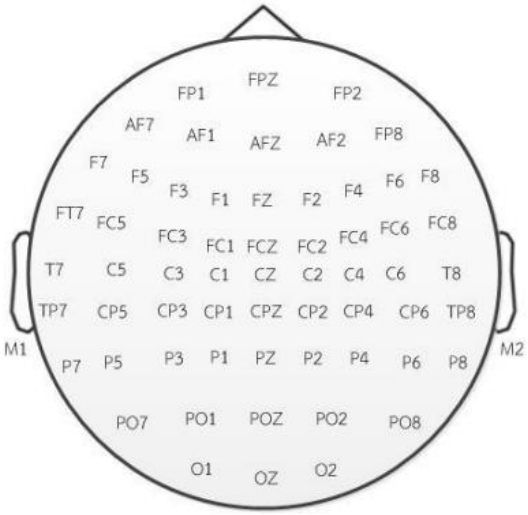


หมวกที่มีขั้วไฟฟ้าอิเล็กโทรด

ภาพที่ 20 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และหมวกที่มีขั้วไฟฟ้าอิเล็กโทรด (Electro- Cap)

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) โดยใช้หมวกติดขั้วไฟฟ้า (Electro-cap Electrode System) 64 ช่องสัญญาณ (Channels) บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง FP1 FPz FP2 AF3 AF4 F7 F5 F3 F1 Fz F2 F4 F6 F8 บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC3 FC1 FCz FC2 FC4 FC6 C5 C3 C1 Cz C2 C4 C6 บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8 CP5 P5 P6 บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง CP6 CP3 CP1 CPz CP2 CP4 P3 P1 Pz P2 P4 บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง PO3 POz PO4 O1 Oz O2 และติดที่บริเวณกระดูกด้านหลังหู (Mastoid) ขวาและซ้ายที่ต าแหน่ง M1 และ M2 เพื่อเป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference Electrode) ดังภาพที่ 21 ใช้วิธีวัดแบบสองขั้ว บันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรด (Electrode) ตำแหน่งหนึ่งบนหนังศีรษะกับอิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) ที่กระดูกหลังหูข้างขวา และซ้าย ได้รับการแปลงสัญญาณอะนาลอกไปเป็นดิจิตอล ด้วยอัตราการสุ่ม 100 เฮิร์ตซ์ (Hz) กำหนดค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 5 กิโลโอห์ม (KΩ) ระดับแอมพิจูด Band Pass 0.01-100 Hz และ Sampled 2000 Hz/Channel (Zabelina, O'Leary, Pornpattananangkul, Nusslock, & Beeman, 2015, p. 79; Zhu, Zhang, Wu, Luo, & Luo, 2010, p. 2) ในห้องปฏิบัติการคลื่นไฟฟ้าสมองของวิทยาลัยวิทยาการวิจัย และวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 21 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) (Kamarajan, Pandey, Chorlian, Manz, Stimus, Bauer, & Porjesz, 2015, p. 186)

4. วิธีดำเนินการทดลอง

วิธีการดำเนินการมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ทำหนังสือเพื่อรับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อได้รับผลการพิจารณาจึงติดต่อประสานงานขอความอนุเคราะห์อาสาสมัคร เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

4.2 นัดหมายและดำเนินพบอาสาสมัคร ณ เทศบาลตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ และขอความอนุเคราะห์อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดในขั้นต้น เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย พร้อมสอบถามความสมัครใจเข้าร่วมวิจัย

4.3 ดำเนินการคัดกรองอาสาสมัครที่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย โดยให้ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของอาสาสมัคร ตรวจการมองเห็นและการได้ยิน ซักประวัติการเจ็บป่วยและโรคทางจิตเวช ประเมินสภาพสมองเบื้องต้น โดยใช้แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE-2) แบบประเมินความรุนแรงภาวะสมองเสื่อม (CDR) ประเมินภาวะซึมเศร้า โดยใช้ประเมินภาวะซึมเศร้าสำหรับผู้สูงอายุไทย (TGDS) และประเมินความถนัดในการใช้มือ โดยใช้แบบประเมินความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์ก ใช้เวลาประมาณ 30 นาทีต่อคน เพื่อจัดระดับภาวะพร่องทางปัญญา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้สูงอายุปกติกลุ่มผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาระดับน้อย และกลุ่มผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาระดับปานกลาง โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวน 30 คน รวมทั้งสิ้น 90 คน ซึ่งหากผู้ประเมิน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

คัดกรองเจอผู้ที่มีภาวะซึมเศร้ารุนแรงหรือมีอาการพร่องในเรื่องความจำอย่างมากที่จำเป็นต้องอยู่ในความดูแลของแพทย์หรือเข้ารับการรักษา และก็จะดำเนินการวินิจฉัยตามขั้นตอนของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์ยุติการร่วมการทดลอง (Withdrawal Criteria)

4.4 นัดอาสาสมัครเพื่อเข้าชี้แจงขั้นตอนการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลอง และให้กรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย จากนั้นจัดทำตารางนัดหมายในการดำเนินการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ต่อไป

4.5 ดำเนินการแบ่งอาสาสมัครทั้งหมด ออกเป็น 11 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 8-9 คน ในการทดลอง ดังนี้ 1) กลุ่มผู้สูงอายุปกติ 2) กลุ่มผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาเล็กน้อย และ 3) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม จนครบตามจำนวนที่กำหนด ทดลองวันละ 8-9 คน รวมระยะเวลาทดลองทั้งสิ้น 11 วัน กำหนดนัดประชุมเพื่อนัดหมายวัน เวลากับกลุ่มย่อยทุกกลุ่ม เพื่อดำเนินการทดลอง รวมถึงแจ้งรายละเอียดข้อควรปฏิบัติก่อนการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลอง ในระหว่างช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 และจัดทำตารางนัดหมาย

4.6 จัดเตรียม และจองห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูลตามตารางนัดหมาย รวมระยะเวลาทดลองทั้งสิ้น 11 วัน ดังตารางที่ 5

4.7 การพิทักษ์สิทธิ์ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัย ให้อาสาสมัครผู้เข้ารับการทดลองได้ทราบรายละเอียดว่า การเข้าร่วมการทดลองเป็นไปด้วยความยินดีและสมัครใจ สามารถปฏิเสธการเข้าร่วมการทดลองได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบอื่นใดทั้งสิ้น และชี้แจงว่ามีการเก็บรักษาข้อมูลที่ได้จากการทดลองไว้เป็นความลับ การน าเสนอข้อมูลจะน าเสนอในภาพรวม เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น การวิจัยยึดการปฏิบัติตามหลักจริยธรรมของการศึกษาวิจัยในมนุษย์ ด าเนินการตรวจสอบจริยธรรมในการวิจัย โดยคณะกรรมการจริยธรรมของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

ชี้แจงการการเตรียมตัวในการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ควรสระผมด้วยแชมพูและล้างผมให้สะอาด ห้ามใช้ครีมนวดผม ก่อนหน้าวันตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง 1 วัน ไม่ควรใส่น้ำมันแต่งผม เจลแต่งผม หรือฉีดสเปรย์ เนื่องจากจะมีผลต่อผลการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้

2) กลุ่มตัวอย่างควรนอนหลับอย่างเพียงพอ (อย่างน้อย 8 ชั่วโมง)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3) ควรรับประทานอาหารตามปกติก่อนตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองอย่างน้อย 1 ชั่วโมงขึ้นไป

4) งดเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน เช่น ชา กาแฟ โค้ก โคล่า ชอคโกแล็ต เป็นต้น อย่างน้อย 8 ชั่วโมงก่อนตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เนื่องจากคาเฟอีนออกฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งจะมีผลต่อการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้

5) งดเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ เช่น สุรา ไวน์ เบียร์ เป็นต้น อย่างน้อย 8 ชั่วโมง เพราะมีฤทธิ์กดระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งจะมีผลต่อการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้

ตารางที่ 5 ตารางนัดหมายช่วงเวลาที่ทำการทดลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

วัน/เดือน/ปี ตัวอย่าง	**ช่วงเวลา**	**จำนวน (คน)**	**รหัสกลุ่ม**
15 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E1-1 E1-2 E1-3 E1-4
	13.00-17.00น.	4	E2-1 E1-2 E2-3 E2-4
16 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E2-1 E1-2 E3-3 E3-4
	13.00-17.00น.	4	E3-1 E2-2 E3-3 E2-4
17 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E3-1 E1-2 E2-3 E2-4
	13.00-17.00น.	4	E2-1 E1-2 E3-3 E3-4
18 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E3-1 E1-2 E3-3 E1-4
	13.00-17.00น.	4	E1-1 E1-2 E1-3 E1-4
19 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E3-1 E1-2 E2-3 E3-4
	13.00-17.00น.	4	E1-1 E2-2 E2-3 E2-4
20 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E1-1 E1-2 E1-3 E1-4
	13.00-17.00น.	5	E3-1 E3-2 E3-3 E1-4 E1-5
21 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E1-1 E1-2 E2-3 E1-4
	13.00-17.00น.	5	E1-1 E3-2 E3-3 E1-4 E2-5
22 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E2-1 E2-2 E2-3 E3-4
	13.00-17.00น.	4	E2-1 E3-2 E2-3 E1-4

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 5 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี ตัวอย่าง	ช่วงเวลา	จำนวน (คน)	รหัสกลุ่ม
23 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E2-1 E3-2 E1-3 E1-4
	13.00-17.00น.	4	E3-1 E3-2 E3-3 E3-4
24 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E1-1 E1-2 E2-3 E2-4
	13.00-17.00น.	4	E3-1 E3-2 E3-3 E3-4
25 มีนาคม 2564	09.00-12.00น.	4	E1-1 E3-2 E3-3 E2-4
	13.00-17.00น.	4	E1-1 E2-2 E3-3 E2-4

*หมายเหตุ

E1 = กลุ่มผู้สูงอายุปกติ

E2 = กลุ่มผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น

E3 = กลุ่มผู้สูงอายุมีภาวะสมองเสื่อม

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

5.1 การบันทึกข้อมูลทางพฤติกรรม และการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง เริ่มจากการนำอาสาสามัครที่ได้นัดหมายทำความสะอาดหนังศีรษะด้วยสาลีชุบแอลกอฮอล์ 75% เพื่อขจัดเซลล์ที่ตายแล้วออกไปและลดความต้านทานบริเวณหนังศีรษะ จากนั้นวัดขนาดศีรษะเพื่อเลือกขนาดหมวกให้เหมาะสมกับขนาดศีรษะ โดยที่หมวกขนาดเล็กสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 50-54 เซนติเมตร ขนาดกลางสำหรับผู้ที่มีขนาดเส้นรอบศีรษะเท่ากับ 54-58 เซนติเมตร มีวิธีวัดโดยใช้แถบวัดความยาวจากจุดกึ่งกลางระหว่างหน้าผากกับจมูก (Nasion) ไปจนถึงรอยนูนด้านหลังศีรษะ (Inion) จากด้านหน้าไปยังด้านหลังเท่ากับกี่เซนติเมตร จากนั้นให้วัดจากจุด Nasion และ Inion ขึ้นไปเท่ากับ 10% ของความยาวที่วัดได้ในตอนแรก เช่น วัดจากด้านหน้าไปด้านหลังได้ 34 เซนติเมตร วัดขึ้นมา 3.4 เซนติเมตร และใช้ดินสอสีแบบลบออกได้จุดระบุตำแหน่งไว้ จากนั้นใช้แถบวัดเส้นรอบศีรษะให้ผ่านจุดทั้งสองว่ายาวกี่เซนติเมตร แล้วเลือกขนาดหมวกให้ตรงกับความยาวได้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

5.2 สวมหมวกอิลาสติกที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) แบบ Ag/AgCl วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 Chanel (International System of Electrode Placement) บนศีรษะของผู้ร่วมการทดลอง โดยให้ตำแหน่งขั้วไฟฟ้า Fp1 และ Fp2 อยู่ระหว่างจุดที่วัดจาก Nasion ขึ้นมา 10% จากนั้นยืดหมวกให้พอดีกับศีรษะของผู้ร่วมการทดลองจากด้านหน้าไปด้านหลัง ตรวจดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่อยู่ภายในหมวกอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยเฉพาะขั้วไฟฟ้าที่ต้องอยู่ในแนวกลางศีรษะ คือ FzCz และ Pz รวมทั้งตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วย

5.3 บรรจุน้ำเกลือสำหรับนำสัญญาณไฟฟ้า (Conductive Gel) โดยใช้เข็มฉีดยาปลายทู่ (Blunt Needle) เบอร์ 15 ดูดน้ำเกลือเข้าไปในหลอดฉีดยา (Syringe) เพื่อนำไปบรรจุลงในตำแหน่งที่เชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่อยู่ข้างใต้หมวกจนครบทุกขั้วไฟฟ้า

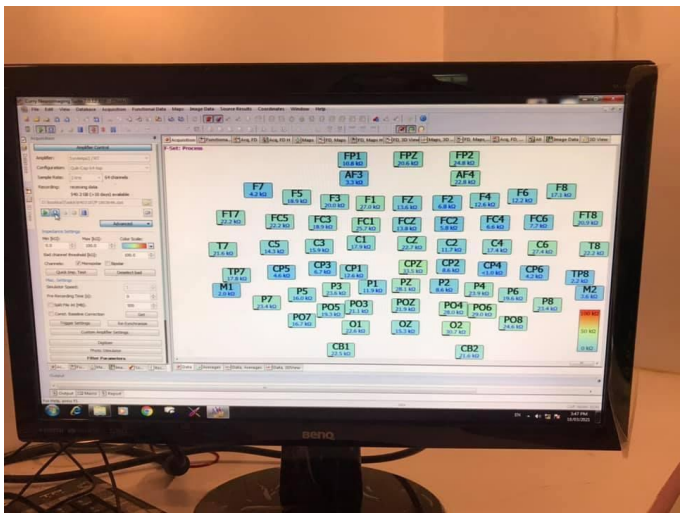
5.4 ติดขั้วไฟฟ้าภายนอกชนิดติดกับผิวหนัง (Adhesive External Electrode) บริเวณแบบหนีบบริเวณติ่งหูด้านซ้ายและด้านขวา (M1:M2) เพื่อเป็นขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) 2 ขั้ว

5.5 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogra มิลลิวินาที Recording) เป็นเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง STIM^2: Compumedics Neuroscan จากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 64 ช่องสัญญาณ (Channels) ทำการบันทึกแบบ Real-Time Recorder พร้อมหมวกอิลาสติก (Elastic cap) ที่มีขั้วไฟฟ้า (Electrode) แบบ Ag/AgC lที่วางตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 Chanel (International System of Electrode Placement) การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากลจะประกอบไปด้วย A = Ear Lobe, C = Central, Pg = Nasopharyngeal, P = Parietal, F = Frontal, T=Temporal lobe, Fp = Frontal Polar, O = Occipital ขั้วไฟฟ้าจำนวน 32 ขั้ววางในแนวกลางศีรษะ 3 ตำแหน่ง (Fz, Cz, Pz) และสองข้างศีรษะอีก 32 ตำแหน่ง ตำแหน่ง Prefrontal (Fp1 Fpz Fp2), ตำแหน่ง Anterior (AF7 AF3 AFz AF4 AF5), ตำแหน่ง Frontal (F7 F5 F3 F1 Fz F2 F4 F6 F8), ตำแหน่ง Tempo-Centro-Frontal (FT7 FC5 FC3 FC1 FCz FC2 FC4 FC6 FT8 FT10) ตำแหน่ง Temporal (T7 C5 C3 C1 Cz C2 C4 C6 T8) ตำแหน่ง Parieto-Temporal (TP9 TP7 CP5 CP3 CP1 CPz CP2 CP4 CP6 TP8 TP10), ตำแหน่ง Parietal (P7 P5 P3 P1 Pz P2 P4 P6 P8) ตำแหน่ง Ocipito-Parietal (PO7 PO3 POz PO4 PO8), ตำแหน่ง Ocipital (O1 Oz O2)

ใช้ขั้วไฟฟ้าที่ติ่งหูข้างซ้ายและขวา (M1:M2) เป็นตำแหน่งอ้างอิง (Reference Electrode) ระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 64 ช่อง (Chanel) ด้านบนของศีรษะและตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอ้างอิงสัญญาณไฟฟ้าจากการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้รับการแปลงสัญญาณอะนาลอกไปเป็นดิจิตอล ด้วยอัตราการสุ่ม 100 เฮิร์ตซ์ (Hz) กำหนดค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้าน้อยกว่า 5 กิโลโอห์ม (KΩ) ระดับแอมพิจูด Band Pass 0.01-100 Hz และ Sampled 2000 Hz/Channel เพื่อนำไป

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

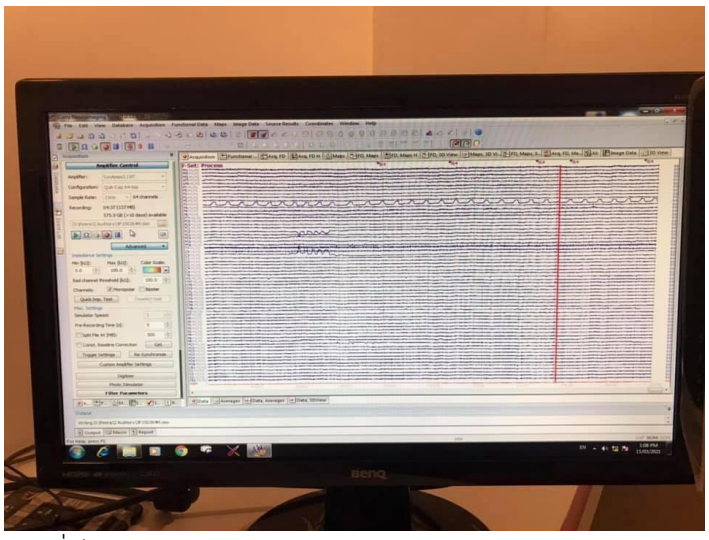
วิเคราะห์ต่อไปการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Curry 7 โดยมีค่าความถี่ และศักย์ไฟฟ้าสมอง ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าจากโปรแกรม Curry Neuroimaging Suit 7.0 และค่าความต้านทานในแต่ละขั้วไฟฟ้า (Impedance)

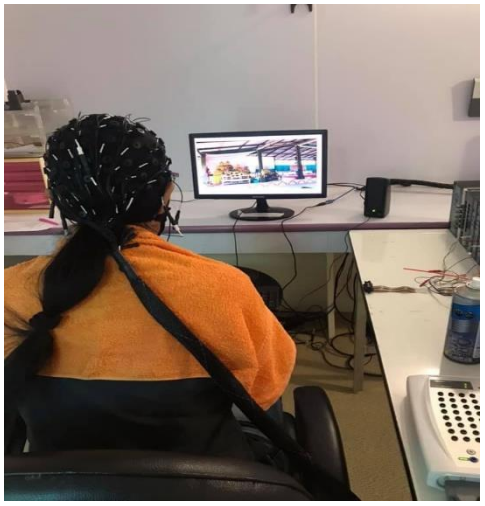
5.6 การเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วงความถี่เดลต้า (1–4 Hz) เธต้า (4–8 Hz) อัลฟ่า 1 (8–10 Hz) อัลฟ่า 2 (10–12 Hz) เบต้า (13–30 Hz) และแกมม่า (31–70 Hz) (Li, Cao, Wei, Tang, & Wang, 2015, p. 2080) บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) ค่าเฉลี่ยของแอมพิจูดที่ N200 (150–240 ms) และ P300 (240–650ms) (Bridwell, Steele, Maurer, Kiehl, & Calhoun, 2015, pp. 91-93; Li et al., 2015, pp. 15-18) เกณฑ์วิธี (Protocol) ดังภาพที่ 23

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 23 การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

5.7 ให้ผู้ร่วมการทดลองนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์บนเก้าอี้ในท่าที่สบาย ในห้องที่มีแสงไฟสลัว โดยนั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ประมาณ 100 เซนติเมตร ต่อสายจากทุกขั้วไฟฟ้า เข้ากับระบบบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง เมื่อพร้อมแล้วให้ผู้ร่วมทดลองทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม จนครบทั้ง 3 พหุกิจกรรม พร้อมกับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองต่อเนื่องกันไป โดยมีการควบคุมและให้การดูแลตลอดระยะเวลาขณะทำการทดลอง อีกทั้งผู้ร่วมการทดลองสามารถออกจากกระบวนการทดลองได้ทุกเมื่อ หากรู้สึกไม่สบายทั้งร่างกายและจิตใจ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้ร่วมการทดลอง



ภาพที่ 24 การนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

5.8 โปรแกรม Curry 7 เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัท Neuroscan เชื่อมต่อกับกล่องรับสัญญาณไฟฟ้า Synap2 ทำหน้าที่บันทึกและวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าสมองที่วัดได้ขณะที่กลุ่มตัวอย่างทำขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมบนหน้าจอ

5.9 แป้นกดปุ่มเพื่อเลือกคำตอบขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยแป้นกดปุ่มนี้เชื่อมต่อกับโปรแกรม Curry 7 เพื่อบันทึกการกดเลือกคำตอบ

5.10 จัดเก็บรวบรวมข้อมูลด้านพฤติกรรม เช่น คะแนนตอบถูกและเวลาปฏิกิริยาจากโปรแกรมสำเร็จรูป Superlab และข้อมูลทางคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป Curry 7 โดยจุดอ้างอิงใช้ตำแหน่งอิเลคโทรค ที่ M1:M2 ระดับแอมพิจูด Band Pass 0.01-100 เฮิร์ซ และ Sampled 2000 Hz/Channel (Zabelina, O'Leary, Pornpattananangkul, Nusslock, & Beeman, 2015, p. 79; Zhu, Zhang, Wu, Luo, & Luo, 2010, p. 2) เพื่อนำคลื่นไปคัดกรองจำแนกคุณลักษณะของคลื่นต่อไป

6. การเปรียบเทียบระดับภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

ทำการคัดกรองคลื่นไฟฟ้าสมองและตัดคลื่นตามช่วงที่กระตุ้นด้วยกิจกรรมกระตุ้น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Curry 7 เพื่อนำออกเป็นข้อมูลตัวเลขและนำไปวิเคราะห์ต่อไป โดยมีขั้นตอนดังนี้

6.1 การกรองสัญญาณ (Filter) คลื่นไฟฟ้าสมอง Baseline/ Bad Block

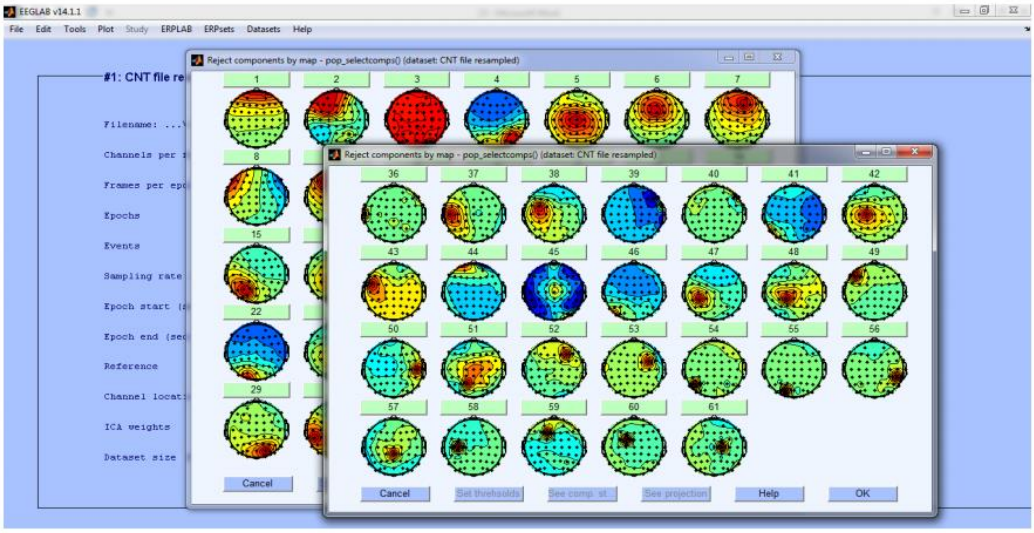
6.2 การกรองสัญญาณ (Filter) รบกวนจากภายนอกเพื่อกรองคลื่นไฟฟ้าสมองในคลื่นที่มีความรบกวนจากภายนอกระบบสูง โดยกำหนดที่ระดับต่ำสุด -100 μV ระดับสูงสุดที่ 100 μV ช่วงเวลา -200 ถึง 800 ms และใช้ Covariance Analysis ในการคัดกรองคลื่นกระพริบตา (Nawani et al., 2017, p. 2; Tang, Qi, Jia, Wang, & Ren, 2017, p. 16)

6.3 นำแฟ้มข้อมูลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่อง (Continuous EEG Data) ที่บันทึกได้จากโปรแกรม Curry 7 ออก ด้วยการบันทึกเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .cnt เพื่อเป็นแฟ้มข้อมูลนำเข้าไปยังโปรแกรมสำเร็จรูป EEGLAB Version 14.1 เพื่อทำการวิเคราะห์สำหรับค่าคลื่นความถี่ พลังงานสัมพัทธ์ และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์

6.4 นำเข้าแฟ้มข้อมูลที่มีนามสกุล .cnt ซึ่งเป็นข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่องและทำการกรองความถี่ (Offline Filter) เพื่อกำจัดสัญญาณไฟฟ้าที่เป็นสิ่งรบกวนเบื้องต้นออก เช่น สัญญาณจากไฟฟ้าในบ้านเรือน การเคลื่อนไหวของผู้รับการทดลอง เป็นต้น ซึ่งเป็นการกรองสัญญาณแบบดิจิตอล (Digital Filter) โดยวิธี Finite Impulse Response (FIR) ด้วยการกรองผ่านความถี่ต่ำ (Low Pass Filter: LPF) ที่ 40 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นการจำกัดความถี่สูง ยอมให้ความถี่ต่ำกว่า 40 เฮิรตซ์

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ผ่านไปได้ และกรองผ่านความถี่สูง (High Pass Filter: HPF) ที่ 1 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นการจำกัดความถี่ต่ำยอมให้ความถี่สูงกว่า 1 เฮิรตซ์ ผ่านไปได้ ดังภาพที่ 25



ภาพที่ 25 การคัดกรองคลื่น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป EEGLAB version 14.1

6.5 ทำการตัดข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่อง (Continuous EEG Data) ออกเป็นส่วน ๆ (Segmentation) หรือเรียกว่า การสกัดเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษา (Extracting Epochs) ซึ่งกำหนดช่วงเวลาให้ตรงกับเหตุการณ์ (Epoch) ที่สนใจศึกษาใน 1 เหตุการณ์ เท่ากับ 1,000 มิลลิวินาที นับจาก 200 มิลลิวินาที ก่อน (Baseline) และหลังจากที่สิ่งเร้าปรากฏ 800 มิลลิวินาที Baseline Correction ทุก ๆ เหตุการณ์จะถูกลบออกจาก Baseline เท่ากับ 200 มิลลิวินาที ก่อนที่สิ่งเร้าปรากฏ โดยการนำค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้า (Mean Voltage) ในช่วงนี้ ลบออกจากรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสำหรับแต่ละเหตุการณ์ Artifact Rejection เป็นการกำจัดสัญญาณที่ปนเปื้อน เช่น การกระพริบตา การเคลื่อนไหวลูกตาและกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้า และคลื่นที่มีรูปแบบต่างไปจากคลื่นปกติ โดยใช้วิธีการทั้งการดูด้วยสายตาและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งกำหนดให้กำจัด Epoch ที่มีค่าสูงเกิน ±100μV และหลังจาก Remove or Reject Epoch ทำ Baseline Correction อีกครั้ง การขจัดสิ่งรบกวน (Artifact Correction) เช่น สัญญาณที่เกิดจากการเคลื่อนไหวลูกตา การกรอกตา และการกระพริบตา รวมทั้งการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้าและศีรษะ โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (Independent Components Analysis: ICA) เพื่อแยกสัญญาณไฟฟ้าสมองออกมาเป็นหลาย ๆ องค์ประกอบ (Component) โดยแต่ละองค์ประกอบที่แยกได้เป็นสัญญาณที่มีความเป็นอิสระต่อกัน จากนั้นทำการลบองค์ประกอบที่เป็นสัญญาณรบกวนออก และทำการ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

วิเคราะห์องค์ประกอบอิสระอีกครั้ง เพื่อให้แฟ้มข้อมูลที่นาไปหาค่าเฉลี่ยในรูปศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Averaging ERP) มีจำนวนองค์ประกอบเท่ากัน เพื่อให้สามารถนำข้อมูลของแต่ละคนมาเฉลี่ยรวมกันได้ดังภาพที่ 25

นำคลื่นไฟฟ้าสมองที่ปราศจากสัญญาณรบกวนในทุก ๆ Epoch (Artifact-Free Epoch) มาเฉลี่ยในรูปศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Averaging ERP) เป็นรายคน โดยการรวมแฟ้มข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน เป็นแฟ้มข้อมูลนามสกุล .erp โดยใช้โปรแกรม ERPLAB ช่วงเวลาเริ่มต้น (Onset Latency) ที่ 350ms และช่วงเวลาสิ้นสุด (Offset Latency) ที่ 550ms (Luck & Kappenman, 2011) จะได้ค่าความสูงและค่าความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง N200 และ P300 ทุกตำแหน่งอิเล็กโทรดของสมองที่กำหนด และสามารถนำออกข้อมูลที่บันทึกไปยังโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel เพื่อน าไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

6.6 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ให้ผู้รับการทดลองทำความสะอาดศีรษะด้วยการสระผมในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้และเดินทางกลับ จากนั้นทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทดลองครั้งต่อไป

6.7 ข้อมูลพฤติกรรม ในแต่ละตอนของแบบพหุกิจกรรม 3 ตอน ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูล และความจำแบ่งตามเงื่อนไข 2 ชนิดคือ 1) สอดคล้อง และไม่สอดคล้อง และ 2) ตอบถูกและตอบผิด โดยระบุคำตอบแต่ละตอนของพหุกิจกรรม มีเกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูกให้เป็น 1 คะแนน ตอบผิดให้เป็น 0 คะแนน บันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป Superlab ขณะทำขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม มีรายละเอียดดังนี้

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์เบื้องต้น

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ จำนวน ร้อยละ คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ค่าคะแนนความถูกต้อง เวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม ด้วยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) อายุเป็นตัวแปรร่วม และคำนวณขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Partial Eta Square)ตอนที่ 2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลการจำแนกภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทย ออกเป็น 3 ระดับได้แก่ ปกติ ระดับปกติ ระดับเล็กน้อย และระดับปานกลาง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ จำนวน ร้อยละ คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรม SPSS

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2. การวิเคราะห์ค่าความไว (Sensitivity) และความจำเพาะ (Specificity) เพื่อกำหนดจุดตัด (Cut-off Score) ของคะแนนความถูกต้อง เวลาการตอบสนอง และคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของค่าคะแนนความถูกต้อง เวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมของผู้สูงอายุปกติ ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาระดับเล็กน้อย และผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาระดับปานกลาง ด้วยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) อายุเป็นตัวแปรร่วม และคำนวณขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Partial Eta Square)

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงาน (Spectral Power) ของความถี่ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมของผู้สูงอายุปกติ ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาระดับเล็กน้อย และผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาระดับปานกลาง ด้วยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) อายุเป็นตัวแปรร่วม และคำนวณขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Partial Eta Square)

5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความสูง และความกว้าง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมของผู้สูงอายุปกติ ผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาระดับเล็กน้อย และผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาระดับปานกลาง ด้วยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) อายุเป็นตัวแปรร่วม และคำนวณขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Partial Eta Square)

เกณฑ์การวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Pizzagalli, 2011, p. 275) ดังนี้

น้อยกว่า .01	หมายถึง มีขนาดอิทธิพลน้อยที่สุด
.01 - .09	หมายถึง มีขนาดอิทธิพลน้อย
.10 - .25	หมายถึง มีขนาดอิทธิพลปานกลาง
มากกว่า .25	หมายถึง มีขนาดอิทธิพลมาก

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย เพื่อเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทย ออกเป็น 3 ระดับ คือ ผู้สูงอายุปกติ (Normal) ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) และผู้สูงอายุสมองเสื่อม (AD) ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนากิจกรรมการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทยด้วยกิจกรรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญา

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการทำความเข้าใจผลการวิเคราะห์ข้อมูลตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายแทนค่าสถิติต่าง ๆ ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์มีดังนี้

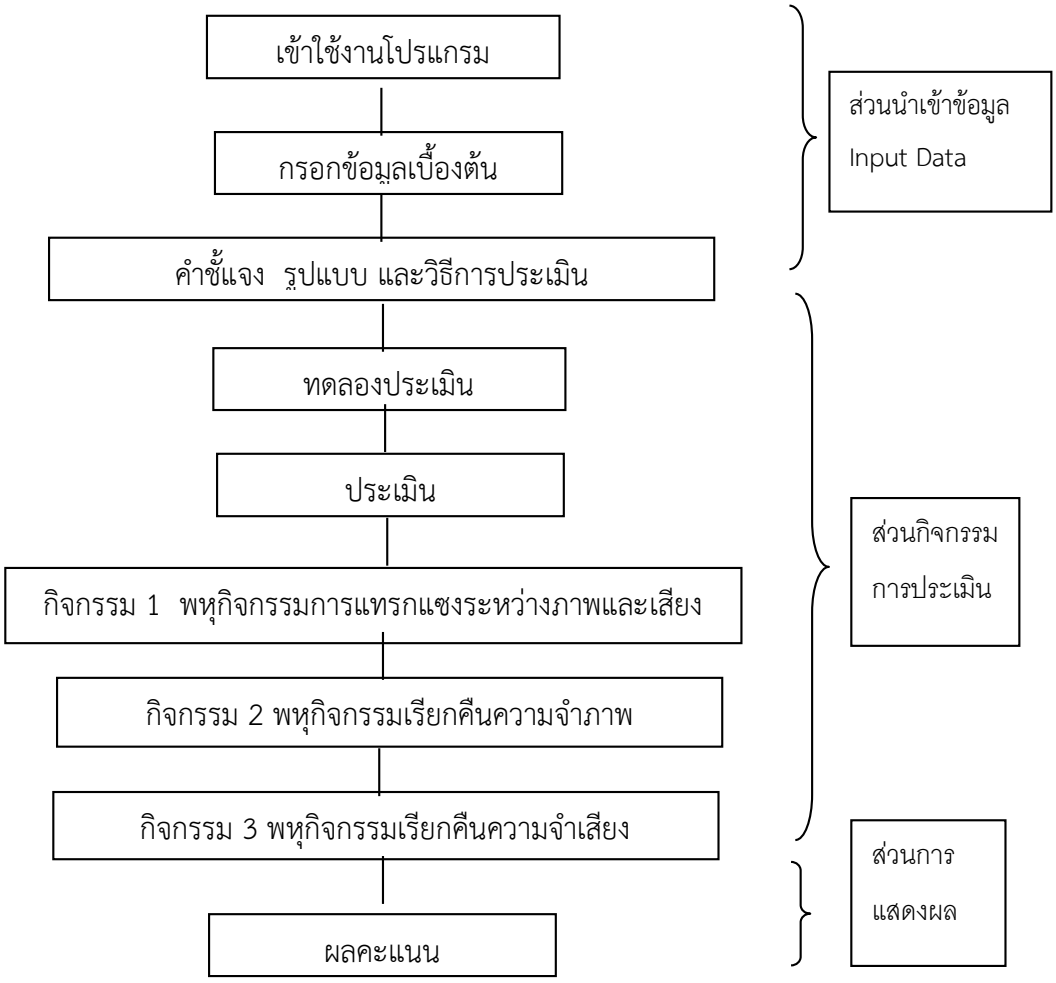
สัญลักษณ์	ความหมาย
n	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
M	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)
SD	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
F	ค่าสถิติทดสอบ *F*
df	ค่าองศาอิสระ (Degrees of Freedom)
SS	ค่าผลรวมยกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	ค่าเฉลี่ยผลรวมยกกำลังสอง (Mean of Square)
p	ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ (P-value)
χ^2	ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square)
η_p^2	ค่าขนาดอิทธิพล

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

การออกแบบกิจกรรมโปรแกรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุไทย ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอกิจกรรมการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าวเป็น 3 ส่วน คือ 1) ผลการออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล 2) ผลการออกแบบส่วนกิจกรรมการประเมิน และ 3) ส่วนแสดงผลคะแนน

ผังการทำงานของโปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ แบบพหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพกับเสียงที่คุ้นเคย (TASK A) แบบพหุกิจกรรมรู้จำภาพสถานที่ที่คุ้นเคย (TASK B) แบบพหุกิจกรรมรู้จำเสียงสถานที่ที่คุ้นเคย (TASK C) ผลการออกแบบผังกิจกรรมโปรแกรมแสดงดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 ผังการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม แบ่งเป็น 3 กิจกรรม ได้แก่

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพสถานที่กับเสียงสถานที่ Auditory and Visual Stroop Task (Picture และ Sound) เน้นการประเมินเลือกใส่ใจ (Selective Attention) การประมวลผลข้อมูลภาพและสถานที่ที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวัน (Information Processing) ของผู้มีเข้ารับการประเมินการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Picture และSound) มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ (Picture และSound) ที่มีเงื่อนไข L = (สอดคล้อง) และ S = (ไม่สอดคล้อง)

กิจกรรมที่ 2 พหุกิจกรรมการเรียกคืนความจำภาพสถานที่ (Visual Recognition Task: Picture) เน้นการประเมินการเรียกคืนความจำ (Memory Recognition) และการประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับภาพสถานที่คุ้นเคย ของผู้เข้าร่วมการทดลองจากการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Picture) มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ Picture มีเงื่อนไข A=(ภาพ1) S=(ภาพ2) และD=(ภาพ3)

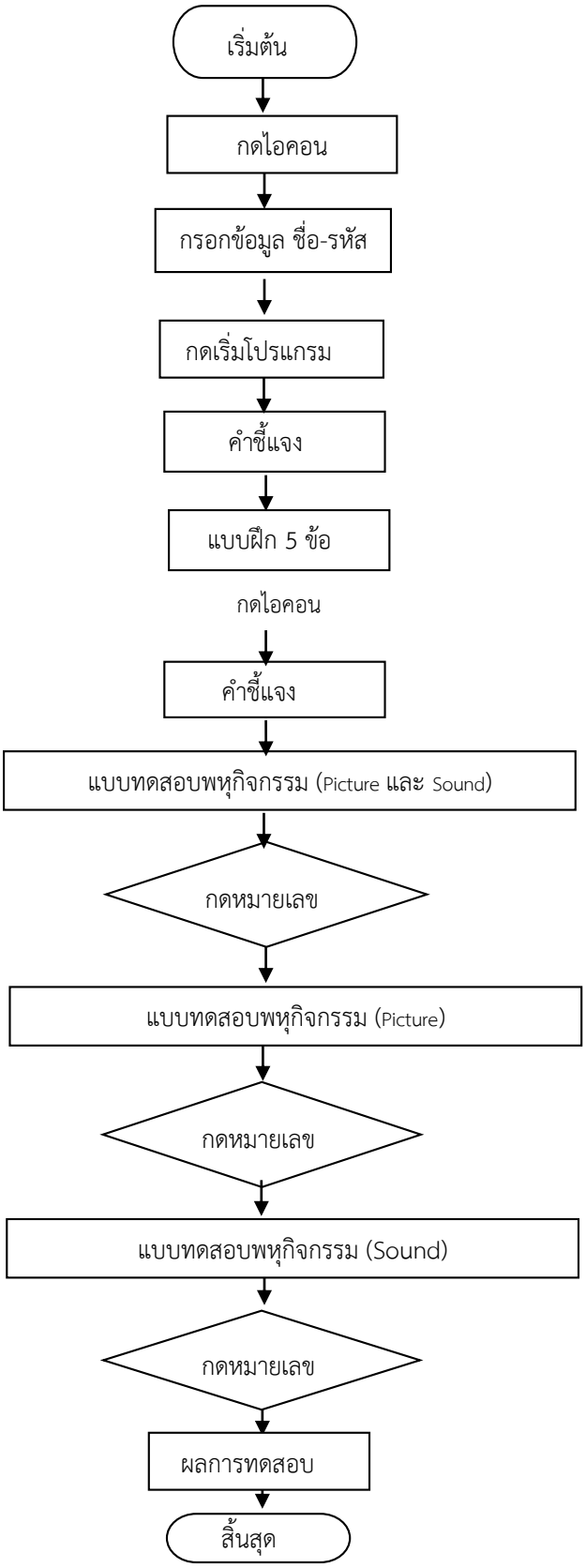
กิจกรรมที่ 3 พหุกิจกรรมการเรียกคืนความจำเสียงสถานที่ (Auditory Recognition Task : Sound) เน้นการประเมินการเรียกคืนความจำ (Memory Recognition) และการประมวลผลข้อมูลทางเสียงของสถานที่ที่คุ้นเคยของผู้เข้าร่วมการทดลองจากการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Sound) มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ Sound มีเงื่อนไข A=(เสียง1) S=(เสียง2) และD=(เสียง3)

การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม ด้วยการคัดเลือกภาพสถานที่ที่ผู้สูงอายุคุ้นเคย จำนวน 44 ภาพ และเสียงสถานที่ที่ผู้สูงอายุค้นเคย จำนวน 48 เสียง และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ นำไปสร้างพหุกิจกรรมบนโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ผลการสร้างส่วนการเข้าใช้งานแต่ละกิจกรรมการเขียนผังการทำงานได้ดังภาพที่ 27

ขั้นตอนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม สามารถแสดงขั้นตอนการทำงาน (Flow Chart) ได้ดังภาพที่ 27 และรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



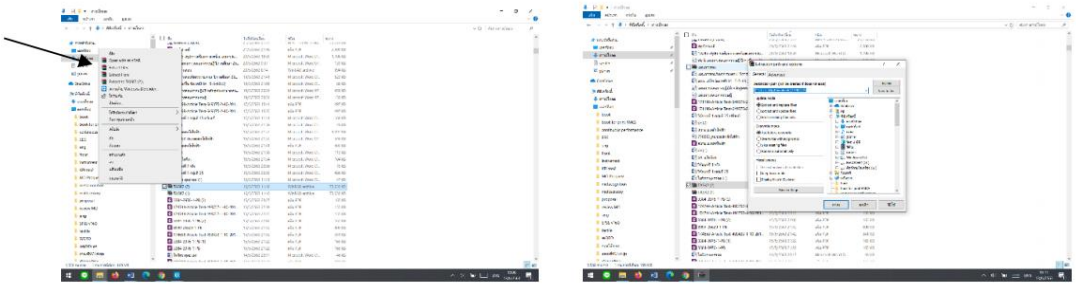
ภาพที่ 27 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

จากภาพที่ 27 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม มีรายละเอียด ดังนี้

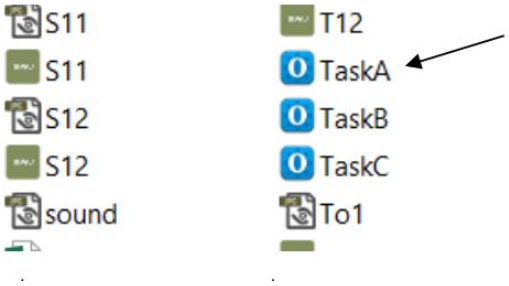
ก่อนการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมจะต้องติดตั้งโปรแกรมฯที่พัฒนาลงเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนมีขั้นตอนดังนี้

1) Download file เป็น Zip file และบันทึกไฟล์ไว้ในโฟลเดอร์ ดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 การดาวโหลดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

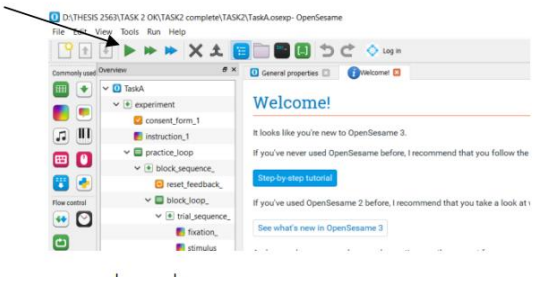
2) พหุกิจกรรม จะมีทั้งหมด 3 TASK โดยจะต้องเริ่มจาก TASK A ดับเบิ้ลคลิกที่ TASK A



ภาพที่ 29 หน้าแรกของการเริ่มพหุกิจกรรม

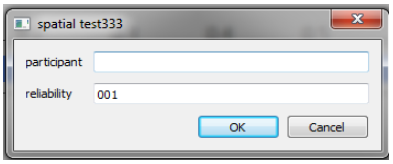
3) ให้คลิกปุ่มสามเหลี่ยมสีเขียวมุมบนซ้าย เพื่อเข้าสู่การทำกิจกรรม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 30 เริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

4) ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูล ชื่อ และรหัส ลงในช่องว่าง ดังภาพที่ 31



ภาพที่ 31 หน้าต่างสำหรับการกรอกชื่อ และรหัส พร้อมเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

3) การแสดงคำชี้แจงในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมและเริ่มต้นการทดสอบ โดยจะแสดงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมในกิจกรรมการทดสอบ กิจกรรมที่ 1 Auditory and Visual Stroop Interference (Picture และ Sound) เน้นการประเมินเลือกใส่ใจ (Selective Attentional) การประมวลผลข้อมูลภาพและเสียงสถานที่ที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวัน (Emotion Processing) ของผู้มีเข้ารับการประเมินการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม (Picture และSound) มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ (Picture และSound) ที่มีเงื่อนไข L = (สอดคล้อง) และ S = (ไม่สอดคล้อง) โดยจะเริ่มจากคำชี้แจงในการทำกิจกรรม ดังภาพที่ 32

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพที่ 32 แสดงคำชี้แจงก่อนเริ่มโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม

4) เมื่อปรากฏโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม แล้วให้ผู้ใช้กดแป้นพิมพ์ ดังหมายเลข L=สอดคล้อง และ S=ไม่สอดคล้อง โดยแสดงลักษณะตัวอย่างกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ Picture และ Sound ให้กดปุ่มหลังจากเสียงที่ได้ยินสิ้นสุดลง ที่มีเงื่อนไขการรับรู้ 3 เงื่อนไขย่อย ดังภาพที่ 33

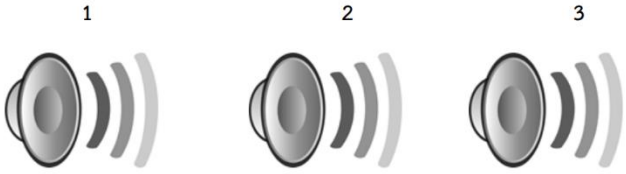
ภาพที่ 33 ตัวอย่างกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และ เสียง ที่มีเงื่อนไขการรับรู้คือ สอดคล้องและไม่สอดคล้อง

5) หลังจากนั้น โปรแกรมจะดำเนินการให้ทำการประเมินกิจกรรมที่ 2 พหุกิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (Visual Recognition Task:Picture) เน้นการประเมินการเรียกคืนความจำ (Memory Recognition) และการประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับภาพสถานที่คุ้นเคย ของผู้เข้าร่วมการทดลองจากการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Picture และ Sound) มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ Picture โดยจะมีภาพขึ้นมาทีละภาพแล้วค่อยๆหายไป จนครบ 3 ภาพให้กดตอบว่า ภาพใดที่ไม่เคยเห็นจาก TASK A โดยมีเงื่อนไข A=(ภาพ1) S=(ภาพ2) และD=(ภาพ3) ดังภาพที่ 34

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพที่ 34 ตัวอย่างตัวเลือกคำตอบผ่านกิจกรรม Visual Recognition Task (Picture)

6. หลังจากนั้น โปรแกรมจะดำเนินการให้ทำการประเมินกิจกรรมที่ 3 พหุกิจกรรมเรียกคืนความจำเสียงสถานที่ (Auditory Recognition Task: Sound) เน้นการประเมินการเรียกคืนความจำ (Memory Recognition) และการประมวลผลข้อมูลทางเสียงของสถานที่ที่คุ้นเคยของผู้เข้าร่วมการทดลองจากการเห็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม (Sound) มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ Sound มีเงื่อนไข A=(เสียง 1) S=(เสียง 2) และD=(เสียง 3) ดังภาพที่ 35



ภาพที่ 35 ตัวอย่างตัวเลือกคำตอบผ่านกิจกรรม Auditory Recognition Task (Sound)

ผลการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมทำการประเมินความเหมาะสมในความชัดเจนของคู่มือ ความสะดวก ความถูกต้องในการใช้งาน และลักษณะทั่วไปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมก่อนที่จะนำไปใช้กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 6

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความเหมาะสมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็น	*M*	*SD*	ระดับความเหมาะสม
ความชัดเจนของคู่มือ	3.20	0.56	มาก
ความสะดวก	3.57	0.48	มากที่สุด
ความถูกต้อง	3.73	0.36	มากที่สุด
ลักษณะทั่วไป	3.17	0.35	มาก
ภาพรวม	3.41	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ในภาพรวม มีความเหมาะสมมากที่สุด (*M*=3.41) เมื่อพิจารณาความเหมาะสมรายด้าน ปรากฏว่า ด้านความถูกต้องในการใช้งาน และด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม มีความเหมาะสมมากที่สุด (*M*=3.73 และ *M*=3.57 ตามลำดับ) ส่วนด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม มีความเหมาะสมมาก (*M*=3.20 และ *M*=3.17 ตามลำดับ) นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

1. ภาพสถานที่ควรมีแหล่งกำเนิดที่เหมาะสม ไม่มืดหรือสว่างเกินไป และองค์ประกอบภาพควร Focus สิ่งสำคัญตามบริบท ผู้สูงอายุไทยซึ่งคุ้นเคย/พบเห็นมาตั้งแต่วัยเด็ก มองภาพแล้วสามารถนึกและบอกสถานที่นั้นได้

2. ควรเลือกภาพในอดีตที่ผู้สูงอายุคุ้นเคย ไม่ควรใช้ภาพที่ทันสมัยหรือภาพในยุคปัจจุบันมากเกินไป และจุดเน้นของสถานที่นั้นๆควรมีขนาดใหญ่ หากมีตัวหนังสือต้องไม่เล็ก อ่านได้ง่าย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3. เสียงควรดังเพียงพอที่จะได้ยินอย่างชัดเจน ไม่ควรมีเสียงแทรก/เสียงรบกวนและมี Key word สำคัญที่สื่อสถานที่ให้ได้ยินตั้งแต่แรกเปิดเสียง

4. ควรเลือกเสียงที่มีความเฉพาะเจาะจง ได้ยินแล้วนึกถึงเฉพาะสถานที่ที่ต้องการ หากได้ยินแล้วนึกถึงสถานที่ได้มากกว่าหนึ่ง ไม่ควรนำมาใช้

5. กิจกรรมที่3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง หากเสียงค่อยๆเริ่มจากเบา และดังขึ้นเรื่อยๆจะน่าสนใจมากขึ้น

6. จำนวนของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมค่อนข้างมากไป อาจทำให้ผู้ทดสอบซึ่งเป็นผู้สูงอายุเหนื่อยและเบื่อหน่ายได้

2. ส่วนผู้ใช้งาน เป็นผู้ประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยกลุ่มอาสาสมัครจากผู้สูงอายุสถานสงเคราะห์บ้านพักคนชรา อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง จำนวน 30 คน ที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความเหมาะสมต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้ใช้งาน

ประเด็น	*M*	*SD*	ระดับความพึงพอใจ
ความชัดเจนของคู่มือ	3.05	0.54	มาก
ความสะดวก	3.49	0.46	มากที่สุด
ความถูกต้อง	3.73	0.33	มากที่สุด
ลักษณะทั่วไป	3.15	0.38	มาก
รวม	3.35	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้ใช้งาน ปรากฏว่า ใน

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (*M*=3.35) เมื่อพิจารณารายด้าน ปรากฏว่า ด้านความถูกต้องในการใช้งาน และด้านความสะดวกในการใช้โปรแกรม มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (*M*=3.73 และ *M*=3.49 ตามลำดับ) ส่วนด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม มีความเหมาะสมในระดับมาก (*M*=3.15 และ *M*=3.05 ตามลำดับ) นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังเสนอแนะข้อคิดเห็น ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมภาพจะมีลักษณะคล้ายๆกัน เลยทำให้สับสนเมื่อต้องกดตอบ

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมใช้เวลาการทดสอบรวมทั้งหมดประมาณ 40 นาที นานมากเกินไป และจำนวนข้อมากเกินไป ควรปรับเวลาและจำนวนข้อกิจกรรมให้น้อยลง

3. ควรปรับกิจกรรมเสียง เนื่องจากเสียงที่ได้ยินบางเสียง เบา ได้ยินไม่ชัดทำให้คลุมเครือและเสียงคล้ายๆกันจนแยกไม่ได้ว่าเคยได้ยินมาแล้วหรือยัง เสียงควรดังและแยกได้ชัดเจนมากขึ้น

จากผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย ผู้วิจัยได้นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปปรับปรุง เพื่อให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ผลการจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

คู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ประกอบด้วยเนื้อหา 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม อธิบายถึงลักษณะทั่วไปของกิจกรรมการประเมินทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่

ส่วนที่ 2 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้งานอธิบายถึงระบบคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ตามรายละเอียดในคู่มือการติดตั้งโปรแกรมและการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป Superlab

ส่วนที่ 3 การใช้งานโปรแกรม ประกอบด้วย การอธิบายขั้นตอนและวิธีการประเมินด้วย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

แบบพหุกิจกรรม แต่ละตอนประกอบด้วย 5 ส่วนย่อย ได้แก่

ส่วนย่อยที่ 1 การเข้าใช้งาน ส่วนนี้จะอธิบายวิธีเริ่มต้นเข้าใช้งานและการสร้างไฟล์ Text สาหรับบันทึกผลการประเมินซึ่งสามารถเปิดดูได้ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ส่วนย่อยที่ 2 จะอธิบายวิธีการกรอกข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุล และรหัสผู้ประเมิน

ส่วนย่อยที่ 3 จะอธิบายคำชี้แจง รูปแบบและวิธีการประเมินเพื่อชี้แจงรายละเอียดวิธีการประเมินในแต่ละตอน

ส่วนย่อยที่ 4 จะอธิบายวิธีการทดลองประเมินก่อนการประเมินจริง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรูปแบบและวิธีการประเมินมากยิ่งขึ้น มีลักษณะคล้ายกับชุดการประเมินจริงแต่ไม่มีการบันทึกผลคะแนนในแต่ละตอนจะให้ผู้รับการประเมินทดลองทำตอนละ 3 ข้อ

ส่วนย่อยที่ 5 การประเมินจริง จะอธิบายขั้นตอนการประเมิน สัญลักษณ์ที่ปรากฏขึ้นและตัวอย่างของภาพพหุกิจกรรมในแต่ละตอน

ส่วนที่ 4 การบันทึกและการคิดคะแนนจากการประเมิน ส่วนนี้อธิบายผลข้อมูลจากการประเมิน บันทึกในรูปไฟล์ Text สามารถเปิดดูข้อมูลได้ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และวิธีการให้คะแนนการประเมิน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมออกเป็น 3 ระดับ

การเปรียบเทียบคะแนนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ใน 3 กลุ่ม โดยวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) ในประเด็นความถูกต้องของการตอบสนอง มีผลปรากฏดังนี้

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ใน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ที่มีอายุ 60 - 80 ปี สมัครใจเข้าร่วมเป็นอาสาสมัคร และอาสาสมัครเข้าร่วมวิจัยทุกคนได้รับการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ และสามารถร่วมการมทดลองได้ จำนวน 90 คน มีลักษณะทั่วไป ดังตารางที่ 8

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 8 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	ผู้สูงอายุปกติ (*n*=30 คน)		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาเล็กน้อย (n=30 คน)		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม (n=30 คน)		รวม (*n*=90 คน)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ								
ชาย	6	20.00	8	26.70	7	23.34	21	23.33
หญิง	24	80.00	22	73.30	23	76.66	69	76.64
อายุ (ปี)								
60-70	20	66.66	16	53.33	11	36.66	47	52.22
70-80	10	33.34	14	46.67	19	63.34	43	47.78
โรคประจำตัว								
ไม่มี	18	60.00	15	50.00	13	43.33	46	51.12
มี	12	40.00	15	50.00	17	56.67	44	48.88

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	ผู้สูงอายุปกติ (*n*=30 คน)		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาเล็กน้อย (n=30 คน)		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม (n=30 คน)		รวม (*n*=90 คน)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การเจ็บป่วยทางจิตเวช								
ไม่มี	30	100.00	30	100.00	30	100.00	90	100.00
การมองเห็น								
ปกติ	30	100.00	30	100.00	30	100.00	90	100.00
การได้ยิน								
ปกติ	30	100.00	30	100.00	30	100.00	90	100.00
ความบกพร่องในการรับรู้สี								
ไม่มี	30	100.00	30	100.00	30	100.00	90	100.00
ความถนัดในการใช้มือ								
ขวา	30	100.00	30	100.00	30	100.00	90	100.00

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

จากตารางที่ 8 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง จำนวน 69 คน ร้อยละ 76.64 อายุของผู้สูงอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 60 - 70 ปี ร้อยละ 52.22 มีประวัติเป็นโรคประจำตัว จำนวน 44 คน ร้อยละ 44.88 ไม่มีการเจ็บป่วยทางจิตเวช การมองเห็นปกติ ไม่มีความบกพร่องในการรับรู้สี และมีความถนัดในการใช้มือด้านขวาทั้งหมด

ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น และกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม ด้วยความวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรเดียว

ตัวแปร	SS	df	MS	F	p
อายุ					
Between Group	1722.46	2	861.23	41.87	.00
Within Group	1789.13	87	20.56		
Total	3511.60	89			

จากตารางที่ 9 จากการเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น และกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม ด้วยความวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรเดียว พบว่า อายุมีความแตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งในกลุ่มผู้สูงอายุปกติ ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้นและผู้สูงอายุสมองเสื่อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการเปรียบเทียบผลรวมสัดส่วนของคะแนนความถูกต้อง และเวลาการตอบสนองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

1. ผลการเปรียบเทียบผลรวมสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

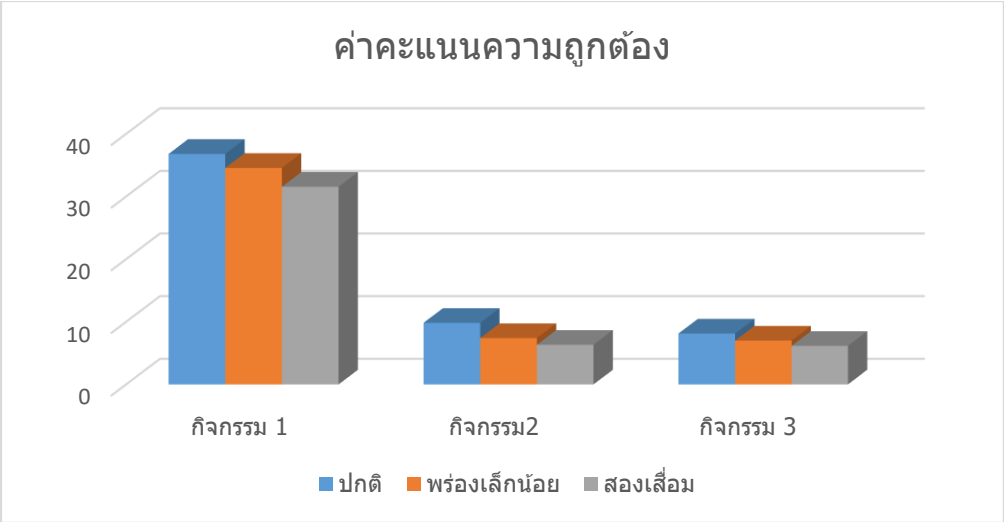
ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลรวมสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

สัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้อง (%)									
กลุ่ม	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
กิจกรรม 1	36.80	6.61	34.56	6.76	31.56	10.20	4.14**	.01	.01
กิจกรรม 2	9.83	3.43	7.40	3.72	6.33	7.59	1.75	.17	.03
กิจกรรม 3	8.13	2.33	7.00	2.53	6.16	3.01	2.96*	<.05	.05

*p<.05 ** p<.01

จากตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลรวมสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ผลรวมสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้อง กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง มีความแตกต่างกัน เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องรายคู่ (Post Hoc) ด้วยวิธีการทดสอบของบอนเฟอโรนี ปรากฏว่า เปอร์เซนต์ความถูกต้องขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมกิจกรรมที่ 1 พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุปกติมีค่ามากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม (*Mean Diferrence=5.23*) และกิจกรรมที่ 3 พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุปกติมีค่ามากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม (*Mean Diferrence=1.56*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 36 กราฟแท่งแสดงผลการเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลรวมสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้องขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

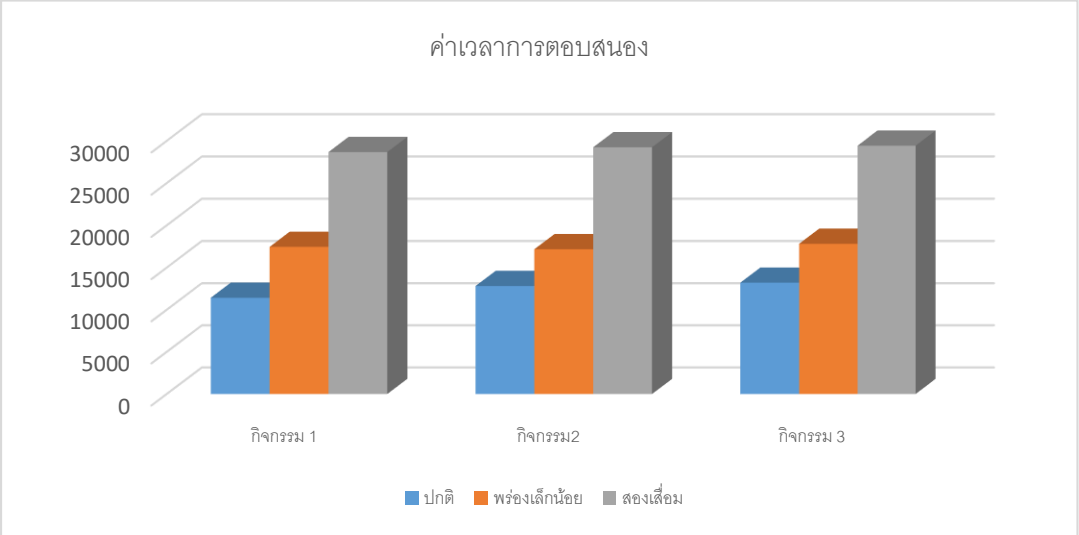
2. ผลการเปรียบเทียบผลรวมเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

	เวลาการตอบสนอง (*ms*)								
กลุ่ม	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
กิจกรรม1	11422.21	1845.47	12821.63	4323.99	13215.39	2883.25	.83	.43	.01
กิจกรรม2	17457.14	3575.56	17179.24	2186.11	17816.24	2699.18	.16	.84	.01
กิจกรรม3	28672.24	951.18	29244.14	1609.16	29432.44	1351.26	1.44	.24	.03

BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

จากตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ผลรวมเวลาการตอบสนองในกิจกรรมที่1 กิจกรรมที่ 2 และกิจกรรมที่ 3 ไม่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 37



ภาพที่ 37 กราฟแท่งแสดงผลการเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลรวมเวลาการตอบสนองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองที่แสดงถึงการประมวลผลข้อมูลและด้านความจำ ระหว่างกลุ่มที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ต่างๆ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ดังนี้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

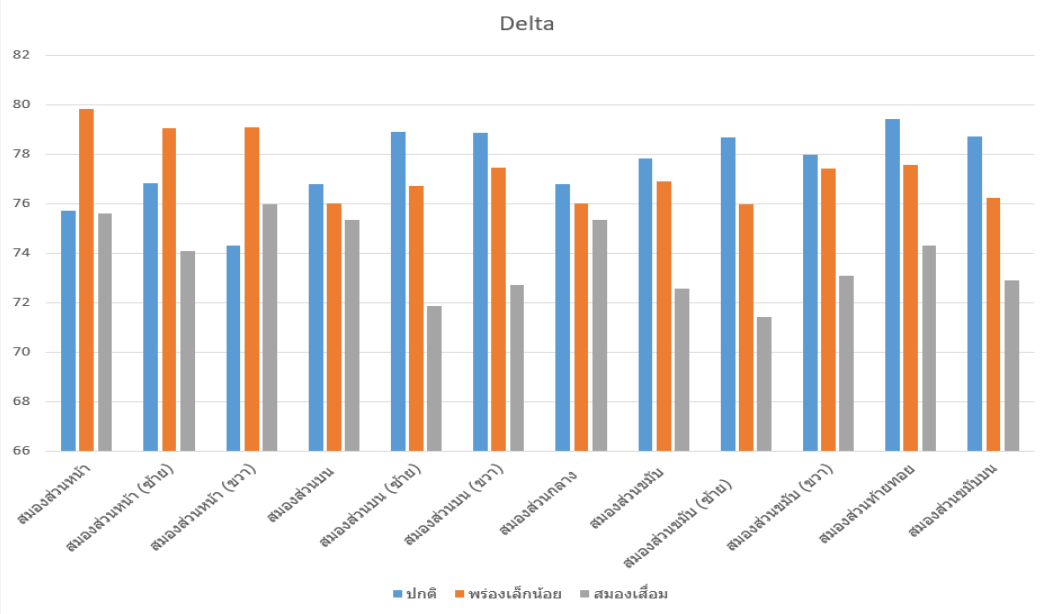
ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	75.70	12.72	79.82	8.95	75.59	12.68	1.29	.28	.02
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	76.82	11.73	79.03	9.64	74.08	13.94	0.91	.40	.02
สมองส่วนหน้า (ขวา)	74.31	14.54	79.08	9.95	75.99	12.61	1.18	.33	.02
สมองส่วนบน	76.78	13.59	76.02	9.65	75.33	13.37	2.00	.14	.02
สมองส่วนบน (ซ้าย)	78.90	11.05	76.72	10.91	71.86	14.59	1.00	.37	.02
สมองส่วนบน (ขวา)	78.86	11.22	77.47	8.15	72.73	17.43	1.66	.18	.02
สมองส่วนกลาง	76.78	13.59	76.02	9.65	75.33	13.37	0.10	.99	.01
สมองส่วนขมับ	77.82	11.78	76.90	12.20	72.58	14.45	0.75	.47	.01
สมองส่วนขมับ(ซ้าย)	78.66	12.62	75.98	14.64	71.43	15.77	0.54	.58	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	77.98	12.83	77.41	9.85	73.10	13.72	1.03	.35	.01
สมองส่วนท้ายทอย	79.41	11.59	77.55	13.29	74.29	13.78	0.30	.74	.01
สมองส่วนขมับบน	78.70	11.96	76.22	10.69	72.90	15.36	0.12	.88	.01

จากตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

พร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เดลต้า ไม่แตกต่างกันที่สมองทุกส่วน ดังภาพที่ 38



ภาพที่ 38 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง)

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	75.56	12.54	78.26	8.58	77.85	11.78	1.23	.29	.01
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	76.96	11.10	77.19	9.53	76.87	13.09	0.34	.71	.01

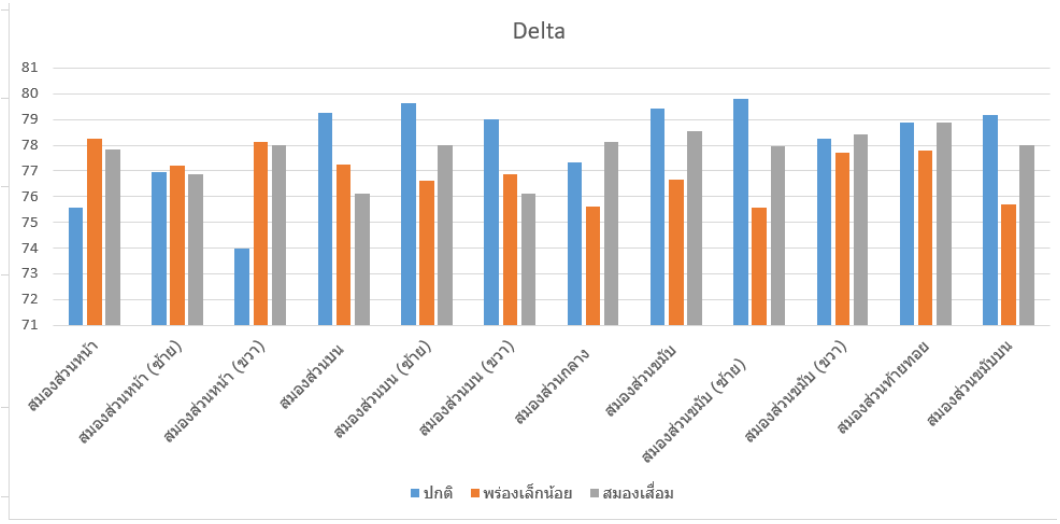
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า (ขวา)	73.97	14.46	78.13	8.93	78.01	10.99	1.77	.17	.02
สมองส่วนบน	79.27	10.18	77.24	9.50	76.13	17.29	0.06	.94	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	79.65	10.13	76.60	11.64	77.99	11.56	0.60	.55	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	79.01	10.58	76.89	8.77	76.11	11.50	0.07	.92	.01
สมองส่วนกลาง	77.35	12.92	75.62	9.80	78.11	12.10	0.63	.54	.01
สมองส่วนขมับ	79.44	10.91	76.65	0.55	78.55	11.13	1.15	.32	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	79.82	11.01	75.56	12.54	77.98	11.95	1.61	.20	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	78.26	12.46	77.70	8.76	78.41	11.57	0.04	.95	.01
สมองส่วนท้ายทอย	78.89	11.43	77.78	13.05	78.87	11.64	0.51	.60	.01
สมองส่วนขมับบน	79.16	11.38	75.70	11.97	78.01	12.27	1.16	.31	.01

จากตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 ในกลุ่มผู้สูงอายุที่แตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 ไม่แตกต่างกันที่สมองทุกส่วน ดังภาพที่ 39

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 39 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ)

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	73.30	11.81	80.62	7.15	78.78	10.67	0.64	.52	.01
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	79.00	11.50	78.71	7.92	78.68	11.34	0.18	.83	.01
สมองส่วนหน้า (ขวา)	77.52	12.57	80.28	7.74	78.69	10.13	0.69	.50	.01
สมองส่วนบน	80.62	10.20	78.55	7.86	74.68	21.34	0.21	.80	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	81.04	10.09	78.32	9.71	76.84	17.11	0.16	.84	.01

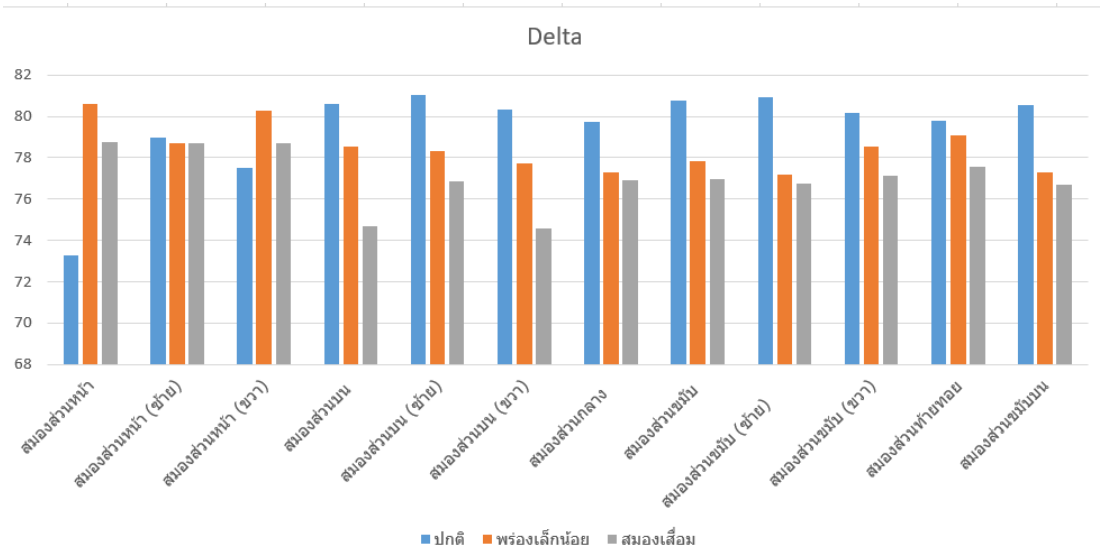
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน (ขวา)	80.32	10.57	77.74	7.70	74.57	21.55	0.11	.89	.01
สมองส่วนกลาง	79.74	11.53	77.27	8.51	76.90	11.08	0.28	.74	.01
สมองส่วนขมับ	80.75	10.73	77.85	11.78	76.95	16.80	0.41	.66	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	80.91	10.93	77.21	14.24	76.74	15.52	0.48	.61	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	80.16	11.48	78.56	8.15	77.14	17.15	0.20	.81	.01
สมองส่วนท้ายทอย	79.78	12.06	79.09	10.88	77.59	14.43	0.65	.52	.01
สมองส่วนขมับบน	80.55	11.00	77.27	10.82	76.70	18.06	0.44	.64	.01

จากตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 ในกลุ่มผู้สูงอายุที่แตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมในกิจกรรมที่ 3 ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 40

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 40 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง)

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	20.04	10.27	16.37	7.85	18.39	9.67	1.29	.28	.02
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	18.87	9.75	16.74	8.24	19.37	9.94	0.91	.40	.01
สมองส่วนหน้า (ขวา)	21.07	11.60	17.01	8.64	18.54	9.54	1.11	.33	.02

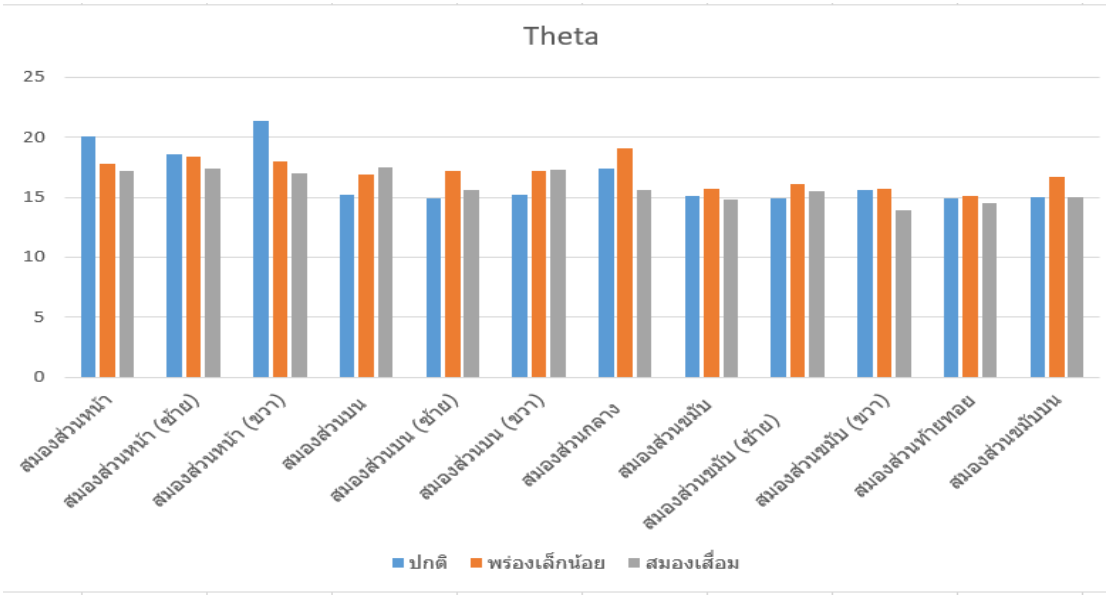
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)								
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	15.20	8.20	16.28	8.14	19.34	8.02	2.00	.14	.04
สมองส่วนบน (ซ้าย)	15.27	8.02	16.51	7.21	18.45	9.71	1.03	.37	.02
สมองส่วนบน (ขวา)	15.14	8.17	16.31	6.29	18.98	12.43	1.66	.20	.03
สมองส่วนกลาง	17.57	9.71	18.47	8.33	17.31	8.59	0.01	.89	.01
สมองส่วนขมับ	17.56	9.58	19.90	8.98	18.84	10.15	0.75	.47	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	15.66	9.28	15.30	7.94	17.95	9.58	1.03	.35	.02
สมองส่วนขมับ (ขวา)	15.61	9.29	1547	8.80	16.50	8.40	0.14	.87	.02
สมองส่วนท้ายทอย	14.51	8.08	14.44	8.72	16.76	9.08	0.30	.74	.01
สมองส่วนขมับบน	15.21	8.96	16.22	7.96	17.18	10.07	0.12	.88	.01

จากตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 41

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 41 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง)

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการเรียกคืนความจำ (ภาพ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	20.06	9.90	17.75	7.21	17.16	9.18	1.31	.27	.02
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	18.59	9.00	18.38	7.77	17.39	9.44	.48	.61	.01
สมองส่วนหน้า (ขวา)	21.34	11.41	17.97	7.56	17.02	8.88	1.68	.19	.03

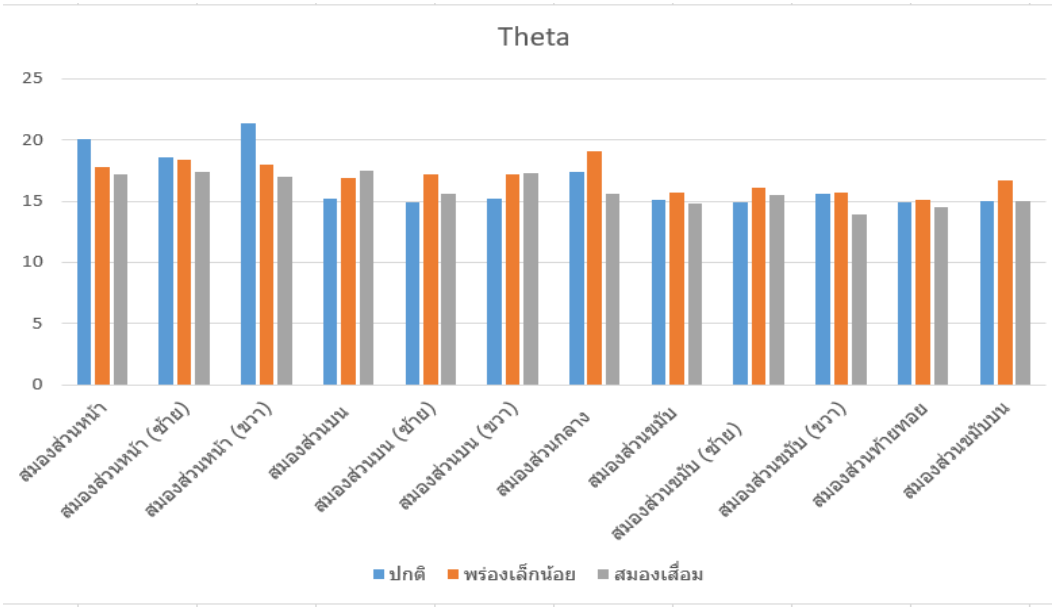
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)								
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	15.17	7.77	16.92	6.83	17.50	15.33	.12	.88	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	14.89	7.77	17.14	8.03	15.65	8.53	.59	.55	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	15.21	8.03	17.17	6.85	17.25	15.34	.20	.81	.02
สมองส่วนกลาง	17.38	9.53	19.11	8.10	15.59	8.02	1.06	.34	.02
สมองส่วนขมับ	15.06	8.32	15.70	7.46	14.82	7.87	0.09	.91	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	14.90	8.71	16.13	9.24	15.46	8.36	.13	.87	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	15.65	9.23	15.69	6.15	13.94	7.17	.16	.85	.01
สมองส่วนท้ายทอย	14.92	8.14	15.08	8.89	14.48	8.08	.04	.95	.01
สมองส่วนขมับบน	15.05	8.73	16.72	7.53	15.05	8.37	.40	.67	.01

จากตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการเรียกคืนความจำ (ภาพ) ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 42

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 42 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการเรียกคืนความจำ (ภาพ)

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	18.25	9.43	16.04	5.96	16.86	9.02	1.06	.34	.02
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	17.52	9.30	16.76	6.73	17.10	9.43	0.51	.59	.01
สมองส่วนหน้า (ขวา)	18.83	10.00	16.29	6.45	16.81	8.77	1.05	.35	.02

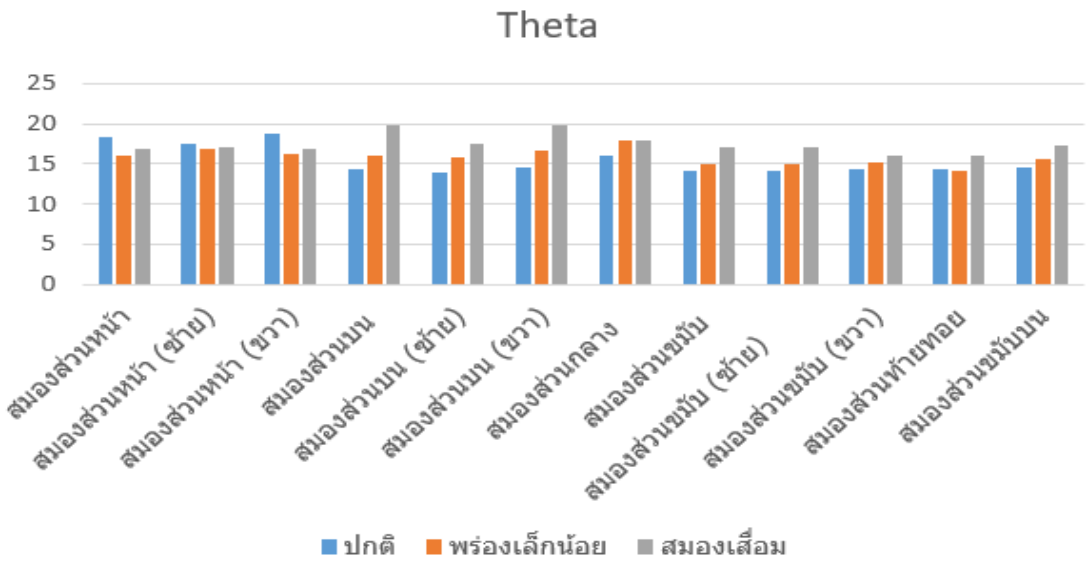
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)								
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
มองส่วนบน	14.41	8.05	15.96	5.13	19.77	20.58	0.27	.75	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	13.97	7.84	15.83	5.59	17.50	16.34	0.06	.93	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	14.54	8.25	16.55	5.71	19.72	20.67	0.12	.88	.01
สมองส่วนกลาง	15.96	9.14	17.85	6.92	17.82	16.15	0.40	.66	.01
สมองส่วนขมับ	14.21	8.70	15.01	7.47	16.98	14.00	0.18	.83	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	14.21	8.70	15.01	7.47	16.98	14.00	0.07	.92	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	14.24	8.46	15.21	5.32	16.01	16.29	0.45	.63	.10
สมองส่วนท้ายทอย	14.34	8.71	14.20	6.64	15.98	12.37	0.67	.51	.01
สมองส่วนขมับบน	14.47	8.77	15.64	5.97	17.29	17.04	0.15	.85	.01

จากตารางที 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองของช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 43

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 43 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ทีต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง)

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	3.00	2.51	2.40	1.36	2.84	2.15	.68	.50	.01
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	3.01	2.61	2.68	1.69	3.02	2.31	.22	.80	.01
สมองส่วนหน้า (ขวา)	3.17	2.69	2.40	1.47	2.95	2.34	.94	.39	.02

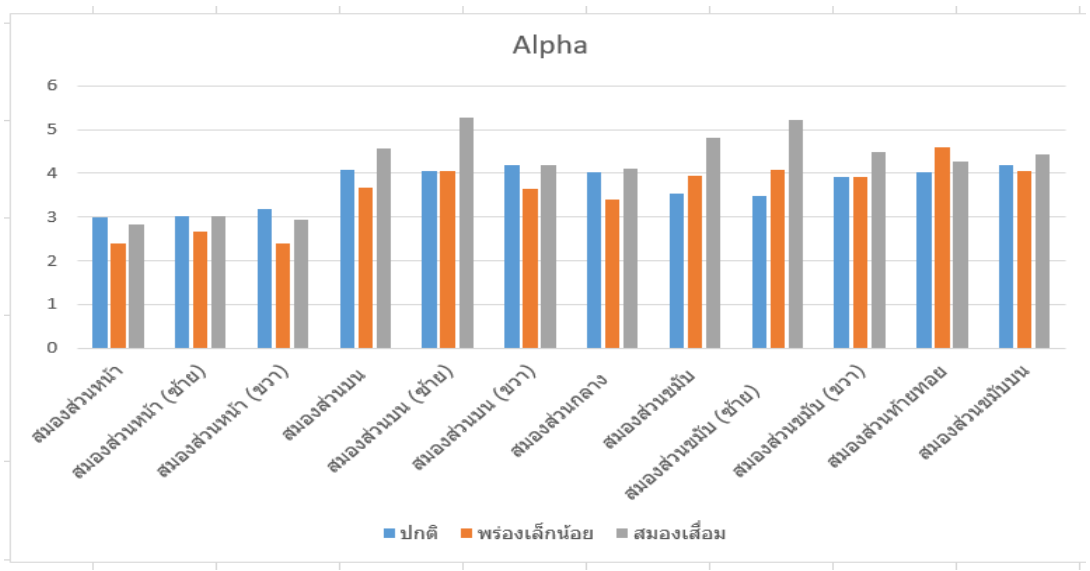
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	4.08	3.32	3.66	2.44	4.56	3.63	.35	.69	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	4.05	3.15	4.04	3.46	5.28	5.25	.20	.81	.02
สมองส่วนบน (ขวา)	4.19	3.70	3.64	1.97	4.18	3.06	.31	.73	.01
สมองส่วนกลาง	4.03	3.97	3.40	1.83	4.10	3.68	.36	.69	.01
สมองส่วนขมับ	3.54	2.66	3.95	3.14	4.80	4.39	.50	.60	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	3.48	2.71	4.08	3.65	5.22	5.35	.46	.62	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	3.91	3.10	3.92	2.72	4.49	3.29	.41	.66	.01
สมองส่วนท้ายทอย	4.02	3.41	4.59	4.58	4.28	3.12	.28	.45	.01
สมองส่วนขมับบน	4.19	3.34	4.04	2.26	4.42	3.75	.07	.99	.01

จากตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 44

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 44 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพ และ เสียง)

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	3.07	2.52	2.51	1.37	2.65	2.10	1.34	.26	.11
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	3.06	2.61	2.74	1.63	2.90	2.81	0.63	.53	.05
สมองส่วนหน้า (ขวา)	3.28	2.75	2.41	1.40	2.70	2.81	1.84	.16	.11

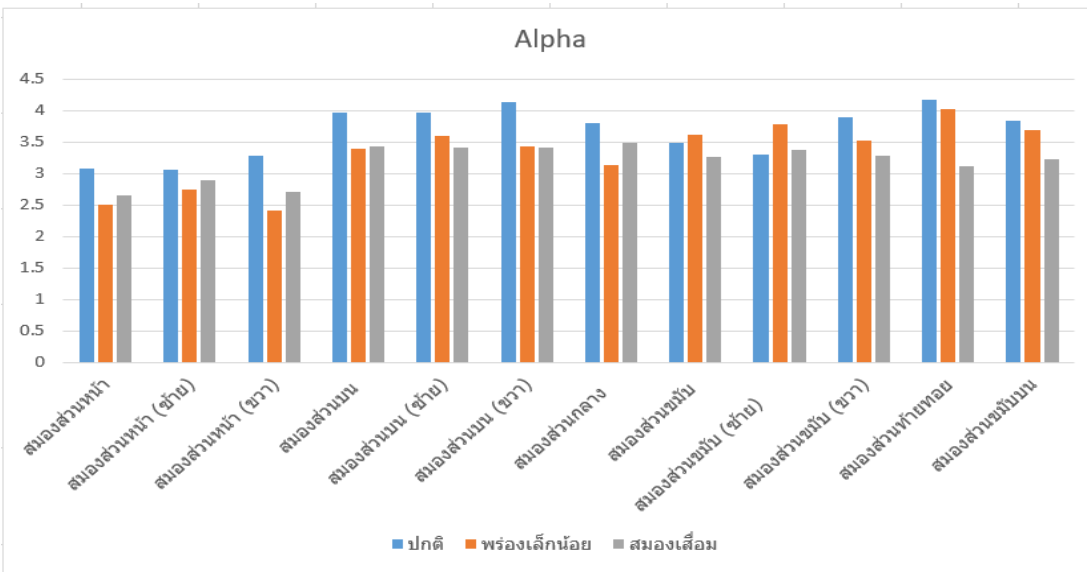
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)								
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	3.96	2.75	3.39	2.57	3.43	2.99	1.20	.38	.09
สมองส่วนบน (ซ้าย)	3.97	2.58	3.60	3.11	3.41	3.06	1.22	.30	.05
สมองส่วนบน (ขวา)	4.13	3.08	3.43	2.30	3.41	2.97	0.88	.41	.12
สมองส่วนกลาง	3.81	3.32	3.14	1.70	3.49	3.90	0.52	.59	.09
สมองส่วนขมับ	3.48	2.41	3.62	2.76	3.27	2.74	1.03	.36	.05
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	3.30	2.35	3.79	3.24	3.37	3.08	1.13	.32	.14
สมองส่วนขมับ (ขวา)	3.90	2.90	3.53	2.26	3.28	2.41	0.60	.54	.10
สมองส่วนท้ายทอย	4.18	3.28	4.02	3.93	3.12	2.13	2.62	.07	.17
สมองส่วนขมับบน	3.84	3.06	3.69	2.30	3.23	2.87	0.73	.48	.18

จากตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 45

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 45 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ)

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	2.37	2.09	2.11	1.08	1.32	1.67	0.24	.77	.01
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	2.34	1.98	2.16	1.13	2.42	1.57	0.18	.83	.01
สมองส่วนหน้า (ขวา)	2.52	2.57	2.28	1.84	2.69	1.13	0.69	.50	.01

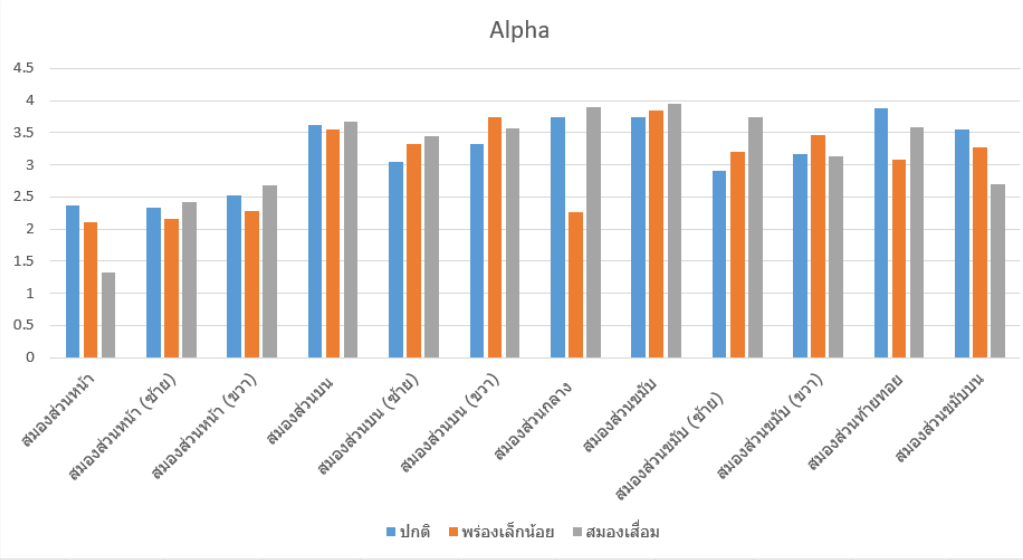
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)						F	p	η_p^2
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม				
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	3.62	2.20	3.55	2.71	3.68	2.38	0.21	.80	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	3.04	2.09	3.32	3.31	3.44	2.17	0.16	.84	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	3.32	3.57	3.74	2.70	3.57	2.55	0.12	.89	.01
สมองส่วนกลาง	3.74	2.53	2.27	1.51	3.90	2.08	0.28	.74	.01
สมองส่วนขมับ	3.75	2.83	3.85	2.78	3.95	2.80	0.41	.66	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	2.91	1.93	3.21	2.24	3.74	2.52	0.48	.61	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	3.17	2.48	3.46	2.15	3.14	2.15	0.20	.81	.01
สมองส่วนท้ายทอย	3.88	2.06	3.09	2.88	3.59	2.43	0.65	.52	.01
สมองส่วนขมับบน	3.55	2.00	3.27	2.82	2.70	2.06	0.44	.64	.01

จากตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกันที่สมองทุกส่วน ดังภาพที่ 46

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 46 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แอลฟาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง)

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	0.95	1.17	0.93	0.47	1.70	2.06	1.60	.20	.03
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	0.97	1.13	1.03	0.95	2.22	2.85	1.81	.16	.04
สมองส่วนหน้า (ขวา)	1.07	1.36	0.99	0.89	1.65	2.23	0.87	.42	.02

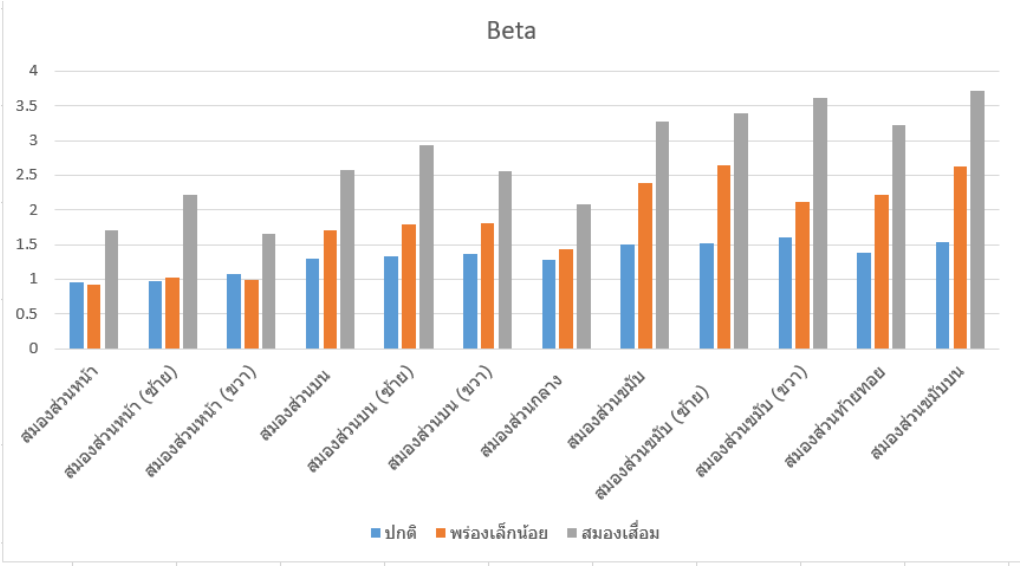
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	1.29	1.35	1.71	1.35	2.58	2.81	0.50	.69	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	1.33	1.33	1.79	1.64	2.93	3.10	0.59	.55	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	1.36	1.37	1.81	1.28	2.56	2.84	0.67	.51	.01
สมองส่วนกลาง	1.28	1.51	1.44	0.97	2.08	2.43	1.60	.85	.01
สมองส่วนขมับ	1.50	2.08	2.39	2.56	3.28	3.43	0.72	.74	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	1.52	1.94	2.64	3.55	3.39	3.72	0.44	.64	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	1.60	2.37	2.11	1.70	3.61	3.83	1.44	.24	.03
สมองส่วนท้ายทอย	1.39	1.47	2.22	1.93	3.22	3.65	1.09	.34	.02
สมองส่วนขมับบน	1.54	1.70	2.63	2.37	3.72	4.09	1.20	.28	.02

จากตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แอลฟา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกันที่สมองทุกส่วน ดังภาพที่ 47

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 47 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง)

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	0.99	1.08	1.00	0.74	1.51	1.75	0.34	.71	.01
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	1.04	1.11	1.14	0.97	1.80	2.09	0.59	.55	.02
สมองส่วนหน้า (ขวา)	1.26	1.19	1.04	0.79	1.22	1.83	0.24	.78	.01

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

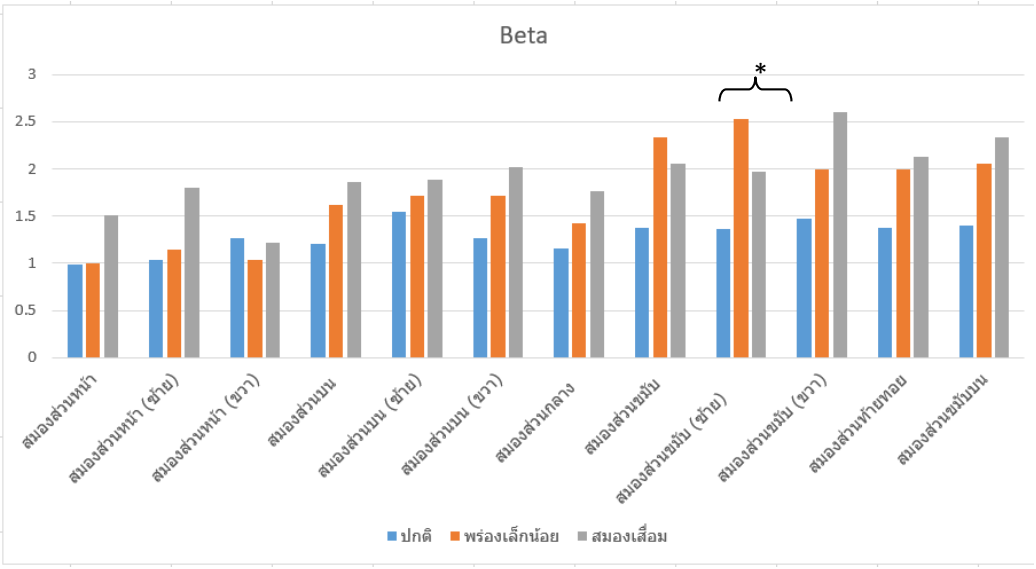
ตารางที่ 22 (ต่อ)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)								
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	1.21	0.90	1.62	1.32	1.86	2.27	0.13	.87	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	1.54	0.90	1.72	1.65	1.89	2.19	0.22	.80	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	1.27	0.94	1.71	1.26	2.02	2.61	0.13	.87	.01
สมองส่วนกลาง	1.16	1.19	1.42	1.07	1.76	2.26	0.01	.99	01
สมองส่วนขมับ	1.37	1.44	2.34	2.90	2.05	2.26	1.88	.15	.03
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	1.36	1.28	2.53	3.79	1.97	2.40	2.93*	<.05	.07
สมองส่วนขมับ (ขวา)	1.47	1.86	2.00	1.60	2.60	3.08	0.78	.46	.01
สมองส่วนท้ายทอย	1.38	1.20	1.99	1.82	2.13	2.69	0.32	.72	.01
สมองส่วนขมับบน	1.40	1.09	2.06	1.96	2.34	2.78	1.61	.20	.01

**P<.05*

จากตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม แตกต่างกันบริเวณสมองส่วนขมับ (ซ้าย) มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.07 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังภาพที่ 48

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 48 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	*ES*
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
เสมองส่วนหน้า	0.81	1.07	0.81	0.62	1.29	1.41	0.89	.41	.02
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	0.86	1.08	0.88	0.80	1.52	1.72	1.26	.28	.02
สมองส่วนหน้า (ขวา)	0.86	1.15	0.85	0.83	1.28	1.29	0.54	.58	.01

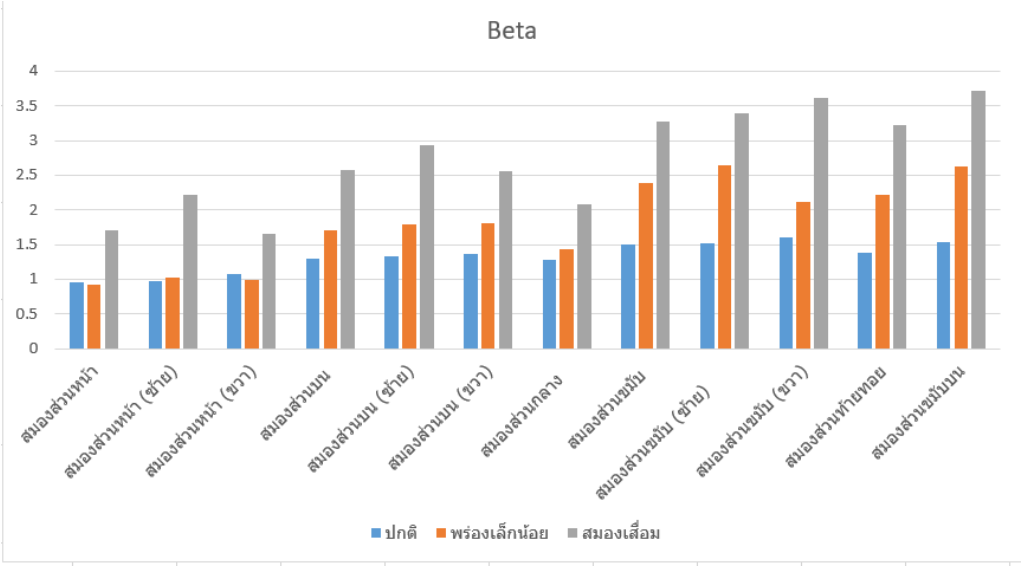
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	1.10	0.84	1.47	1.25	1.59	1.27	0.45	.63	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	1.14	0.88	1.59	1.64	1.68	2.02	0.49	.60	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	1.16	0.91	1.53	1.15	1.67	2.27	0.33	.71	.01
สมองส่วนกลาง	1.01	1.03	1.28	1.02	1.46	1.75	0.32	.72	.01
สมองส่วนขมับ	1.33	1.50	2.18	2.93	1.88	2.12	0.89	.41	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	1.32	1.33	2.38	3.86	1.90	2.33	1.10	.33	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	1.41	1.89	1.80	1.49	2.18	2.48	0.62	.54	.01
สมองส่วนท้ายทอย	1.32	1.17	185	1.79	2.00	2.56	0.42	.65	.01
สมองส่วนขมับบน	1.34	1.10	1.90	1.90	2.16	2.68	1.32	.27	.02

จากตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกัน ที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 49

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 49 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง

ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	*ES*
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	0.28	0.30	0.43	0.56	0.91	1.61	1.37	.25	.02
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	0.30	0.31	0.49	0.55	1.29	2.45	1.55	.21	.03
สมองส่วนหน้า (ขวา)	0.33	0.44	0.48	0.85	0.84	1.49	0.60	.54	.01

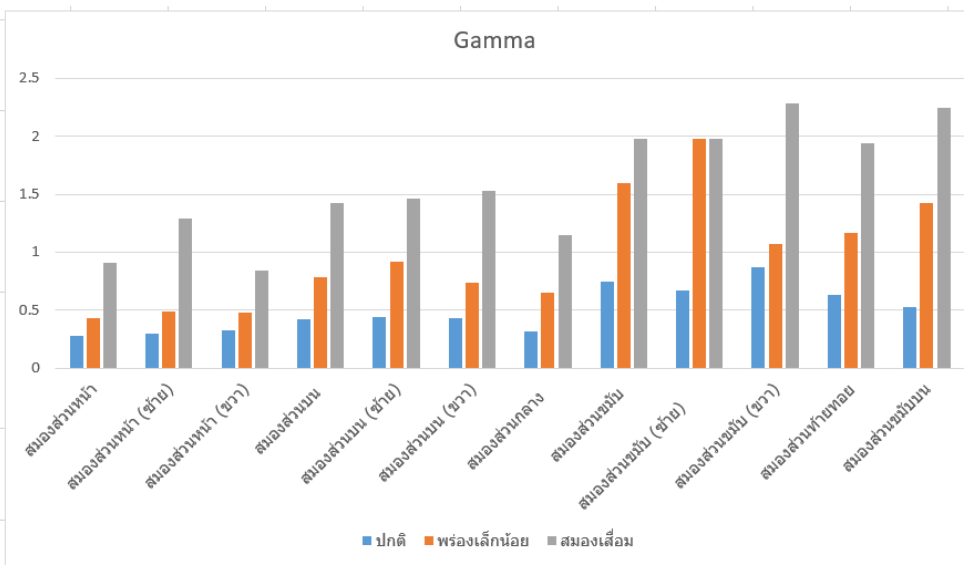
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	0.42	0.70	0.78	1.32	1.42	2.22	0.53	.59	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	0.44	0.59	0.92	2.04	1.46	2.15	0.29	.47	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	0.43	0.80	0.74	1.03	1.53	2.41	0.68	.50	.01
สมองส่วนกลาง	0.32	0.42	0.65	0.95	1.15	1.83	0.53	.58	.01
สมองส่วนขมับ	0.75	1.81	1.60	3.56	1.98	2.69	0.34	.70	.01
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	0.67	1.15	1.98	5.29	1.98	2.90	0.65	.50	.01
สมองส่วนขมับ (ขวา)	0.87	2.46	1.07	1.41	2.28	2.89	1.09	.33	.02
สมองส่วนท้ายทอย	0.63	1.02	1.17	1.46	1.94	2.61	1.19	.30	.02
สมองส่วนขมับบน	0.53	0.77	1.42	3.58	2.25	3.66	0.17	.84	.01

จากตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกัน ที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 50

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 50 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แกมมาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง

ตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แกมมาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	*ES*
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	0.29	0.28	0.45	0.53	0.81	1.30	0.01	.98	.01
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	0.32	0.31	0.52	0.57	1.02	1.82	0.07	.93	.01
สมองส่วนหน้า (ขวา)	0.33	0.37	0.46	0.68	0.78	1.17	0.06	.93	.01

BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

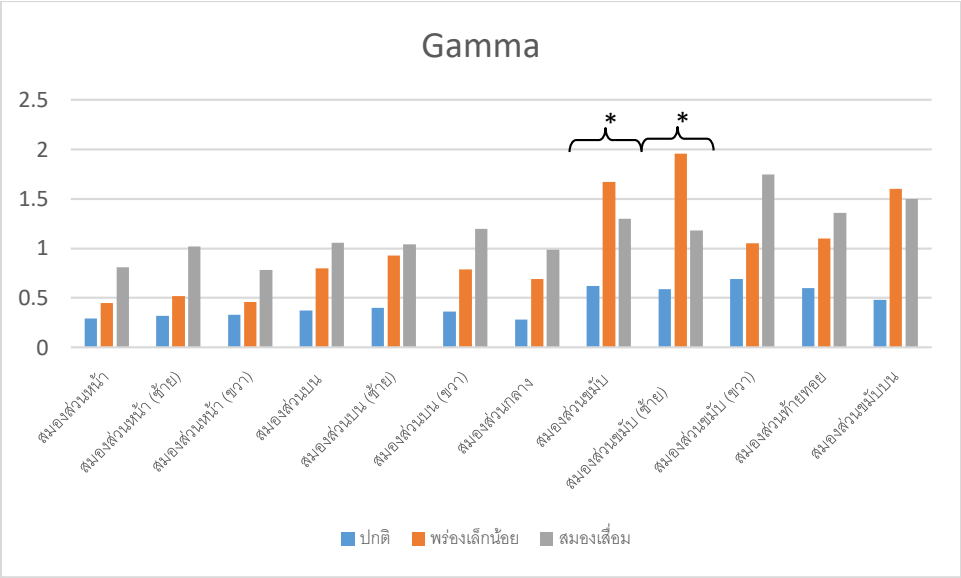
ตารางที่ 25 (ต่อ)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)								
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	0.37	0.38	0.80	1.45	1.06	1.87	0.57	.56	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	0.40	0.35	0.93	2.25	1.04	1.71	1.40	.25	.03
สมองส่วนบน (ขวา)	0.36	0.42	0.79	1.17	1.20	2.18	0.11	.89	.01
สมองส่วนกลาง	0.28	0.25	0.69	1.17	0.99	1.70	0.75	.70	.01
สมองส่วนขมับ	0.62	1.07	1.67	4.29	1.30	1.85	3.47*	.03	.07
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	0.59	0.68	1.96	5.79	1.18	1.92	4.56**	.01	.09
สมองส่วนขมับ (ขวา)	0.69	1.61	1.05	1.32	1.75	2.58	0.30	.73	.01
สมองส่วนท้ายทอย	0.60	0.72	1.10	1.65	1.36	2.13	0.67	.51	.01
สมองส่วนขมับบน	0.48	0.53	1.60	4.52	1.50	2.55	2.59	.08	.05

*p<.05 ** p<.01

จากตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แกมม่า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม แตกต่างกัน ที่บริเวณ สมองส่วนขมับ (ซ้าย) และสมองส่วนขมับ มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.07 และ *ES*=.09 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน คลื่นพลังงานความถี่ช่วง เบต้า ในกิจกรรมที่ 2 บริเวณสมองส่วนขมับ (ซ้าย) มากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังภาพที่ 51

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 51 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่เบต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ

ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง

ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	*ES*
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า	0.24	0.26	0.40	0.53	0.71	1.06	0.87	.42	.02
สมองส่วนหน้า (ซ้าย)	0.27	0.26	0.46	0.55	0.85	1.33	0.75	.49	.01
สมองส่วนหน้า (ขวา)	0.27	0.32	0.45	0.69	0.70	1.01	0.71	.49	.01

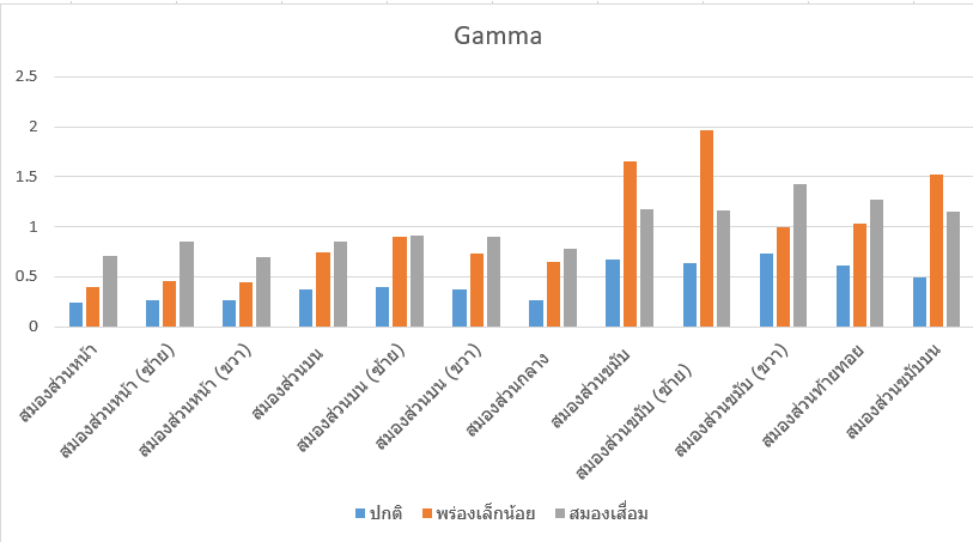
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ (RP) (%)								
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนบน	0.37	0.42	0.74	1.47	0.85	1.68	0.44	.64	.01
สมองส่วนบน (ซ้าย)	0.40	0.43	0.90	2.29	0.91	1.64	0.43	.63	.01
สมองส่วนบน (ขวา)	0.37	0.45	0.73	1.17	0.90	1.81	0.53	.51	.01
สมองส่วนกลาง	0.27	0.25	0.65	1.19	0.78	1.39	0.72	.48	.01
สมองส่วนขมับ	0.67	1.26	1.65	4.37	1.18	1.73	0.89	.41	.02
สมองส่วนขมับ (ซ้าย)	0.64	0.98	1.96	5.90	1.16	1.89	1.18	.31	.02
สมองส่วนขมับ (ขวา)	0.73	1.71	0.99	1.30	1.43	2.08	0.99	.29	.02
สมองส่วนท้ายทอย	0.61	0.82	1.03	1.66	1.27	2.05	0.38	.68	.01
สมองส่วนขมับบน	0.49	0.62	1.52	4.60	1.15	2.04	0.89	.41	.01

จากตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ของช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกัน ที่บริเวณสมองทุกส่วน ดังภาพที่ 52

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 52 กราฟแท่งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่ แกมมา ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง

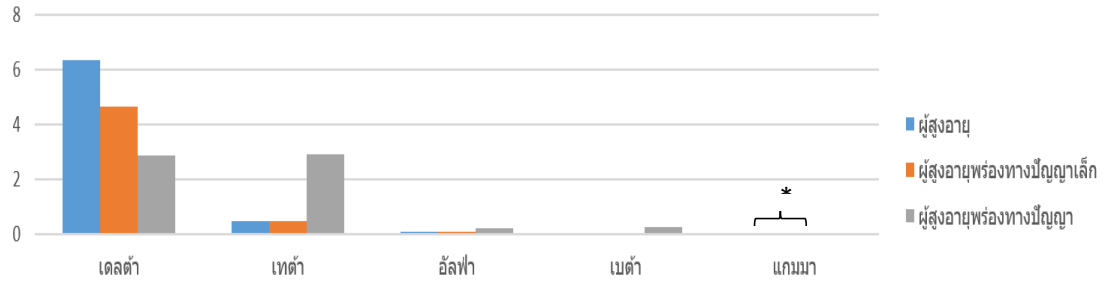
ตารางที่ 27 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง

ผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (%)									
ช่วงความถี่	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
เดลต้า	6.83	2.68	4.81	2.35	2.20	2.94	0.51	.59	.01
ทีต้า	0.46	0.32	0.49	0.67	2.93	13.39	1.53	.22	.03
อัลฟ่า	0.73	0.05	0.08	0.11	0.21	0.85	1.40	.25	.03
เบต้า	0.01	0.01	0.02	0.01	0.07	0.24	1.81	.16	.04
แกมมา	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	3.14*	.04	.0.6

*p<.05

BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

จากตารางที่ 27 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม แตกต่างที่ช่วงความถี่แกมมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังภาพที่ 53



ภาพที่ 53 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง

ตารางที่ 28 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ

ผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (%)

ช่วงความถี่	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
เดลต้า	7.11	18.73	5.51	10.68	5.73	7.80	0.10	.90	.01
ทีต้า	0.60	0.41	0.71	0.82	3.25	13.58	0.30	.73	.01
อัลฟ่า	0.09	0.06	0.10	0.11	0.25	0.86	0.23	.79	.01

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ช่วงความถี่	ผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (%)								
	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
เบต้า	0.02	0.01	0.03	0.02	0.09	0.25	0.62	.53	.01
แกมมา	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	1.58	.31	.0.3

จากตารางที่ 28 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 54

ภาพที่ 54 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

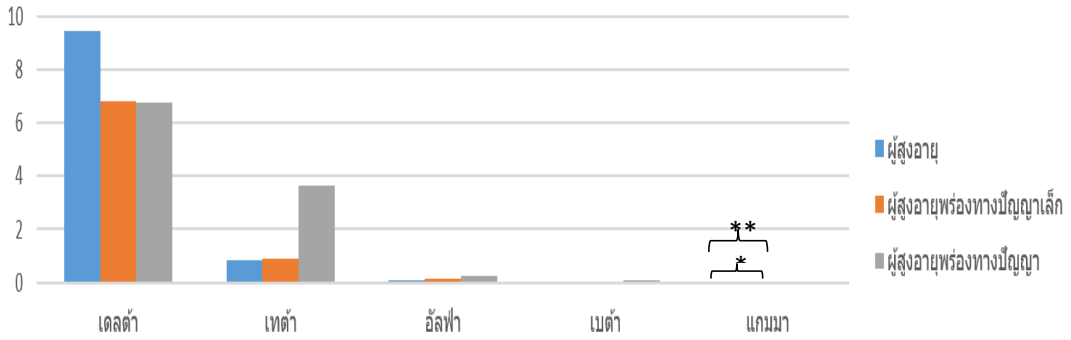
ตารางที่ 29 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง

ผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง (%)									
ช่วงความถี่	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
เดลต้า	9.43	19.38	6.82	10.97	6.74	8.74	0.36	.69	.08
ทีต้า	0.82	0.64	0.91	0.95	3.65	13.36	1.29	.27	.02
อัลฟ่า	0.11	0.06	0.12	0.12	0.27	0.85	0.93	.39	.01
เบต้า	0.03	0.01	0.04	0.02	0.10	0.24	2.09	.13	.03
แกมมา	0.01	0.01	0.01	0.01	003	0.04	5.41**	.01	.08

** $p<.01$

จากตารางที่ 29 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม แตกต่างที่ช่วงความถี่แกมมา มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.08 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังภาพที่ 55

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 55 ผลการเปรียบเทียบผลรวมเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง

ผลการจำแนกกลุ่มภาวะพร่องทางปัญญาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ตามแตกต่างกันของค่าความสูง (Amplitude) และความกว้าง (Latency) ของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) N200 และ P300 มีรายละเอียดดังนี้

1) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง (ภาพและเสียง) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 30 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลักคือภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่อง ทางปัญญา ขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	-3.31	5.77	-5.49	7.29	-3.42	7.50	.99	.37	.02
AF4	-4.56	6.23	-6.57	9.08	-4.03	7.66	.90	.40	.02
FP1	-4.81	7.22	-7.10	8.50	-3.79	8.56	1.25	.29	.03
FP2	-5.69	7.99	-6.62	8.85	-9.33	4.55	.78	.45	.01
FPZ	-4.88	7.99	-7.39	9.28	-3.75	9.03	1.43	.24	.03
F1	-2.62	5.06	-4.73	7.62	-2.49	6.50	1.14	.32	.02
F2	-3.67	5.68	-5.09	7.87	-2.45	6.66	.92	.40	.02
F3	-2.48	5.08	-5.00	8.00	-2.87	6.54	1.31	.27	.03
F4	-2.91	5.24	-5.09	7.75	-3.06	6.64	1.01	.36	.02
F5	-2.42	4.97	-4.91	6.63	-2.99	6.58	1.39	.25	.03
F6	-3.47	5.50	-5.66	7.79	-6.24	3.15	.98	.37	.02
F7	-2.38	5.10	-5.69	8.79	-3.43	3.83	.92	.40	.02
F8	-3.78	5.02	-5.35	8.15	-2.95	7.16	.92	.40	.02
FZ	-2.77	5.08	-4.82	7.52	-2.47	6.55	1.20	.30	.02
สมองส่วนกลาง									
C1	-2.40	4.56	-4.76	6.92	-2.32	6.01	1.67	.19	.03
C2	-2.85	5.26	-4.46	6.80	-2.30	6.04	1.17	.31	.02
C3	-2.03	4.56	-3.97	6.42	-2.49	6.43	.91	.40	.02

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
C4	-2.43	5.14	-4.35	6.90	-2.21	5.97	1.17	.32	.02
C5	-1.61	4.66	-3.89	6.61	-2.08	5.66	1.35	.26	.03
C6	-2.05	4.36	-3.78	6.80	-2.35	6.03	.75	.47	.02
FC1	-2.57	4.78	-4.17	7.12	-2.98	6.77	.36	78	.01
FC2	-2.77	4.99	-5.38	7.47	-2.76	6.09	.45	.71	.01
FC3	-1.95	4.81	-3.94	6.92	-2.66	6.03	.71	.54	.02
FC4	-2.52	5.27	-4.66	7.17	-2.36	6.29	.19	.89	.01
FC5	-5.19	1.70	-4.10	6.55	-2.58	6.07	.40	.74	.01
FC6	-2.69	4.77	-4.61	7.32	-2.21	5.92	.81	.48	.02
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	-1.80	4.68	-4.49	6.75	-1.99	5.93	1.36	.25	.04
CP2	-1.84	4.75	-3.92	6.68	-2.56	6.74	.10	.95	.01
CP3	-1.95	4.71	-3.73	6.28	-2.09	5.78	.92	.40	.02
CP4	-2.06	4.47	-4.10	6.53	-1.33	6.10	.69	.56	.02
CP6	-1.97	4.37	-3.61	6.35	-1.88	5.66	.85	.45	.02
CPZ	-2.20	5.34	-4.70	7.54	-2.15	6.42	.09	.96	.01
P1	-2.20	4.82	-3.09	7.94	-2.42	6.00	.10	.95	.00
P2	-2.29	3.80	-3.90	6.97	-2.00	5.84	.27	.84	.01
P3	-1.99	4.48	-3.63	6.43	-1.68	5.85	.69	.55	.02
P4	-2.07	4.30	-3.70	6.38	-2.17	5.92	1.26	.29	.04

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
PZ	-1.96	4.29	-4.52	7.13	-2.08	6.17	.32	.32	.01
สมองส่วนขมับ									
T7	-1.54	4.94	-3.47	6.89	-2.38	3.66	.32	.80	.01
T8	-2.01	5.85	-3.74	6.77	-1.93	3.35	.73	.63	.02
CP5	-1.78	4.64	-3.14	7.74	-1.70	2.88	52	.66	.01
P5	-1.55	7.55	-4.72	7.99	-3.68	2.90	.68	.56	.02
P6	-199	3.00	-3.99	6.47	-1.94	2.45	.84	.47	.03

จากตารางที่ 30 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้อง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 บริเวณสมองส่วนต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 31 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลักคือภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	-4.42	6.44	-4.40	6.82	-5.00	8.23	.06	.93	.01
AF4	-4.07	6.78	-6.29	7.81	-6.14	5.25	1.33	.26	.03
FP1	-7.07	1.07	-6.78	8.22	-7.18	6.22	.01	.98	.01
FP2	-5.17	7.39	-6.29	8.84	-6.74	6.66	.40	.66	.01
FPZ	-5.22	7.32	-7.18	8.36	-5.36	8.65	.52	.59	.01
F1	-3.41	5.41	-4.31	5.63	-4.34	4.52	.44	.71	.01
F2	-3.82	6.41	-4.34	6.59	-3.72	4.61	. 15	.92	.05
F3	-6.03	5.42	-5.94	7.30	-6.02	3.50	.53	.66	.07
F4	-3.60	5.71	-3.88	5.92	-4.42	4.19	.28	.83	.13
F5	-3.72	5.45	-3.38	8.02	-4.81	4.01	.32	.80	.01
F6	-4.04	6.63	-3.26	9.79	-4.24	3.95	.63	.59	.02
F7	-3.29	5.58	-3.33	7.28	-6.08	8.10	.64	.58	.02
F8	-3.90	6.02	-4.49	6.25	-4.72	3.69	.80	.49	.02
FZ	-3.77	5.78	-4.09	5.82	-4.68	3.93	.21	.88	.01
สมองส่วนกลาง									
C1	-3.34	4.54	-4.59	7.92	-3.92	4.70	.24	.86	.01
C2	-3.44	4.76	-3.46	5.78	-3.63	4.94	.51	.67	.01
C3	-2.89	4.32	-3.00	6.70	-4.17	4.16	.63	.53	.01
C4	-3.02	5.09	-3.73	5.15	-3.60	5.94	.55	.64	.01
C5	-2.68	4.88	-2.64	7.59	-3.63	4.05	.45	.71	.01
C6	-2.62	5.62	-3.68	8.07	-1.64	9.14	.67	.56	.02
FC1	-3.06	5.08	-3.80	5.60	-4.18	4.81	.36	78	.01
FC2	-2.71	4.62	-4.50	4.88	-4.59	4.36	.45	.71	.01
FC3	-3.17	5.15	-2.89	7.84	-4.49	3.40	.71	.54	.02

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
FC4	-3.15	5.19	-3.86	5.20	-4.06	4.28	.19	.89	.01
FC5	-4.57	5.32	-5.90	7.07	-5.90	3.94	.40	.74	.01
FC6	-3.92	3.93	-5.05	7.04	-5.05	3.58	.81	.48	.02
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	-2.67	4.69	-3.90	4.49	-3.38	4.34	.60	.54	.01
CP2	-2.88	4.36	-3.71	6.80	-3.12	3.05	.29	.74	.01
CP3	-2.64	4.41	-2.87	6.15	-3.66	4.26	.39	.67	.01
CP4	-2.89	4.69	-3.57	5.43	-1.64	7.14	.69	.56	.02
CP6	-2.44	4.30	-2.17	6.60	-2.38	3.90	.85	.45	.02
CPZ	-2.36	4.73	-3.79	5.47	-3.39	4.91	.09	.96	.01
P1	-3.44	5.46	-2.27	1.00	-3.29	4.18	.10	.95	.00
P2	-2.32	4.37	-3.26	6.84	-2.44	4.28	.27	.84	.01
P3	-2.71	4.39	-4.38	7.36	-3.61	2.82	.69	.55	.02
P4	-2.62	4.63	-2.77	5.29	-3.38	4.80	1.26	.29	.04
PZ	-2.50	4.36	-3.50	5.10	-3.29	4.44	.32	.32	.01
สมองส่วนขมับ									
T7	-2.84	4.63	-3.07	4.09	-3.05	4.66	.32	.80	.01
T8	-2.58	4.92	-2.74	6.27	-3.26	4.35	.73	.63	.02
CP5	-2.57	4.84	-2.64	5.74	-3.15	3.88	52	.66	.01
P5	-2.82	4.39	-4.72	7.99	-3.68	2.90	.68	.56	.02
P6	-2.32	4.00	-3.99	5.47	-2.12	4.45	.84	.47	.03

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

จากตารางที่ 31 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไขไม่สอดคล้อง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 บริเวณสมองส่วนต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 32 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลักคือภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	281.29	76.22	288.95	53.90	271.03	46.83	0.58	.56	.01
AF4	299.05	74.36	296.00	47.85	278.66	53.52	0.69	.50	.01
FP1	301.85	50.50	285.57	48.95	276.23	45.98	2.14	.12	.00
FP2	288.89	50.59	293.48	53.50	280.11	47.84	1.03	.26	.01
FPZ	294.78	50.06	293.63	48.55	280.73	47.56	.99	.38	.02
F1	275.38	70.09	296.91	53.62	278.70	49.08	1.32	.27	.01
F2	282.41	55.64	297.13	47.91	273.68	48.58	1.01	.99	.00
F3	272.95	55.13	295.05	48.15	272.18	46.85	2.02	.13	.01
F4	287.45	48.73	299.96	48.16	272.33	45.87	2.07	.23	.01
F5	267.42	74.15	293.46	53.62	266.35	47.23	1.86	.16	.01

ตารางที่ 32 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
F6	277.23	69.82	293.22	47.04	277.98	48.94	1.62	.20	.02
F7	276.56	53.42	295.49	49.83	263.21	50.95	2.22	.11	.04
F8	283.94	55.36	294.58	44.40	272.90	53.19	1.45	.23	.01
FZ	288.15	54.88	296.53	47.40	275.80	47.27	1.18	.16	.01
สมองส่วนกลาง									
C1	286.77	54.56	297.96	45.88	277.43	48.59	1.01	.60	.01
C2	287.94	50.35	291.19	47.64	281.60	49.09	.21	.80	.01
C3	275.67	68.94	291.77	57.64	265.60	56.09	.51	.80	.01
C4	268.54	68.66	286.13	57.70	272.76	57.64	2.27	.53	.01
C5	277.34	66.72	272.74	55.33	269.91	48.87	1.33	.87	.01
C6	271.69	67.99	285.82	60.51	274.80	55.97	2.39	.09	.02
FC1	275.20	70.04	274.96	58.83	286.45	45.11	1.03	.80	.01
FC2	272.43	69.66	282.36	57.45	277.76	53.63	.30	.81	.01
FC3	274.38	68.11	284.60	56.39	271.26	49.85	.41	.66	.01
FC4	270.01	66.65	290.41	60.37	278.03	55.61	.81	.44	.01
FC5	285.23	68.29	283.39	57.63	264.44	53.12	2.05	.14	.02
FC6	270.04	67.31	281.94	60.34	279.58	54.94	.32	.72	.01

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 32 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)

ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	271.25	68.07	286.34	58.77	271.88	50.42	.28	.75	.01
CP2	274.93	68.80	284.17	56.11	273.83	53.94	.46	.61	.02
CP3	272.00	65.57	281.91	48.07	285.56	51.82	.84	.43	.01
CP4	289.45	67.73	301.45	62.55	267.65	50.18	2.96*	<.05	.05
CP6	262.81	69.91	288.13	58.82	268.55	58.57	1.65	.71	.01
CPZ	278.65	67.51	295.60	58.05	270.53	54.80	.33	.27	.02
P1	272.14	67.07	282.58	62.08	272.16	54.82	.10	.95	.01
P2	267.52	68.79	289.24	61.97	270.30	55.49	.39	.66	.01
P3	269.69	68.68	273.82	63.29	260.11	56.49	.69	.55	.02
P4	258.27	69.44	287.51	61.79	272.16	54.31	.26	.29	.04
PZ	274.47	68.56	287.51	58.57	280.43	57.22	32	.32	.01
สมองส่วนขมับ									
T7	265.25	68.19	281.31	55.56	271.78	50.64	.76	.46	.01
T8	265.97	67.41	288.62	58.73	277.10	56.19	.87	.42	.02
CP5	271.05	68.69	278.84	59.24	270.06	52.93	1.07	.89	.01
P5	272.60	69.20	266.06	57.35	274.88	58.20	1.49	.86	.01
P6	257.21	69.90	281.31	60.76	263.63	55.31	.94	.39	.02

*p<.05

จากตารางที่ 32 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียงเงื่อนไข สอดคล้อง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ความกว้างของ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 มีความแตกต่างกันบริเวณสมองส่วนพาราไอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด CP4 มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.05 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ของกิจกรรมที่ 1 เงื่อนไขสอดคล้อง บริเวณสมองส่วนพาราไอทัล มากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 33 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลักคือภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	276.51	68.13	277.89	57.86	275.61	56.83	.01	.99	.01
AF4	273.05	67.20	283.00	58.85	272.66	49.52	.09	.74	.01
FP1	276.85	63.50	275.57	58.95	276.23	55.98	.01	.99	.00
FP2	267.89	64.59	281.24	53.50	278.11	53.84	.44	.64	.01
FPZ	274.78	63.06	271.63	54.55	277.73	53.56	.08	.92	.02
F1	277.38	70.09	273.91	56.62	273.70	56.08	3.12*	.04	.06
F2	278.41	67.64	280.13	51.91	277.68	52.58	.01	.99	.00
F3	267.95	69.13	279.05	59.15	288.18	50.85	.22	.88	.01
F4	275.45	66.73	278.96	52.16	272.33	55.87	.07	.97	.01
F5	268.42	68.72	281.46	57.62	266.35	54.23	.40	.75	.01

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 33 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
F6	277.23	69.82	283.22	57.04	266.98	48.94	.79	.49	.02
F7	275.80	62.42	284.18	56.83	281.21	53.95	.10	.95	.01
F8	273.94	68.36	284.58	52.40	285.90	53.19	.25	.85	.01
FZ	278.15	67.88	286.53	50.40	275.80	57.27	.18	.89	.01
สมองส่วนกลาง									
C1	276.77	69.56	275.96	56.88	277.43	50.59	3.20*	.04	.06
C2	273.94	73.35	264.19	57.64	265.60	56.09	.21	.80	.01
C3	275.67	68.94	291.77	57.64	265.60	56.09	.21	.80	.01
C4	268.54	68.66	286.13	57.70	272.76	57.64	.64	.53	.01
C5	277.34	66.72	272.74	55.33	269.91	48.87	1.33	.87	.01
C6	271.69	67.99	285.82	60.51	274.80	55.97	.42	.65	.01
FC1	275.20	70.04	274.96	58.83	286.45	45.11	.21	.80	.01
FC2	272.43	69.66	282.36	57.45	277.76	53.63	.20	.81	.01
FC3	274.38	68.11	284.60	56.39	271.26	49.85	.41	.66	.01
FC4	270.01	66.65	290.41	60.37	278.03	55.61	.81	.44	.01
FC5	285.23	68.29	283.39	57.63	264.44	53.12	.93	.39	.02
FC6	270.04	67.31	281.94	60.34	279.58	54.94	.32	.72	.01

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 33 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	271.25	68.07	286.34	58.77	271.88	50.42	.28	.75	.01
CP2	274.93	68.80	284.17	56.11	273.83	53.94	1.06	.35	.02
CP3	272.00	65.57	281.91	59.07	268.56	53.82	.39	.69	.01
CP4	269.35	67.73	280.08	62.55	269.65	59.18	.30	.19	.01
CP6	262.81	69.91	288.13	58.82	268.55	58.57	1.65	.71	.01
CPZ	278.65	67.51	295.60	58.05	270.53	54.80	.33	.27	.02
P1	272.14	67.07	282.58	62.08	272.16	54.82	.10	.95	.00
P2	267.52	68.79	289.24	61.97	270.30	55.49	.84	.10	.01
P3	269.69	68.68	273.82	63.29	260.11	56.49	.69	.55	.02
P4	258.27	69.44	287.51	61.79	272.16	54.31	.26	.29	.04
PZ	274.47	68.56	287.51	58.57	280.43	57.22	. 32	.32	.01
สมองส่วนขมับ									
T7	265.25	68.19	281.31	55.56	271.78	50.64	.76	.46	.01
T8	265.97	67.41	288.62	58.73	277.10	56.19	.87	.42	.02
CP5	271.05	68.69	278.84	59.24	270.06	52.93	1.07	.89	.01
P5	272.60	69.20	266.06	57.35	274.88	58.20	1.49	.86	.01
P6	257.21	69.90	281.31	60.76	263.63	55.31	.94	.39	.02

*p<.05

จากตารางที่ 33 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 มีความแตกต่างกันบริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด F1 และสมองส่วนกลาง ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด C1 มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.06 และ *ES*=.06 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ของกิจกรรมที่ 1 เงื่อนไขไม่สอดคล้อง บริเวณสมองส่วนหน้า มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ

ตารางที่ 34 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	-1.38	1.11	-1.55	9.91	-1.8.8	1.07	1.79	.17	.03
AF4	-1.29	1.33	-1.62	1.18	-1.74	9.03	1.42	.24	.02
FP1	-1.96	1.55	-2.14	1.37	-2.22	1.15	.28	.75	.05
FP2	-1.98	1.61	-2.06	1.29	-2.16	1.04	1.35	.97	.01
FPZ	-1.86	1.64	-2.25	1.74	-2.17	1.16	.51	.59	.01
F1	-1.02	7.63	-1.25	8.87	-1.46	8.06	2.04	.13	.04
F2	-1.11	8.21	-1.21	9.08	-1.37	7.91	.74	.47	.01
F3	-1.15	8.13	-1.31	8.55	-1.53	8.57	1.48	.23	.03

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 34 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
F4	-1.01	7.75	-1.26	8.70	-1.41	7.81	1.84	.16	.04
F5	-1.19	8.49	-1.25	8.40	-1.71	8.67	2.95*	<.05	.06
F6	-1.05	8.35	-1.28	1.02	-1.46	8.00	1.58	.21	.03
F7	-1.09	9.49	-1.31	8.06	-1.75	1.06	3.73	.22	.07
F8	-1.09	8.29	-1.38	9.89	-1.52	8.33	2.55	.08	.05
FZ	-1.02	8.08	-1.27	9.04	-1.36	7.27	1.36	.26	.03
สมองส่วนกลาง									
C1	-8.37	6.41	-1.17	8.97	-1.25	7.25	3.01*	<.05	.06
C2	-7.97	6.87	-1.12	7.73	-1.28	8.99	1.70	.18	.03
C3	-6.33	6.18	-9.42	7.82	-1.19	7.93	4.42**	.01	.09
C4	-6.26	5.33	-9.51	7.90	-1.95	4.41	2.88	.06	.03
C5	-7.35	6.21	-1.05	8.19	-1.24	8.43	2.85	.06	.06
C6	-6.94	5.74	-1.01	8.43	-1.38	10.01	5.15**	.01	.08
FC1	-9.16	6.96	-1.22	7.59	-1343	7.70	2.09	.12	.04
FC2	-9.19	6.57	-1.27	8.97	-1.3.8	8.04	1.18	.14	.04
FC3	-8.49	6.27	-1.17	8.07	-1.41	8.13	3.78*	.02	.08
FC4	-9.27	7.08	1.09	7.88	-1.33	8.44	1.92	1.45	.04
FC5	-8.89	6.92	-1.09	8.53	-1.44	9.16	2.86	.06	.06
FC6	-8.45	6.95	-1.12	8.55	-1.36	8.47	1.60	.20	.04

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 34 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	-6.18	5.29	-1.01	7.70	-1.18	7.97	4.44**	.01	.09
CP2	-8.43	8.20	-9.90	9.89	-12.26	8.09	1.39	.25	.03
CP3	-6.33	6.16	-9.42	7.82	-1.19	7.93	4.42**	.01	.09
CP4	-6.26	5.33	-9.51	7.50	-1.95	4.41	2.20	.11	.04
CP6	-6.94	5.74	-1.01	8.43	-1.38	1.00	3.92*	.02	.08
CPZ	-7.78	6.13	-10.04	7.55	-1.17	8.37	2.18	.11	.04
P1	-7.79	8.84	-9.45	8.38	-1.11	7.93	1.14	.32	.02
P2	-656	6.51	-9.31	7.22	-1.02	8.16	1.99	.14	.04
P3	-5.97	6.02	-9.44	8.02	-1.62	8.54	3.30*	.04	.07
P4	-4.47	5.87	-8.49	7.23	-1.03	8.08	3.90*	.02	.08
PZ	-6.81	6.10	-9.01	7.19	-1.14	8.58	2.27	.10	.25
สมองส่วนขมับ									
T7	-6.93	6.54	-9.87	8.07	-1.32	8.24	5.29**	.01	.11
T8	-6.21	5.41	-8.90	8.08	-1.23	7.83	3.52*	.03	.07
CP5	-6.37	5.67	-9.49	9.09	-1.23	8.02	4.59**	.01	.09
P5	-6.01	5.94	-1.03	9.06	-1.05	7.07	3.15*	.04	.06
P6	-5.23	4.66	-8.55	7.06	-1.04	7.82	3.48*	.03	.07

*p<.05 **p<.01

จากตารางที่ 34 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ ในกลุ่ม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 บริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด F5 แตกต่างกัน มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.06 บริเวณสมองส่วนกลาง ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด C1 C3 C6 และFC มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.06 *ES*=.09 *ES*=.08 *และES*=.08 บริเวณสมองส่วนพาไรเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด CP1 CP3 CP6 P3 และP4 มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.09 *ES*=.09 *ES*=.08 *ES*=.07 *และES*=.08 และบริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด T7 T8 CP5 P5 และP6 มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.11 *ES*=.07 *ES*=.09 *ES*=.06 *และES*=.07 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน สามารถบ่งชี้ได้ด้วยพลังงานศักดิ์ไฟฟ้าสมอง ณ ตำแหนง N200 พื้นที่บริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด T7 มากที่สุด

ตารางที่ 35 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
AF3	276.51	68.13	277.89	57.86	275.61	56.83	.01	.99	.01
AF4	273.05	67.20	283.00	58.85	272.66	49.52	.09	.74	.01
FP1	276.85	63.50	275.57	58.95	276.23	55.98	.01	.99	.00
FP2	267.89	64.59	281.24	53.50	278.11	53.84	.44	.64	.01
FPZ	274.78	63.06	271.63	54.55	277.73	53.56	.08	.92	.02
F1	277.38	70.09	273.91	56.62	273.70	56.08	.12	.45	.02
F2	278.41	67.64	280.13	51.91	277.68	52.58	.01	.99	.00
F3	272.95	55.13	295.05	48.15	272.18	46.85	.02	.13	.01
F4	287.45	48.73	299.96	48.16	272.33	45.87	.07	.23	.01
F5	267.42	74.15	293.46	53.62	266.35	47.23	.86	.16	.01

ตารางที่ 35 (ต่อ)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
F6	277.23	69.82	293.22	47.04	277.98	48.94	.62	.20	.02
F7	276.56	53.42	295.49	49.83	263.21	50.95	.22	.11	.04
F8	283.94	55.36	294.58	44.40	272.90	53.19	.45	.23	.01
FZ	288.15	54.88	296.53	47.40	275.80	47.27	.18	.16	.01
สมองส่วนกลาง									
C1	286.77	54.56	297.96	45.88	277.43	48.59	1.01	.60	.01
C2	287.94	50.35	291.19	47.64	281.60	49.09	.21	.80	.01
C3	275.67	68.94	291.77	57.64	265.60	56.09	.51	.80	.01
C4	268.54	68.66	286.13	57.70	272.76	57.64	2.27	.53	.01
C5	277.34	66.72	272.74	55.33	269.91	48.87	1.33	.87	.01
C6	271.69	67.99	285.82	60.51	274.80	55.97	2.39	.09	.02
FC1	275.20	70.04	274.96	58.83	286.45	45.11	1.03	.80	.01
FC2	272.43	69.66	282.36	57.45	277.76	53.63	.30	.81	.01
FC3	274.38	68.11	284.60	56.39	271.26	49.85	.41	.66	.01
FC4	270.01	66.65	290.41	60.37	278.03	55.61	.81	.44	.01
FC5	285.23	68.29	283.39	57.63	264.44	53.12	1.05	.14	.02
FC6	270.04	67.31	281.94	60.34	279.58	54.94	.32	.72	.01
สมองส่วนกลาง									
C1	311.64	74.67	244.40	32.42	344.57	51.27	.48	.61	.01
C2	306.34	59.73	331.61	121.41	314.51	47.73	.24	.78	.01
C3	298.57	62.90	264.12	31.64	234.91	48.25	1.52	.22	.03
C4	297.75	66.99	251.33	40.44	329.28	47.25	.97	.38	.02

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
C5	308.60	55.72	253.30	35.14	234.76	37.86	.76	.47	.02
C6	304.28	68.95	246.61	45.31	229.32	41.44	.67	.51	.01
FC1	297.75	60.75	347.79	32.96	241.71	48.45	1.05	.35	.02
FC2	302.80	64.05	238.35	41.95	241.03	50.59	.59	.55	.01
FC3	295.30	57.76	252.22	43.16	257.75	53.75	1.5	.21	.03
FC4	295.93	75.54	259.77	26.75	244.80	45.17	1.5	.22	.03
FC5	300.52	73.97	264.75	46.96	247.53	51.72	1.3	.26	.02
FC6	311.33	75.99	252.77	36.52	261.55	46.07	.91	.40	.02
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	296.45	69.51	246.90	51.27	242.89	62.06	1.03	.35	.02
CP2	303.51	66.11	252.00	55.22	319.80	39.88	.86	.42	.02
CP3	300.74	62.41	241.98	62.80	230.78	46.68	.64	.52	.01
CP4	296.52	64.45	242.59	41.64	235.35	45.24	.85	.42	.02
CP6	291.75	62.47	247.95	36.87	238.73	40.57	1.23	.29	.03
CPZ	307.80	76.59	268.04	25.47	229.85	58.38	.31	.31	.02
P1	307.43	81.38	258.82	46.17	229.85	42.02	.53	.53	.01
P2	297.69	72.01	250.12	34.95	229.94	35.60	.38	.38	.02
P3	301.97	72.49	250.70	39.08	226.51	45.22	.45	.45	.02
P4	289.30	68.03	246.95	35.17	331.91	33.54	.32	.28	.03
PZ	304.87	65.02	256.32	42.14	238.83	50.72	.40	.40	.02
สมองส่วนขมับ									
T7	293.07	68.81	262.80	61.85	255.33	37.41	.99	.37	.02
T8	312.44	63.28	278.17	53.61	340.80	41.91	.94	.39	.02

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
CP5	299.36	62.58	251.82	36.06	324.78	36.05	.94	.39	.02
P5	297.72	64.10	249.09	39.33	231.37	64.88	.19	.19	.02
P6	292.05	70.27	239.79	34.47	231.39	46.05	.27	.27	.03

จากตารางที่ 35 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 *ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม* กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 บริเวณสมองส่วนต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

3) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง

ตารางที่ 36 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม **กิ**จกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	-5.14	6.09	-4.95	3.90	-5.79	4.58	.45	.63	.01
AF4	-5.41	6.16	-4.94	4.20	-4.86	4.01	.06	.93	.01

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
FP1	-8.22	8.99	-7.17	5.72	-6.46	5.69	.46	.70	.01
FP2	-8.22	9.26	-6.82	5.38	-6.19	5.10	.48	.69	.01
FPZ	-8.49	8.28	-6.68	5.89	-5.99	5.34	.75	.50	.02
F1	-3.60	4.70	-3.14	3.01	-3.76	3.34	.28	.85	.01
F2	-3.43	4.20	-3.32	2.93	-4.05	3.17	.43	.73	.01
F3	-3.80	4.42	-3.42	2.79	-4.60	4.22	.55	.64	.02
F4	-3.59	4.07	-3.24	2.79	-3.95	3.15	.35	.78	.01
F5	-4.21	4.22	-3.48	2.83	-4.69	3.71	.85	.46	.02
F6	-3.91	4.21	-3,50	2.85	-3.64	3.11	.27	.84	.01
F7	-4.21	4.83	-3.93	3.43	-5.17	6.11	.43	.72	.01
F8	-3.88	3.72	-4.01	3.00	-3.95	3.28	.18	.90	.00
FZ	-3.63	4.58	-3.33	3.01	-3.76	3.32	.20	.89	.00
สมองส่วนกลาง									
C1	-2.09	2.35	-2.06	2.45	-3.66	3.00	.53	.58	.07
C2	-2.15	3.29	-2.17	1.44	-3.83	2.86	.30	.73	.03
C3	-2.07	3.29	-2.20	1.26	-3.67	3.11	.89	.41	.07
C4	-2.27	3.18	-2.26	1.48	-3.74	3.05	2.01	.14	.03
C5	-2.09	2.90	-2.24	1.53	-3.83	3.38	.97	.38	.26
C6	-1.95	2.75	-2.25	1.60	-4.37	5.83	2.44	.07	.07
FC1	-2.74	3.59	-3.92	2.35	-3.91	3.25	.97	.41	.03
FC2	-3.00	3.76	-3.07	2.34	-3.68	2.80	.46	.70	.01
FC3	-2.69	3.76	-2.72	2.11	-4.01	3.30	1.46	.23	.04
FC4	-3.01	4.26	-2.74	2.61	-4.07	2.97	.98	.40	.03
FC5	-2.86	3.09	-2.75	2.31	-4.11	3.45	1.49	.22	.04

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
FC6	-2.92	3.23	-2.75	2.08	-4.45	3.52	2.13	.10	.06
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	-2.09	3.35	-2.06	1.45	-3.88	3.00	2.35	.07	.07
CP2	-2.04	3.20	-2.17	1.44	-3.63	3.86	3.42*	.03	.07
CP3	-2.07	3.29	-2.20	1.26	-3.67	3.11	2.81	.06	.07
CP4	-2.13	3.10	-2.26	1.49	-3.74	3.85	3.03*	<.05	.06
CP6	-1.87	2.65	-2.23	1.63	-4.37	5.03	3.59*	.03	.07
CPZ	-2.11	3.23	-2.25	1.48	-3.75	3.16	2.23	.09	.07
P1	-2.11	2.69	-2.52	1.57	-3.70	3.13	1.32	.07	.00
P2	-2.13	2.79	-2.24	1.58	-3.58	2.90	2.29	.08	.01
P3	-2.28	3.08	-2.33	1.75	-3.75	3.51	1.93	.13	.02
P4	-1.79	2.79	-2.23	1.48	-3.50	2.93	3.19*	.04	.06
P7	-2.07	2.84	-1.91	1.44	-3.61	2.91	2.43	.53	.07
P8	-2.07	2.65	-2.48	1.41	-3.57	3.44	1.24	.23	.01
PZ	-2.11	2.43	-1.94	1.29	-3.79	3.27	3.83*	.02	k.08
สมองส่วนขมับ									
T7	-2.05	2.68	-2.45	1.62	-3.52	3.38	2.73	.07	.06
T8	-1.84	2.45	-2.09	1.61	-3.82	3.15	3.87*	.02	.08
CP5	-2.06	2.99	2.24	1.52	-3.83	3.11	3.25*	.04	.07
P5	-2.18	2.78	-2.46	1.66	-3.59	3.26	1.25	.29	.02
P6	-1.85	2.59	-2.10	1.33	-3.57	3.09	2.94*	<.05	.06

*p<.05

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

จากตารางที่ 36 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 บริเวณสมองส่วนพาไรเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด CP2 CP4 และPZ มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.07 *ES*=.06 *ES*=.07 *และES*=.08 และบริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด T8 CP5 และP6 มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.08 *ES*=.07 *และES*=.06 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน สามารถบ่งชี้ได้ด้วยพลังงานศักดิ์ไฟฟ้าสมอง ณ ตำแหนง N200 พื้นที่บริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด T8 มากที่สุด

ตารางที่ 37 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม **กิ**จกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	307.24	53.47	280.03	59.51	263.40	53.29	4.84**	.01	.10
AF4	288.70	59.07	273.29	54.53	269.81	57.22	0.68	.50	.02
FP1	308.50	51.22	289.83	55.79	277.99	61.13	1.51	.22	.04
FP2	304.44	52.41	292.40	55.59	271.50	57.66	3.16*	.04	.06
FPZ	305.08	54.03	279.03	58.32	273.42	57.60	2.60	.07	.05
F1	282.94	62.08	260.38	53.11	251.75	48.41	1.96	.12	.06
F2	286.26	58.66	259.01	46.82	242.46	44.30	4.20**	.01	.08
F3	269.66	55.81	267.72	56.28	261.15	53.14	0.60	.61	.02

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
F4	285.33	59.77	260.56	51.01	257.05	51.72	2.25	.08	.07
F5	281.46	56.61	274.25	53.68	257.65	51.19	1.41	.24	.04
F6	283.46	59.33	277.71	59.59	257.51	43.91	2.42	.07	.07
F7	273.07	57.42	279.69	52.82	262.35	53.19	.78	.50	.02
F8	297.26	60.62	279.48	56.01	262.90	51.34	2.17	.09	.07
FZ	289.14	61.40	265.29	54.12	244.68	46.32	.20	.89	.08
สมองส่วนกลาง									
C1	276.66	57.38	262.04	47.28	247.85	45.48	2.11	.86	.10
C2	277.64	52.98	253.77	44.35	242.78	42.73	2.57	.08	.01
C3	269.74	53.79	261.33	48.67	244.33	40.32	2.08	.65	.10
C4	268.00	55.88	256.16	54.18	241.15	39.91	2.28	.10	.02
C5	275.37	52.88	270.83	50.68	241.76	38.57	3.81*	.02	.08
C6	280.19	54.45	255.03	50.22	247.60	39.05	3.31*	.04	.06
FC1	270.63	55.51	267.53	56.59	247.91	49.07	1.58	.21	.03
FC2	278.74	59.75	251.83	52.33	247.36	42.49	2.31	.07	.06
FC3	268.15	57.24	260.58	49.09	255.10	49.32	.46	.62	.01
FC4	276.72	60.07	261.01	53.36	250.20	42.53	1.90	.15	.04
FC5	279.19	54.86	270.72	51.83	259.88	49.52	1.02	.36	.03
FC6	287.27	55.56	263.61	50.38	255.43	43.27	2.34	.07	.06

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 (ms)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	272.65	52.15	255.87	42.07	250.63	54.72	1.56	.21	.03
CP2	276.31	52.08	260.41	48.80	240.98	44.94	1.98	.14	.04
CP3	277.25	49.66	252.50	42.18	244.91	37.07	3.84*	.02	.08
CP4	277.34	53.35	251.95	48.31	247.85	41.91	2.51	.06	.07
CP6	274.59	52.84	250.53	45.38	243.96	36.98	3.72*	.02	.08
CPZ	278.86	55.48	266.16	51.23	243.23	55.96	1.48	.32	.05
P1	271.94	49.72	258.74	46.14	240.25	34.47	4.08*	.02	.08
P2	270.48	52.86	250.59	42.57	238.95	39.30	2.84	.06	.06
P3	278.75	49.45	257.67	44.57	245.88	39.72	5.78**	.01	.11
P4	271.08	52.50	247.50	37.78	237.68	32.78	7.41**	.01	.14
PZ	270.41	55.40	259.67	43.80	242.11	48.73	2.26	.08	.07
สมองส่วนขมับ									
T7	276.82	51.86	272.17	56.33	258.55	52.43	.93	.39	.08
T8	285.77	50.39	276.26	52.69	239.78	38.93	4.31**	.01	.09
CP5	276.26	49.06	259.35	49.51	242.43	31.38	4.68**	.01	.09
P5	272.93	46.13	262.83	42.72	246.13	36.04	3.18*	.04	.06
P6	279.27	50.99	250.17	33.76	242.11	32.21	8.66**	.01	.16

*p<.05 ** p<.01

จากตารางที่ 37 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง กลุ่มผ้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ณ ตำแหน่ง N200 บริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด AF3 FP2 และF3 มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.10 *ES*=.06 *และES*=.08 บริเวณสมองส่วนกลาง ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด C5และC6 ขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.08 และ *ES*=.06 บริเวณสมองส่วนพาเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด CP3 CP6 P1 P3และP4 มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.08 *ES*=.08 *ES*=.08 *ES*=.11 *และ ES*=.14 และบริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด T8 CP5 P5 และP6 มีขนาดอิทธิพลมาก *ES*=.09 *ES*=.09 *ES*=.06 *และES*=.16 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน สามารถบ่งชี้ได้ด้วยพลังงานศักดิ์ไฟฟ้าสมอง ณ ตำแหนง N200 พื้นที่บริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด P6 มากที่สุด

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของคลื่นศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) ณ ตำแหน่ง P300 ดังนี้

1) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง

ตารางที่ 38 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	-3.76	5.63	-4.34	4.28	-5.74	8.06	.93	.39	.05
AF4	-3.13	6.67	-3.83	5.75	-5.50	9.27	.85	.43	.01

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
FP1	-4.86	7.74	-5.33	6.03	-6.96	1.03	.55	.57	.05
FP2	-4.55	8.24	-6.24	7.44	-6.38	9.68	.45	.63	.05
FPZ	-4.53	8.28	-5.42	6.89	-6.53	9.55	.43	.64	.03
F1	-2.82	4.28	-3.58	3.95	-4.86	9.30	.72	.48	.03
F2	-2.93	4.38	-3.53	3.34	-4.73	9.34	.66	.51	.02
F3	-2.82	4.54	-4.29	4.47	-5.06	9.55	.87	.50	.05
F4	-2.73	4.97	-3.43	5.01	-4.67	9.67	.52	.59	.01
F5	-2.87	4.13	-4.28	3.68	-5.07	9.30	1.65	.27	.05
F6	-2.60	5.67	-3.98	4.17	-4.96	9.61	.56	.57	.01
F7	-1.92	5.61	-3.26	4.07	-4.89	5.59	.53	.08	.05
F8	-2.78	5.29	-3.54	3.48	-4.64	8.57	.38	.68	.02
สมองส่วนกลาง									
C1	-2.28	3.68	-4.73	3.85	-3.64	9.10	9.09	.13	.05
C2	-2.10	4.11	-3.03	3.64	-4.07	9.87	9.33	.39	.02
C3	-2.37	3.02	-3.86	4.81	-4.75	9.15	9.32	.40	.02
C4	-1.98	3.90	-2.39	2.73	-3.60	9.91	9.62	.53	.01
C5	-2.17	3.92	-3.57	3.26	-4.69	9.24	1.38	.25	.03
C6	-2.34	3.91	-2.55	4.92	-6.59	1.61	1.73	.18	.03
FC1	-2.19	5.33	-2.00	4.42	-3.81	3.61	1.27	.28	.03
FC2	-2.26	4.18	-2.65	4.67	-4.30	5.30	1.58	.21	.03
FC3	-2.32	3.96	-2.77	4.46	-3.98	4.16	1.26	.28	.03
FC4	-2.78	3.15	-3.12	4.40	-3.97	4.73	.66	.51	.01
FC5	-2.47	5.35	-3.00	4.51	-4.00	4.87	.75	.42	.01
FC6	-2.88	4.37	-2.63	4.63	-4.07	4.65	.85	.42	.02

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่อง ทางปัญญา ขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	-2.18	3.55	-3.41	2.97	-4.80	9.89	.90	.40	.02
CP2	-2.44	4.10	-3.31	3.39	-4.79	9.62	1.83	.16	.04
CP3	-1.56	3.41	-3.87	2.59	-4.68	9.65	.57	.57	.01
CP4	-1.49	3.17	-3.53	2.53	-7.01	2.27	.30	.30	.02
CP6	-1.61	3.50	-3.23	2.42	-5.03	3.97	.62	.62	.01
CPZ	-1.90	3.05	-2.72	3.75	-4.46	9.35	.25	.25	.03
P1	-2.57	3.20	-4.68	6.21	-4.62	9.13	.33	.33	.02
P2	-1.97	3.15	-3.83	3.47	-3.69	9.71	.33	.33	.02
P3	-1.69	3.40	-3.15	3.69	-4.04	9.26	.49	.49	.01
P4	-1.90	3.01	-3.62	2.45	-4.56	9.58	.48	.40	.02
PZ	-1.94	3.00	-3.29	3.58	-4.70	9.84	.15	.21	.03
สมองส่วนขมับ									
T7	-1.20	3.04	-3.11	2.08	-4.63	9.11	1.16	.32	.02
T8	-1.50	3.96	-3.87	2.70	-4.69	9.12	1.67	.37	.03
CP5	-1.61	3.96	-3.50	2.03	-4.59	9.75	1.68	.35	.02
P5	-1.75	3.32	-3.18	2.58	-4.54	9.82	1.12	.21	.01
P6	-1.49	3.07	-3.68	2.82	-4.86	9.05	1.76	.30	.01

จากตารางที่ 38 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้อง ในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 บริเวณสมองส่วนต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 39 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียงกิจกรรมเป้าหมายหลักคือ ภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	-3.12	6.83	-4.68	6.23	-8.74	1.06	2.19	.11	.05
AF4	-4.66	6.96	-4.24	6.75	-5.50	6.97	.37	.68	.01
FP1	-7.41	1.20	-5.55	8.98	-7.49	1.66	2.19	.11	.05
FP2	-4.50	8.64	-6.58	9.98	-7.87	1.64	2.41	.09	.05
FPZ	-5.00	7.17	-4.57	7.89	-8.55	2.05	1.43	.24	.03
F1	-3.12	5.28	-3.99	4.95	-4.86	7.66	1.52	.22	.03
F2	-4.58	7.38	-3.53	5.54	-5.33	6.89	1.00	.37	.02
F3	-2.65	5.90	-3.86	4.14	-4.36	7.70	.71	.40	.05
F4	-3.73	5.97	-3.43	5.01	-4.67	6.67	.52	.59	.01
F5	-2.87	5.13	-4.28	6.68	-5.07	7.30	1.05	.34	.05
F6	-3.60	4.67	-4.98	9.17	-4.96	5.61	.56	.57	.01
F7	-3.92	5.61	-4.26	6.07	-4.89	7.59	.23	.28	.05
F8	-3.78	6.29	-3.54	5.48	-3.64	6.57	.38	.68	.02

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 39 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนกลาง									
C1	-3.28	5.68	-3.73	5.85	-3.64	5.10	2.09	.13	.05
C2	-3.50	6.11	-3.03	4.64	-3.07	6.87	.93	.39	.02
C3	-2.37	4.02	-3.86	5.81	-4.75	5.15	.92	.40	.02
C4	-2.98	5.90	-2.39	4.73	-3.60	4.91	.62	.53	.01
C5	-2.93	4.92	-3.57	5.26	-2.69	4.24	1.38	.25	.03
C6	-2.34	5.91	-3.55	6.92	-5.59	1.61	1.73	.18	.03
FC1	-3.19	5.33	-3.00	4.42	-4.81	6.61	1.27	.28	.03
FC2	-3.26	7.18	-3.65	5.67	-4.30	6.30	1.58	.21	.03
FC3	-2.32	4.96	-2.77	4.46	-3.98	4.16	1.26	.28	.03
FC4	-3.78	5.15	-3.12	4.40	-4.97	5.73	.66	.51	.01
FC5	-6.47	2.35	-3.00	5.51	-3.00	4.87	.75	.42	.01
FC6	-3.88	5.37	-3.63	5.63	-4.07	4.65	.85	.42	.02
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	-3.88	5.05	-2.41	4.97	-3.80	5.89	.25	.77	.02
CP2	-2.83	5.10	-3.31	4.39	-2.79	4.62	1.83	.37	.68
CP3	-2.56	4.41	-3.87	4.59	-3.68	5.65	.27	.76	.01
CP4	-2.49	5.17	-3.53	4.53	-2.01	4.27	.30	.30	.02
CP6	-2.11	3.50	-2.23	4.42	-3.03	3.97	1.04	.25	.01
CPZ	-3.50	5.05	-5.52	1.35	-3.46	5.35	.63	.53	.03
P1	-2.57	5.20	-4.68	8.21	-3.62	5.13	.46	.63	.02
P2	-2.97	5.15	-3.83	5.47	-3.69	5.71	.33	.33	.02

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 39 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*P*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
P3	-3.69	4.40	-3.15	6.69	-3.04	4.26	.29	.89	.01
P4	-2.00	5.01	-3.62	4.45	-3.56	5.58	.38	.70	.02
	-3.94	4.00	-2.29	4.58	-3.70	5.84	.15	.21	.03
สมองส่วนขมับ									
T7	-2.20	4.04	-2.11	4.08	-4.63	8.11	1.06	.12	.04
T8	-2.00	4.96	-3.87	6.70	-3.69	4.12	.34	.70	.03
CP5	-2.01	4.96	-3.50	4.03	-3.59	4.75	.27	.75	.02
P5	-2.05	4.32	-2.18	3.58	-3.54	5.82	.04	.95	.01
P6	-3.49	4.07	-3.68	4.82	-3.86	6.05	.21	.81	.01

จากตารางที่ 39 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไขสอดคล้อง ในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 บริเวณสมองส่วนต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 40 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 *ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม* กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง เงื่อนไขสอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	315.30	60.47	305.08	54.17	328.25	57.35	1.28	.29	.01
AF4	322.85	61.42	311.72	56.69	324.21	60.77	.42	.65	.02
FP1	330.95	62.01	322.37	55.33	333.21	56.84	.30	.74	.01
FP2	332.35	61.60	309.79	58.15	324.35	58.24	1.14	.36	.01
FPZ	327.93	60.60	318.94	56.44	322.30	57.99	.19	.83	.01
F1	321.30	57.47	313.10	58.13	313.40	59.84	1.31	.17	.01
F2	323.72	54.01	314.60	58.45	314.60	60.30	2.09	.13	.01
F3	321.54	65.77	303.24	59.86	323.00	56.25	.15	.85	.02
F4	322.79	61.25	304.01	52.36	324.11	57.88	.60	.54	.01
F5	339.74	52.74	310.93	58.93	330.03	58.39	.41	.66	.02
F6	325.96	65.58	310.93	54.42	324.64	56.02	1.24	.29	.01
F7	323.24	63.04	313.46	53.81	336.90	52.23	.55	.23	.01
F8	324.61	67.87	315.46	56.57	320.83	61.29	1.00	.32	.02
สมองส่วนกลาง									
C1	317.46	63.84	307.00	51.34	334.78	61.15	1.61	.19	.02
C2	327.83	65.03	317.10	56.66	340.88	53.34	1.13	.36	.02
C3	320.45	64.69	312.70	55.50	341.85	55.03	2.07	.13	.01
C4	326.79	58.34	304.58	51.38	337.61	57.31	2.64	.07	.05
C5	332.00	58.24	309.74	53.33	325.28	62.55	1.02	.26	.01
C6	331.33	60.42	310.20	56.98	345.11	54.72	2.85*	<.05	.06

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)

ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
FC1	319.58	62.11	308.96	55.41	327.35	59.73	.99	.37	.02
FC2	327.30	64.62	305.13	53.57	331.91	57.20	1.73	.18	.03
FC3	321.61	62.43	307.00	51.30	334.31	56.50	.16	.84	.01
FC4	330.16	61.71	307.13	53.23	334.78	53.26	.23	.79	.01
FC5	326.54	58.93	310.82	51.26	329.50	59.66	1.44	.24	.03
FC6	325.09	60.39	312.96	54.21	326.06	57.99	.68	.50	.01
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	329.30	58.98	306.51	55.49	311.58	60.12	1.54	.22	.01
CP2	311.72	65.00	314.55	56.99	340.15	58.83	2.06	.13	.03
CP3	329.72	58.78	312.62	54.46	335.30	56.11	1.35	.26	.01
CP4	327.14	64.80	311.58	53.43	348.01	54.21	2.68	.07	.05
CP6	314.95	56.35	304.96	54.70	312.05	58.72	.35	.70	.01
CPZ	333.51	58.56	310.36	56.54	337.30	54.62	2.08	.13	.01
P1	321.40	62.80	301.34	51.73	339.28	57.29	3.10*	<.05	.06
P2	326.51	65.34	310.81	60.12	312.72	60.62	.95	.39	.01
P3	315.40	57.26	311.01	59.26	301.46	50.62	1.09	.33	.01
P4	305.46	53.99	293.06	49.69	305.86	57.32	1.73	.18	.01
PZ	303.42	56.34	310.56	62.13	301.50	57.22	.19	.40	.01
สมองขมับ									
T7	335.35	54.49	320.94	55.87	310.11	58.85	1.53	.22	.03
T8	328.45	55.58	310.55	58.20	319.66	56.88	.74	.47	.01
CP5	315.57	55.24	317.12	56.78	312.85	57.08	1.16	.31	.02
P5	301.91	47.23	304.81	50.48	304.21	53.77	.02	.97	.01
P6	308.14	56.58	294.20	134.47	300.31	50.16	.54	.58	.01

*p<.05

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

จากตารางที่ 40 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 *ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม* กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไขสอดคล้อง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 มีความแตกต่างกันบริเวณสมองส่วนพาไรเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (P1) และบริเวณสมองส่วนกลาง ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (C6) มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.06 *ES*=.06 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ของกิจกรรมที่ 1 บริเวณสมองส่วนพาไรเอทัล มากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 41 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	313.85	51.22	313.71	62.82	313.90	57.25	.06	.94	.01
AF4	305.55	54.03	317.38	59.69	321.21	58.54	.46	.63	.02
FP1	340.95	54.01	335.37	57.33	327.21	60.84	.63	.64	.01
FP2	342.35	59.60	323.79	60.15	329.35	59.24	.54	.46	.01
FPZ	347.93	52.60	333.94	58.44	326.30	60.99	.59	.33	.01
F1	328.30	55.47	322.10	58.13	316.40	61.84	.31	.73	.01
F2	314.28	56.94	314.60	58.45	317.60	57.30	.09	.90	.01
F3	331.54	55.77	323.24	60.86	325.00	61.25	.15	.85	.02
F4	327.79	52.25	327.01	57.36	327.11	63.88	.60	.54	.01

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
F5	339.74	52.74	310.93	58.93	330.03	58.39	.41	.66	.02
F6	322.96	55.58	310.93	54.42	334.64	62.02	.24	.29	.01
F7	335.24	56.04	317.46	60.81	334.90	56.23	.55	.23	.01
F8	335.61	57.87	317.46	57.57	336.83	61.29	1.00	.32	.02
สมองส่วนกลาง									
C1	317.46	59.84	316.00	59.34	297.78	55.15	.67	.51	.01
C2	324.83	62.03	307.10	58.66	304.88	57.34	.45	.36	.02
C3	315.45	58.69	312,70	60.50	307.85	61.03	.12	.88	.01
C4	316.79	57.34	304.58	56.38	303.61	59.31	.49	.61	.01
C5	320.00	60.24	321.74	55.33	313.28	59.55	.17	.84	.01
C6	320.33	57.42	312.20	61.98	312.11	61.72	.18	.83	.01
FC1	322.58	59.11	309.96	60.41	301.35	57.73	.99	.37	.02
FC2	339.30	56.62	325.13	62.57	310.91	59.20	.73	.18	.03
FC3	324.61	55.43	317.00	59.30	317.31	59.50	.16	.84	.01
FC4	324.16	56.71	314.13	59.23	316.78	61.26	.23	.79	.01
FC5	336.54	54.93	324.82	58.26	311.50	58.66	1.44	.24	.03
FC6	317.09	56.39	323.96	57.21	321.06	61.99	.68	.50	.01
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	319.30	61.98	311.51	60.49	299.58	56.12	.84	.43	.01
CP2	329.72	58.00	311.55	60.99	304.15	58.83	1.49	.23	.03
CP3	310.72	58.78	311.62	60.46	305.30	60.11	.09	.90	.01
CP4	317.14	56.80	299.58	57.43	297.01	54.21	.91	.46	.02
CP6	314.95	56.35	304.96	54.70	312.05	58.72	.35	.70	.01

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่อง ทางปัญญา ขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
CPZ	317.51	60.56	304.36	60.54	308.30	61.62	.22	.79	.01
P1	315.40	59.80	307.34	58.73	296.28	55.29	1.68	.36	.01
P2	317.51	56.34	310.81	60.12	312.72	60.62	.04	.95	.01
P3	315.40	57.26	311.01	59.26	301.46	50.62	.23	.78	.01
P4	305.46	53.99	293.06	49.69	305.86	57.32	.53	.58	.01
PZ	303.42	56.34	310.56	62.13	301.50	57.22	.19	.40	.01
สมองขมับ									
T7	335.35	54.49	320.94	55.87	310.11	58.85	1.53	.22	.03
T8	328.45	55.58	310.55	58.20	319.66	56.88	.74	.47	.01
CP5	315.57	55.24	317.12	56.78	312.85	57.08	.04	.95	.01
P5	301.91	47.23	304.81	50.48	304.21	53.77	.02	.97	.01
P6	308.14	56.58	294.20	134.47	300.31	50.16	.54	.58	.01

*$p<.05$

จากตารางที่ 41 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไข ไม่สอดคล้อง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 บริเวณสมองไม่แตกต่างกัน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ

ตารางที่ 42 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	-6.33	5.73	-6.55	7.84	-9.94	7.50	2.09	.13	.05
AF4	-7.90	8.50	-7.24	8.02	-8.06	6.62	.08	.91	.01
FP1	-5.76	6.28	-6.88	8.87	-9.33	8.09	2.17	.12	.04
FP2	-5.28	6.64	-6.77	9.19	-9.53	7.63	3.06*	<.05	.06
FPZ	-6.05	8.18	-6.83	1.61	-8.06	7.54	1.43	.82	.01
F1	-5.74	5.05	-5.66	5.93	-6.28	5.69	.38	.68	.01
F2	-4.55	5.74	-6.30	6.82	-7.47	7.90	.51	.10	.01
F3	-6.12	5.84	-6.76	6.23	-7.57	5.68	1.11	.33	04
F4	-6.13	5.41	-6.40	6.16	-6.97	5.86	.16	.84	.01
F5	-4.72	7.33	-7.33	5.73	-8.45	6.00	1.93	.15	.04
F6	-6.47	7.33	-7.33	6.70	-7.50	5.87	.23	.79	.01
F7	-4.78	7.91	-7.91	5.66	-8.13	6.55	1.62	.20	.06
F8	-6.36	6.85	-6.85	6.03	-6.96	6.37	.08	.91	.01
สมองส่วนกลาง									
C1	-4.05	5.49	-6.98	5.79	-6.75	6.17	2.39	.09	.05
C2	-5.63	4.49	-6.68	5.68	-7.00	6.43	.51	.60	.01

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)

ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
C3	-5.08	3.68	-7.09	5.59	-7.07	5.32	1.69	.19	.03
C4	-6.14	4.39	-6.14	5.36	-6.43	5.94	.03	.97	.01
C5	-4.43	4.41	-6.58	5.13	-7.06	5.45	1.89	.15	.05
C6	-5.59	4.43	-6.79	6.94	-10.57	21.02	1.22	.29	.02
FC1	-5.41	6.11	-6.21	5.35	-6.69	4.92	.43	.64	.01
FC2	-5.55	4.65	-6.54	5.4	-7.78	7.12	1.13	.32	.02
FC3	-5.39	4.48	-7.10	5.25	-6.99	5.42	1.09	.33	.03
FC4	-6.10	3.92	-7.57	6.39	-7.50	6.01	.68	.50	.01
FC5	-5.39	5.63	-6.66	5.16	-7.28	5.53	1.08	.34	.02
FC6	-6.33	4.65	-6.93	5.81	-7.70	6.49	.45	.63	.01
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	-5.76	3.29	-6.06	5.62	-6.25	6.59	.10	.89	.01
CP2	-3.68	7.67	-7.09	8.12	-6.68	6.52	1.33	.27	.04
CP3	-5.51	4.79	-6.48	5.59	-6.73	5.42	.41	.66	.01
CP4	-5.62	3.72	-6.30	5.28	-7.75	6.21	1.10	.33	.01
CP6	-5.18	4.02	-5.68	4.92	-5.93	5.52	.19	.82	.02
CPZ	-4.21	5.60	-6.35	5.30	-6.34	6.49	1.22	.30	.03
P1	-4.58	7.87	-6.17	5.39	-6.21	6.17	.62	.53	.53
P2	-4.81	5.97	-6.29	4.98	-6.63	5.80	.96	.38	.38
P3	-5.64	4.96	-7.17	6.30	-6.75	5.47	.61	.54	.54
P4	-7.14	4.40	-6.10	5.20	-6/75	5.02	.35	.70	.70
PZ	-4.80	4.65	-5.75	4.95	-6.27	5.42	.77	.46	.46
สมองส่วนขมับ									

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
T7	-3.52	5.21	-5.48	5.25	-5.96	6.17	1.67	.19	.03
T8	-4.82	4.21	-5.17	4.37	-6.41	5.56	.96	.38	.02
CP5	-4.63	4.43	-6.22	6.30	-6.24	5.66	.86	.42	.02
P5	-5.69	4.82	-5.81	6.79	-6.28	4.85	.09	.92	.01
P6	-6.45	3.66	-6.06	5.35	-7.02	126.05	.31	.73	.01

*p<.05

จากตารางที่ 42 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุ*กิจกรรม* กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 มีความแตกต่างกัน บริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (FP2) มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.06 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ของกิจกรรมที่ 2 บริเวณสมองส่วนหน้ามากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

*

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 43 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	273.37	43.05	212.98	203.15	253.29	42.43	.66	.50	.01
AF4	276.23	39.92	204.27	209.36	251.00	42.50	.40	.67	.01
FP1	272.77	35.66	240.18	288.24	255.00	32.49	3.03*	<.05	.06
FP2	272.08	31.75	206.71	305.72	259.43	39.50	.68	.50	.01
FPZ	284.17	40.20	216.41	307.12	265.09	37.77	.67	.42	.01
F1	264.67	39.95	212.35	307.89	256.69	26.53	.43	.24	.03
F2	275.22	22.73	302.04	302.09	254.16	36.98	.55	.57	.01
F3	271.74	37.26	221.61	309.32	252.56	32.60	.56	.21	.01
F4	264.45	42.19	302.93	304.00	257.62	37.81	.69	.50	.02
F5	279.48	39.49	223.19	211.63	251.88	35.85	.71	.33	.02
F6	261.06	43.64	206.61	303.56	254.19	45.58	.99	.37	.02
F7	277.12	44.88	220.46	309.71	259.04	43.26	.87	.42	.01
F8	312.75	33.89	306.38	301.70	254.19	41.92	.55	.57	.01
สมอส่วนกลาง									
C1	261.46	36.80	311.85	44.67	244.82	36.64	2.64	.07	.05
C2	264.29	37.92	303.25	59.38	258.04	55.69	1.19	.30	.02
C3	263.71	43.10	304.46	48.79	265.54	38.60	.95	.38	.02
C4	263.29	34.37	292.48	45.20	256.25	56.31	.71	.47	.01
C5	271.75	53.66	317.96	45.21	271.54	53.39	1.21	.30	.02

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)

ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่อง ทางปัญญา ขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
C6	262.16	30.75	204.49	42.70	265.55	47.49	.1.56	.32	.02
FC1	263.61	42.45	313.14	48,58	250.95	47.59	1.40	.21	.03
FC2	281.72	42.79	313.14	40.17	260.61	49.70	.99	.25	.03
FC3	270.06	42.55	311.01	37.16	272.77	34.01	.87	.37	.02
FC4	264.83	41.22	306.88	37.99	277.35	44.61	.98	.42	.01
FC5	280.96	38.70	316.19	36.27	266.21	48.99	1.31	.27	.02
FC6	256.43	47.85	300.04	34.29	280.56	41.31	.84	.43	.01
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	283.30	29.09	305.16	43.35	251.53	36.49	1.71	.18	.03
CP2	274.71	35.22	305.64	49.25	263.48	34.43	.91	.40	.02
CP3	256.16	36.67	299.21	33.42	252.35	47.59	1.45	.23	.03
CP4	261.83	39.18	291.32	41.33	256.14	39.23	.75	.47	.01
CP6	260.17	29.45	299.67	38.82	262.12	34.46	1.09	.33	.02
CPZ	259.00	36.47	294.01	31.96	266.17	49.25	.69	.50	.01
P1	261.66	28.93	596.27	37.75	255.77	44.13	1.07	.34	.02
P2	260.22	41.06	306.41	37.99	269.51	43.82	1.12	.33	.02
P3	315.40	57.26	311.01	59.26	301.46	50.62	.23	.78	.01
P4	305.46	53.99	293.06	49.69	305.86	57.32	.53	.58	.01
PZ	303.42	56.34	310.56	62.13	301.50	57.22	.19	.40	.01
สมองขมับ									
T7	335.35	54.49	320.94	55.87	310.11	58.85	1.53	.22	.03
T8	328.45	55.58	310.55	58.20	319.66	56.88	.74	.47	.01
CP5	315.57	55.24	317.12	56.78	312.85	57.08	.04	.95	.01

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่อง ทางปัญญา ขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
P5	301.91	47.23	304.81	50.48	304.21	53.77	.02	.97	.01
P6	308.14	56.58	294.20	134.47	300.31	50.16	.54	.58	.01

*p<.05

จากตารางที่ 43 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ (ภาพ) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 มีความแตกต่างกัน บริเวณสมองหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (FP1) มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.06 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ของกิจกรรมที่ 2 บริเวณสมองส่วนหน้ามากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง

ตารางที่ 44 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง)

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่อง ทางปัญญา ขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	-8.76	7.84	-7.81	9.37	-1.57	9.96	3.29*	.04	.07
AF4	-8.03	1.04	-8.95	1.00	-1.37	9.28	.97	.38	.02
FP1	-8.37	9.91	-7.94	1.13	-1.63	9.30	3.13*	.04	.06
FP2	-7.87	1.13	-9.48	1.22	-1.41	9.26	.94	.46	.05
FPZ	-7.86	1.05	-8.95	1.17	-1.32	7.54	1.92	.15	.04
F1	-7.40	7.15	-8.19	8.31	-1.00	6.17	.58	.68	.73
F2	-8.12	7.67	-9.18	9.25	-1.09	7.99	.47	.10	.82
F3	-7.09	7.71	-9.41	8.47	-1.18	6.67	1.85	.16	.04
F4	-8.39	7.13	-9.30	8.58	-1.07	5.94	.51	. 84	.79
F5	-6.82	7.87	-9.34	7.36	-1.37	7.31	3.08*	<.05	.06
F6	-9.08	8.06	-8.57	8.21	-1.15	6.54	.50	.79	.80
F7	-6.81	7.08	-9.91	7.25	-1.37	9.62	3.31*	.04	.07
F8	-8.57	6.99	-9.84	9.41	-1.30	7.41	.57	.91	.75
สมองส่วนกลาง									
C1	-6.63	6.78	-9.77	7.04	-1.09	7.61	1.77	.17	.04
C2	-8.37	5.14	-8.79	6.92	-7.00	6.43	.51	.60	.01
C3	-5.08	3.68	-7.09	5.59	-7.07	5.32	1.69	.19	.03
C4	-6.14	4.39	-6.14	5.36	-6.43	5.94	.03	.97	.01
C5	-6.93	5.77	-6.58	5.13	-7.06	5.45	1.31	.27	.03
C6	-7.59	6.43	-9.79	8.94	-1.57	2.02	.49	.61	.01
FC1	-5.41	6.11	-6.21	5.35	-6.69	4.92	.43	.64	.01
FC2	-8.55	6.65	-9.54	7.45	-1.78	8.12	1.13	.32	.02
FC3	-8.39	6.48	-9.10	6.25	-1.99	7.42	1.13	.32	.03

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (μV)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
FC4	-7.10	6.92	-8.57	6.39	-7.50	6.01	.68	.50	.01
FC5	-8.39	5.63	-9.66	5.16	-1.28	5.53	1.08	.34	.02
FC6	-7.33	4.65	-8.93	5.81	-1.70	6.49	.45	.63	.01
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	-8.37	5.14	-8.79	6.92	-1.01	8.09	.26	.76	.01
CP2	-6.68	8.67	-9.09	8.12	-1.68	6.52	.95	.3 8	.02
CP3	-5.51	4.79	-6.48	5.59	-6.73	5.42	.41	.66	.01
CP4	-5.62	3.72	-6.30	5.28	-1.75	6.21	1.10	.33	.01
CP6	-5.18	4.02	-5.68	4.92	-5.93	5.52	.19	.82	.02
CPZ	-4.21	5.60	-6.35	5.30	-6.34	6.49	1.22	.30	.03
P1	-4.58	7.87	-6.17	5.39	-6.21	6.17	.62	.53	.53
P2	-4.81	5.97	-6.29	4.98	-6.63	5.80	.96	.38	.38
P3	-5.64	4.96	-7.17	6.30	-6.75	5.47	.61	.54	.54
P4	-7.14	4.40	-6.10	5.20	-6.75	5.02	.35	.70	.70
PZ	-4.80	4.65	-5.75	4.95	-6.27	5.42	.77	.46	.46
สมองส่วนขมับ									
T7	-5.52	5.21	-7.48	6.25	-9.96	7.17	1.76	.17	.03
T8	-5.82	4.21	-5.17	4.37	-6.41	5.56	.96	.38	.02
CP5	-7.63	5.43	-8.22	7.30	-9.24	7.66	.73	.48	.01
P5	-6.69	5.82	-7.81	6.79	-9.28	7.85	.09	.92	.01
P6	-8.45	5.66	-8.06	6.35	-1.02	7.05	.51	.59	.01

*p<.05

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

จากตารางที่ 44 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 แตกต่างกัน บริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (AF3 FP1 F5 และF7) มีขนาดอิทธิพลน้อย (Partial Eta Square) *ES*=.06 *ES*=.06 *และES*=.07 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ของกิจกรรมที่ 3 บริเวณสมองส่วนหน้ามากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 45 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)									
ตำแหน่งสมองขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น		ผู้สูงอายุสมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
สมองส่วนหน้า									
AF3	337.81	32.78	315.50	43.62	310.05	43.73	1.19	.30	.02
AF4	349.33	45.17	298.98	45.91	294.42	47.25	1.16	.31	.01
FP1	336.11	43.12	328.45	48.33	286.07	49.99	2.71	.07	.41
FP2	337.51	42.87	289.12	49.22	289.37	44.77	1.16	.31	.02
FPZ	347.21	47.64	305.53	39.76	286.09	46.66	1.01	.36	.01
F1	336.75	38.47	299.20	49.51	284.62	47.91	1.24	.42	.01
F2	247.40	45.14	292.64	35.27	295.25	44.75	1.63	.53	.01
F3	243.27	39.56	308.81	46.43	291.60	46.32	1.05	.38	.02
F4	334.17	43.68	290.98	33.88	281.32	41.59	1.29	.27	.02
F5	257.43	36.19	314.60	43.37	299.59	42.15	1.68	.50	.01
F6	323.77	35.02	291.07	34.62	306.23	44.88	1.54	.21	.03

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)

ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่อง ทางปัญญา ขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
F7	244.09	31.39	302.17	37.87	302.93	48.16	.89	.41	.01
F8	335.72	32.63	282.45	37.95	308.37	41.94	1.16	.31	.02
สมอส่วนกลาง									
C1	337.06	32.92	298.00	44.70	267.59	55.11	.77	.46	.01
C2	342.15	43.97	288.12	41.92	283.06	54.44	.62	.69	.01
C3	336.85	47.08	297.10	53.54	289.45	56.65	.87	.42	.01
C4	246.12	43.83	281.75	47.90	281.25	56.59	.34	.70	.01
C5	348.53	43.61	308.75	42.46	296.67	55.32	.80	.45	.01
C6	339.14	35.45	289.53	41.65	286.85	65.45	.68	.50	.01
FC1	337.43	52.81	293.56	40.47	271.53	64.42	.67	.51	.01
FC2	258.72	31.12	298.70	38.82	288.37	58.73	.35	.69	.01
FC3	247.32	33.03	301.92	52.66	294.32	36.45	.69	.50	.01
FC4	245.24	40.54	295.89	42.74	305.50	50.51	.86	.42	.01
FC5	261.67	46.49	305.46	43.77	289.40	46.43	.39	.67	.01
FC6	330.80	43.85	287.28	31.38	301.19	46.63	1.07	.34	.02
สมองส่วนพาไรเอทัล									
CP1	348.59	38.62	292.06	43.59	281.85	46.21	.43	.65	.01
CP2	260.08	45.55	293.75	44.78	286.23	48.05	.25	.77	.01
CP3	341.45	38.16	295.79	35.11	287.67	45.52	.74	.47	.01
CP4	251.69	36.21	283.37	40.35	275.64	50.51	.22	.79	.01
CP6	347.32	35.14	287.01	43.87	296.90	49.78	.60	.54	.01
CPZ	251.11	25.18	268.04	39.76	287.01	47.07	.28	.75	.01
P1	253.43	42.89	283.01	34.25	281.68	46.67	.23	.78	.01
P2	253.93	43.89	297.56	37.19	301.26	47.99	.55	.57	.01

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 (ms)									
ตำแหน่งสมอง ขั้วไฟฟ้า	ผู้สูงอายุ ปกติ		ผู้สูงอายุพร่อง ทางปัญญา ขั้นต้น		ผู้สูงอายุ สมองเสื่อม		*F*	*p*	η_p^2
	M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*			
P3	348.37	41.89	296.73	43.20	284.73	57.09	.53	.58	.01
P4	250.54	35.93	287.57	32.03	291.91	51.44	.41	.66	.01
PZ	241.14	38.94	288.15	40.98	299.23	45.54	.68	.52	.01
ส่วนขมับ									
T7	254.71	38.52	286.57	44.22	303.03	43.58	.46	.63	.01
T8	248.12	40.18	276.35	40.60	301.57	37.79	.69	.50	.01
CP5	257.19	41.18	296.25	45.59	304.93	43.58	.52	.59	.01
P5	244.87	37.51	296.06	46.34	292.53	41.97	.87	.51	.01
P6	259.61	44.59	290.01	47.97	288.53	46.44	.23	.79	.01

จากตารางที่ 45 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง (เสียง) กิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง ในลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 บริเวณสมองส่วนต่างๆไม่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ค่าคะแนนความถูกต้อง และเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

1. ผลการวิเคราะห์ความไว ความจำเพาะ ค่าคะแนนความถูกต้อง และเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัดของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

กลุ่ม	คะแนนจุดตัด	ROC curve		
		ค่าความไว (Sensitivity)	ความจำเพาะ (Specificity)	พื้นที่ใต้เส้นโค้ง (AUC)
ปกติและพร่องทางปัญญาขั้นต้น	> 38.89	96.7%	88.3%	.65
สมองเสื่อม	< 38.89	76.7%	98.3%	.61

จากตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัดของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ปรากฏว่า คะแนนจุดตัดของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ของกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีจุดตัด >38.89 มีความไว ความจำเพาะ ร้อยละ 96.7, 88.3 ตามลำดับ และค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง เท่ากับ .65 และกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม มีจุดตัด <38.89 มีความไว ความจำเพาะ ร้อยละ 76.7, 98.3 ตามลำดับ และมีค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้งเท่ากับ .61

ตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัด ของเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

กลุ่ม	คะแนนจุดตัด	ROC curve		
		ค่าความไว (Sensitivity)	ความจำเพาะ (Specificity)	พื้นที่ใต้เส้นโค้ง (AUC)
ปกติและพร่องทางปัญญาขั้นต้น	<1299.33 (มิลลิวินาที)	96.7%	98.3%	.50
สมองเสื่อม	>1299.33 (มิลลิวินาที)	96.7%	98.3%	.51

จากตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัดของเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ปรากฏว่า คะแนนจุดตัดของค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

พหุกิจกรรม กลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีจุดตัด <1299.33 มิลลิวินาที มีความไว ความจำเพาะ ร้อยละ 96.7, 98.3 ตามลำดับ และค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง เท่ากับ .50 และกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม มีจุดตัด >1299.33 มิลลิวินาที มีความไว ความจำเพาะ ร้อยละ 96.7, 98.3 ตามลำดับ และค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง เท่ากับ .51

2. ผลการวิเคราะห์ความไว ความจำเพาะ ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ช่วงความถี่ต่าง ๆ

ตารางที่ 48 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัดของค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ช่วงความถี่เบต้า

กลุ่ม	คะแนนจุดตัด	ROC curve		
		ค่าความไว (Sensitivity)	ความจำเพาะ (Specificity)	พื้นที่ใต้เส้นโค้ง (AUC)
ปกติและพร่องทางปัญญาขั้นต้น	> .318	73%	68%	.55
ใถสมองเสื่อม	< .318	82%	88%	.57

จากตารางที่ 48 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัด (cut-off score) ของค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ช่วงความถี่เดลต้า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ปรากฏว่า คะแนนจุดตัด (cut-off score) ของค่าคะแนนความถูกต้อง ของกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีจุดตัด > .318 มีความไว ความจำเพาะร้อยละ 73 และ 68 ตามลำดับ และค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง เท่ากับ .55 กลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม มีจุดตัด < .318 มีความไว ความจำเพาะ ร้อยละ 82 และ 88 ตามลำดับ และค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง เท่ากับ .57

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตารางที่ 49 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัด ของค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ช่วงความถี่แกมมา

กลุ่ม	คะแนนจุดตัด	ROC curve		
		ค่าความไว (Sensitivity)	ความจำเพาะ (Specificity)	พื้นที่ใต้เส้นโค้ง (AUC)
ปกติและพร่องทางปัญญาขั้นต้น	> 1.47	83%	71%	.56
สมองเสื่อม	< 1.47	69%	78%	.54

จากตารางที่ 49 ผลการวิเคราะห์คะแนนจุดตัดของค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ช่วงความถี่แกมม่า ปรากฏว่า คะแนนจุดตัดของค่าคะแนนความถูกต้อง ของกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีจุดตัด >1.47 มีความไว ความจำเพาะ ร้อยละ 83 และ 71 ตามลำดับ และค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้งเท่ากับ .56 กลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม มีจุดตัด < 1.4 มีความไว ความจำเพาะ ร้อยละ 69 และ 78 ตามลำดับ และค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง เท่ากับ .54

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม สำหรับผู้สูงอายุไทย ร่วมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบกิจกรรมการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย 2) เพื่อเปรียบเทียบภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทย 3 กลุ่ม คือ ผู้สูงอายุปกติ (Normal) ผู้สูงอายุภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นและกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม (Dementia) ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมโดยการเปรียบเทียบผล ค่าคะแนนความถูกต้องและเวลาการตอบสนอง ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง และความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 และP300

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่มีช่วงอายุ 60-80 ปี ที่อาศัยอยู่ใน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ได้รับการคัดกรองด้วยแบบประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและยินดีเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 90 คน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง จำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มผู้สูงอายุปกติ 2) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น 4) กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม และเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ตัวแปรตามที่ศึกษา คือ ค่าคะแนนความถูกต้อง เวลาการตอบสนอง ค่าพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ แบบวัดความซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทย แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น (MMSE-2) แบบประเมินความรุนแรงภาวะสมองเสื่อม แบบประเมินสายตาระยะใกล้ แบบวัดความถนัดการใช้มือเอดินเบิร์ก 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรม Auditory and Visual Stroop Interference Task กับ The Recognition Task และ 3) เครื่องมือที่ใช้บันทึกข้อมูลค่าคะแนนความถูกต้องและเวลาการตอบสนอง ด้วยโปรแกรม Superlab Version 4.5 ที่เชื่อมต่อเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Neuroscan และหมวกอิเลคโทรค ชนิด 64 ช่องสัญญาณ วิเคราะห์สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยโปรแกรม Curry Neuroimaging Suite 7.0 และ โปรแกรม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ERP lab 6.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) และคำนวณขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Partial Eta Square)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้สูงอายุไทย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จากการศึกษาแนวคิดเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทบทวนวรรณกรรม ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีโครงสร้าง ประกอบด้วย 1) ส่วนนำเข้าข้อมูล 2) ส่วนกิจกรรมการประเมิน และ 3) ส่วนแสดงผล

กิจกรรมการประเมินประกอบด้วยพหุกิจกรรมจำนวน 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1) Auditory and Visual Stroop Task (Picture and Sound) ที่เน้นการประเมินความเบี่ยงเบนการประมวลผลข้อมูลการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง กิจกรรมที่ 2) Visual Recognition Task (Picture) เน้นความเบี่ยงเบนของการเรียกคืนความจำภาพ และ 3) Auditory Recognition Task (Sound) เน้นความเบี่ยงเบนของการเรียกคืนความจำเสียงเป็นหลัก ซึ่งออกแบบพหุปัญญาต่อเนื่อง โดยพหุกิจกรรมที่ 1 จำนวน 50 ข้อ พหุกิจกรรมที่ 2 จำนวน 20 ข้อและพหุกิจกรรมที่ 3 จำนวน 20ข้อ รวมทั้งหมด 90 ข้อ และผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ในภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ในผู้สูงอายุไทย ปรากฏว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ในภาพรวม มีความเหมาะสมมากที่สุด (M=3.41) เมื่อพิจารณาความเหมาะสมรายด้าน ด้านความถูกต้องในการใช้งานและด้านความสะดวกในการใช้ มีความเหมาะสมมากที่สุด (M=3.73 และ M=3.57 ตามลำดับ) ส่วนด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้ และด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรมมีความเหมาะสมมาก (M=3.20 และ M=3.17 ตามลำดับ) และผลการประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับผู้สูงอายุไทย โดยผู้ใช้งานปรากฏว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (M=3.35) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านความ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ถูกต้องในการใช้งาน และด้านความสะดวกในการใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (*M*=3.73 และ *M*=3.49 ตามลำดับ) ส่วนด้านลักษณะทั่วไปของโปรแกรม และด้านความชัดเจนของคู่มือมีความพึงพอใจในระดับมาก (*M*=3.15 และ *M*=3.05 ตามลำดับ) ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม มีความเหมาะสมในการใช้ประเมินภาวะพร่องทางปัญญา

2. ผลของค่าคะแนนความถูกต้องจากการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ดังนี้

2.1 ผลคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับกิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า มีสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้องแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามเงื่อนไขการรับรู้ที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้อง

2.2 ผลคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมประเมินพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับกิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำ (ภาพ) ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า มีสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้องไม่แตกต่างกัน

2.3 ผลคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำ (เสียง) ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า มีสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้องแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามเงื่อนไขถูกและผิด

3. ผลของเวลาการตอบสนองจากการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ดังนี้

3.1 ผลค่าเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับกิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงภาพระหว่างภาพและเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า มีค่าเวลาการตอบสนองไม่แตกต่างกัน ตามเงื่อนไขการรับรู้ที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้อง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

3.2 ผลค่าเวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับกิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำ (ภาพ) ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า มีค่าเวลาการตอบสนองไม่แตกต่างกัน ตามเงื่อนไขถูกและผิดในการตัดสินใจทั้ง 3 ภาพ

3.3 ผลค่าเวลาการตอบสนองขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำ (เสียง) ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า มีค่าเวลาการตอบสนองไม่แตกต่างกัน ตามเงื่อนไขถูกและผิดในการตัดสินใจทั้ง 3 เสียง

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ต่างๆขณะการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ดังนี้

4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เดลต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เดลต้า ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน

4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ทีต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่ทีต้า ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน

4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แอลฟาขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แอลฟา ไม่แตกต่างกันที่บริเวณสมองทุกส่วน

4.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่เบต้าขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ในกลุ่มผู้สูงอายุ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ช่วงความถี่เบต้า ณ ตำแหน่งบริเวณสมองที่บริเวณสมองส่วขมับซ้าย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แกมม่า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่แกมม่า ณ ตำแหน่งบริเวณสมองส่วนขมับ และสมองส่วนขมับซ้ายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 และ P300 จากการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม

5.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม

5.1.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และ เสียง เงื่อนไขสอดคล้อง และ เงื่อนไขไม่สอดคล้อง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 บริเวณสมองส่วนต่างๆไม่แตกต่างกัน

5.1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 มีความแตกต่างกัน บริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (F5) บริเวณสมองส่วนกลาง ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (C1,CP3,C6 และFC3) บริเวณสมองพาไรเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (CP1,CP3,CP6,C3และC4) และบริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (T7,T8,CP5,P5 และP6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

5.13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 มีความแตกต่างกัน บริเวณสมองส่วนพาไรเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (CP2,CP4,CP6, P4,P6 และPZ) บริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (T8,CP5 และP6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม

5.2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และ เสียง เงื่อนไขสอดคล้อง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 บริเวณสมองพาไรเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (CP4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และ เสียง เงื่อนไขไม่สอดคล้อง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 มีความแตกต่างกัน บริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (F1 และC1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 ที่ บริเวณสมองส่วนต่างๆไม่แตกต่างกัน

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง N200 มีความแตกต่างกันบริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (AF3 FP2 และF2) บริเวณสมองส่วนกลาง ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (C5 และC6) บริเวณสมองส่วนพาไรเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (CP3 CP6 P1 P1 P3 และP4) และบริเวณสมองส่วนขมับ ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (T8 CP5 P5 และP6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม

5.3.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และ เสียง เงื่อนไขสอดคล้อง และ เงื่อนไขไม่สอดคล้อง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 บริเวณสมองส่วนต่างๆไม่แตกต่างกัน

5.3.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 มีความแตกต่างกัน บริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (FP2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 มีความแตกต่างกัน บริเวณสมองส่วนหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (AF3 FP1 F5 และF7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

5.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม

5.4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียงที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และ เสียง เงื่อนไขสอดคล้อง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม แตกต่างกันบริเวณสมองส่วนพาไรเอทัล ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (P1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียงที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และ เสียง เงื่อนไขไม่สอดคล้อง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 1 ที่ บริเวณสมองส่วนต่างๆไม่แตกต่างกัน

5.4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำภาพ ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 แตกต่างกันบริเวณสมองหน้า ณ ตำแหน่งอิเล็กโทรด (FP1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำพหุกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ ณ ตำแหน่ง P300 ขณะทำกิจกรรม กิจกรรมที่ 3 ที่ บริเวณสมองส่วนต่างๆไม่แตกต่างกัน

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า กลุ่มผู้สูงอายุปกติ กลุ่มผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น และกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุ

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

กิจกรรม กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้สูงอายุไทย มีค่าเฉลี่ยค่าคะแนนความถูกต้อง ค่าเวลาการตอบสนอง ค่าพลังงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง ความสูงและความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่แตกต่างกันในผู้สูงอายุระหว่างกลุ่ม ผู้สูงอายุปกติ ผู้สูงอายุพร่องทางปัญญาขั้นต้น และผู้สูงอายุสมองเสื่อม แต่เนื่องจากข้อจำกัดของกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นที่ไม่ได้มีการกำหนดเวลาการกดตอบสนอง และการใช้แบบคัดกรอง (Screening) เป็นตัวจำแนกทั้ง 3 กลุ่มที่ไม่ใช่ Neuropsychological battery เลยส่งผลให้ผลการวิจัย สามารถแยกกลุ่มตัวอย่างได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น และกล่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม ซึ่งอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าคะแนนความถูกต้อง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับกิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไขสอดคล้อง และไม่สอดคล้อง กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำ (ภาพ) ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำ (เสียง) ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.1 จากผลการศึกษา พบว่า ค่าคะแนนความถูกต้องจากการทำโปรแกรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม มีสัดส่วนของค่าคะแนนความถูกต้องแตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน กิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 3 โดยผู้สูงอายุที่ปกติจะมีค่าคะแนนความถูกต้องมากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาเล็กน้อยและผู้สูงอายุสมองเสื่อม เป็นไปตามสมมติฐานที่ 1สอดคล้องกับการศึกษาของ Chen และคณะ (2021) ที่ใช้เกมส์ในการประเมินความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มคือ กลุ่มผู้สูงอายุปกติ ผู้สูงอายุMCI และผู้สูงอายุAD พบว่า เวลาตอบสนองของกลุ่ม MCI และกลุ่มภาวะสมองเสื่อมนั้นสั้นกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปกติ ด้วยผลลัพธ์ที่แย่กว่านั้นยังสังเกตได้จากอัตราความแม่นยำที่น้อยกว่ากลุ่มปกติ และสอดคล้องกับการศึกษาของ

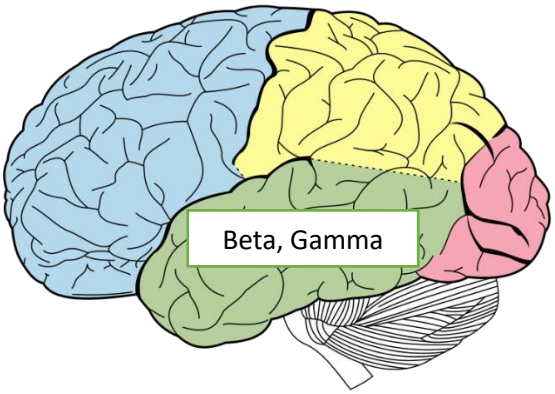
2. เวลาการตอบสนอง ขณะทำโปรแกรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับกิจกรรมที่ 1 พหุกิจกรรมการแทรกแซงระหว่างภาพและเสียง ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพและเสียง เงื่อนไข สอดคล้องและไม่สอดคล้อง กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเรียกคืนความจำ (ภาพ) ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ ภาพ และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรียกคืนความจำ(เสียง) ที่มีกิจกรรมเป้าหมายหลัก คือ เสียง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาแตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.1 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเวลาการตอบสนองจากการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมของผู้สูงอายุที่ปกติ ผู้สูงอายุที่มีภาวะและผู้สูงอายุสมองเสื่อม ไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีความยากและไม่ได้

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ตั้งค่าเวลากดตอบสนอง (Response) หลังจากสิ่งเร้าหายไป จึงทำให้ผู้สูงอายุคิดนานกว่าจะกดตอบ จึงทำให้ระยะเวลาการตอบสนองของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

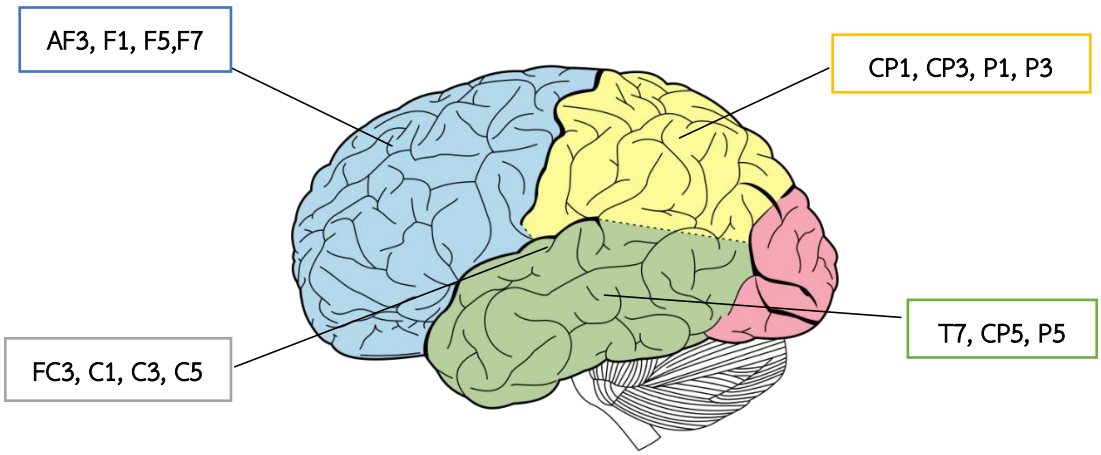
3. ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง เบต้า และแกมม่า ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.2 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองแตกต่างกันบริเวณสมองส่วนขมับ และสมองส่วนขมับ(ซ้าย) ซึ่งแตกต่างกันในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น กับกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม จากการศึกษา Gómez และคณะ ทำการศึกษาในอาสาสมัครผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) โดยการถ่ายภาพคลื่นสนามแม่เหล็กที่เกิดจากการทำงานทางไฟฟ้าของสมอง เพื่อดูการเชื่อมโยงย่านความถี่ทุกย่าน (เดลต้า, ทีต้า, อัลฟ่า-1, อัลฟา-2, เบต้า และแกมมา) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุปกติและ MCI ในย่านแกมมา สอดคล้องการศึกษาของ Dinavahi และคณะ (2021) ที่ทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) และมีการประเมินคะแนน Clinical Dementia Rating ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ จำนวน 44 คน เป็นผู้สูงอายุสุขภาพดี 227 คน มีความบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย (MCI) 12 คน หรือ AD 5 คน โดย พบว่ามีการลดลงของย่านแกมม่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในอาสาสมัคร MCI/AD เมื่อเทียบกับกลุ่มผู้สูงอายุปกติ ผลลัพธ์ย่านแกมมาสามารถใช้เป็นไบโอมาร์กเกอร์ในการคัดกรองที่มีศักยภาพสำหรับ MCI/AD ได้ และจากการการศึกษาของ Christian, 2020 ที่ทำการศึกษาการจับคู่ระหว่างย่านความถี่ ในผู้ป่วย AD 15 ราย ผู้ป่วย MCI 25 ราย และ 36 HC ซึ่งมีการติดตามกลุ่มตัวอย่างนานถึง 3 ปี พบว่า ย่านความถี่ gamma/theta มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับแบบประเมิน Addenbrooke's Cognitive และย่านความถี่แกมมาและเบต้า ส่งผลต่อการลดลงของความรู้ความเข้าใจ รวมไปถึงการลดลงของย่านแกมม่า และเบต้าเป็นตัวบ่งชี้ความก้าวหน้าของการเสื่อมหรือการลดลงของความรู้เข้าใจในผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญา Fauzan et al. (2015, p. 284) และ Tsolaki et al. (2017, p.190) มีค่าสูงสุดที่บริเวณสมองด้านข้างและขมับ ซึ่งบ่งบอกถึงความรู้ความเข้าใจที่ลดลงในผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น (MCI) การลดลงของช่วงคลื่นเบต้าที่บริเวณที่สมองส่วนบนและสมองส่วนกลาง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการลดลงของความรู้ความเข้าใจในบริเวณฮิบโปแคมปัส แสดงให้เห็นว่า ผู้สูงอายุปกติมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาแบบพหุกิจกรรมน้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาเล็กน้อยน้อยและผู้สูงอายุสมองเสื่อม

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

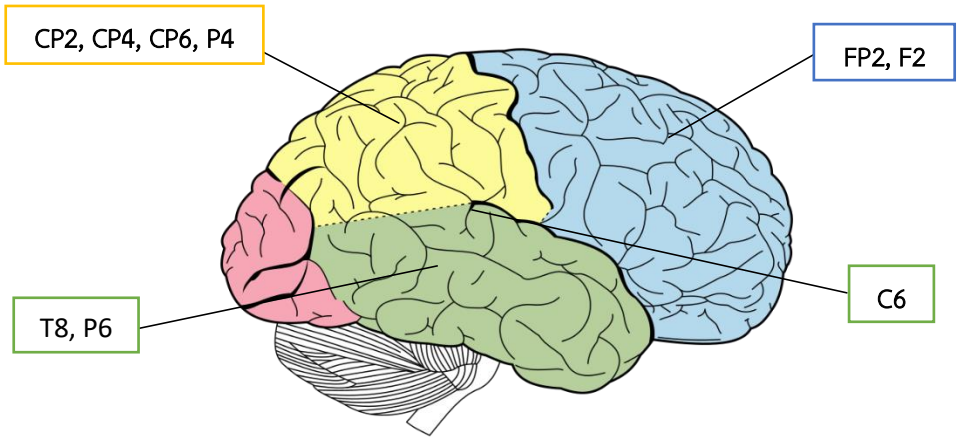


ภาพที่ 56 บริเวณสมองที่มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองแตกต่างกันในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น กับกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม

4. ค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 และ P300 ขณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรม ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.3 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 แตกต่างกันบริเวณสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง สมองส่วนพาไรเอทัล และสมองส่วนขมับ โดยพบว่ากลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีค่าความสูงของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ น้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม และความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ กลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นมีค่าความสูงของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ น้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม อย่างมีนัยสำคัญ

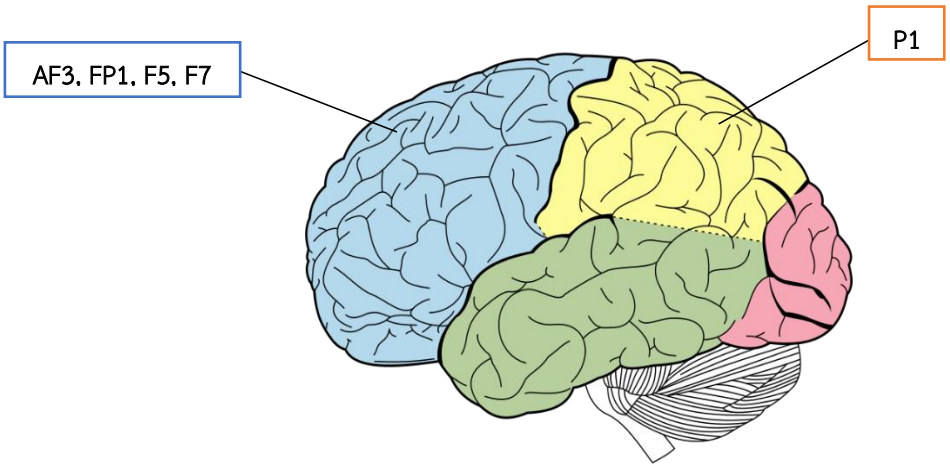


2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

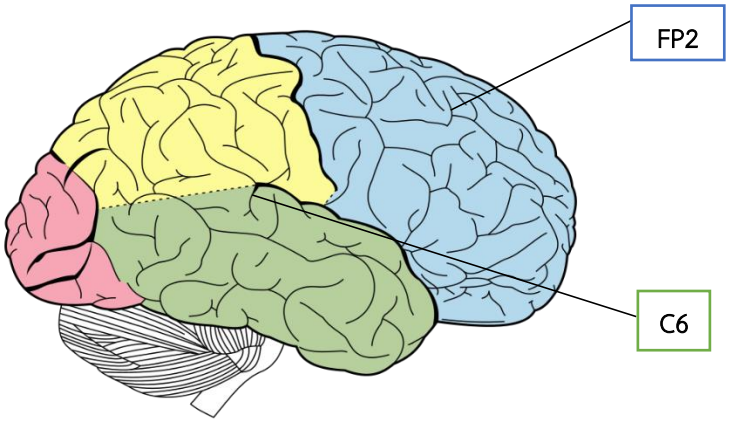


ภาพที่ 57 บริเวณสมองที่มีค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 แตกต่างกันในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น กับกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม

ค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 มีความแตกต่างกันบริเวณสมองส่วนหน้า สมองส่วนกลางและสมองส่วนพาไรเอทัล โดยพบว่าในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น มีค่าความสูงของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ น้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม และความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ กลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นมีค่าความสูงของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ น้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม อย่างมีนัยสำคัญ



2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



ภาพที่ 58 บริเวณสมองที่มีค่าความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 แตกต่างกันในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น กับกลุ่มผู้สูงอายุสมองเสื่อม

สอดคล้องกับการศึกษาของ Gozke et al. (2016, p.190) พบว่า ผู้ที่มีภาวะพร่องทางปัญญา จะมีความแตกต่างที่บริเวณสมองส่วนหน้า มีการลดลงของความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 และ P300 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการ (ERP) จะช่วยคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงจากการตอบสนอง บริเวณ P300 และ N200 ซึ่งอาจช่วยระบุหรือคาดการณ์ผู้ป่วยในรายที่มีแนวโน้มที่จะก้าวหน้าจาก MCI ไปเป็น AD ได้ และจากการศึกษาการวิเคราะห์ภาพสมองในระหว่างการตอบสนอง MMN พบการลดลงของความกว้าง (Latency) ของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 บริเวณสมองส่วนหน้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Papadaniil et al., 2017) สอดคล้องกับการศึกษา Gu et al. (2018) ทำการศึกษาทบทวนอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์อภิมานทำการศึกษา ERP ในผู้ป่วย MCI ค่าความสูงของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ N200 และความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ P300 อาจเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพทางสำหรับการวินิจฉัย MCI ได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จิตแพทย์ นักจิตวิทยา หรือผู้เกี่ยวข้องสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองไปใช้เป็นทางเลือกในการจำแนกหรือคัดกรองภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นได้ถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้น

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2. นักวิจัย หรือผู้สนใจสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ตัวแปรร่วมกับภาวะวิตกกังวล หรือการตัดสินใจ

3. จิตแพทย์ นักจิตวิทยา หรือผู้เกี่ยวข้องได้ทราบข้อมูล และมีความรู้การเปลี่ยนแปลง และสรีระการทำงานของสมองทางประสาทวิทยาที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรม ซึ่งเป็นการสะท้อนการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับระดับภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุ ตั้งแต่ภาวะพร่องทางปัญญาในระดับน้อยที่สุด จนถึงระดับปานกลางได้ เพื่อใช้ในการคัดกรองหรือจำแนกผู้สูงอายุและวางแผนการรักษาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาผลของความสูงและความกว้างของศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์หรือคลื่นไฟฟ้าสมองในรูปพลังงานสัมพัทธ์ ในช่วงคลื่นต่าง ๆ ของผู้มีภาวะพร่องทางปัญญาในระดับต่าง ๆ ไปพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาของผู้สูงอายุไทย

2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองไปใช้กับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางปัญญาระดับรุนแรง และศึกษาผลลัพธ์ในเชิงพฤติกรรม และสรีระการทำงานของสมองทางประสาทวิทยาต่อไป

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

บรรณานุกรม

กรวรรณ ยอดไม้. (2560). บทบาทครอบครัวกับการดูแลผู้สูงอายุภาวะสมองเสื่อมในชุมชน. *Journal of Public Health Nursing*, 11(1), 189-204.

กระทรวงสาธารณสุข, คณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น. (2543). รายงานการวิจัย โครงการสำรวจภาวะสมองเสื่อมผู้สูงอายุไทย 2543. นนทบุรี: สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์.

กรมกิจการผู้สูงอายุไทย. (2559). มาตรการขับเคลื่อนระเบียบวาระแห่งชาติ เรื่อง สังคมสูงอายุ (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

จิรวรรณ โปรดบำรุง, จรัส ลีกา และสุวิน ทองปั้น. (2559). การดูแลผู้สูงอายุตามหลักพุทธจริยศาสตร์. *พุทธชินราชเวชสาร.* 33(2), 233-240.

ดวงจิตต์ นะนักวัฒน์. 2550. *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการดแลตนเองของผ้สงอาย กรณีศึกษา ตำบลม่วงคำ อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย.* ภาคนิพนธ์คณะพัฒนาสังคมและสิงแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตฐ์ .

ธนยศ สุมาลย์โรจน์ และฮานานมูฮิบบะตุดดีน นอจิ สุขไสว. (2558). ผู้สูงอายุในโลกแห่งการทำงาน: มุมมองเชิงทฤษฎีทางกายจิตสังคม. *วารสารปัญญาภิวัฒน์.* 7; 242-252.

บรรลุ ศิริพานิช และคณะ. (2552). สถานการณผูสูงอายุไทย พ.ศ. 2551. (พิมพครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ทีคิวพี.

มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2563). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2563.*

เลิศวัลลภ ศรีษะพลภูสิทธิ และธมนพัชร์ ศรีษะพลภูสิท. (2561). การปรับตัวเพื่อเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในประเทศไทย. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.* 20(1), 252-265.

มณีรัตน์ จับจิตต์, ธัญญลักษณ์ เธียรธัญญกิจ และจักรมีเดช เศรษฐนันท์. (2563). การศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เชิงกึ่งปริมาณในการตรวจเพท ซีทีสแกนของสมองด้วยสารเภสัชรังสี [F-18]FDG PET/CT ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 ชนิดในการวิเคราะห์โรคสมองเสื่อม. *วชิรเวชสารและวารสารเวชศาสตร์เขตเมือง.* 65(1), 14-26.

วิชัย เอกพลากร และคณะ.(2560). *การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 5 พ.ศ. 2557.* สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.

ศิริกุล การุณเจริญพาณิชย. (2558). ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมและการพยาบาล : บทบาทที่ท้าทายของพยาบาล. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข.* 25(1), 1-12.

สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ. *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2555.* วันที่สืบค้นข้อมูล 5 เมษายน 2559. เข้าถึงได้จาก https://www.msociety.go.th/article_attach/11319/15636.pdf

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

อนงค์ ภิบาล. (2559). *การป้องกันภาวะสมองเสื่อมของผู้สูงอายุโดยใช้หลักมิติจิตวิญญาณตามวิถีมุสลิม*. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. คณะพยาบาลศาสตร์.

อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ. (2550). Mild cognitive impairment. *คลินิก 2550*, 23, 543-552.

Alzheimer's disease: A high density EEG-3D vector field tomography approach. *Brain research, 1648*, 425-433.

Alix, L. D., Petra, C. S., Jan, B. F., & Anne-Marie, B. (2017). Effects of Aging in Multisensory Integration: A Systematic Review. Journal of Vision. 17(10)

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®).* American Psychiatric Pub.

Anstey, K. J., Cherbuin, N., Christensen, H., Burns, R., Reglade-Meslin, C., Salim, A., & Sachdev, P. (2008). Follow-up of mild cognitive impairment and related disorders over four years in adults in their sixties: The PATH through life study. *Dementia and Geriatric Cognitive Psychiatry, 16,* 1092-1097.

Baker, J. E., Lim, Y. Y., Pietrzak, R. H., Hassenstab, J., Snyder, P. J., Masters, C. L., & Maruff, P. (2017). Cognitive impairment and decline in cognitively normal older adults with high amyloid-β: a meta-analysis. *Alzheimer's & dementia: Diagnosis, assessment & disease monitoring*, 6, 108-121.

Baruch, N., Behrman, S., Wilkinson, P., Bajorek, T., Murphy, S. E., & Browning, M. (2021). Negative bias in interpretation and facial expression recognition in late life depression: A case control study. *International Journal of Geriatric Psychiatry.*

Berman, M. G., Jonides, J., & Lewis, R. L. (2009). In search of decay in verbal short-term memory. Journal of Experimental Psychology: *Learning, Memory, and Cognition*, 35(2), 317-333

Blakemore, S. J. (2008). The social brain in adolescence. *Nature Reviews Neuroscience,* 9(4), 267-277.

Borson, S. (2010). Cognition, Aging, and Disabilities: Conceptual Issues. *Phys Med Rehabil Clin N Am. 21*(2): 375-82.

Bradshaw, J. L., & Mattingley, J. B. (2013). *Clinical neuropsychology: Behavioral and brain science*. Elsevier.

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Cabeza, R., Daselaar, S. M., Dolcos, F., Prince, S. E,, Budde, M., & Nyberg, L. (2004). Task-independent and task-specific age effects on brain activity during working memory, visual attention and episodic retrieval. *Cereb Cortex*. 14:364–375.

Cacioppo, J. T. (1994). Social neuroscience: Autonomic, neuroendocrine, and immune responses to stress. *Psychophysiology*, 31(2), 113-128.

Carro, E., Bartolomé, F., Bermejo-Pareja, F., Villarejo-Galende, A., Molina, J. A., Ortiz, P., & Orive, G. (2017). Early diagnosis of mild cognitive impairment and Alzheimer's disease based on salivary lactoferrin. Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, *Assessment & Disease Monitoring, 8,* 131-138.

Carben, S. C., & Garcia, B. (2015). Emotional processing in patients with Mild Cognitive Impairment: the influence of the valence and intensity of emotional stimuli. *Journal of the neurological sciences*. DOI:10.1016/j.jns.2015.07.034

Chandra, A., Dervenoulas, G., & Politis, M. (2019). Magnetic resonance imaging in Alzheimer’s disease and mild cognitive impairment. *Journal of neurology*, 266(6), 1293-1302.

Chen, K. C., Weng, C. Y., Hsiao, S., Tsao, W. L., & Koo, M. (2017). Cognitive decline and slower reaction time in elderly individuals with mild cognitive impairment. *Psychogeriatrics*. Nov;17(6):364-370. doi: 10.1111/psyg.12247. Epub 2017 Mar 6. PMID: 28261945

Christian, S. M., Malene, .S N., Jorgen, S. M., & Peter H. (2020).Electroencephalographic Cross- Frequency Coupling as a Sign of Disease Progression in Patients With Mild Cognitive Impairment: A Pilot Study. *Frontiers in Neuroscience*. published: 11 August 2020 doi: 10.3389/fnins.2020.00790

Cid-Fernández, S., Lindín, M., & Díaz, F. (2019). The importance of age in the search for ERP biomarkers of aMCI. *Biological psychology*, 142, 108-115.

Craig-Schapiro, R., Perrin, R. J., Roe, C. M., Xiong, C., Carter, D., Cairns, N. J., ... & Holtzman, D. M. (2010). YKL-40: a novel prognostic fluid biomarker for preclinical Alzheimer's disease. *Biological psychiatry*, 68(10), 903-912.

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Dennis, N. A., Hayes, S. M., Prince, S. E., Madden, D. J., Huettel, S. A., & Cabeza, R. (2008). Effects of aging on the neural correlates of successful item and source memory encoding. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, *34*(4), 791–808. https://doi.org/10.1037/0278-7393.34.4.791

Defrin, R., Amanzio, M., De Tommaso, M., Dimova, V., Filipovic, S., Finn, D. P., ... & Kunz, M. (2015). Experimental pain processing in individuals with cognitive impairment: current state of the science. *Pain,* 156(8), 1396-1408.

Dicks, E., Tijms, B. M., Ten Kate, M., Gouw, A. A., Benedictus, M. R., Teunissen, C. E., ... & van der Flier, W. M. (2018). Gray matter network measures are associated with cognitive decline in mild cognitive impairment. *Neurobiology of aging*, 61, 198-206.

Dieuleveult, A. L., Siemonsma, P. C., van Erp, J. B., & Brouwer, A. M. (2017). Effects of aging in multisensory integration: a systematic review. Frontiers in aging *neuroscience,* 9, 80.

Elizabeth, A. L., Lydia, T. N., Shraddah, A.S., Hsues-sheng, C., & Raksha, A. M. (2020). EEG theta and alpha oscillations in early versus late mild cognitive impairment during a semantic Go/NoGo task. *Sciencedirect.*

Etgen, T., Sander, D., Bickel, H., & Forstl, H. (2011). Mild cognitive impairment and dementia: The importance of modifiable risk factors. Dtsch Arztebl Int. Nov; 108(44): 743-50

Farias, S. T., Mungas, D., Reed, B. R., Harvey, D., & De Carli, C. (2009). Progression of mild

Cognitive impairment to dementia in clinic-vs community-base cohorts. *Achieve Neurology,* 66(9), 1151- 1157

Fauzan, N., & Amran, N. H. (2015). Brain dynamics of mild cognitive impairment (MCI) from EEG features. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 165*, 284-290.

Fischer, M. E., Cruickshanks, K. J., Schubert, C. R., Pinto, A. A., Carlsson, C. M., Klein, B. E., ... & Tweed, T. S. (2016). Age‐related sensory impairments and risk of cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(10), 1981-1987.

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Fring, C., Englert, J., Wentura, D., & Bermeitinger, C. (2010). Decomposing the emotional stroop effect. *Journal of Experimental Psychology*, 63(1), 42–49

Gao, Y., Huang, C., Zhao, K., Ma, L., Qiu, X., Zhang, L., ... & Tang, Y. (2013). Retracted: Depression as a risk factor for dementia and mild cognitive impairment: a meta‐analysis of longitudinal studies. International Journal of Geriatric Psychiatry, 28(5), 441-449.

Gauthier, S., Reisberg B., Zaudig M., Petersen R.C., Ritchie K., Broich K., Belleville S., Brodaty H., Bennett D., Chertkow H., Cummings J.L., de Leon M., Feldman H., Ganguli M., Hampel H., Scheltens P., Tierney M.C., Whitehouse P., Winblad B. (2006). *Mild cognitive impairment. Lancet. 367*, 1262–1270.

Gibas, K. J. (2017). The starving brain: overfed meets undernourished in the pathology of mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's disease (AD). *Neurochemistry international*, 110, 57-68.

Gillis, M. M., Garcia, S., & Hampstead, B. M. (2016). Working memory contributes to the encoding of object location associations: support for a 3-part model of object location memory. *Behavioural brain research*, 311, 192-200.

Goldman, R. I., Wei, C. Y., Philiastides, M. G., Gerson, A. D., Friedman, D., Brown, T. R., & Sajda, P. (2009). Single-trial discrimination for integrating simultaneous EEG and fMRI: identifying cortical areas contributing to trial-to-trial variability in the auditory oddball task. *Neuroimage,* 47(1), 136-147.

Gómez, C., Stam, CJ., Hornero, R., Fernández, A., & Maestú, F. (2009). *Disturbed beta band functional connectivity in patients with mild cognitive impairment: an MEG study. IEEE Trans Biomed Eng.* Jun;56(6):1683-90.

Grady, C.L. (2008). Cognitive neuroscience of aging. Ann NY Acad Sci. 1124:127–144. [PubMed] [Reference list]

Gu, L., Chen, J., Gao, L., Shu, H., Wang, Z., Liu, D., & Zhang, Z. (2018). Cognitive reserve modulates attention processes in healthy elderly and amnestic mild cognitive impairment: An event-related potential study. *Clinical Neurophysiology, 129*(1),198-207.

Hampstead, B. M., Khoshnoodi, M., Yan, W., Deshpande, G., & Sathian, K. (2016). Patterns of effective connectivity during memory encoding and retrieval

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

differ between patients with mild cognitive impairment and healthy older adults. *Neuroimage*, 124, 997-1008.

Handels, R. L., Vos, S. J., Kramberger, M. G., Jelic, V., Blennow, K., van Buchem, M., & Oleksik, A. (2017). Predicting progression to dementia in persons with mild cognitive impairment using cerebrospinal fluid markers. Alzheimer's & dementia: *The journal of the Alzheimer's Association, 13*(8), 903-912.

Headley, A., De Leon-Benedetti, A., Dong, C., Levin, B., Loewenstein, D., Camargo, C., ... & Sun, X. (2018). Neurogranin as a predictor of memory and executive function decline in MCI patients. *Neurology*, 90(10), e887-e895.

Herukka, S. K., Simonsen, A. H., Andreasen, N., Baldeiras, I., Bjerke, M., Blennow, K., ... & Waldemar, G. (2017). Recommendations for cerebrospinal fluid Alzheimer's disease biomarkers in the diagnostic evaluation of mild cognitive impairment. *Alzheimer's & Dementia*, 13(3), 285-295.

Hosseinifard, B., Moradi, M. H., & Rostami, R. (2013). Classifying depression patients and normal subjects using machine learning techniques and nonlinear features from EEG signal. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 109(3), 339-345. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.10.008

Hugenschmidt, C. E., Mozolic , J. L., & Laurienti, P. J. (2009). Suppression of multisensory integration by modality-specific attention in aging. *Neuroreport*. a;20:349–353.

Irwin, K., Sexton, C., Daniel, T., Lawlor, B., & Naci, L. (2018). Healthy aging and dementia: two roads diverging in midlife?. *Frontiers in aging neuroscience*, 10, 275.

Kalina, R.E. (1997). *Seeing into the future. Vision and aging*. West J Med. 167:253–257. [PMC free article] [PubMed] [Reference list]

Kawa, J., Bednorz, A., Stiepien, P., Derejczyk, J., & Bugdol, M. (2017). Spatial and dynamical handwriting analysis in mild cognitive impairment. *Computers in biology and medicine*, 82, 21-28.

Kulason, S., Tward, D. J., Brown, T., Sicat, C. S., Liu, C. F., Ratnanather, J. T., ... & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. (2019). Cortical thickness atrophy in the transentorhinal cortex in mild cognitive impairment.

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

NeuroImage: Clinical, 21, 101617.

Jennifer, B., Gareth, J., & Stephen, T. (2016). Where are multisensory signals combined for perceptual decision-making?. *Current Opinion in Neurobiology*. 40:31-37

Jinlong, W., Jaijai, Y., Yinghua, Y., Naoya, N., Yong, S., Ohta, Y., Shenghuan, Y., & Koji, A. (2012). Delayed audiovisual integration of patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease compared with normal aged controls.

Lad, E. M., Mukherjee, D., Stinnett, S. S., Cousins, S. W., Potter, G. G., Burke, J. R., ... & Whitson, H. E. (2018). Evaluation of inner retinal layers as biomarkers in mild cognitive impairment to moderate Alzheimer's disease. *PloS one*, 13(2), e0192646.

Lee, H., Yang, S., Chen, T., Lin, K., Lin, C., Wang, P., Tang, L., & Chiu, M. (2014). *A Nationwide Survey of Mild Cognitive Impairment and Dementia, Including Very Mild Dementia, in Taiwan.* PloS ONE. 9(6), 1-10.

Liu, X. Z., & Yan, D. (2007). *Ageing and hearing loss*. J Pathol. 2007;211:188–197. [PubMed] [Reference list]

Maaike, W., E., Ilse, E. T., & Roy, P. K. (2015). Perception of emotions in mild cognitive impairment and Alzheimer's dementia: does intensity matter? Transl Neurosci. Jul 24;6(1):139-149

Malone, C., Turk, K., Palumbo, R., & Budson, A. (2021). The Effectiveness of Item-Specific Encoding and Conservative Responding to Reduce False Memories in Patients with Mild Cognitive Impairment and Mild Alzheimer's Disease Dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 27(3), 227-238.

Mazzon, G., et al, (2018). *Memorization Test and Resting State EEG Components in Mild and Subjective Cognitive Impairment*. Current Alzheimer Research, Vol 15, Issue 9. DOI: 10.2174/1567205015666180427114520

Medvidovic, S., Titlic, M., & Maras-Simunic, M. (2013). P300 evoked potential in patients with mild cognitive impairment. *ActaInformaticaMedica, 21*(2), 89.

Michaelian, J., Mowszowski, L., Guastella, A., Henry, J., Duffy, S., McCade, D., & Naismith, S. (2019). Theory of Mind in Mild Cognitive Impairment – Relationship with Limbic Structures and Behavioural Change. *Journal of the*

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

International Neuropsychological Society. 25(10), 1023-1034.

Missonnier, P., Herrmann, FR., Michon, A., Fazio-Costa, L., Gold, G., & Giannakopoulos, P. (2010). Early disturbances of gamma band dynamics in mild cognitive impairment. *J Neural Transm (Vienna).* Apr;117(4):489-98. doi: 10.1007/s00702-010-0384-9. Epub 2010 Mar 9. PMID: 20217436.

Moretti, D. V., Pievani, M., Pini, L., Guerra, U. P., Paghera, B., & Frisoni, G. B. (2017). Cerebral PET glucose hypometabolism in subjects with mild cognitive impairment and higher EEG high-alpha/low-alpha frequency power ratio. *Neurobiology of aging, 58*, 213-224.

Morrison, C., Rabipour, S., Knoefel, F., Sheppard, C., & Taler, V. (2018). Auditory event-related potentials in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Current Alzheimer Research*, 15(8), 702-715.

Mozolic, J. L., Hugenschmidt, C. E., Peiffer, A. M., & Laurienti, P. J. (2012). Multisensory Integration and Aging. In: Murray MM, Wallace MT, editors. *The Neural Bases of Multisensory Processes*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; Chapter 20. PMID: 22593868

Murray, M. M., Eardley, A. F., Edginton, T., Oyekan, R., Smyth, E., & Matusz, P. J. (2018). Sensory dominance and multisensory integration as screening tools in aging. *Scientific reports*, 8(1), 8901.

Nasreddine, Z. (2004). *The Montreal Cognitive Assessment is a brief cognitive screening tool for Mild Cognitive Impairment Intened for Health Professionals only*. Retrieved from http://www.mocatest.org

Palmer, K., Backman, L., Winblad, B., & Fratiglioni, L. (2008). Mild cognitive impairment in theGeneral population: Occurrence and progression to Alzheimer disease. *American Journal of Geriatric Psychiatry, 16*, 603-611.

Park, S., Kim, T., Shin, S. A., Kim, Y. K., Sohn, B. K., Park, H. J., ... & Lee, J. Y. (2017). Behavioral and neuroimaging evidence for facial emotion recognition in elderly Korean adults with mild cognitive impairment, Alzheimer's disease, and frontotemporal dementia. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 389.

Panza, F., Capurso, C., Dintrono, A., Colacicco, M., Capurso, A., & Solfrizzi, V. (2006). Prevalence rates of mild cognitive impairment subtypes and progression to

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

dementia. *J Am Geriatr Soc, 54*(9), 1474-5

Papadaniil, C. D., Kosmidou, V. E., Tsolaki, A., Tsolaki, M., Kompatsiaris, I. Y., & Gozke, E., Tomrukcu, S., & Erdal, N. (2016). Visual event-related potentials in patients with mild cognitive impairment. *International Journal of Gerontology, 10*(4), 190-192.

Park, S., Kim, T., Shin, S. A., Kim, Y. K., Sohn, B. K., Park, H. J., ... & Lee, J. Y. (2017). Behavioral and neuroimaging evidence for facial emotion recognition in elderly Korean adults with mild cognitive impairment, Alzheimer's disease, and frontotemporal dementia. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 389.

Petrella, J. R., Sheldon, F. C., Prince, S. E., Calhoun, V. D., & Doraiswamy, P. M., (2011). Default Mode network connectivity in stable vs progressive mild cognitive impairment. *Neurology.* Feb 8;76(6):511-7. doi: 10.1212/WNL.0b013e31820af94e

Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of internal medicine, 256*(3), 183-194.

Petersen, R. C., Stevens, J. C., Ganguli, M., Tangalos, E. G., Cummings, J. L., & DeKosky, S. T. (2001). Practice parameter: Early detection of dementia: Mild cognitive impairment (an evidence-based review) Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology,* 56(9), 1133-1142.

Peiffer, A. M., Mozolic, J. L., Hugenschmidt, C. E., & Laurienti, P. J. (2007). *Age-related multisensory enhancement in a simple audiovisual detection task*. Neuroreport. 18:1077– 1081. [PubMed]

Sakurai, R., Bartha, R., & Montero-Odasso, M. (2019). Entorhinal cortex volume is associated with dual-task gait cost among older adults with MCI: results from the gait and brain study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 74(5), 698-704.

Savaskan, E., Summermatter, D., Schroeder, C., & Schächinger, H. (2018). Memory deficits for facial identity in patients with amnestic mild cognitive impairment (MCI). *Plos one*, 13(4), e0195693.

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Schreiber, S., Schreiber, F., Lockhart, S. N., Horng, A., Bejanin, A., Landau, S. M., ... & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. (2017). Alzheimer disease signature neurodegeneration and apoe genotype in mild cognitive impairment with suspected non–alzheimer disease pathophysiology. JAMA neurology, 74(6), 650-659.

Smith, E. E., & Kosslyn, S. M. (2007). *Cognitive Psychology: Mind and Brain* (International Edition).

Tabatabaei-Jafari, H., Shaw, M. E., & Cherbuin, N. (2015). Cerebral atrophy in mild cognitive impairment: a systematic review with meta-analysis. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 1(4), 487-504.

Tan, G. H. D. (2017). *Neuromodulation on working memory among older adults and persons with mild cognitive impairment* (MCI).

Timothy, L. T., Krishna, B. M., & Nair, U. (2017). Classification of mild cognitive impairment EEG using combined recurrence and cross recurrence quantification analysis. *International Journal of Psychophysiology, 120*, 86-95.

Tsolaki, M., Kakoudaki, T., Tsolaki, A., Verykouki, E., & Pattakou, V. (2014). Prevalence of mild cognitive impairment in individuals aged over 65 in a rural area in North Greece. Advances in Alzheimer's Disease, 3(01), 11.

Townsend, J., Adamo, M., & Haist, F. (2006). Changing channels: An fMRI study of aging and cross-modal attention shifts. *Neuroimage*. [PubMed]

United Nations Population Fund. (2012). Ageing in the Twenty-First Century: A Celebration and A Challenge. New York: UNFEA

Van, H. C., Roelof, G. E., Michelangelo, G. A., & Kort, H. M. (2018). *Understanding Older People's Readiness for Receiving Telehealth: Mixed-Method Study*. 20(4), 123-132.

Van-Deursen, J. A., Vuurman, E. F., Verhey, F. R., Kranen-Mastenbroek, V. H., & Riedel, W. J. (2008). Increased EEG gamma band activity in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. Journal of neural transmission (Vienna, Austria : 1996), 115(9), 1301–1311. https://doi.org/10.1007/s00702-008-0083-y.

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Waring, J. D., Dimsdale-Zucker, H. R., Flannery, S., Budson, A. E., & Kensinger, E. A. (2017). Effects of mild cognitive impairment on emotional scene memory. *Neuropsychologia*, 96, 240-248.

Zhang, H., Chavarriaga, R., Khaliliardali, Z., Gheorghe, L., Iturrate, I., & Millan, J. R. (2015). EEG- based decoding of error-related brain activity in a real-world driving task. *Journal of Neural Engineering.* 12(6) :066028

Zunini, R. A. L., Knoefel, F., Lord, C., Dzuali, F., Breau, M., Sweet, L., ... & Taler, V. (2016). Event-related potentials elicited during working memory are altered in mild cognitive impairment. *International Journal of Psychophysiology*, 109, 1-8.

Zurrón, M., Lindín, M., Cespón, J., Cid-Fernández, S., Galdo-Álvarez, S., Ramos-Goicoa, M., & Díaz, F. (2018). Effects of mild cognitive impairment on the event-related brain potential components elicited in executive control tasks. *Frontiers in psychology*, 9, 842.

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ก
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ศ.ดร. เนาวนิตย์ เอียดสงคราม

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการสื่อสาร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) ร.ศ. ถนอมศรี อินทนนท์

อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

3) แพทย์หญิง

จิตแพทย์ชำนาญการพิเศษ โรงพยาบาลสวนสราญรมย์

4) นางนภาพร นวลสุทธิ์

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ (พยาบาลผู้ปฏิบัติการขั้นสูงจิตเวชผู้สูงอายุ)

โรงพยาบาลสวนสราญรมย์

5) นางสาว นุชกร จันทร์ปาง

นักจิตวิทยา ชำนาญการ โรงพยาบาลตรัง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๓

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

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือการวิจัย

เรียน แพทย์หญิงณัฐพร ใจสมุทร์ สกุลแพทย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางไพจิตร พุทธรอด รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๘๑๐๐๘๖ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำดุษฎีนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.พีรวงศ์อุปราช อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในการนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔
http://www.rmcs.buu.ac.th

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๓

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

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ถนอมศรี อินทนนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

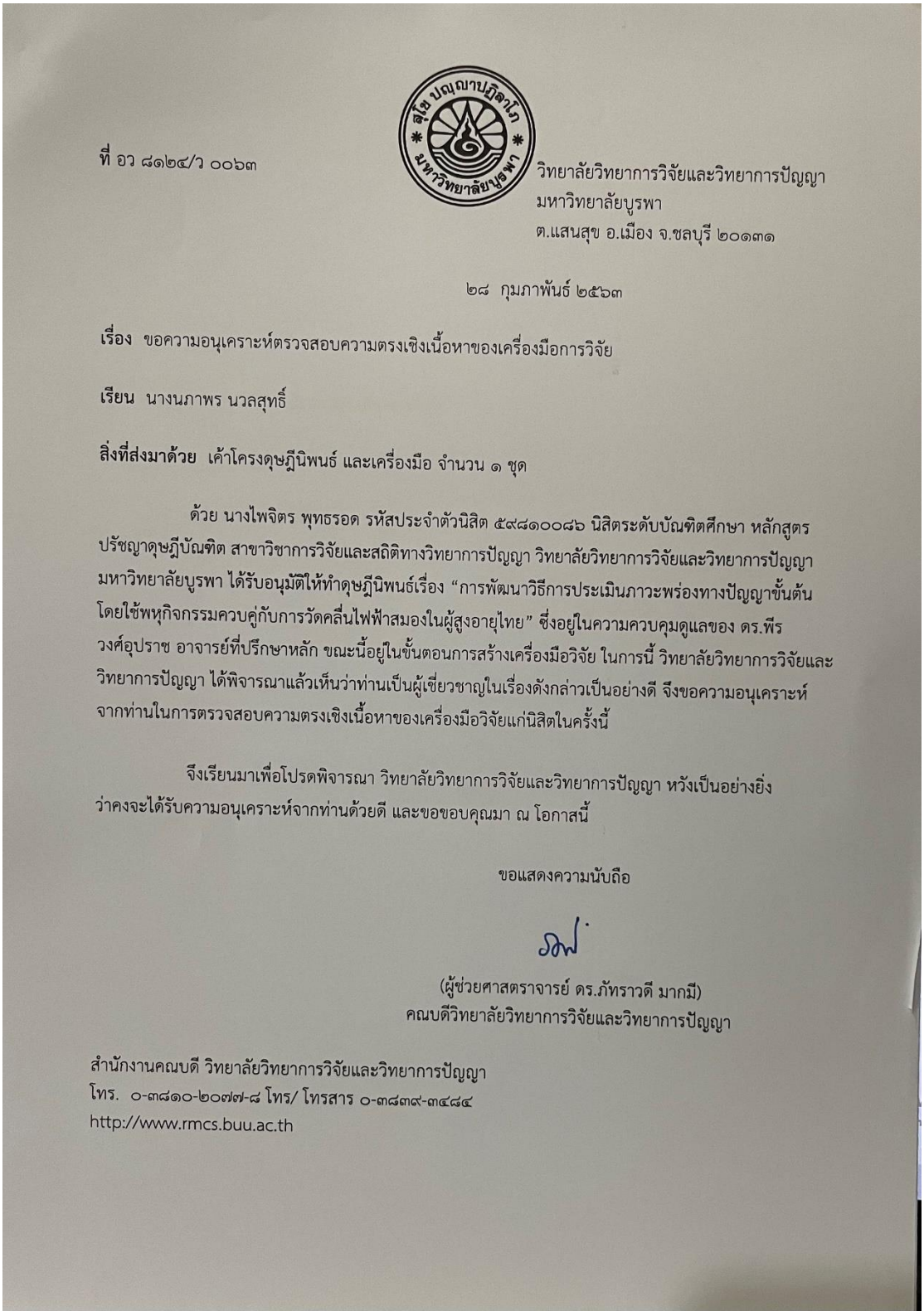
ด้วย นางไพจิตร พุทธรอด รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๘๑๐๐๘๖ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำดุษฎีนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.พีรวงศ์อุปราช อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในการนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔
http://www.rmcs.buu.ac.th



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๓

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

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางนภาพร นวลสุทธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางไพจิตร พุทธรอด รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๘๑๐๐๘๖ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำดุษฎีนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.พีร วงศ์อุปราช อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในการนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔
http://www.rmcs.buu.ac.th

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๓

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

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ เอียดสงคราม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางไพจิตร พุทธรอด รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๘๑๐๐๘๖ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำดุษฎีนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.พีรวงศ์อุปราช อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในการนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔
http://www.rmcs.buu.ac.th

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๓

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

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวนุชกร จันทร์แปลง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ และเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางไพจิตร พุทธรอด รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๘๑๐๐๘๖ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำดุษฎีนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.พีรวงศ์อุปราช อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย ในการนี้ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยแก่นิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔
http://www.rmcs.buu.ac.th

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมทดลอง

ข-1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล

ข-2 แบบประเมินภาวะซึมเศร้าผู้สูงอายุไทย (TGDS)

ข-3 แบบประเมินระดับความรุนแรงของสมอง (CDR scale)

ข-4 แบบประเมินการมองเห็นเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)

ข-5 แบบประเมินความถนัดในการใช้มือ

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ข-1

แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย หน้าข้อความ และกรอกข้อมูลลงในช่องว่างที่ตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ ❑ ชาย ❑ หญิง

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

4. ความถนัดในการใช้มือ

❑ ถนัดมือขวา ❑ ถนัดมือซ้าย ❑ ถนัดทั้งสองมือ

5. การรับประทานอาหารหลักในแต่ละวัน

❑ครบ 3 มื้อ

❑ ไม่ครบ 3 มื้อ (ไม่รับประทานมื้อ.....)

6. โรคประจำตัว

❑ ไม่มี ❑ มี โปรดระบุโรค.....

7. การได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง

❑ ไม่เคย ❑ เคย

8. การเจ็บป่วยทางจิตเวช

❑ ไม่มี ❑ มี โปรดระบุโรค .....

9. การมองเห็น

❑ ปกติ ❑ ต้องใส่แว่นสายตาช่วย

10. การได้ยิน

❑ ปกติ ❑ ต้องใช้เครื่องช่วยฟัง

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ข-2

แบบประเมินภาวะซึมเศร้าผู้สูงอายุไทย (TGDS)

แบบวัดความซึมเศร้าในผู้สูงอายุของไทย (**Thai Geriatric Depression Scale: TGDS**)

คำชี้แจง

โปรดอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างละเอียด และประเมินความรู้สึกของผู้สูงอายุในช่วงเวลาหนึ่งสัปดาห์ที่ผ่านมา และให้ขีด / ลงในช่องที่ตรงกับ "ใช่" ถ้าข้อความนั้นตรงกับความรู้สึกของผู้สูงอายุให้ขีด / ลงในช่องที่ตรงกับ "ไม่ใช่" ถ้าข้อความนั้นไม่ตรงกับความรู้สึกของผู้สูงอายุและในกรณีที่ผู้สูงอายุ ถ้าสามารถอ่านออกและเขียนได้ สามารถทำแบบประเมินนี้ได้ด้วยตนเอง

ลำดับ	ในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา	ใช่	ไม่ใช่	คะแนน
1.	ท่านพอใจกับชีวิตความเป็นอยู่ตอนนี้			
2.	ท่านไม่อยากทำในสิ่งที่เคยสนใจหรือเคยทำเป็นประจำ			
3.	ท่านรู้สึกชีวิตของท่านช่วงนี้ว่างเปล่าไม้รู้จะทำอะไร			
4.	ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายบ่อยๆ			
5.	ท่านหวังว่าจะมีสิ่งที่ดีเกิดขึ้นในวันหน้า			
6.	ท่านมีเรื่องกังวลตลอดเวลา และเลิกคิดไม่ได้			
7.	ส่วนใหญ่แล้วท่านรู้สึกอารมณ์ดี			
8.	ท่านรู้สึกกลัวว่าจะมีเรื่องไม่ดีเกิดขึ้นกับท่าน			
9.	ส่วนใหญ่ท่านรู้สึกมีความสุข			
10.	บ่อยครั้งที่ท่านรู้สึกไม่มีที่พึ่ง			
11.	ท่านรู้สึกกระวนกระวาย กระสับการส่ายบ่อยๆ			
12.	ท่านชอบอยู่กับบ้านมากกว่าที่จะออกนอกบ้าน			
13.	บ่อยครั้งที่ท่านรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับชีวิตข้าหน้า			
14.	ท่านคิดว่าความจำท่านไม่ดีเท่ากับคนอื่น			
15.	การที่มีชีวิตอยู่ถึงปัจจุบันนี้เป็นเรื่องที่น่ายินดีหรือไม่			
16.	ท่านรู้สึกหมดกำลังใจหรือเสร้าใจบ่อยๆ			
17.	ท่านรู้สึกว่าชีวิตท่านค่อนข้างไม่มีคุณค่า			
18.	ท่านรู้สึกกังวลมากกับชีวิตที่ผ่านมา			
19.	ท่านรู้สึกว่าชีวิตนี้มีเรื่องน่าสนุกอีกมาก			
20.	ท่านรู้สึกลำบากที่จะเริ่มต้นทำอะไรใหม่			

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

21.	ท่านรู้สึกกระตือรือร้น			
22.	ท่านรู้สึกสิ้นหวัง			
23.	ท่านคดว่าคนอื่นดีกว่าท่าน			
24.	ท่านอารมณ์เสียง่ายกับเรื่องเล็กๆน้อยๆ อยู่เสมอ			
25.	ท่านรู้สึกอยากร้องไห้บ่อยๆ			
26.	ท่านมีความตั้งใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ไม่นาน			
27.	ท่านรู้สึกสดชื่นในเวลาตื่นนอนตอนเช้า			
ลำดับ	**ในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา**	**ใช่**	**ไม่ใช่**	**คะแนน**
28.	ท่านไม่อยากพบปะพูดคุยกับคนอื่น			
29.	ท่านตัดสินใจอะไรได้เร็ว			
30.	ท่านมีจิตใจสบายแจ่มใสเหมือนก่อน			
รวม				

หมายเหตุ

1. การคิดคะแนน ข้อ 1,5,7,9,15,19,21,27,29,30 ถ้าตอบว่า “ไม่ใช่” ได้ 1 คะแนน
ข้อที่เหลือถ้าตอบว่า “ใช่” ได้ 1 คะแนน

2. การแปลผล

* ผู้สูงอายุปกติ คะแนน 0 – 12 คะแนน
* ผู้มีความเศร้าเล็กน้อย (Mild depression) คะแนน 13 – 18 คะแนน
* ผู้มีความเศร้าปานกลาง (Moderate depression) คะแนน 19 – 24 คะแนน
* ผู้มีความเศร้ารุนแรง (Severe depression) คะแนน 25 – 30 คะแนน

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ข-3

แบบประเมินระดับความรุนแรงของสมอง (CDR scale)

แบบประเมินระดับความรุนแรงของภาวะสมองเสื่อม (Clinical Dementia Rating)

Domain	No Dementia CDR 1	mild cognitive impairment CDR 0.5	mild dementia CDR 1	moderate dementia CDR 2	severe dementia CDR 3
Memory	ไม่มีปัญหาความจำเลย/หลงลืมเล็กน้อยบางครั้ง	หลงลืมเล็กน้อยและบ่อยครั้งจดจำเหตุการณ์ต่างๆได้บางส่วน	หลงลืมมากขึ้น ลืมเหตุการณ์ที่เพิ่งผ่านไปอย่างมาก,มีผลต่อการทำกิจวัตรประจำวัน	หลงลืมอย่างมาก, ความจำที่เรียนรู้ใหม่หายไปอย่างรวดเร็ว	หลงลืมอย่างมาก, จำได้เป็นส่วนๆ ไม่ปะติปะต่อเป็นเรื่องเป็นราว
Orentation	ปกติทุกอย่าง	เริ่มเสีย Time Relationship บ้าง แต่อื่นๆปกติ	เสีย Time Relationship มากขึ้นขณะสัมภาษณ์รับรู้สถานที่ถูกต้องแต่อาจมี Geographic disorientation ในสถานที่อื่นๆ	เสีย Time Relationship อย่างมาก disorientation in Time to Place บ่อยครั้ง	Orientation to Person เท่านั้น
Judgement & Problem Solving	แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ทุกอย่าง จัดการเรื่องการเงินได้ การตัดสินใจดีเท่าเดิม	การแก้ปัญหา Similarities Difference เริ่มเสียเพียงเล็กน้อย	การแก้ปัญหา Similarities Difference เสียปานกลาง แต่ Social Judgment ยังดีอยู่	การแก้ปัญหา Similarities Difference เสียอย่างมากและ Social Judgment เสียบ่อยครั้ง	ไม่สามารถตัดสินใจหรือแก้ปัญหาอะไรได้เลย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

Domain	No Dementia CDR 1	mild cognitive impairment CDR 0.5	mild dementia CDR 1	moderate dementia CDR 2	severe dementia CDR 3
Community Affairs	ระดับในการทำหน้าที่เดิมในเรื่องอาชีพ ซื้อของ ธุรกิจการเงิน อาสามัครและงานสังคม	การทำหน้าที่ในเรื่องต่างเริ่มเสียเล็กน้อย	ทำหน้าที่ในเรื่องต่างๆเองได้เลยแต่อาจเข้าร่วมบ้างโดยผู้อื่นอาจมองว่าปกติอยู่	ไม่มี Independent Function นอกบ้านเลย แจ่ยังดูดีพอที่จะพาออกไปทำกิจกรรมต่างๆนอกบ้านได้	ไม่มี Independent Function นอกบ้านเลย และมีอาการแย่เกินกว่าจะพาออกไปทำกิจกรรมต่างๆนอกบ้าน
Home and Hobbies	ชีวิตในบ้าน งานอดิเรก Intellectual Interested ยังปกติดี	ชีวิตในบ้าน งานอดิเรก Intellectual Interested เริ่มเสียเล็กน้อย	เสียเพียงเล็กน้อย แจ่เลิกทำกิจกรรมที่สนใจและงานอดิเรกที่ยุ่งยากและเลิกทำงานบ้านที่ซับซ้อน	ทำได้แต่งานบ้านที่ง่ายๆ สนใจสิ่งจ่างๆน้อยลงมาก	ไม่สามารถทำอะไรได้เลย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

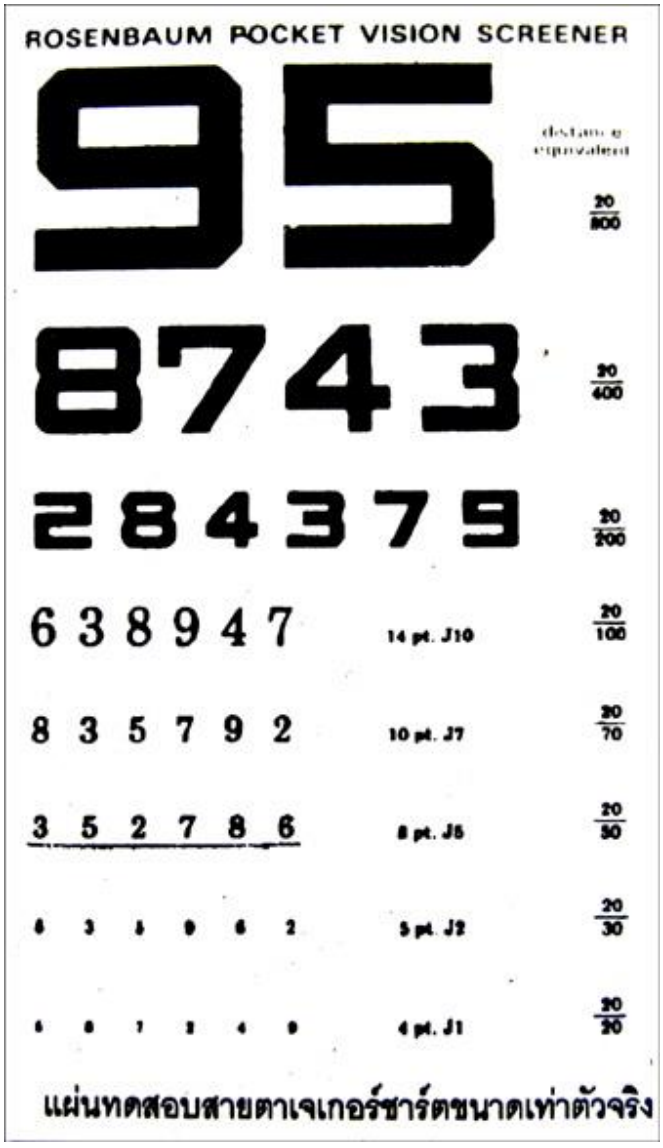
2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ข-4

แบบประเมินการมองเห็นเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)

แบบประเมินการมองเห็นเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)

ให้ผู้รับการประเมินถือเหยียดสุดแขนด้วยมือของตนเอง แบบประเมินมีลักษณะเป็นแผ่นป้ายมีตัวเลขเขียนเรียงกันลงมาเป็นแถว จากแถวบนสุดซึ่งมีขนาดใหญ่สุด จนถึงแถวล่างสุดซึ่งมีขนาดเล็กสุด ใช้การวัดสายตาที่ละข้าง และทำในที่มีแสงสว่างเพียงพอ โดยให้อ่านตั้งแต่แถวที่อยู่บนสุด จนถึงแถวล่างที่มีขนาดตัวเลขตัวเล็กสุด อ่านแล้วบันทึกค่าไว้ โดยแต่ละแถวจะมีตัวเลขกำกับ



2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ข-5

แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบอร์ก

แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบอร์ก

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

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับการใช้มือของท่านในแต่ละกิจกรรมดังต่อไปนี้

ข้อ	กิจกรรม	มือข้างที่ใช้ทำกิจกรรม	
		ซ้าย	ขวา
1.	ท่านใช้มือข้างใดเขียนหนังสือ		
2.	ท่านใช้มือข้างใดในการวาดรูป		
3.	ท่านใช้มือข้างใดจับยางลบในขณะลบคำผิด		
4.	ท่านใช้มือข้างใดในการขว้างลูกบอล หรือโยนวัตถุ		
5.	ท่านใช้มือข้างใดจับกรรไกรเวลาตัดผ้า หรือกระดาษ		
6.	ท่านใช้มือข้างใดจับหวีเพื่อหวีผม		
7.	ท่านใช้มือข้างใดจับแปรงสีฟันในขณะแปรงฟัน		
8.	ท่านใช้มือข้างใดจับค้อนขณะที่ตอกตะปู		
9.	ท่านใช้มือข้างใดจับช้อนรับประทานอาหารในขณะรับประทานอาหาร		
10.	ท่านใช้มือข้างใดจับไขควงที่ขันสกรู หรือน๊อต		
11.	ท่านใช้มือข้างใดเล่นเทนนิส/ปิงปอง/แบดมินตัน		
12.	ท่านใช้มือข้างใดจับมีดขณะหั่น (เนื้อ,ผัก,อื่นๆ)		
13.	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้กวาดขณะกวาดบ้าน		
14.	ท่านใช้มือข้างใดจับฟองน้ำในขณะล้างจาน		
15.	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้ขนไก่ในขณะปัดฝุ่น		
16.	ท่านใช้มือข้างใดเปิดกล่อง		
17.	ท่านใช้มือข้างใดใช้เข็มเย็บผ้า		
18.	ท่านใช้มือข้างใดจับไม้ตีแมลง		
19.	ท่านใช้มือข้างใดจับก้านไม้ขีดเพื่อจุดไฟ		
20.	ท่านใช้มือข้างใดแจกไพ่		

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ค
แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ค-1 แบบประเมินความเหมาะสมวัดความสอดคล้องของภาพกับสถานที่ บริบท ผู้สูงอายุไทยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ค-2 แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาด้านความสอดคล้องระหว่างภาพและเสียง ในบริบทของผู้สูงอายุไทย

ค-3 แบบประเมินความเหมาะสมพหุกิจกรรม (Multi - Task) สำหรับประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในผู้สูงอายุด้วยคอมพิวเตอร์

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ค-1

แบบประเมินความเหมาะสมวัดความสอดคล้องของภาพกับสถานที่บริบทผู้สูงอายุไทย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมวัดความสอดคล้องภาพกับสถานที่ บริบทผู้สูงอายุไทย

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง แบบประเมินความเหมาะสมวัดความสอดคล้องระหว่างภาพกับสถานที่บริบทผู้สูงอายุไทย เรียน ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินนี้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมวัดความสอดคล้องระหว่างภาพกับสถานที่ บริบทผู้สูงอายุไทย เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมทดสอบประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้น โดยพิจารณาให้คะแนนความเหมาะสมของชุดรายการภาพดังนี้

ลักษณะของภาพ คือ ภาพจะต้องมีองค์ประกอบชัดเจนที่สามารถสื่อถึงสถานที่นั้นๆได้ชัดเจน

ความสอดคล้อง คือ ภาพมีความสอดคล้องกับสถานที่ที่กำหนด

ขนาดของภาพ คือ ขนาดของภาพมีความเหมาะสม มองเห็นได้ชัดเจน ขนาดภาพ 960*720 มิลลิเมตร และความละเอียด 96 dpi

โดยกำหนดความเหมาะสมเป็น 4 ระดับ ดังนี้

4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด

3 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก

2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของด้านความสอดคล้องระหว่างภาพและเสียงในบริบทของผู้สูงอายุไทยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ไพจิตร พุทธรอด

นิสิตระดับปริญญาเอก

สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ลำดับ	มาตรวัดความสอดคล้องภาพสถานที่		ระดับความเหมาะสม			
	ภาพสถานที่	ความสอดคล้อง	4	3	2	1
01		วัด				
02		วัด				
03		วัด				
04		วัด				
05		วัด				
06		วัด				
ลำดับ	มาตรวัดความสอดคล้องภาพสถานที่		ระดับความเหมาะสม			

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

	ภาพสถานที่	ความสอดคล้อง	4	3	2	1
07		วัด				
08		วัด				
09		วัด				
10		วัด				
11		โรงเรียน				
12		โรงเรียน				
13		โรงเรียน				

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ลำดับ	มาตรวัดความสอดคล้องภาพสถานที่		ระดับความเหมาะสม			
	ภาพสถานที่	ความสอดคล้อง	4	3	2	1
14		โรงเรียน				
15		โรงเรียน				
16		โรงเรียน				
17		โรงเรียน				
18		โรงเรียน				
19		โรงเรียน				
20		โรงเรียน				

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ลำดับ	มาตรวัดความสอดคล้องภาพสถานที่		ระดับความเหมาะสม			
	ภาพสถานที่	ความสอดคล้อง	4	3	2	1
21		ตลาด				
22		ตลาด				
23		ตลาด				
24		ตลาด				
25		ตลาด				
26		ตลาด				
27		ตลาด				
28		ตลาด				

ลำดับ	มาตรวัดความสอดคล้องภาพสถานที่	ระดับความเหมาะสม

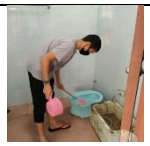
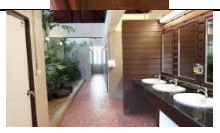
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

	ภาพสถานที่	ความสอดคล้อง	4	3	2	1
29		ตลาด				
30		ตลาด				
31		โรงพยาบาล				
32		โรงพยาบาล				
33		โรงพยาบาล				
34		โรงพยาบาล				
35		โรงพยาบาล				
36		โรงพยาบาล				

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ลำดับ	มาตรวัดความสอดคล้องภาพสถานที่		ระดับความเหมาะสม			
	ภาพสถานที่	ความสอดคล้อง	4	3	2	1
37		โรงพยาบาล				
38		โรงพยาบาล				
39		โรงพยาบาล				
40		โรงพยาบาล				
41		ห้องน้ำ				
42		ห้องน้ำ				
43		ห้องน้ำ				
44		ห้องน้ำ				

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ลำดับ	มาตรวัดความสอดคล้องภาพสถานที่		ระดับความเหมาะสม			
	ภาพสถานที่	ความสอดคล้อง	4	3	2	1
45		ห้องน้ำ				
46		ห้องน้ำ				
47		ห้องน้ำ				
48		ห้องน้ำ				
49		ห้องน้ำ				
50		ห้องน้ำ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ค-2

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาด้านความสอดคล้องเสียงสถานที่ในบริบทของผู้สูงอายุไทย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาด้านความสอดคล้องระหว่างภาพและเสียง ในบริบทของผู้สูงอายุไทย

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

คำชี้แจง แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของด้านความสอดคล้องระหว่างภาพและเสียงในบริบทของผู้สูงอายุไทย

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างภาพและเสียงฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างภาพและเสียงในบริบทของผู้สูงอายุไทย

โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญจะได้รับฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับนิยามความหมายด้านความสอดคล้อง เกณฑ์การพิจารณาเสียง และแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง หลังจากนั้นผู้เชี่ยวชาญจะได้รับเสียงที่สื่อถึงภาพสถานที่ที่บันทึกในรูปแบบ MP3 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะดำเนินการพิจารณาเสียงซึ่งต้องเปิดเสียงจากเครื่องคอมพิวเตอร์PC หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

ขั้นตอนที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญดำเนินการเปิดเสียงที่สื่อถึงสถานที่ เมื่อได้ยินเสียงสิ้นสุดลง ผู้เชี่ยวชาญดำเนินการทำแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเสียง ซึ่งเสียงกับการกำหนดรหัสเสียงแต่ละรายเสียงต้องตรงกันตามแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างภาพและเสียง ในประเด็นของความสอดคล้องซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การประเมินเสียง คือ เกณฑ์การให้คะแนนโดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเสียงแต่ละเสียง และเห็นว่าเสียงที่ตรวจสอบสามารถสื่อถึงภาพนั้น ๆ มากที่สุด ให้คะแนนเต็ม 10 คะแนน และลดหลั่นตามความสามารถในการสื่อความสอดคลอดคล้องระหว่างภาพและเสียงจนถึงน้อยที่สุด 1 คะแนน

ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของด้านความสอดคล้องระหว่างภาพและเสียงในบริบทของผู้สูงอายุไทยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ไพจิตร พุทธรอด

นิสิตระดับปริญญาเอก

สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

BUU ithesis 5981008 6 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาด้านความสอดคล้องระหว่างภาพและเสียง

ในบริบทของผู้สูงอายุไทย

รหัสเสียง	ภาพสถานที่	ระดับคะแนน																				หมายเหตุ
		คุณภาพของเสียงตามองค์ประกอบเสียง										ความสอดคล้องของเสียงและภาพ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
S001	วัด																					
S002	วัด																					
S003	วัด																					
S004	วัด																					
S005	วัด																					
S006	วัด																					
S007	วัด																					
S008	วัด																					
S009	วัด																					

BUU ithesis 5981008 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
22852840 09

รหัสเสียง	ภาพสถานที่	ระดับคะแนน																				หมายเหตุ
		คุณภาพของเสียงตามองค์ประกอบเสียง										ความสอดคล้องของเสียงและภาพ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
S010	วัด																					
S011	โรงเรียน																					
S012	โรงเรียน																					
S013	โรงเรียน																					
S014	โรงเรียน																					
S015	โรงเรียน																					
S016	โรงเรียน																					
S017	โรงเรียน																					
S018	โรงเรียน																					
S019	โรงเรียน																					
S020	โรงเรียน																					
S021	ห้องน้ำ																					
S022	ห้องน้ำ																					
S024	ห้องน้ำ																					

BUU ithesis 5981008 6 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
22852840 09

รหัสเสียง	ภาพสถานที่	ระดับคะแนน																				หมายเหตุ
		คุณภาพของเสียงตามองค์ประกอบเสียง										ความสอดคล้องของเสียงและภาพ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
S025	ห้องน้ำ																					
S026	ห้องน้ำ																					
S027	ห้องน้ำ																					
S028	ห้องน้ำ																					
S029	ห้องน้ำ																					
S030	ห้องน้ำ																					
S031	ตลาด																					
S032	ตลาด																					
S033	ตลาด																					
S034	ตลาด																					
S035	ตลาด																					
S036	ตลาด																					
S037	ตลาด																					
S038	ตลาด																					

BUU ithesis 5981008 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
22852840 09

รหัสเสียง	ภาพสถานที่	ระดับคะแนน																				หมายเหตุ
		คุณภาพของเสียงตามองค์ประกอบเสียง										ความสอดคล้องของเสียงและภาพ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
S039	ตลาด																					
S040	ตลาด																					
S041	โรงพยาบาล																					
S042	โรงพยาบาล																					
S043	โรงพยาบาล																					
S044	โรงพยาบาล																					
S045	โรงพยาบาล																					
S046	โรงพยาบาล																					
S047	โรงพยาบาล																					
S048	โรงพยาบาล																					
S049	โรงพยาบาล																					
S050	โรงพยาบาล																					

BUU ithesis 5981008 6 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ค-3

แบบประเมินความเหมาะสมพหุกิจกรรม (Multi - Task) สำหรับประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในผู้สูงอายุด้วยคอมพิวเตอร์

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

แบบประเมินความเหมาะสมพหุกิจกรรม (Multi - Task) สำหรับประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นในผู้สูงอายุด้วยคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าความเหมาะสมของพหุกิจกรรม (Multi - Task) สำหรับประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นด้วยคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมในระดับใด โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่อง “ระดับ
ความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน โดยได้กำหนดระดับความเหมาะสมดังนี้

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

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				คำแนะนำ
		4	3	2	1	
1.	ความเหมาะสมของรูปแบบการวัด					
2.	ลำดับขั้นตอนในการทดสอบ					
3.	คำชี้แจง ทำความเข้าใจกับผู้รับการทดสอบ					
4.	แป้นกดคำตอบ					
5.	ความชัดเจนภาพแสดงสถานที่บนหน้าจอ					
6.	ขนาดภาพสถานที่					
7.	ความชัดเจนเสียงสอดคล้องกับสถานที่					
8.	ความดังเสียงสอดคล้องกับสถานที่					
9.	เวลาที่ใช้ในแต่ละลำดับขั้นตอน					
10.	ภาพรวม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

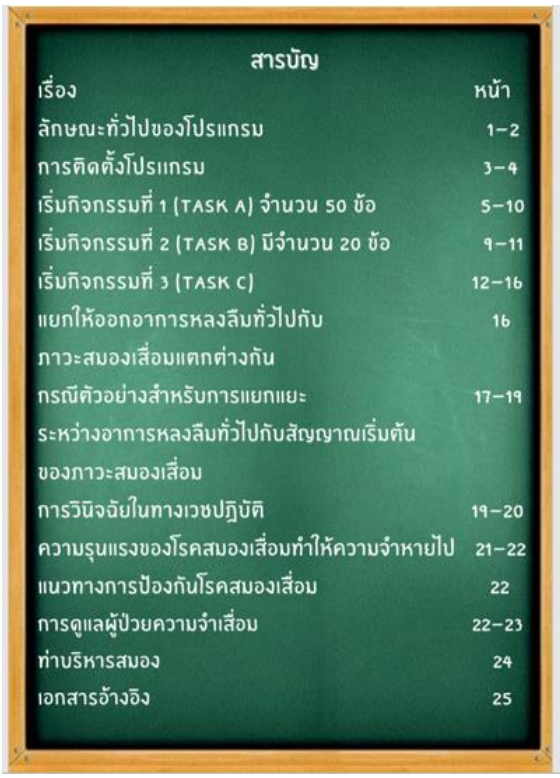
ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

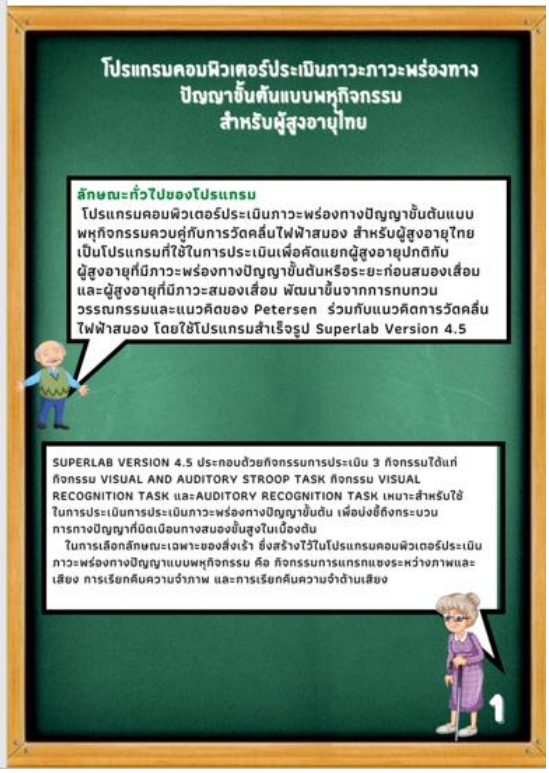
(.....)

2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

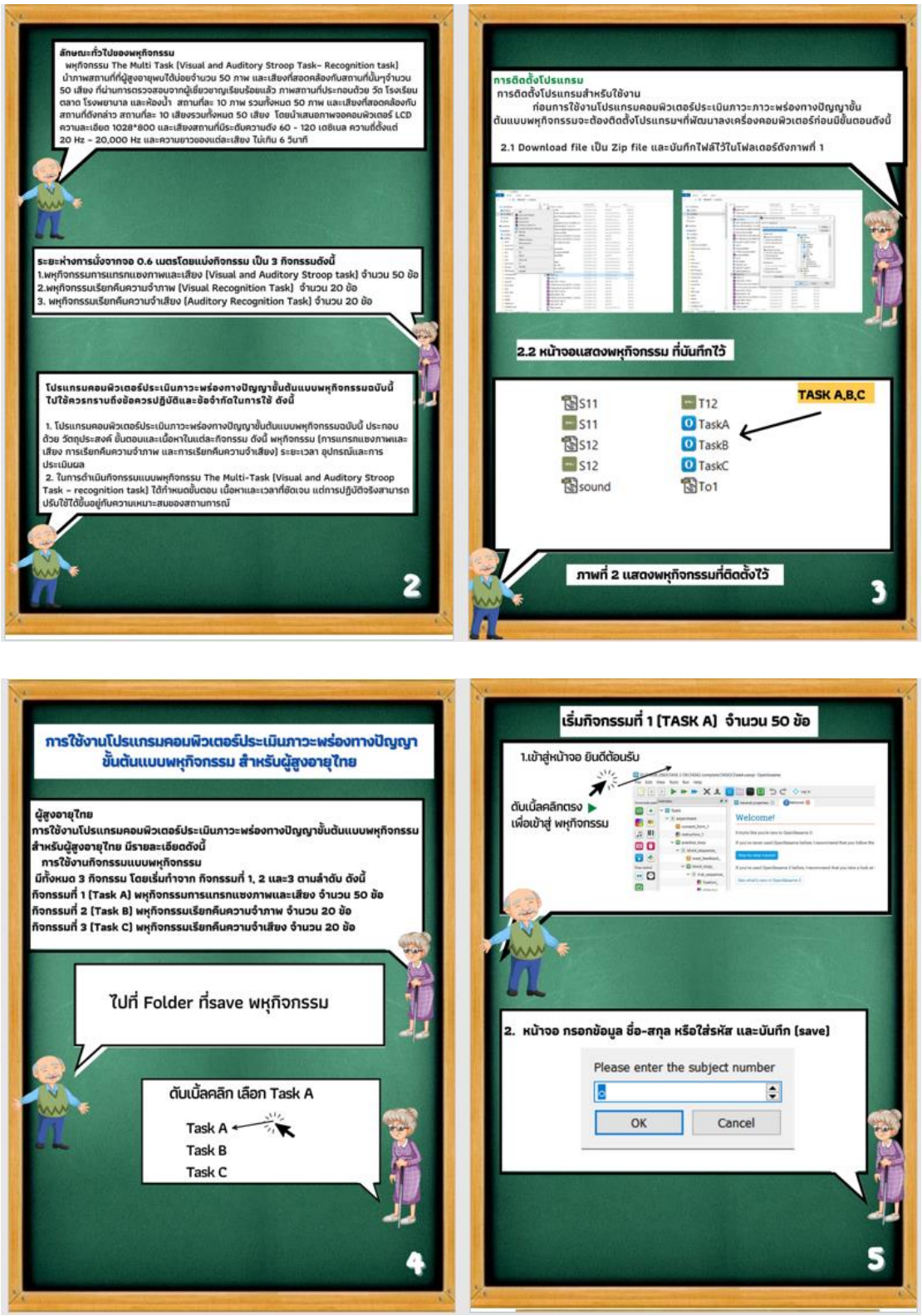
2285284009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก ง
คู่มือการใช้โปรแกรมประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นแบบพหุกิจกรรมในผู้สูงอายุไทย

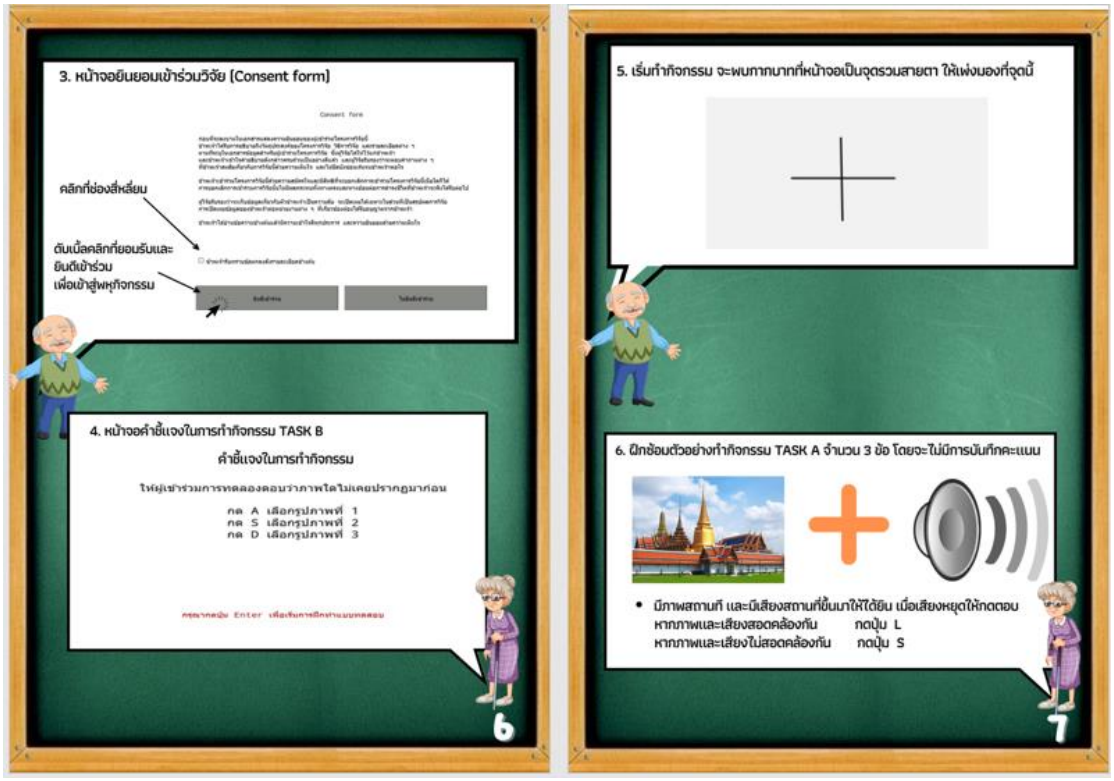


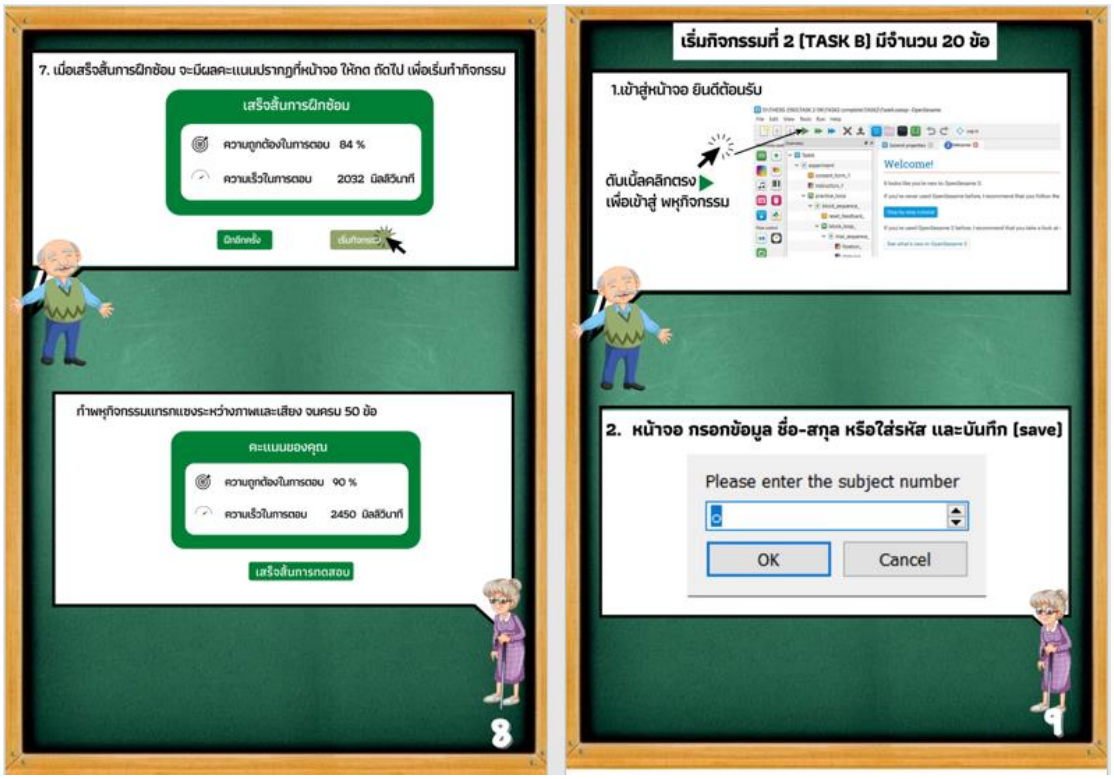


2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

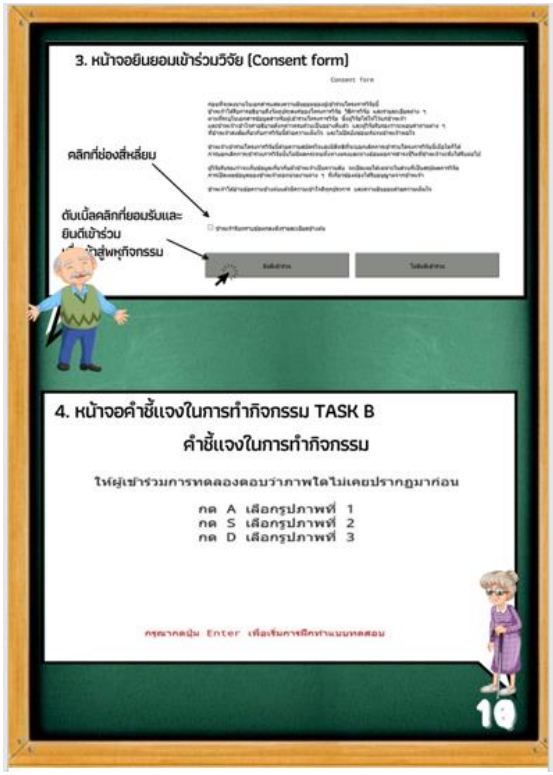


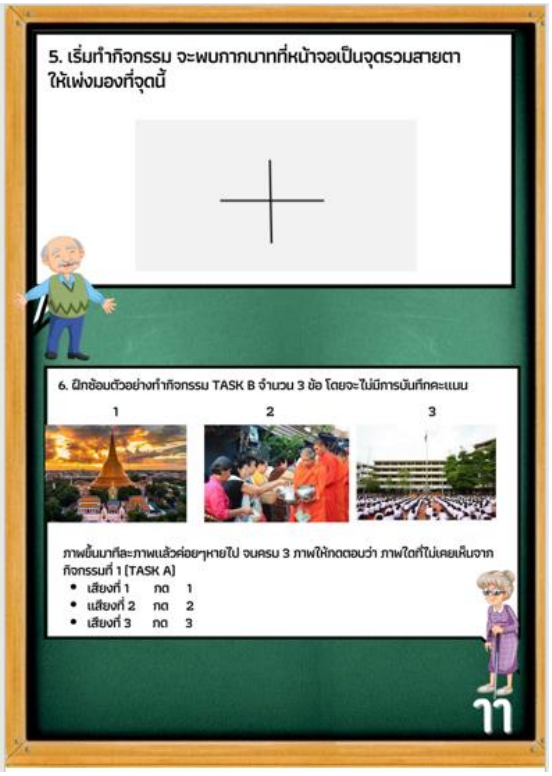
22852840009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

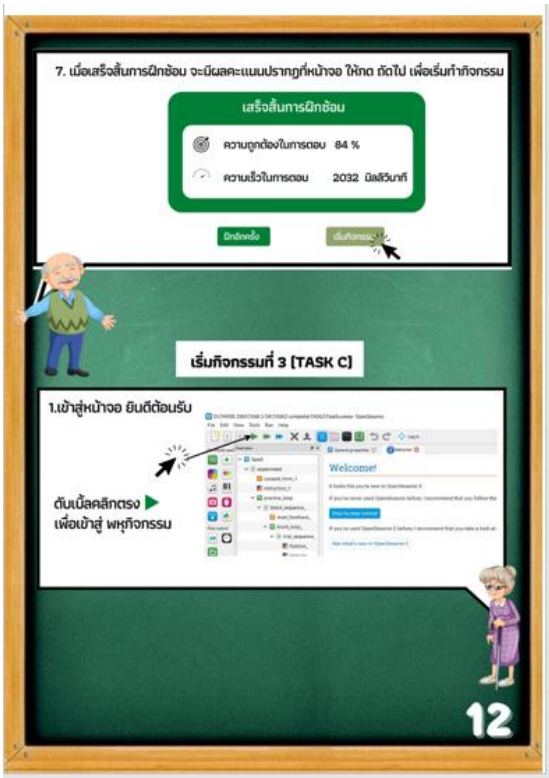


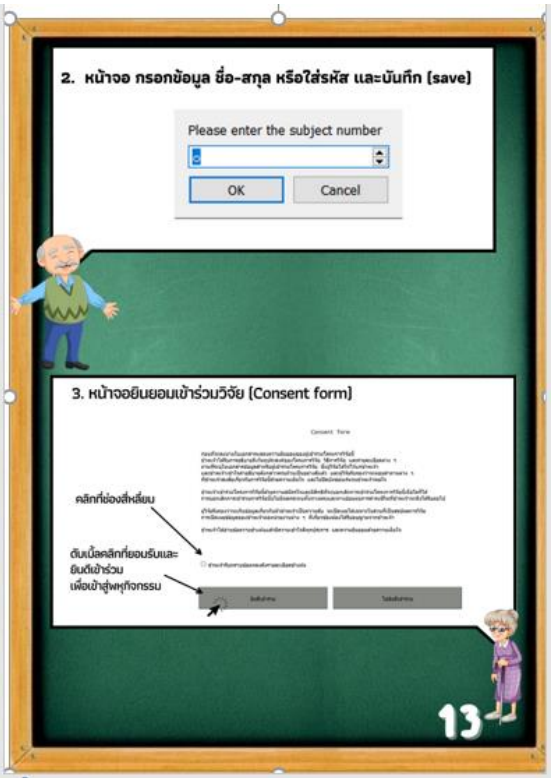


22852840009 BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

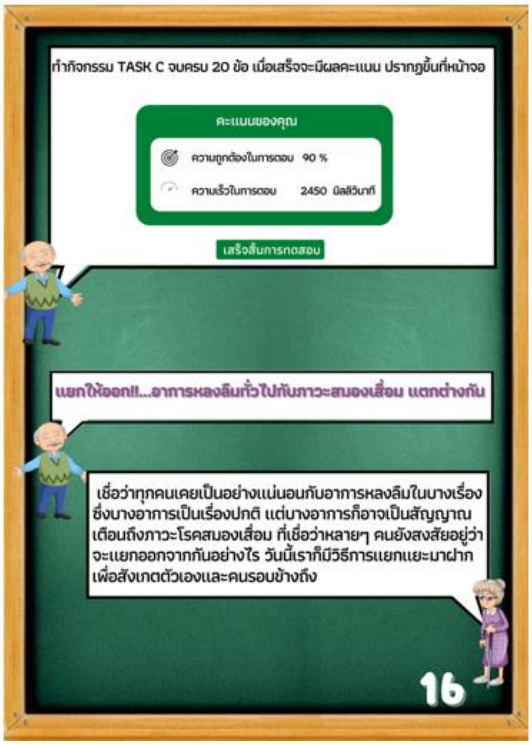


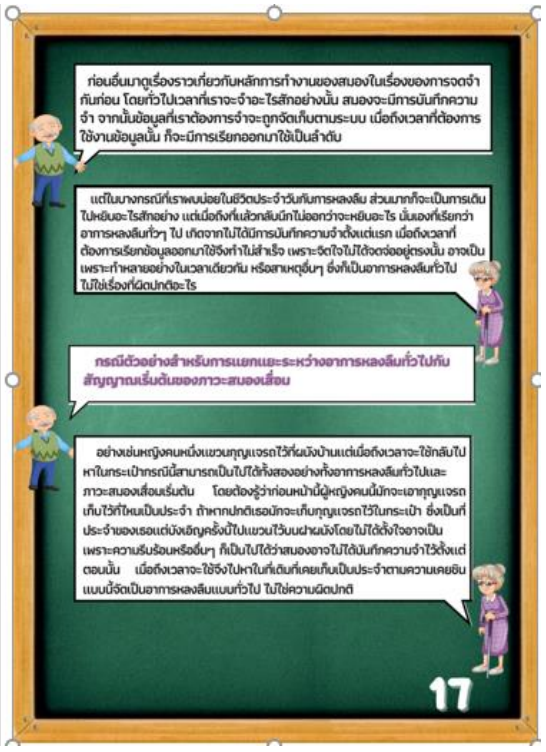




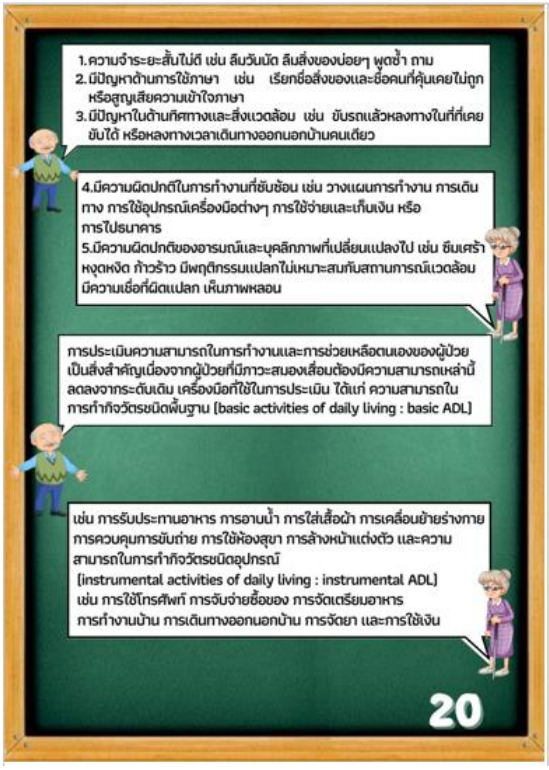


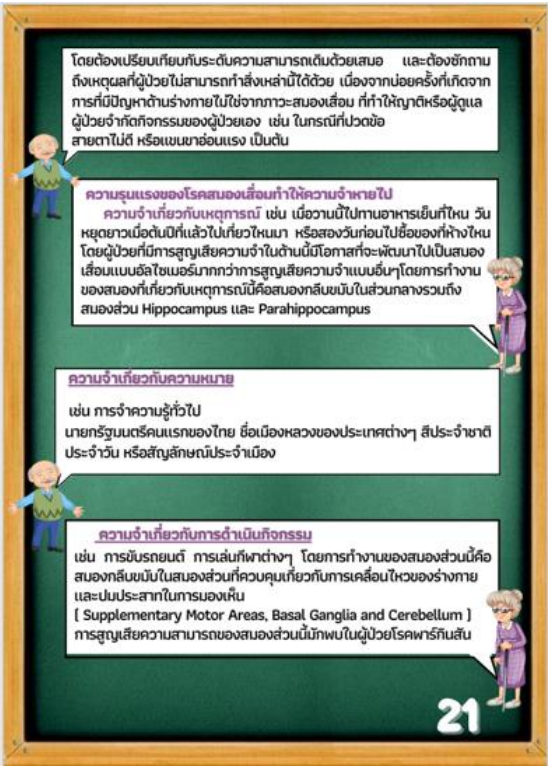
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30
2285284009



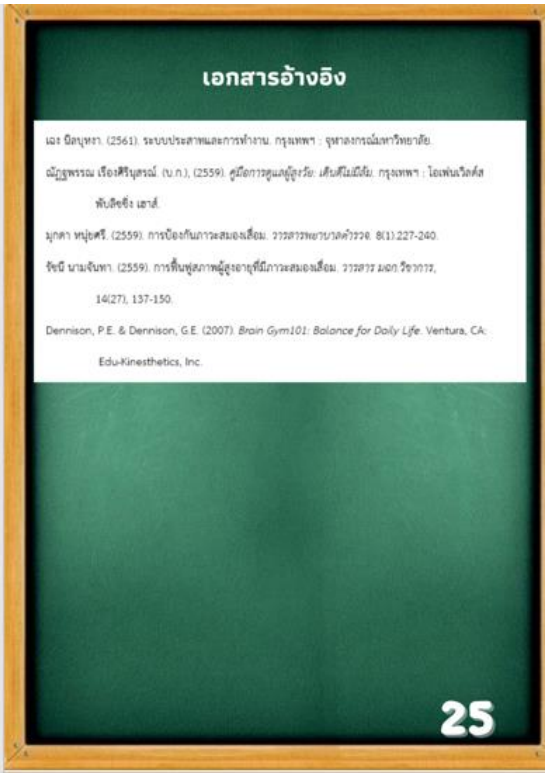


2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30





2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30



2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก จ

ผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

จ-1 เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

จ-2 ตัวอย่างเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก จ-1

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ที่ ๐๐๗/๒๕๖๓

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. **ชื่อเรื่องดุษฎีนิพนธ์**

ชื่อเรื่อง: การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย

TITLE: DEVELOPMENT THE PROCEDURE FOR ASSESSING MILD COGNITIVE IMPAIRMENT IN THAI OLDER ADULT BY USING MULTI -TASK INCORPORATING ELECTROENCEPHALOGRAPHY MEASUREMENT

๒. **ชื่อนิสิต:** นางไพจิตร พุทธรอด
หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.) **สาขาวิชา** การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
รหัส ๕๙๘๑๐๐๘๖

๓. **ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า เค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพและไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของเค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๓๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

ออกให้ ณ วันที่ ๑๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๓

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ภาคผนวก จ-2

ตัวอย่างเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)

เอกสารแสดงความยินยอม
ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)
(สำหรับผู้มีอายุตั้งแต่ ๑๘ ปี ขึ้นไป)

หัวข้อวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาวิธีการประเมินภาวะพร่องทางปัญญาขั้นต้นโดยใช้พหุกิจกรรมควบคู่กับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้สูงอายุไทย

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

ก่อนที่จะลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย วิธีการวิจัย และรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่ระบุในเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ไว้แก่ข้าพเจ้า และข้าพเจ้าเข้าใจคำอธิบายดังกล่าวครบถ้วนเป็นอย่างดีแล้ว และผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยเกี่ยวกับการวิจัยนี้ด้วยความเต็มใจ และไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนั้นไม่มีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการดำรงชีวิตที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในส่วนที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลของข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องได้รับอนุญาตจากข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

กรณีที่ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหรือเขียนหนังสือได้ ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในเอกสารแสดงความยินยอมให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนามหรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือของข้าพเจ้าในเอกสารแสดงความยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม .....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม .....พยาน

(.....)

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยให้ความยินยอมด้วยการประทับลายนิ้วหัวแม่มือ ขอให้มีพยานลงลายมือชื่อรับรองด้วย

2285284009
BUU iThesis 59810086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

6310086 dissertation / recv: 28112564 22:11:08 / seq: 30

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2539-2543	พยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ตรัง
พ.ศ. 2549-2551	พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) สาขาสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวช มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2559-2564	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานวิจัย

ไพจิตร พุทธรอด, โสภิต สุวรรณเวลา และกนกวรรณ ศิลปกรรมพิเศษ. (2563). ผลของโปรแกรมกระตุ้นการรู้คิดต่อความจำและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุที่มีภาวะพร่องทางการรู้คิดขั้นต้น. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้, 7*(1), 270-280.

ไพจิตร พุทธรอด และกนกวรรณ ศิลปกรรมพิเศษ. (2564). ผลของโปรแกรมการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางใจต่อความรู้สึกมีคุณค่าในตนเองและภาวะซึมเศร้าของผู้สูงอายุที่เป็นโรคซึมเศร้า. วารสารชุมชนวิจัย, 15(1), 70-82

ไพจิตร พุทธรอด และกนกวรรณ ศิลปกรรมพิเศษ. (2564). ผลของโปรแกรมการบำบัดรายบุคคลโดยแนวคิดซาเทียร์ต่อภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ. *วารสารพยาบาลสาธารณสุข*, 35(1), 108-122.